

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 substituir o método de exploração através de perfurações de poços exploratórios. 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, em intervalos regulares. Estas fontes disparam ar comprimido sob pressão 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 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.

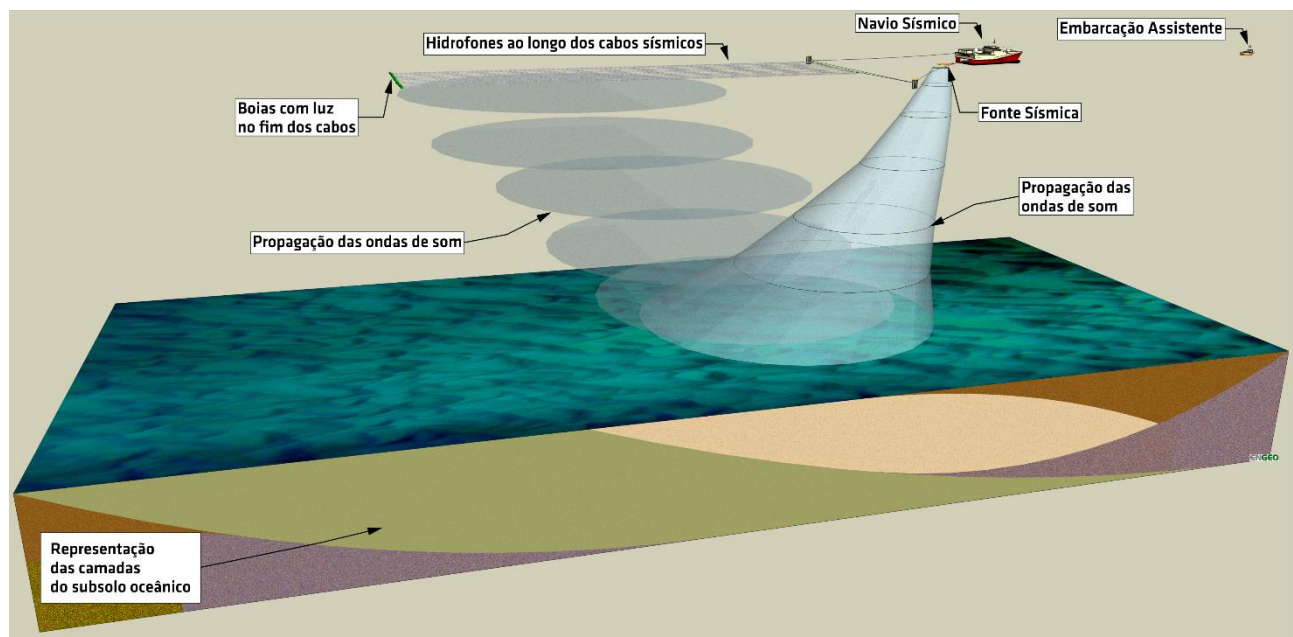


Figura 2.1a - Método utilizado para obtenção de dados sísmicos marinhos.

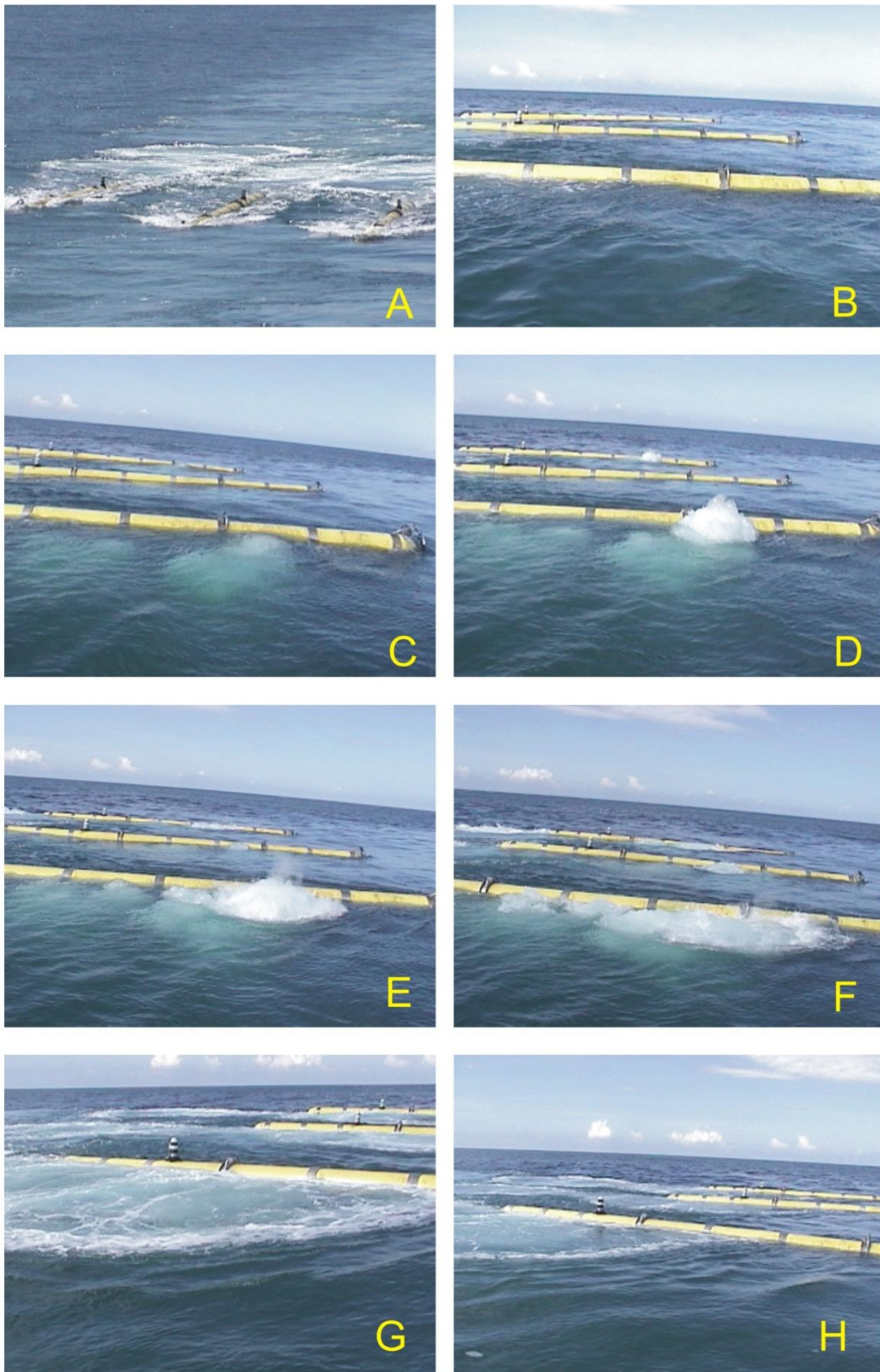


Figura 2.1b - Foto da sequência de um disparo de arranjo da fonte sísmica utilizada pela PGS.
Foto **A** mostra os flutuadores do arranjo na superfície.
A sequência do disparo tem seu início na letra **B** e término na letra **H**.

Conforme observado na Figura 2.1b, após o disparo de ar comprimido realizado pela fonte de energia sísmica (letra B), 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 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.

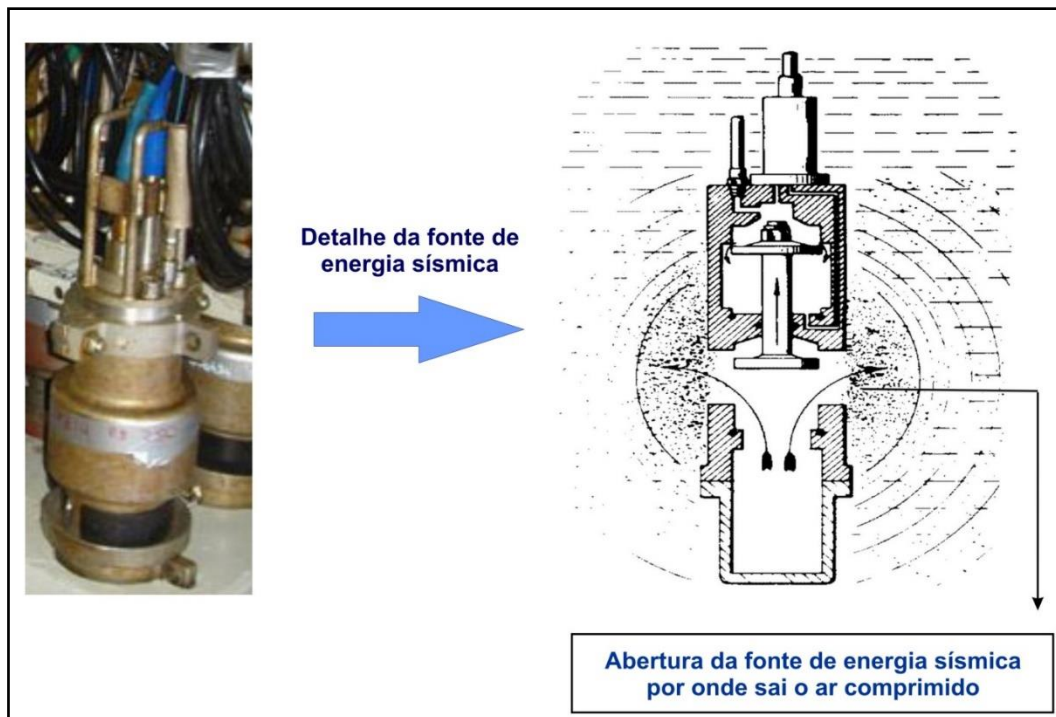


Figura 2.1c – Foto da fonte de energia sísmica utilizada pela PGS e um esquema indicando a abertura da fonte de energia por onde sai o ar comprimido.

2.2 – DESCRIÇÃO DA FONTE SÍSMICA E DO SISTEMA DE REGISTRO

A PGS utilizará na atividade uma embarcação sísmica da Classe Ramform tanto como fonte de energia sísmica quanto para registro e pré-processamento de dados sísmicos: MV Ramform Atlas ou MV Ramform Titan ou Ramform Tethys (Figura 2.1d). O navio sísmico possui sofisticado sistema de navegação visando a acuidade das rotas preestabelecidas.



Figura 2.1d – Embarcações sísmicas da Classe Ramform que poderão ser utilizadas na atividade: MV Ramform Atlas (foto da esquerda) ou MV Ramform Titan (foto do centro) e Ramform Tethys (foto da direita).

A PGS informou na FCA a utilização do arranjo 4130_2000 que possui um volume de 4.130 polegadas cúbicas e pressão de disparos de 2000 psi. No entanto, retificando o informado na FCA, a PGS utilizará o arranjo de canhões de ar 4130T_2500 do tipo BOLT 1900 LLXT que possui um volume de 4.130 polegadas cúbicas e pressão de disparos de 2500 psi. O arranjo será posicionado a 7 metros (+/-1,0m) de profundidade.

Para fins de caracterização do arranjo e modelagem de decaimento sonoro, apresentamos no **Anexo 2.2** deste EAS o arranjo 4130T_080_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. Este arranjo 4130T_080_2500_080 foi apresentado no Plano de Controle Ambiental de Sísmica - PCAS da PGS por meio da correspondência PGS-113/16 (Protocolo MMA/IBAMA/COAD/RJ OF 02022.004401/2016-81 de 02/06/2016).

O navio sísmico navegará rebocando doze (12) cabos GeoStreamer® com 10.050 metros de comprimento, posicionados na coluna d'água a uma profundidade de 20 metros, portanto, os cabos são flutuantes e não se arrastam no subsolo marinho. O espaçamento entre cabos é de 100 metros, totalizando uma largura de 1.100 metros de cabos sísmográficos. As Figuras 2.1e e 2.1f 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 2.1g 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 (10 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 2.1h 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.

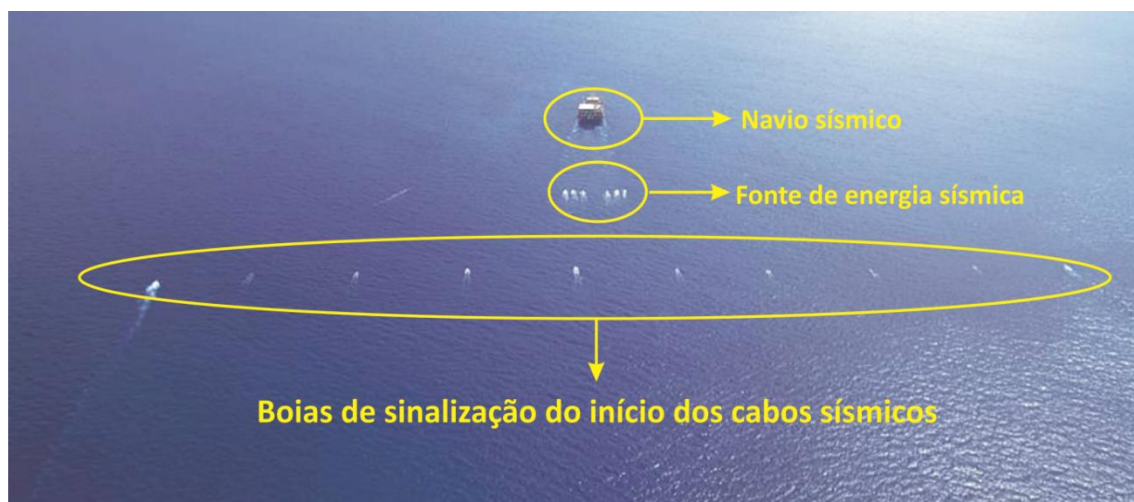


Figura 2.1e - Imagem aérea do navio sísmico mostrando a distribuição dos flutuadores da fonte sísmica e das boias do início dos cabos sísmicos.



Figura 2.1f - Imagem da popa do navio sísmico mostrando os cabos sísmicos.

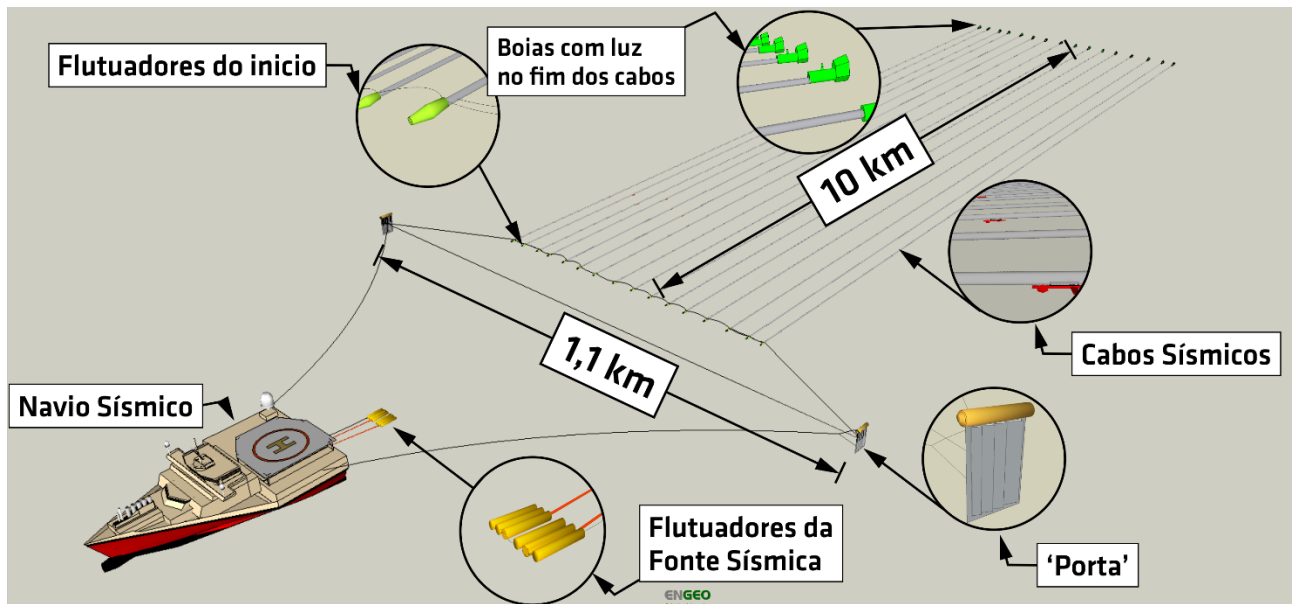


Figura 2.1g - Esquema indicando a configuração da fonte sísmica e dos cabos sísmicos, indicando a largura e o comprimento do arranjo de cabos sísmicos

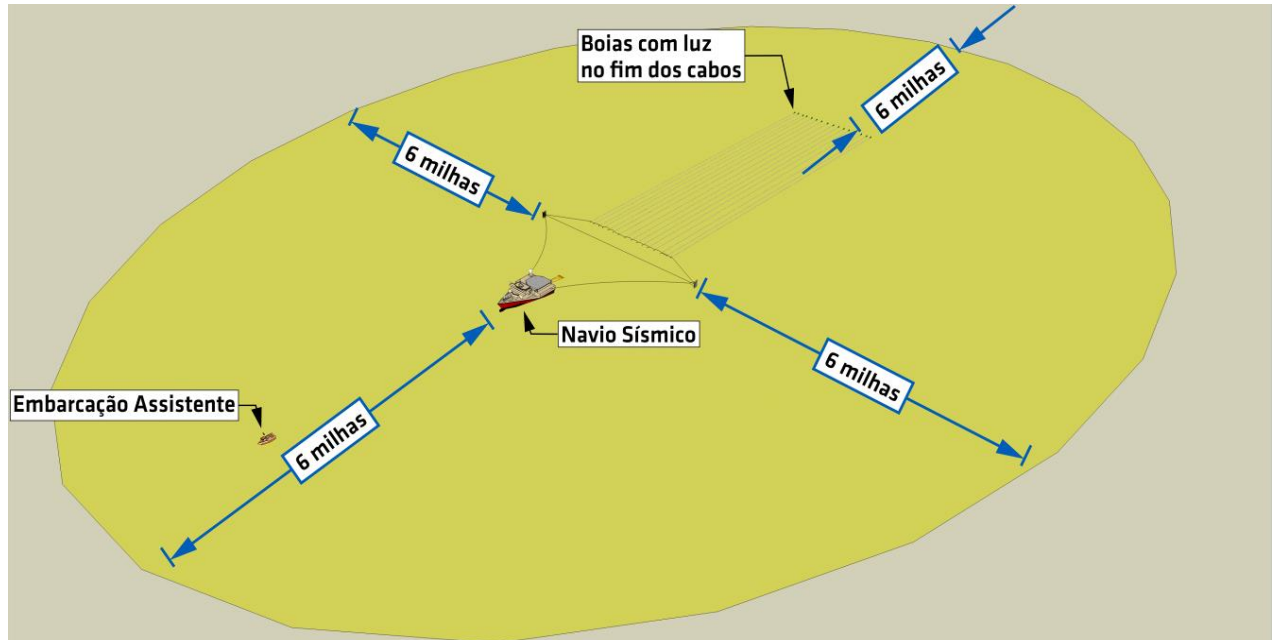


Figura 2.1h - Esquema ilustrando a posição da embarcação assistente à frente do navio sísmico e a área de segurança de seis milhas náuticas no entorno do navio.

2.3 – LOCALIZAÇÃO E ATIVIDADE DE APOIO

A Área da Atividade de Pesquisa Sísmica está localizada na costa dos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, na Bacia Sedimentar de Santos.

O Mapa PGS_02001_002223_2016_BSant_ENGEO_2016_10_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_002223_2016_BSant_ENGEO_2016_10_Mapa-002_Area_de_Estudo.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, a **Área da Atividade** corresponde a área de aquisição de dados e a área de manobras do navio sísmico.

A **Área de Pesquisa Sísmica**, onde ocorrerão os disparos da fonte sísmica em potência máxima de operação, totalizando um polígono de 1.321km², retificando a área de aquisição informada na FCA. As linhas de pesquisa sísmica serão executadas no sentido leste/oeste (E/W).

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, teste de canhões ou aumento gradual, se estende ortogonalmente a costa de Santos até Itajaí, totalizando um polígono com área de 3.775km². Nesta área, a menor profundidade é de 150 metros e a menor distância da costa é de 181km.

A **Rota de Navegação** corresponde a rota de navegação entre a área da atividade e a base de apoio para os portos de Santos/SP e Itajaí/SC. O porto do Rio de Janeiro, informado na FCA, foi excluído. Essa exclusão reduzirá a distância do trânsito das embarcações ao porto, uma vez que os portos de Santos e Itajaí 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 de quatro (04) deslocamentos ao porto para as duas embarcações de apoio e assistente. O navio sísmico não tem previsão de ir ao porto durante a atividade.

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



EAS - Estudo Ambiental de Sísmica
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D,
nos Blocos S-M-1037, S-M-1101, S-M-1102, S-M-1165 e S-M-1166
Bacia de Santos

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

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°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				1.321,00 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	-25°56'35,0100"	-45°51'53,9300"	-25,9430583333	-45,8649805556	5814328,0057	7104175,1289
P-2	-26°14'59,4500"	-45°52'05,6200"	-26,2498472222	-45,8682277778	5811871,2379	7069994,9616
P-3	-26°15'01,1200"	-46°10'42,0200"	-26,2503111111	-46,1783388889	5780945,2251	7071849,9161
P-4	-26°13'37,7400"	-46°10'44,7300"	-26,2271500000	-46,1790916667	5781025,5776	7074435,0269
P-5	-26°13'33,2100"	-46°16'27,6900"	-26,2258916667	-46,2743583334	5771531,5281	7075145,6352
P-6	-26°10'15,1000"	-46°18'13,8900"	-26,1708611111	-46,3038583333	5768951,9586	7081451,5328
P-7	-26°04'30,4800"	-46°18'13,6200"	-26,0751333334	-46,3037833333	5769589,5155	7092115,8946
P-8	-26°01'39,8300"	-46°16'35,9200"	-26,0277305556	-46,2766444445	5772612,2277	7097236,3483
P-9	-26°01'41,9400"	-46°12'31,1000"	-26,0283166667	-46,2086388889	5779403,3764	7096767,0124
P-10	-25°57'31,2000"	-46°09'03,9900"	-25,9586666667	-46,1511083333	5785616,8026	7104183,4021
P-11	-25°56'32,6500"	-46°09'04,0500"	-25,9424027777	-46,1511250000	5785723,8191	7105996,0964

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°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				3.775,00 KM2		
COORDENADAS DA ÁREA DE MANOBRAS						
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	°(GRAU) (MINUTO) (SEGUNDO)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METRO	
P-12	-25°53'50,3600"	-45°37'05,5600"	-25,8973222222	-45,6182111111	5839322,4020	7107717,9775
P-13	-26°21'16,6700"	-45°37'05,3800"	-26,3546305556	-45,6181611111	5836046,9820	7056718,6029
P-14	-26°21'17,5900"	-46°24'10,0000"	-26,3548861111	-46,4027777778	5757878,7254	7061535,1055
P-15	-26°04'16,9000"	-46°24'12,6900"	-26,0713611111	-46,4035250000	5759651,5944	7093120,9910
P-16	-26°01'32,0800"	-46°22'10,6000"	-26,0255777778	-46,3696111111	5763337,0559	7098023,0482
P-17	-25°56'36,0300"	-46°14'45,8200"	-25,9433416666	-46,2460611111	5776225,0146	7106457,5182
P-18	-25°53'48,1200"	-46°05'29,9200"	-25,8967000000	-46,0916444444	5791977,7862	7110730,9641

2.4 – CRONOGRAMA

A atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos está planejada para ser realizada em aproximadamente 40 dias com início previsto para 01 de fevereiro de 2017. 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.

	Dezembro de 2016	Janeiro de 2017	Fevereiro de 2017	Março de 2017	Abril de 2017	Maio de 2017
SÍSMICA						
PCP						
PMBM						
PMAV						
PCS						
PEAT						
PMAVE						
PRDSMAM					*	

PCP: Projeto de Controle da Poluição;

PMBM: Projeto de Monitoramento da Biota Marinha;

PMAV: Projeto de Monitoramento Acústico Passivo;

PCS: Projeto de Comunicação Social;

PEAT: Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores;

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

PRDSMAM: Projeto de Reprocessamento de Dados Sísmicos para Mapeamento do Assolho Marinho

* O término do Projeto se estenderá após a atividade até conclusão do Reprocessamento de dados

A Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia de Santos 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". Durante o processo de licenciamento, não houve solicitação para a realização de reunião técnica informativa.