



3D Ponta do Ferrolho: Aquisição de dados sísmicos em área com alta sensibilidade ambiental.

Antonio Edson L. Oliveira, Raimundo M. L. Freire, Felipe A. Terra, Alexandre P. Braga e Tiago Dall'Oglio (PETROBRAS)

Copyright 2013, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 26-29, 2013.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Resumo

O 3D de Ponta do Ferrolho foi registrado pela PETROBRAS no ano de 2012 na Bacia do Recôncavo, Bahia. A área coberta é fronteira à Baía de Todos os Santos e apresenta vários obstáculos operacionais naturais - mangues, rios, braços de mar - e antrópicos relacionados em geral com as atividades de produção e refino de petróleo da Petrobras. Existem também alguns aglomerados urbanos e estradas. Tais obstáculos impossibilitaram o carregamento de 35% dos pontos de tiro e a locação de 21% das estações de receptor. Apesar destas dificuldades, o resultado final do levantamento foi considerado muito bom. As operações transcorreram sem incidentes significativos e sem provocar danos ambientais permanentes. Após o processamento, o dado exibe alta relação sinal-ruído e propiciará a obtenção de informações estruturais confiáveis.

Abstract

The Ponta do Ferrolho 3D survey was acquired by PETROBRAS in 2012 at Recôncavo Basin, Bahia. The area is surrounded by Todos os Santos bay and presents several natural obstacles - mangroves areas, rivers and inlets - and anthropogenic activities related to the Petrobras production and oil refining. There are also some urban areas and roads. These obstacles implied the loss of 35% of shotpoints and 21% of receiver stations. Despite such problems, the final result of the survey was considered very satisfactory. No significant incidents were reported and there was no permanent environmental damage. After processing data presents high signal to noise ratio sections, which will provide reliable structural information.

Introdução

O 3D Ponta do Ferrolho, no compartimento sul da Bacia do Recôncavo, Estado da Bahia, foi registrado em região de alta sensibilidade ambiental. Nesta área existem

inúmeros obstáculos operacionais naturais - áreas de mangues, rios e braços de mar - e antrópicos relacionados em sua grande maioria com as atividades de produção e refino de petróleo da Petrobras. Existem também alguns aglomerados urbanos e estradas (Fig. 01).

Devido às dificuldades inerentes à área, a aquisição do 3D Ponta do Ferrolho foi um longo processo, iniciado em novembro de 2006 e concluído em dezembro de 2011. A demora foi causada principalmente pela dificuldade de obtenção da Autorização Ambiental (Tabela 1).

Tabela 1 – Principais eventos durante o processo de licenciamento ambiental.

Etapa	Data
Início do processo	16/11/06
Protocolo no Órgão Ambiental	04/05/07
Primeira licença (CRA 8542) ¹	21/08/07
Pedido de retificação	13/09/07
Reiteração do pleito	31/03/08
Licença de retificação (IMA 9917) ²	01/09/09
Protocolo da segunda licença	22/04/10
Publicação da licença (IMA 11480)	03/09/09
Solicitação de renovação	01/06/10
Renovação concedida (IMA 13651)	27/10/10
Protocolo da terceira licença ³	23/08/11
Publicação da licença (INEMA 1276)	20/10/11

1 – Licença com erro de coordenadas, 2 – Retificação de uma licença já inválida, 3 – Falta de tempo hábil para concluir o trabalho.

Metodologia

O levantamento na área de Ponta do Ferrolho foi proposto para suportar duas locações exploratórias na área de um bloco adquirido no BID 7. Devido à complexidade ambiental da área, a proposta inicial previa a aquisição de seis linhas 2D, dispostas na forma de três lanços cruzados (*cross spreads*). Durante os registros, ambas as linhas de cada lanço cruzado permaneceriam ligadas gerando seis linhas sísmicas 2D, além da amostragem 3D de baixa cobertura (Fig. 2). Analisando-se número de canais e pontos necessários para a realização do 2D, observou-se que era possível realizar um 3D sem um aumento significativo do esforço. Foi proposto um 3D com parâmetros exploratórios onde as linhas de tiro se adequavam as porções emersas da área. Devido ao atraso no processo de licenciamento, os

poços previstos para serem realizados com suporte dos dados sísmicos foram perfurados sem que o levantamento fosse iniciado. Um dos poços resultou em descoberta, motivando o interesse do desenvolvimento de produção. O levantamento previsto passou a ter um caráter também exploratório. A proposta de aquisição foi redesenhada, passando a ter parâmetros mais adequados as necessidades do desenvolvimento de produção (Fig. 2). Novas locações exploratórias foram propostas ao sul da área de aquisição, posicionadas já na zona de interferência dos artefatos de migração. Diante da necessidade de consolidação do modelo geológico inferido para a área, foi proposta a complementação da informação sísmica com dados VSP com offset tendo como fonte o airgun, pois a utilização de explosivos foi descartada devido à proximidade com as instalações da refinaria. Foram identificados seis pontos a partir de fotografias aéreas para a instalação dos pits. A modelagem realizada indicou que iluminação resultante não atenderia ao resultado esperado, o VSP foi cancelado. A proposta seguinte foi instalação de uma linha de receptores ao longo do acesso principal da refinaria, que permaneceria ligada durante o registro do 3D Ponta do Ferrolho. A modelagem indicou que não haveria cobertura adicional para os offsets desejados (1000 a 1200 m). A proposta final foi a de se estender as linhas de receptores para dentro da área sob jurisdição da Refinaria Landulfo Alves de Mataripe - RLAM. Após um longo processo de negociação, foi feita uma apresentação do projeto aos técnicos das áreas de operação e do SMS da refinaria. Após parecer favorável, a área foi liberada para a atividade. Entretanto, devido a sua alta complexidade ambiental, a qual é ocupada por instalações do parque de refino, manguezal, área de reflorestamento e rios, apenas cerca de 17% dos receptores propostos foram efetivamente instalados. A tabela 2 apresenta a evolução da parametrização para a aquisição de dados sísmicos na área de Ponta do Ferrolho.

Tabela 2 – Resumo dos parâmetros de aquisição para o levantamento de Ponta do Ferrolho.

Parâmetros	A	B	C
IE (m)	20	50	30
IPT (m)	20	50	30
ILR (m)	N/A	400	180
ILT (m)	N/A	400	180
Cela (m2)	N/A	25x25	15x15
ICDP	10	N/A	N/A
Nº receptores	1685	1910	7045
Nº tiros	1679	1787	7049
Carga (kg)	4,0	3,0	3,0
Δt (ms)	2	2	2
Tempo reg. (s)	5	5	5
Lanço (m)	*	**	2505-15-0-15-2505

A – 2D (2006), B – 3D (2008) e C – 3D (2011).

* Todos os canais da 6 linhas permaneceriam ligados

** Todos os 1910 canais do 3D permaneceriam ligados

Resultados

O 3D Ponta do Ferrolho foi registrado em 34 dias. Mesmo em área de atividade humana significativa e alta sensibilidade ambiental, as operações ocorreram dentro da normalidade, sendo registrados apenas pequenos incidentes, como corte de cabos por vândalos e roubo de material sismográfico. Após a conclusão dos registros, foi realizada a etapa de recuperação das áreas, somando mais 28 dias de trabalho. Não houve dano ambiental permanente.

Apesar das significativas perdas de estações de tiro e de receptor, aproximadamente 35% e 21%, respectivamente (Fig. 2D), o resultado final do levantamento foi considerado muito bom. O processamento preliminar já realizado exibe um dado com boa relação sinal-ruído (Fig. 3), que propiciará a obtenção de informações estruturais confiáveis. Identifica-se com segurança o topo da seção pré-rifte, que é o principal objetivo da área, e o topo do embasamento também pode ser mapeado com segurança. As setas em amarelo destacam áreas de perda de informação devido aos obstáculos operacionais, a grande carência de traços com pequenos afastamentos fonte-receptor prejudica o imageamento da porção rasa da área em estudo.

Conclusões

Todas as operações das diferentes frentes de trabalho (topografia, abertura de linhas, sismografia e recuperação de área) foram feitas dentro dos padrões internos de segurança, meio ambiente e saúde. Apesar de todos os empecilhos as operações foram concluídas com sucesso, sem qualquer incidente ou dano ambiental permanente e o dado registrado, mesmo com significativa perda de cobertura, mostra boa razão sinal-ruído, com informações estruturais confiáveis.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os profissionais da ES-26, sobretudo aos que trabalharam diretamente no programa sísmico 3D Ponta do Ferrolho, sem os quais o presente trabalho não seria passível de execução.

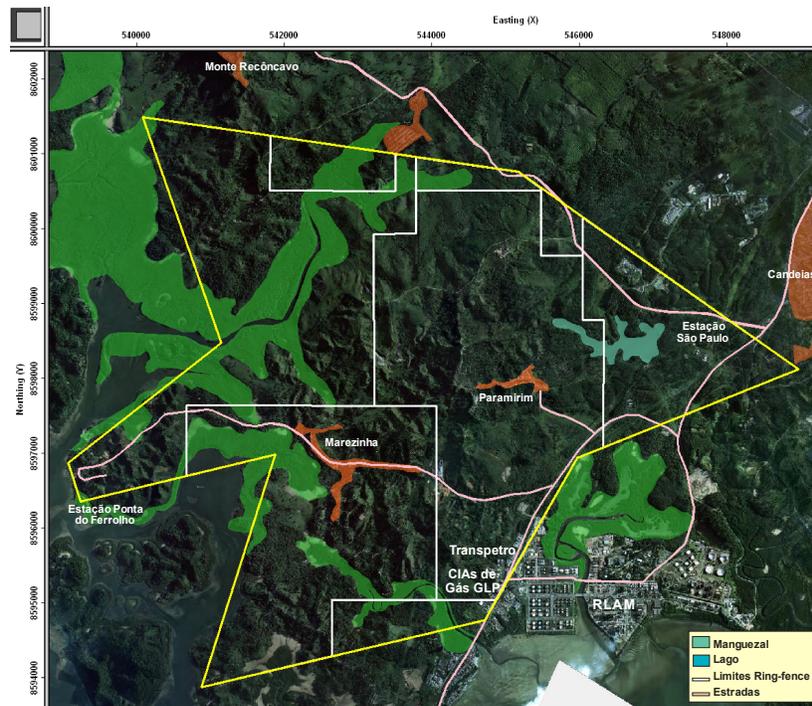


Figura 1 – A área de aquisição situa-se em região de alta sensibilidade ambiental, caracterizada por inúmeros obstáculos operacionais naturais - áreas de mangues, rios e braços de mar, e antrópicos, relacionados em sua grande maioria com as atividades de produção e refino de petróleo da Petrobras.

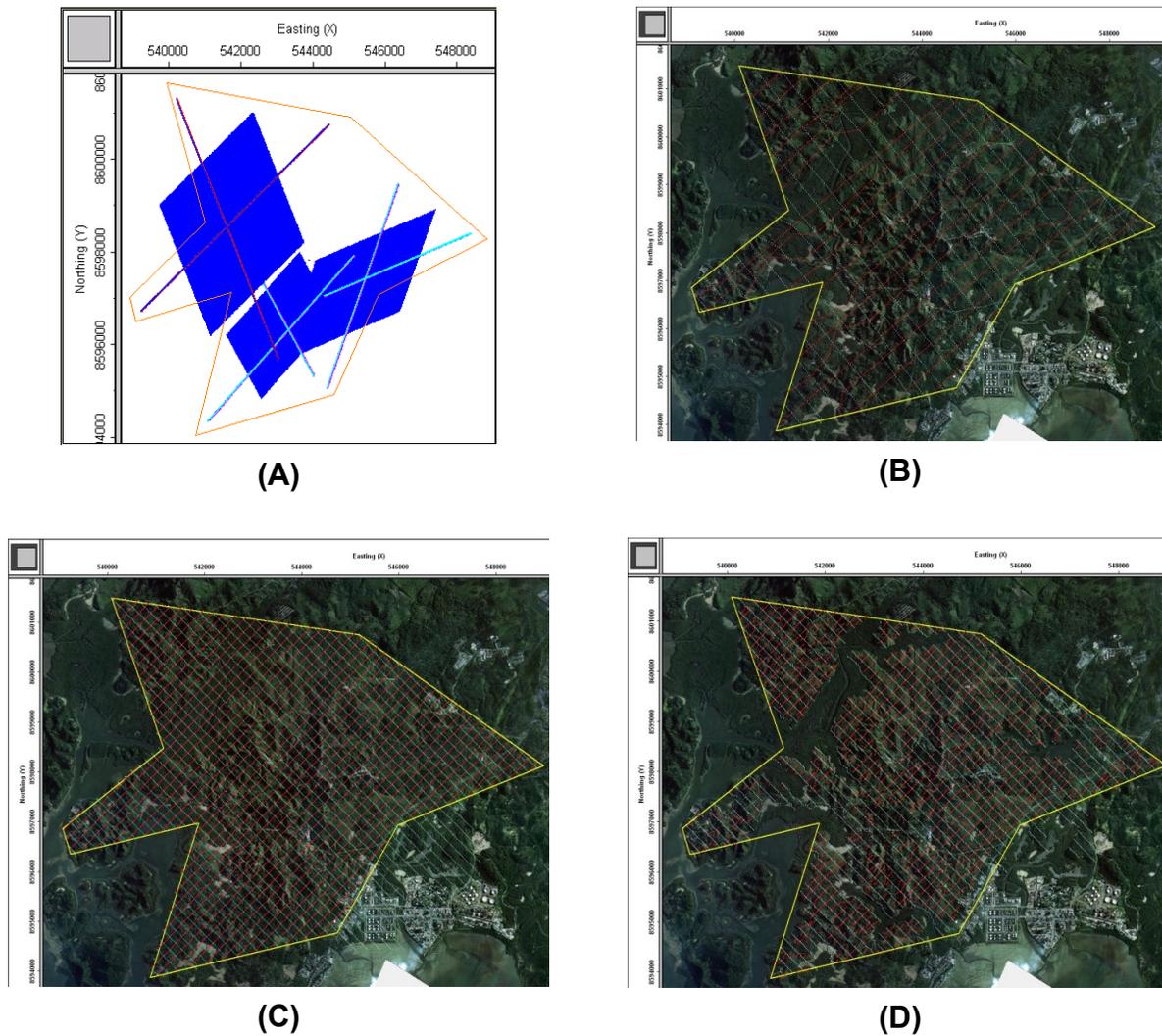


Figura 2 – Evolução das propostas para aquisição em Ponta do Ferrolho. (A) lanços cruzados - 2006, (B) 3D com foco exploratório - 2008, (C) 3D com foco explotatório - 2011 (D) Pós-plate final do 3D Ponta do Ferrolho.

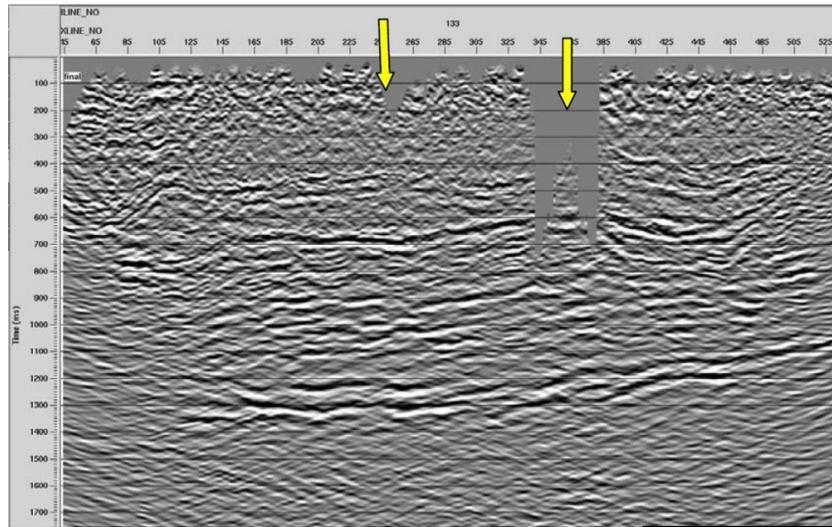


Figura 3 – Seção preliminar do 3D Ponta do Ferrolho. A boa relação sinal-ruído permite confiar nas informações estruturais. Identifica-se com segurança o topo da seção pré-rifte, que é o principal objetivo da área. As setas em amarelo destacam áreas de perda de informação devido aos obstáculos operacionais.