



Copyright 2004, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP

Este Trabalho Técnico Científico foi preparado para apresentação no 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, a ser realizado no período de 2 a 5 de outubro de 2005, em Salvador. Este Trabalho Técnico Científico foi selecionado e/ou revisado pela Comissão Científica, para apresentação no Evento. O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, Sócios e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho será publicado nos Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás

BALANCEAMENTO ESPECTRAL DE VOLUME SÍSMICO 3D

Paulo Espinheira Menezes de Melo¹, Michelangelo G. da Silva² e
Milton José Porsani³

¹ CPGG/UFBA, Instituto de Geociências, sala 305-D - Campus Universitário de Ondina,
Salvador-BA, pemm@cpgg.ufba.br

² CPGG/UFBA, Instituto de Geociências, sala 305-D - Campus Universitário de Ondina,
Salvador-BA, mgs@cpgg.ufba.br

³ CPGG/UFBA, Instituto de Geociências, sala 312-C - Campus Universitário de Ondina,
Salvador-BA, porsani@cpgg.ufba.br

Resumo – A qualidade das seções sísmicas podem ser melhoradas através do uso de técnicas de filtragens. Neste trabalho, apresentamos um procedimento de filtragem de dados sísmicos baseado na decomposição espectral do traço sísmico. O principal objetivo é aumentar a resolução temporal e espacial de volumes sísmicos 3D de dados empilhados. A nova abordagem é de fácil implementação computacional e pode ser combinada com métodos de deconvolução do pulso sísmico. Este procedimento foi aplicado em um volume sísmico 3D e se mostrou eficiente com resultados bastante promissores, exibindo uma melhor definição e continuidade lateral das reflexões.

Palavras-Chave: processamento sísmico 1; filtragem 2; deconvolução 3

Abstract – The quality of the seismic section may be improved by means of digital filtering techniques. In this work, we present a procedure of seismic filtering based on the spectral decomposition of the seismic trace. The main objective is to increase the temporal and spacial resolution of 3D volume of pos-stacked seismic data in the xt and xy domain. The new approach is of easy implementation and can be combined with methods used in the deconvolution of the seismic pulse. This procedure was tested in a seismic 3D volume demonstrating be efficient and given promising results, showing better definition and lateral continuity of the seismic reflections.

Keywords: seismic processing 1, filtering 2, deconvolution 3

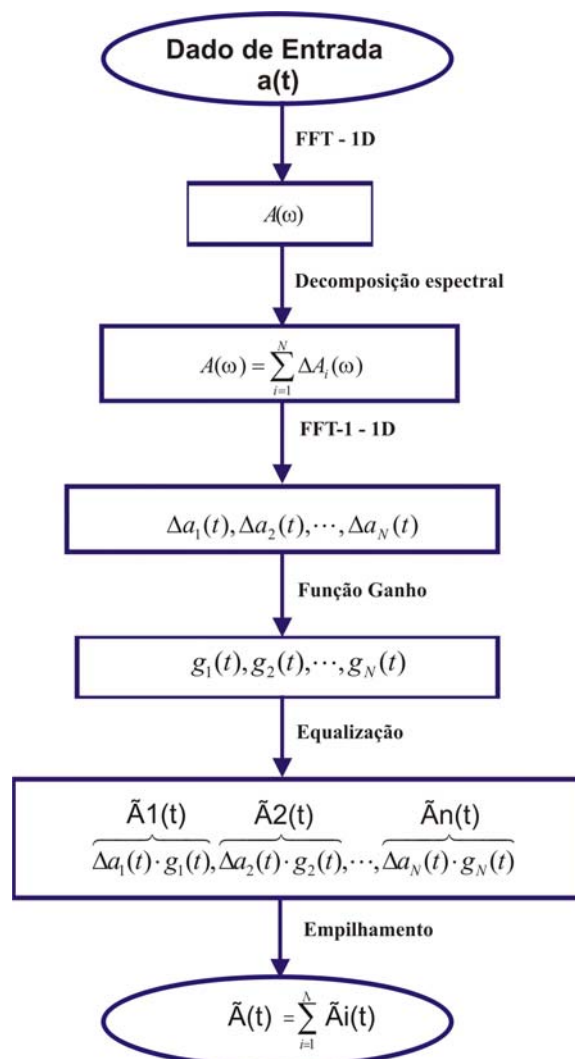
1. Introdução

A técnica do balanceamento espectral “spectral whitening” (Claerbout, 1975, Yilmaz, 1987), embora não seja um método de deconvolução, pode ser admitido como uma aproximação da deconvolução de fase-zero, devido a sua aplicação não ocasionar modificações na fase do sinal, mas somente no espectro de amplitude. Esta ferramenta de filtragem é muito útil para correção da atenuação das frequências no traço sísmico e pode ser aplicada em dados pré-empilhados ou pós-empilhados. O balanceamento espectral também é usado em dados contaminados por ruídos, tais como, a onda aérea e o groundroll Silva (2004), cujos padrões são caracterizados por frequências anômalas, resulta na maioria das vezes num aumento do sinal, uma vez que as componentes do espectro são levadas a um mesmo nível, o que causa o decrescimento da energia total desses ruídos. Como o balanceamento é um processo que varia com o tempo, adapta-se melhor que outros métodos à natureza desse tipo de ruído.

2. Metodologia

2.1 Balanceamento espectral

A técnica de balanceamento espectral tem como objetivo melhorar a resolução temporal e espacial do sismograma. O fluxograma abaixo mostra os passos deste procedimento. O dado de entrada $a(t)$ é convertido para o domínio da frequência $A(\omega)$ com a transformada rápida de Fourier, a frequência de corte é limitada de acordo com as bandas de frequências selecionadas pelo interprete; as bandas de frequências selecionadas definem um filtro passa-banda. Cada banda de frequência é convertida separadamente para o domínio do tempo pela transformada rápida de Fourier; Cada traço original é decomposto em vários traços com um único conteúdo de frequência. Um AGC (controle de ganho automático) é aplicado em cada traço decomposto utilizando-se uma janela de tempo especificada. Os traços individualmente decompostos da banda são empilhados para retornar com o traço filtrado $\tilde{A}(t)$.



2.2. Aplicação

A técnica descrita neste artigo foi aplicada numa parte de um volume sísmico 3D do VoxelGeo (software de interpretação sísmica da PARADIGM) empilhado, contendo 751 amostras, 203 traços e 72 painéis. A Figura 1 e 2 indicam o volume sísmico original, as Figura 3, 4 e 5 apresentam o resultado da técnica de balanceamento espectral aplicada no painel 15, aplicada no time slice 1.23s e o espectro de amplitude, respectivamente. Os resultados mostram um aumento na resolução temporal (Figura 3), caracterizado pela maior definição dos eventos presentes e um aumento na resolução espacial (Figura 4), traduzido pela melhor visualização de paleocanais, além de aumentar o conteúdo das altas frequências (Figura 5).

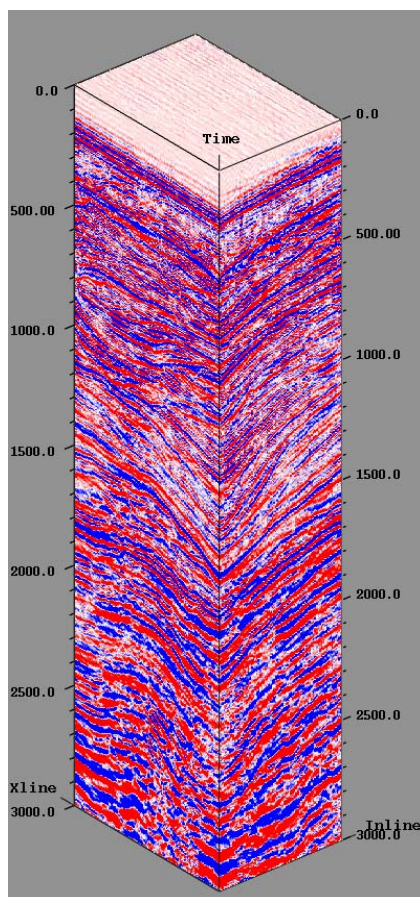


Figura 1. Volume sísmico 3D original

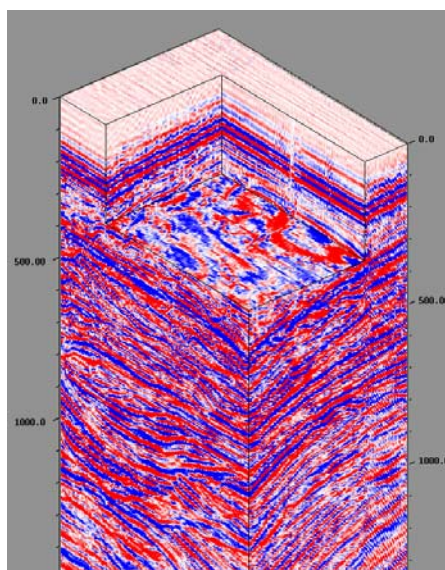


Figura 2. Visualização interna do volume sísmico 3D original

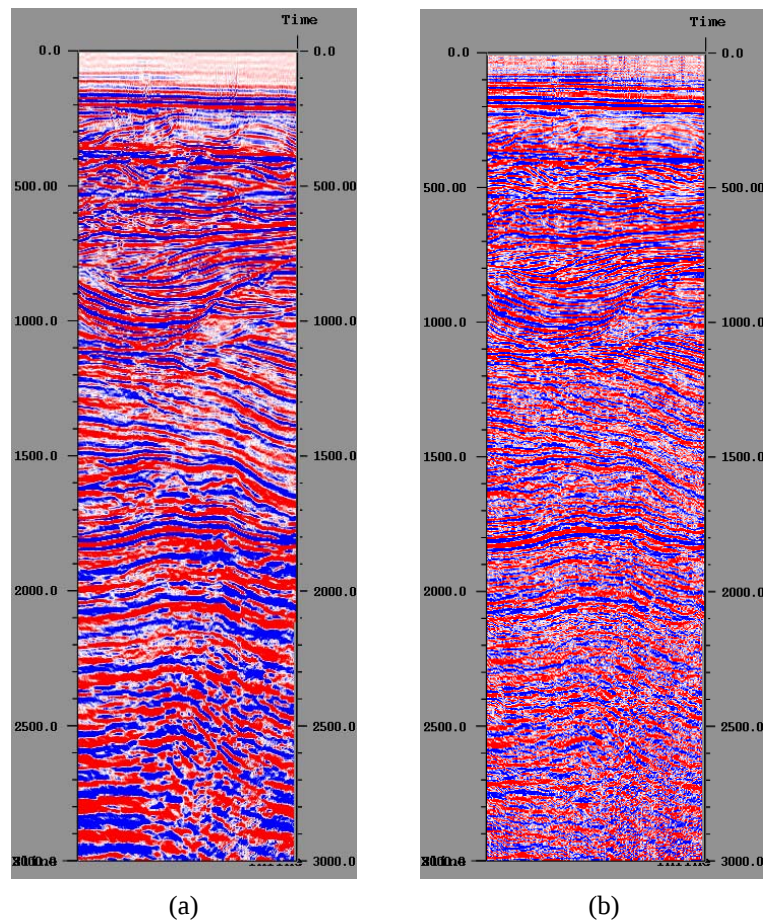


Figura 3. Aplicação do balanceamento espectral . Pannel 15 (a) retirado do volume 3D e o resultado da filtragem (b)

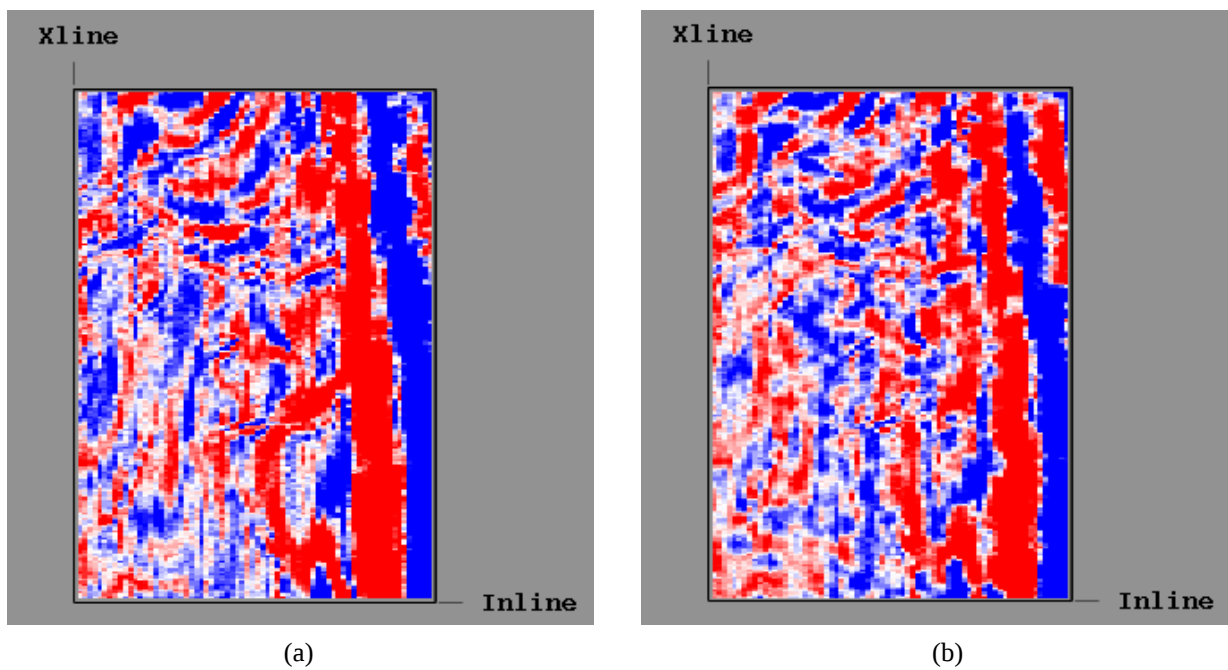


Figura 4. Aplicação do balanceamento espectral. Time slice 1.23s (a) retirado do volume 3D e o resultado da filtragem (b)

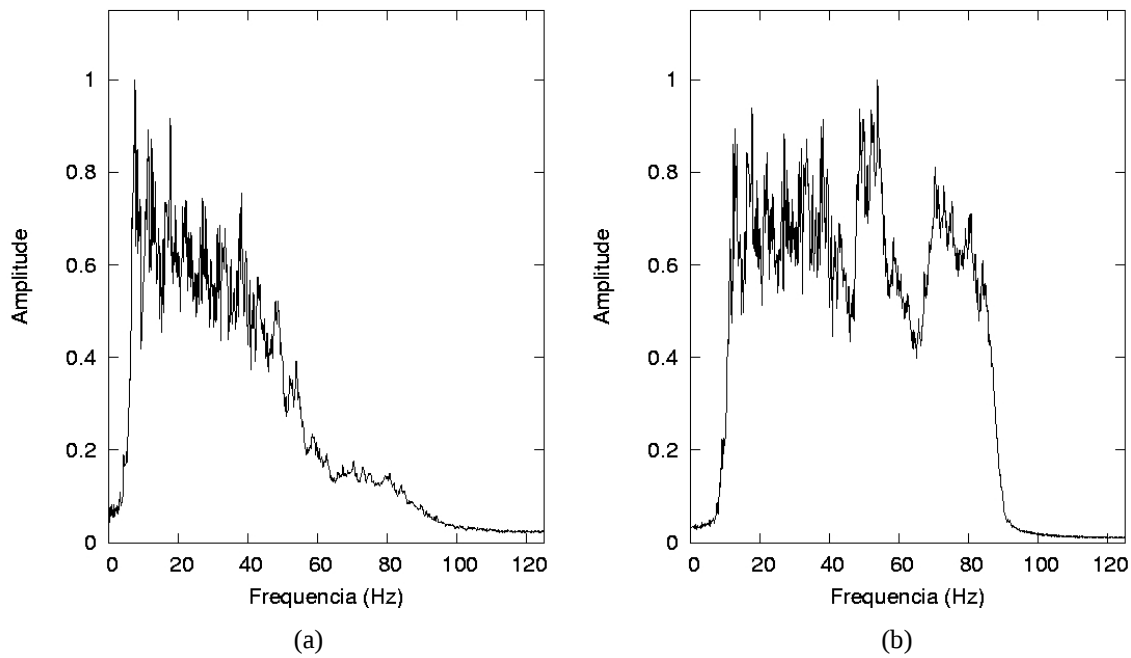


Figura 5. Espectro de amplitude da seção original (a) e da seção filtrada (b)

4. Agradecimentos

Paulo E. M. Melo agradece a ANP pelo suporte financeiro na forma de Bolsa de Estudo e ao Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia (CPGG-UFBA) pelo apoio dado a este trabalho e Milton J. Porsani agradece ao CNPq, FINEP, PETROBRAS, PGS. Agradecemos, também à empresa PARADIGM GEOPHYSICS e ao geofísico Marco Schinelli pelo apoio dado no uso do software VoxelGeo.

5. Referências

- CLAERBOUT, J. F. Spectral balancing, Stanford expl. proj. rep. no, 7, p. 172-182, 1975.
 PARADIGM, G. Manual echos – Focus 2D training guide v4.3, Paradigm Geophysical, 1999.
 SILVA, M. G. Processamento de dados sísmicos da bacia do Tacutu. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador - BA, 2004.
 YILMAZ, O. Seismic data processing, Society of Exploration Geophysics – SEG, Tulsa - Oklahoma, 1987.