

ZONEAMENTO DA PLATAFORMA SUL-AMERICANA ATRAVÉS DA DISPERSÃO DAS ONDAS DE SUPERFÍCIE

Penna, D. E. P.

Tese de Mestrado em Geofísica

Data da Aprovação: 14.04.1994 (CG/UFPa)

Orientador: Lourenildo W. B. Leite

Neste trabalho de tese apresentamos um zoneamento regional, que corresponde ao estudo comparativo entre trajetórias das ondas de superfície de Rayleigh sobre a bacia sedimentar do Amazonas e sobre o escudo brasileiro, considerado fundamental para a diferenciação destas regiões em termos de grandes blocos. O zoneamento é aqui analisado através da identificação das diferentes formas de curvas de dispersão que estão relacionadas com o percurso epicentro-estação, inversão ao modelo crostal, medidas de atenuação e cálculo do fator de qualidade. As curvas de dispersão são obtidas da informação de tempo, e as de atenuação das informações de amplitude. O trabalho iniciou com a escolha de eventos com as trajetórias propostas. Em seguida, definiu-se a janela a ser digitada, auxiliado pelo cálculo que fornece os tempos teóricos de chegadas das ondas P e S, baseado no modelo terrestre de Jeffreys e Bullen. Posteriormente, aplicou-se a técnica do filtro múltiplo, que permite a recuperação da velocidade de grupo $U(T)$ e amplitude espectral $A(T)$ dos diferentes harmônicos que formam o sinal registrado. A partir da curva $U(T)$ fez-se a inversão ao modelo em superfície, considerando uma distribuição de camadas plano-horizontais. Em seguida, realizou-se medidas de atenuação da propagação horizontal, $\gamma(T)$, usando as amplitudes espectrais observadas, comparando com as teóricas, calculadas a partir do modelo adotado. Finalmente, foi feita a inversão da função $\gamma(T)$ à distribuição do fator de qualidade em superfície, $Q(z)$. A atenuação refere-se a propagação propriamente dita, ou seja, engloba todo o conjunto das camadas, enquanto que o fator de qualidade é intrínseco ao material, ou seja, é característico para cada camada. A atenuação é uma propriedade inelástica dos materiais que compõem estas camadas geológicas em estudo. O conjunto das informações do modelo de multicamadas plano-horizontais, dispersão, atenuação e fator de qualidade $Q(z)$ permitem uma análise tectônica dos segmentos crostais e manto superior correspondentes a uma trajetória particular de propagação que caracteriza um zoneamento regional da plataforma sul-americana. Os dados disponíveis são provenientes das estações de Belém (BEB) e Brasília (BDF), as quais têm sensores de período longo e que servem para o estudo de dispersão no intervalo de 4 a 100 segundos aqui propostos, utilizando os seguintes critérios práticos: a localização (epicentro), a profundidade e a magnitude (M_b), ocorridos durante o período de março de 1980 até abril de 1991. O estudo de dispersão significa aqui a obtenção da velocidade de grupo e das amplitudes espectrais correspondentes aos harmônicos fundamental e, se possível, o primeiro superior. Estas informações são fundamentais para a determinação da estrutura da crosta e manto superior. Os terremotos utilizados estão localizados ao longo da cadeia andina no interior da plataforma sul-americana, estendendo-se do Sul do Peru até o Norte da Colômbia, com trajetórias tipicamente continentais. Para a obtenção das curvas de dispersão utilizou-se 23 eventos, conforme Tabela 2.2. Para obter os modelos, foram utilizados os 13 registros que apresentaram as melhores curvas de dispersão, e para os cálculos de atenuação e fator de qualidade descartou-se um registro dos 13 anteriores, o qual apresentou-se muito distante da curva média de atenuação obtida; destes, 4 são provenientes da estação BEB e 8 de BDF.

ABSTRACT

A REGIONAL ZONING OF THE SOUTH-AMERICAN PLATFORM USING DISPERSION OF SURFACE WAVEFORMS - *In this research work we present an investigation about the regional zoning, specifically for the Amazon sedimentary basin and the Brazilian shield by comparing the paths of the surface waves and relating to their tectonic meaning. The zoning is analysed through the identification of the different forms of the dispersion curves that are related to the path epicenter-station, inversion to the crustal model, measurements of attenuation and quality factor distribution. The dispersion curves are obtained from the information of time and that of attenuation from de amplitude data. We started this work choosing the events with the proposed paths, followed by the definition of the window to be digitized, aided by the calculations that give the theoretical arrival times of the P and S body waves based on the earth model of Jeffreys and Bullen. Afterwards we applied the multiple filter technique that allows to recuperate de group velocities $U(T)$ and spectral amplitudes $A(T)$ of the different modes of the recorded signals. The inversion of the $U(T)$ curves originate the subsurface model represented by homogeneous, isotropic, horizontal plane layers. In the next step we investigate the attenuation of horizontal propagation, $\gamma(T)$, measured by comparing observed to theoretical spectral amplitudes using an adopted model; further we calculated the distribution of the quality factor in*

subsurface, $Q^{-1}(z)$. Attenuation is related with the propagation of the group of layers while quality factor is a characteristic of a specific layer. The grouped information of the multilayered model, dispersion, attenuation and quality factor distribution substantiates a tectonic analysis of the crustal segments and upper mantle, corresponding to the propagation path characterizing a regional zoning of the south american platform. The data used are from Belém (BEB) and Brasília (BDF). These stations record on long period instrument proper for the dispersion study carried out in the range of 4 and 100 seconds made here, using the following practical criteria: epicentral regional, focal depth and magnitude (M_p), from events between the years of 1980 and 1991. The dispersion study here means to obtain the group velocity and spectral amplitudes corresponding to the fundamental mode and, if possible, the first higher mode. The earthquake epicenters used are distributed along the Andes in the inner part of the south america platform distributed from south Peru to north Colombia having typical continental paths. There were selected 23 events to obtain the dispersion curves (Table 2.2). To obtain the models there were selected 13 records that presented the best dispersion curves, and to obtain the attenuation and quality factor we took one record out from the 13 mentioned, because it was too far off side the attenuation middle curve. Therefore we had left, 4 from BEB and 8 from BDF.

UFPA**CPGf**

Universidade Federal do Pará
Centro de Geociência
Departamento de Geofísica

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOFÍSICA**

NÍVEL: Mestrado e Doutorado em Geofísica
Apoio: Capes, CNPq, Petrobras, DAAD

Endereço para correspondência:
UFPA - Curso de Pós-Graduação em Geofísica
Campus Universitário do Guamá
C. P. 309 (Ag. Centro)

66.017-970 - Belém, Pará, Brasil

Fone: (091) 229-2825, 229-3104 - Fax: (091) 229-6015

E-mail: epgf@cg.ufpa.br