

Título: Monitoramento da Estação Sismológica de Rio Claro - RCLB

André Felipe Gonçalves De Mario, Universidade Estadual Paulista - UNESP

Resumo

A estação sismológica RCLB foi construída dentro do Projeto “Estruturação crustal da Borda Leste da Bacia do Paraná através da Sismologia”, com suporte da FAPESP, Processo N.º.2001/05515-1. Em Agosto de 2003 teve início o projeto de Iniciação Científica - PIBIC “Monitoramento da Estação Sismológica RCLB”, tendo como objetivo monitorar a estação sismológica, garantindo seu perfeito funcionamento, coletando os dados (sismogramas de telessismos) necessários para o cálculo da função do receptor. Neste período foram armazenados dados de todos os sismos registrados, sendo que os principais eventos foram identificados e analisados. O tratamento destes dados possibilitou posteriormente o Cálculo da profundidade da descontinuidade de Mohorovicic. Obteve-se um valor médio preliminar para a descontinuidade de Moho em torno de 44-45Km.

Introdução

Em Outubro de 2002 começou a operar a estação sismológica RCLB que foi construída dentro do Projeto “Estruturação crustal da Borda Leste da Bacia do Paraná através da Sismologia”, com suporte da FAPESP, Processo N.º.2001/05515-1. Em Agosto de 2003, após estar participando do monitoramento da Estação Sismológica RCLB desde Outubro de 2002, teve início o projeto de Iniciação Científica “Monitoramento da Estação Sismológica RCLB”, PIBIC. Este projeto de pesquisa tem como objetivo dar continuidade ao trabalho que vem sendo realizado no projeto de iniciação científica – PIBIC. Visando também o aprofundamento dos conhecimentos do aluno André Felipe Gonçalves De Mario, do terceiro ano do curso de Geologia da Universidade Estadual Paulista – UNESP na área de sismologia e a sua introdução na área de instrumentação geofísica.

O Monitoramento da estação sismológica RCLB tem por objetivo coletar os dados (sismogramas de telessismos) necessários para o cálculo da função do receptor, que por sua vez possibilitará a determinação das principais estruturas crustais, como por exemplo, a descontinuidade de Mohorovicic.

Metodologia/ Problema Investigado

O projeto foi desenvolvido seguindo os itens relacionados abaixo:

1- Monitoramento e Processamento.

O monitoramento da estação sismológica de Rio Claro é constante e realizado ao longo de todo o projeto, a estação encontra-se em plena operação desde 21 de outubro de 2002. Neste período de trabalho foram identificados vários eventos sísmicos como telessismos e sismos provocados por explosões de pedreiras. O processamento dos dados foram feitos na Work Station Sun Ultra 1, utilizando o software SAC.

2 - Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa realizada neste período focou as estruturas internas da Terra, como também a área de sismologia. Possibilitando o conhecimento necessário para a identificação e o tratamento dos eventos sísmicos registrados, onde foi reconhecida:

- Ondas longitudinais e transversais
- Localização do Epicentro
- Magnitude do Sismo
- Data e hora da sua ocorrência

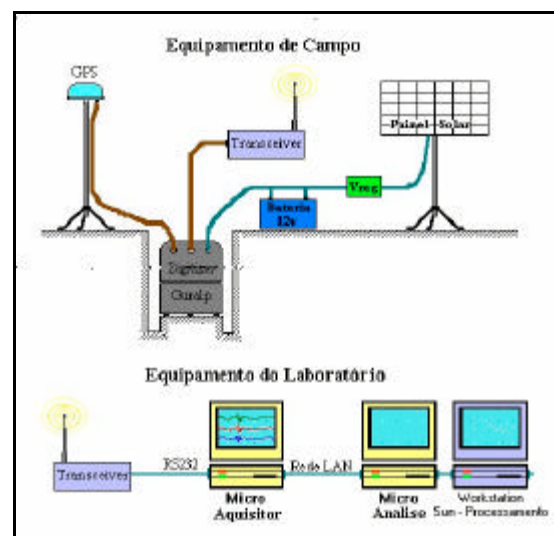


Figura 1: Representação esquemática dos equipamentos necessários para a estação sismológica. (modificada da Figura do Eng.º Eletrônico Luiz Galhardo F. do IAG-USP).

Sendo que os principais eventos registrados (Telessismos) foram utilizados para realizar o cálculo da profundidade da descontinuidade de Mohorovicic.

Resultados

São impressos sismogramas diários da estação sismológica RCLB, quando há ocorrência de algum telessismo ele é identificado através da consulta de um *site* da Internet <http://neic.usgs.gov/> que apresenta boletins diários atualizados sobre os principais eventos ocorridos. Os sismos regionais são identificados em sua maioria através de informações do IAG-USP. Existem também sismos induzidos causados por detonações de pedreiras da região de Rio Claro.

Os principais telessismos registrados são selecionados e processados no programa SAC (Seismic Analysis Code) para a Workstation Sun. Neste processamento é identificada a chegada das ondas sísmicas (P e S) e seus respectivos tempos; informações sobre sua localização, magnitude e profundidade. Assim selecionamos os telessismos adequados para a realização da Função do Receptor.

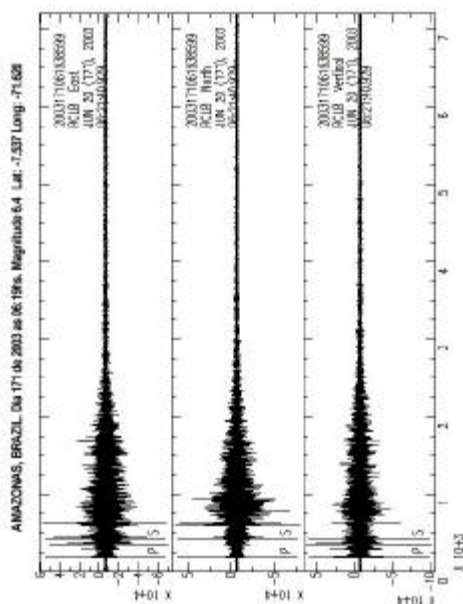


Figura 2: Telessismo Registrado no Brasil.

Para a determinação da função do receptor da estação RCLB, foram utilizadas as rotinas desenvolvidas por Charles J. Ammon, o programa SAC – desenvolvido no Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL).

Foram considerados para o cálculo da função do receptor os telessismos com distancias epicentrais entre 30° e 90° com relação à estação sismológica. Nestas condições as ondas P atingem a crosta com um ângulo próximo da vertical tendo, portanto amplitudes maiores na componente vertical do sismômetro, enquanto que à parte de sua energia transformada em onda transversal Ps, no processo de refração nas descontinuidades sub-horizontais, terá maiores amplitudes nas componentes horizontais. Este fato faz com que no processo de deconvolução, da componente vertical com a horizontal, seja realçada a onda Ps, obtendo-se assim a função do receptor. Porém para alguns cálculos foram consideradas distâncias epicentrais menores que 30°, para incluir alguns sismos importantes que ocorrem na região Andina.

Outro fator importante é a magnitude, então só foram selecionados sismos com magnitude maiores ou iguais a 5 m_b .

Os sismos utilizados para função do receptor através de um *script* desenvolvido pelo Laboratório de Sismologia do IAG-USP, que consulta o banco de dados dos terremotos da IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology) e colhe os dados necessários para localizar e quantificar os eventos.

Foram trabalhados com mais detalhes para cálculo da espessura da crosta os meses de dezembro de 2002 a março de 2003 onde se obteve um valor para a profundidade da Moho variando entre 42 a 47,6 km. Apresentando um valor médio preliminar de aproximadamente 44-45km.

Verificaram-se resultados anômalos durante o cálculo da função do receptor, levantando suspeitas sobre a orientação do Sismômetro que foi feita inicialmente utilizando bússola.

Então foi realizada a locação do Norte Verdadeiro utilizando o método da observação astronômica do sol

com o Teodolito e o software norteodo.exe cedido pelo Prof. Roberto Bozcko do Departamento de Astronomia do IAG-USP. Verificou-se uma diferença de 10° para Oeste da linha Norte-Sul. Acreditando que a orientação feita com a bússola foi afetada pelo magnetismo do diabásio presente na área aplicou-se a correção calculada pelo método astronômico.

Discussão e Conclusões

Durante o período em que este projeto vem sendo desenvolvido foi possível inicialmente cumprir uma primeira etapa muito importante que era o monitoramento da estação sismológica e sua coleta de dados, neste primeiro momento aprendeu-se o funcionamento da estação, sua manutenção e a resolução dos problemas que podem ocorrer no dia a dia.

Posteriormente, em uma segunda etapa, realizou-se a análise e o processamento dos dados da estação, selecionando os principais telessismos e os identificando para seu processamento. Os telessismos foram processados, efetuando o cálculo da função do Receptor, obtendo a profundidade da descontinuidade de Moho.

Com boas expectativas para o futuro, pretendemos avançar nos estudos das estruturas internas da crosta através da sismologia.

Figura 3 – Função do receptor determinada para os 13 eventos que atenderam ao critério estabelecido de distância e magnitude. A letra P identifica a onda longitudinal direta e a seta indica a posição temporal da onda Ps. Os eventos estão ordenados de acordo com a distância epicentral, sendo que possui maior distância está situada no topo do gráfico.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente minha família que sempre me ajudou e com certeza é uma das grandes responsáveis por eu ter chego até aqui hoje. Também gostaria de agradecer ao Prof. João Carlos Dourado, está fazendo dois anos que trabalhamos juntos e ele foi o responsável pela minha introdução no estudo da geofísica e agradecer também ao CNPq pelo auxílio financeiro. Finalizando gostaria de dedicar este trabalho a minha família e amigos que sempre me ajudaram, obrigado.

Referências

Teixeira, Wilson; Toeldo, M. Cristina; Fairchild, Thomas; Taioli, Fábio. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

Dourado, J C; Estruturação crustal da Borda Leste da Bacia do Paraná através da Sismologia. (2001) Inédito.

Gómez, Jesus; Paniagua, Remy; Sismologia. Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo. Inédito..

Internet. United States Geological Survey's, <http://neic.usgs.gov/>

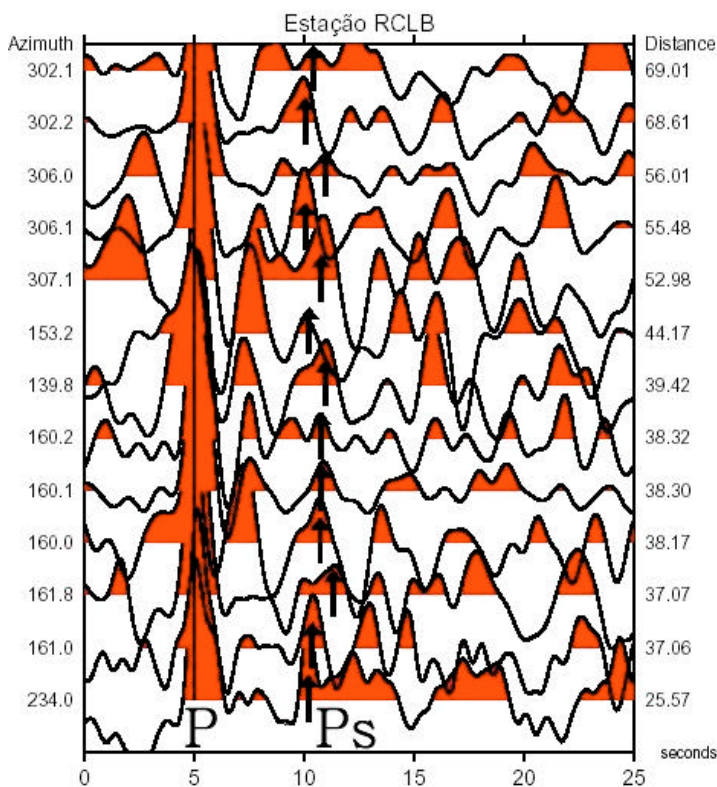




Figura 4: Local das Instalações da Estação Sismológica RCLB.