

## APROXIMAÇÕES HIPERBÓLICAS DOS TEMPOS DE TRÂNSITO COM TOPOGRAFIA

**Manuel de Jesus dos Santos Costa**

Orientadores: Dr. German Garabito Callapino (UFPA)

86 p. – Dissertação (Mestrado) – Defesa 23.05.2005

**RESUMO.** A simulação de uma seção sísmica de afastamento-nulo (AN) a partir de dados de cobertura múltipla pode ser realizada através do empilhamento sísmico, o qual é um método de imageamento de reflexão sísmica muito utilizado na indústria. O processo de empilhamento sísmico permite reduzir a quantidade de dados e melhorar a razão sinal / ruído. Baseado na aproximação hiperbólica dos tempos de trânsito dependente de três parâmetros ou atributos cinemáticos de frentes de onda. Recentemente, vem desenvolvendo-se um novo método para simular seções (AN) chamado método de empilhamento sísmico por Superfície de Reflexão Comum (ou empilhamento SRC). Este novo formalismo pode ser estendido para construir seções de afastamento-nulo (AN) a partir de dados de cobertura múltipla, usando aproximações dos tempos de trânsito paraxiais na vizinhança de um raio central com afastamento-nulo (AN), para o caso de uma linha de medição com topografia suave e rugosa. Essas duas aproximações de tempos de trânsito também dependem de três atributos cinemáticos de frentes de ondas. Nesta dissertação, apresenta-se uma revisão teórica da teoria paraxial do raio para a obtenção das aproximações dos tempos de trânsito paraxiais considerando uma linha de medição com topografia rugosa e suave. A partir das aproximações dos tempos de trânsito paraxiais em relação a um raio central com afastamento-nulo (AN), foram obtidas duas novas aproximações de tempos de trânsito usando a condição de um ponto difrator em profundidade, reduzindo as equações originais para dois parâmetros. Também foram obtidas as aproximações para o caso de raios paraxiais com afastamento-nulo (AN). Para as aproximações de reflexão e difração utilizando um mesmo modelo sintético, foram comparadas através da representação gráfica as superfícies de empilhamento das aproximações dos tempos de trânsito para a topografia suave e rugosa. Em seguida, para analisar o comportamento dos operadores associados a reflexão e a difração, quando estes são perturbados, discutimos suas sensibilidades em relação a cada um dos três parâmetros ( $\beta_0$ ,  $K_{PIN}$ ,  $K_N$ ). Esta análise de sensibilidade foi realizada em duas formas: Sensibilidade através da perturbação de cada parâmetro visualizado nas superfícies de empilhamento SRC-TR e SDC-TR e da primeira derivada dos tempos de trânsito SRC-TR e SDC-TR. Finalmente, usando essas aproximações hiperbólicas em função de três e dois parâmetros e com base nos resultados da análise de sensibilidade, foi proposto um algoritmo para simular seções AN a partir de dados de cobertura múltipla.

**ABSTRACT.** The simulation of a zero-offset seismic section (ZO) from multicoverage data can be carried through the seismic stacking, which is a very used method of seismic reflection imaging in the oil industry. Seismic stacking process allows to reduce the amount of data and is aimed to improve the signal/noise ratio. Based in the hyperbolic approach of the traveltimes, dependent on three parameters or kinematic attributes of wavefronts, recently it was developed a new method to simulate zero-offset sections (ZO), called seismic stack for Common Reflection Surface method (or SRC stack). This new formalism can be extended to construct ZO sections from multicoverage data, using the approach of the paraxial traveltimes in the neighborhood of a central ray with zero offset, for the case of a line of measurement with soft and rugged topography. These two approaches of traveltimes also depend on three kinematic attributes of wavefronts. In this work, a theoretical revision of the paraxial theory of the ray for the attainment of the approaches of the paraxial traveltimes is presented, considering a line of measurement with rugged and soft topography. From the approaches of the paraxial traveltimes with relation to a central ray with zero-offset (ZO), two new approaches had been derived from traveltimes using the condition of a diffraction point in depth, reducing the original equations for two parameters. For the approaches of reflection and diffraction, using the same synthetic model, a graphical representation of their respective stacking surfaces were compared, using the traveltimes approaches for the soft and rugged topography. After that, we analyze the behavior of the operators associated with the reflection and the diffraction surfaces when these are disturbed, where we investigate the sensibilities in relation to each one of the three parameters ( $\beta_0$ ,  $K_{NIP}$ ,  $K_M$ ). This sensibility analysis was performed in two ways: Sensibility through the disturbance of each parameter visualized in the stacking surfaces SRC-TR and SDC-TR, and the first derivative of the traveltimes SRC-TR and SDC-TR. Finally, using these hyperbolic approaches as a function of three and two parameters, and based on the results of the sensibility analysis, were considered an algorithm to simulate ZO sections from data of multi coverage.