

DIAGRAMAS DE MOVIMENTO DE PARTÍCULAS EM ESTRUTURAS ACAMADAS COM VARIAÇÕES LATERAIS

Silva, Adriana P. S.

Dissertação de Mestrado em Geofísica

Data de Aprovação: 16.09.1991 (PPPG/UFBA)

Orientador: Dr. Vlastislav Cervený

As ondas sísmicas possuem caráter vetorial. Este caráter vetorial dos campos de ondas sísmicas desempenha um importante papel, especialmente em levantamentos tridimensionais. As trajetórias do movimento de partículas em estruturas 3-D são, em geral, curvas 3-D complexas. Elas não são as mesmas para diferentes ondas, assim, podem ser usadas na identificação dos diferentes tipos de ondas.

Discutiremos aqui os principais aspectos relacionados à polarização das ondas sísmicas P e S, através da análise dos diagramas de movimento de partículas. Tais estudos requerem a aquisição de dados a três componentes. Geralmente, a aquisição é feita para apenas uma componente (vertical). Neste caso, não podemos aplicar o nosso método. Para isso, precisaríamos de pelo menos duas componentes. A polarização das ondas P já é bastante conhecida na literatura, sabendo-se que a mesma é linear e orientada-se, aproximadamente, na direção do raio. Porém, a polarização não-linear das ondas S ainda causa muita discus-

são entre diversos autores. Observamos que esta polarização está relacionada à diferença de fase que possa se estabelecer entre as componentes do vetor deslocamento. Tais diferenças de fase são causadas por incidência supercrítica na superfície da Terra e em interfaces estruturais e por aspectos relacionados à fonte, tais como padrões de radiação complexos. Existem outras situações que alteram a fase das componentes do vetor deslocamento, como, por exemplo, pontos e superfícies cáusticas. Porém, estas alterações são as mesmas para as três componentes do vetor deslocamento, não havendo, portanto, diferença de fase entre elas e, conseqüentemente, polarização não linear.

Mostraremos alguns exemplos práticos que elucidam essa questão. Além disso, observaremos também que a interferência de ondas pode causar polarização não linear, sendo tal fenômeno apenas localizado. À medida que cessa a interferência, cada onda continua com sua polarização original.

ABSTRACT

Seismic waves have a vectorial character. This vectorial character plays an important role, especially on three-dimensional surveys. The particle ground motion in 3-D structures are, in general, complex 3-D curves. These curves are different for the different seismic waves and therefore, can be used to identify these waves.

Here we shall discuss the main aspect related to the polarization of P and S-waves through the analysis of particle motion diagrams. Such study requires three-component data acquisition. Regular seismic surveys register only one component (vertical) data. Such surveys are useless for the method used in this work, which requires at least two-component data. The P-wave polarization pattern was broadly discussed in literature, we know it is linear, and approximately oriented in the direction of the ray. On the other side, the non-linear polarization of S-waves still causes much discussion among authors. We shall note that

this non-linear polarization is related to the phase difference which may appear between the different components of the displacement vector. Such phase differences may be caused either by supercritical incidence on Earth's surface or structural interfaces, or by source related aspects such as complex radiation patterns. There are other situations which cause phase shifts on the components of the displacement vector, such as caustics. Both these phase shifts are the same for each component of the displacement vector, they cause no phase difference between the components and therefore no non-linear polarization.

We shall show some practical examples to elucidate this problem. Furthermore, we shall observe that interference between waves may cause non linear polarization, but such phenomenon is restricted to the region of interference. As soon as the interference ceases, each wave keeps its original polarization pattern.