

Uma breve conversa sobre a disciplina Sísmica I – Primeira Aula

Afonso E. V. Lopes & Marcelo Assumpção

Fevereiro de 2010

Sísmica I – Um curso teórico ou prático?

A maior parte do curso oferece ênfase aos conceitos teóricos empregados na sísmica, porém, serão realizados muitos exercícios práticos de fixação. No meio do curso são realizadas aulas práticas de processamento de seções sísmica com o SU (*Seismic Unix*).

Será realizada uma atividade prática de levantamento de dados em campo.

A sísmica é um mundo a parte na geofísica, sendo empregada principalmente na exploração de petróleo, e concentrando 95% de todo o investimento realizado em geofísica. A melhor forma de se iniciar nesse mundo é conhecendo muito bem a teoria.

Objetivos da disciplina

A disciplina é dividida em três módulos, que são:

1) Ondas Sísmicas

Tipos, polarização e velocidade das ondas sísmicas; velocidade aparente; princípio de Huygens; Lei de Snell; coeficientes de reflexão e transmissão; mudança de polaridades.

2) Método de Refração Sísmica

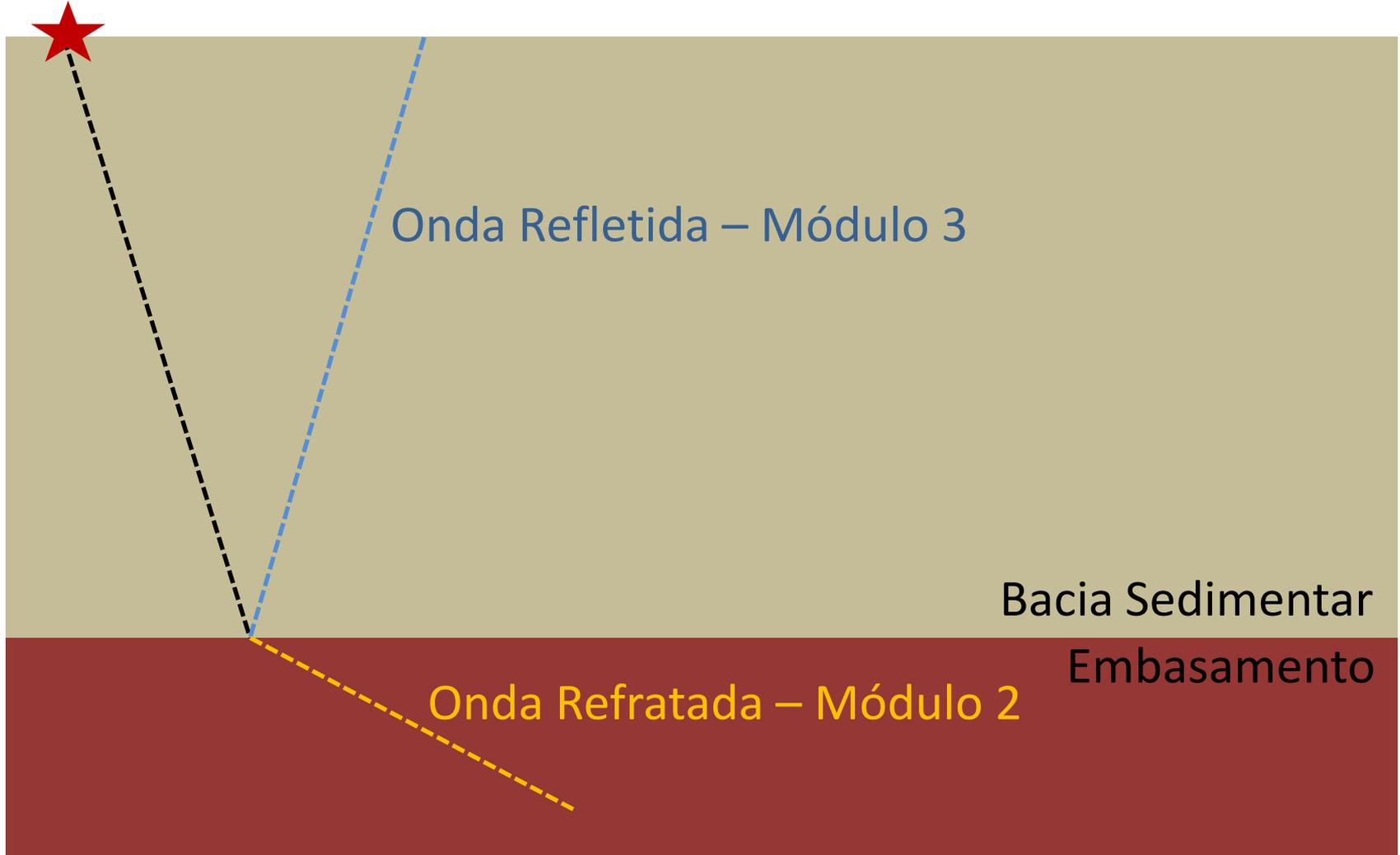
Princípios do método; camada horizontal; geometria das ondas refratadas criticamente e das reflexões; refração em várias camadas; camada inclinada; $t+t-$; atividade de campo.

3) Método de Reflexão Sísmica

Princípios de reflexão; NMO; CMP; CDP; empilhamento; análise de velocidade; conversão tempo-profundidade; velocidades intervalar e rms; princípios de migração sísmica; processamento com SU.

Refração *versus* Reflexão

Fonte Sísmica

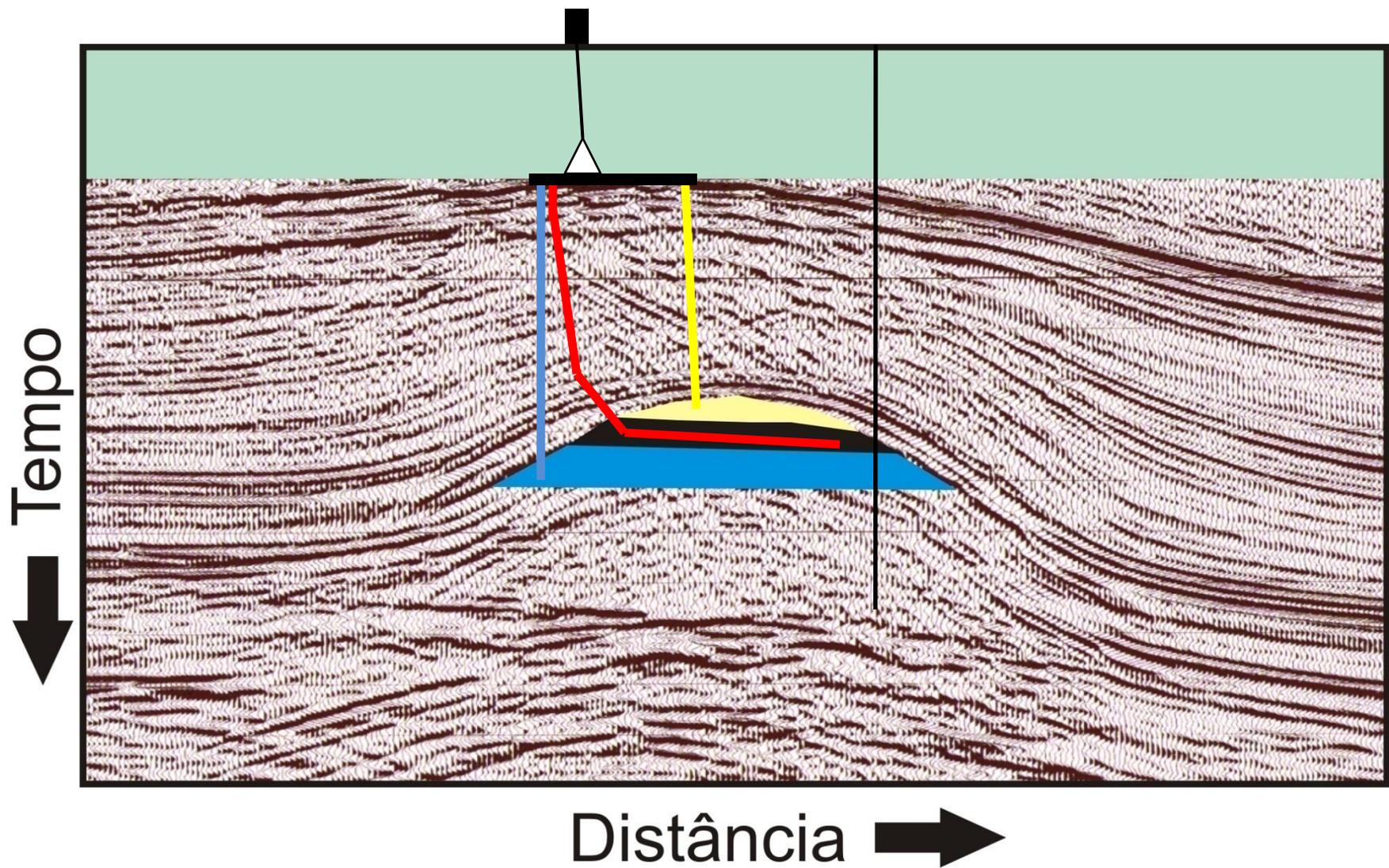


Onda Refletida – Módulo 3

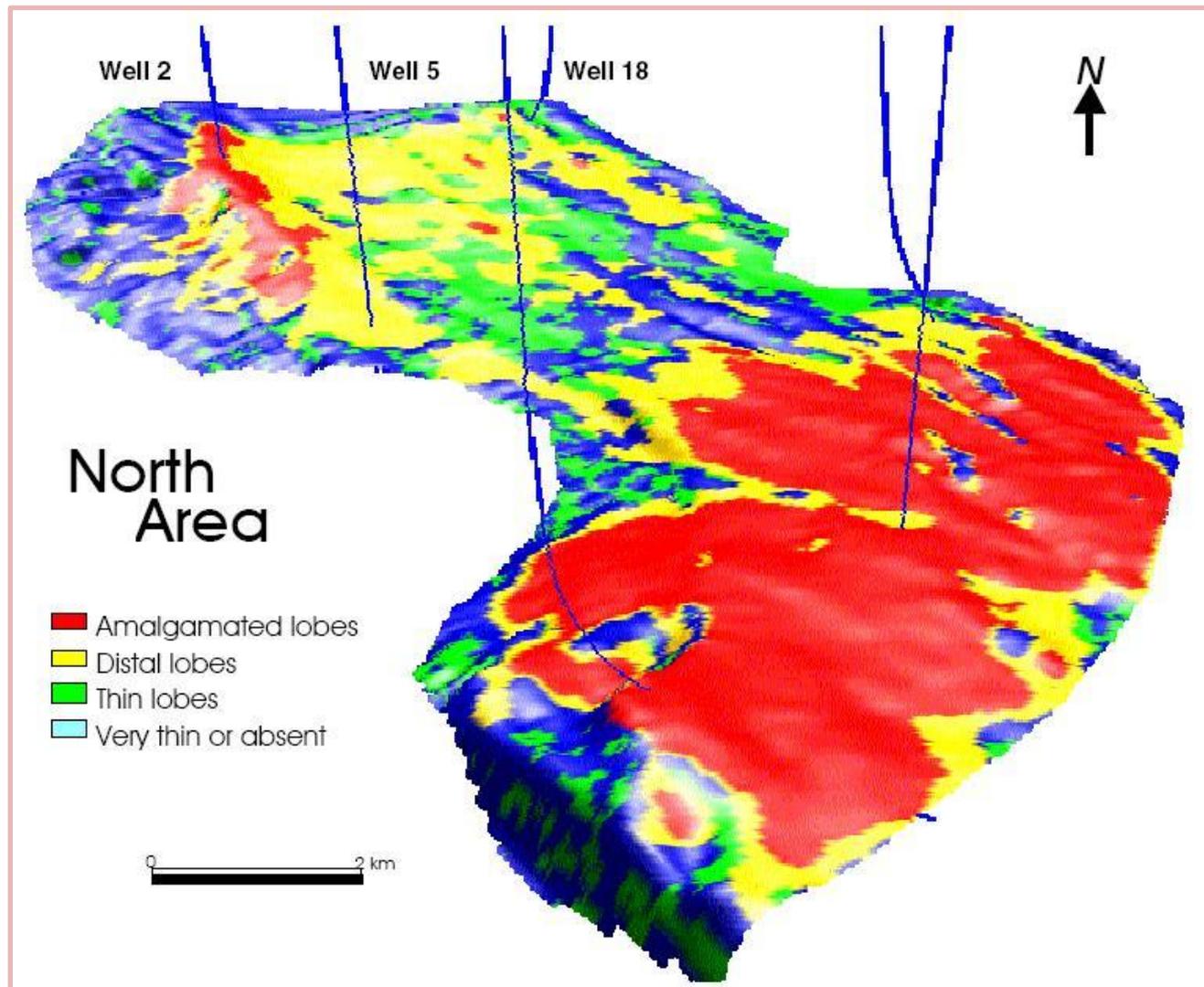
Bacia Sedimentar
Embasamento

Onda Refratada – Módulo 2

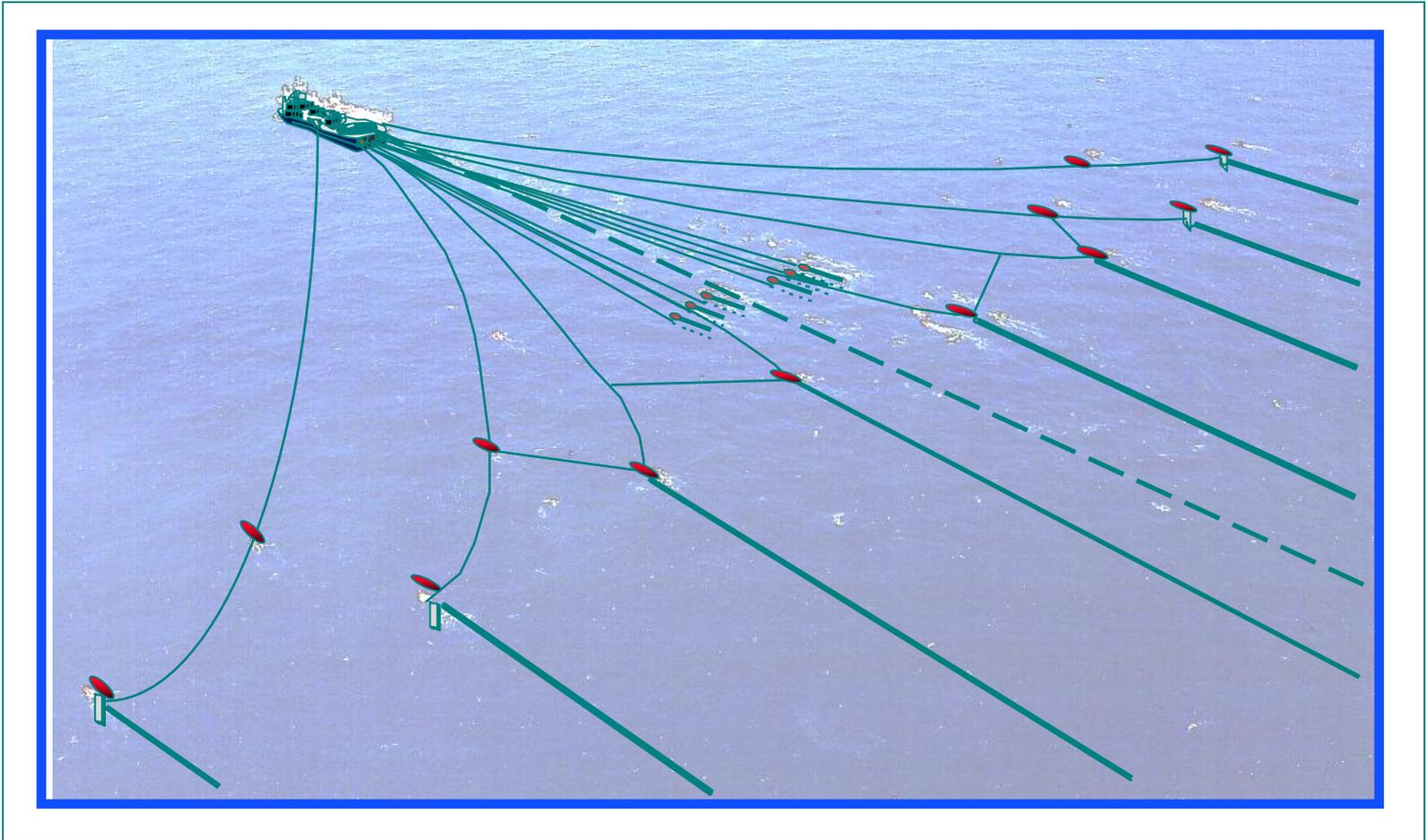
Que tipo de informação a sísmica oferece? Exploração de Petróleo



Sísmica na Tomada de Decisão

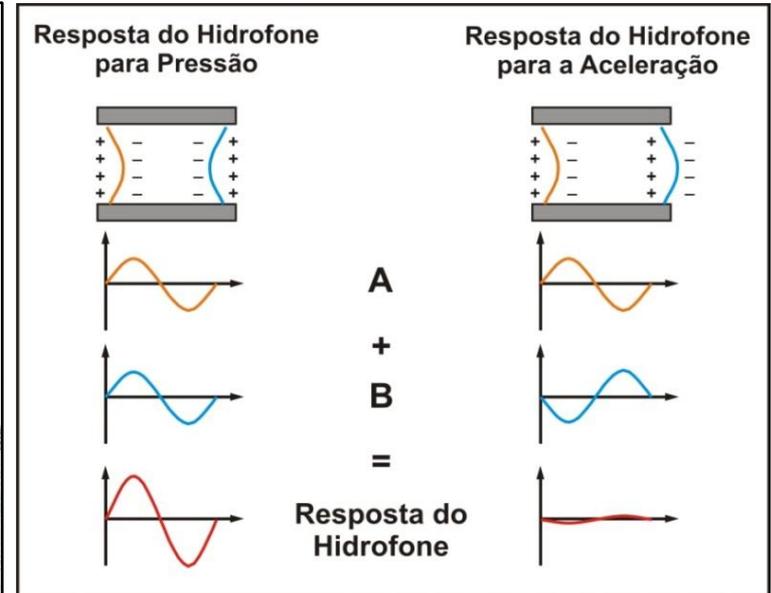


Sísmica offshore - Navio Sísmico



- Distância entre hidrofones:** 12,5 metros (3,125 metros para o sistema Q da SLB)
- Tamanho do Cabo:** em geral de 4 a 6 km (perto de 10 km para o sistema da PGS)
- Número de Cabos:** De 6 a 10 para levantamentos 3D
- Distância entre cabos:** 100 metros (50 metros para o sistema da PGS)

Sísmica offshore - Cabo Sísmico



Essa característica permite que o levantamento sísmico marinho seja realizado com o navio em movimento, por outro lado exige que os cabos sísmicos estejam constantemente submersos, em geral a profundidades que variam entre 5 e 8 metros, e que são controladas com os *birds*.

Fonte Sísmica & Acessórios (offshore)

Air gun

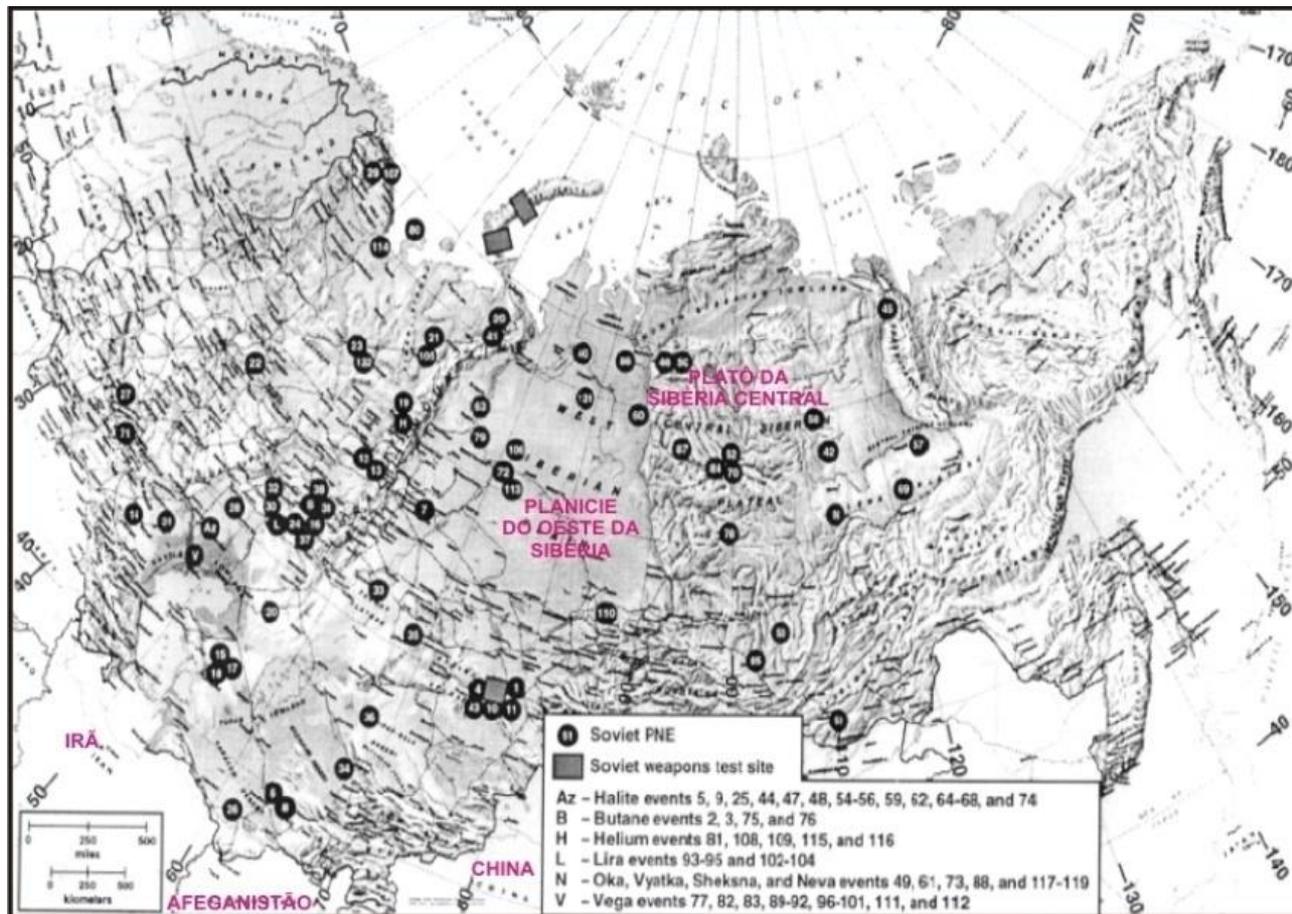


Sleeve gun



Que tipo de informação a sísmica oferece? Sísmica Profunda

As Sondagens Sísmica Profunda são utilizadas para estudar a crosta e o manto superior. Os países que mais utilizaram esse método são: Rússia, China, EUA e países europeus. Apenas na Rússia esse programa exigiu 40 explosões nucleares (*Peaceful Nuclear Explosion* ou PNE) e 600 grandes explosões químicas.



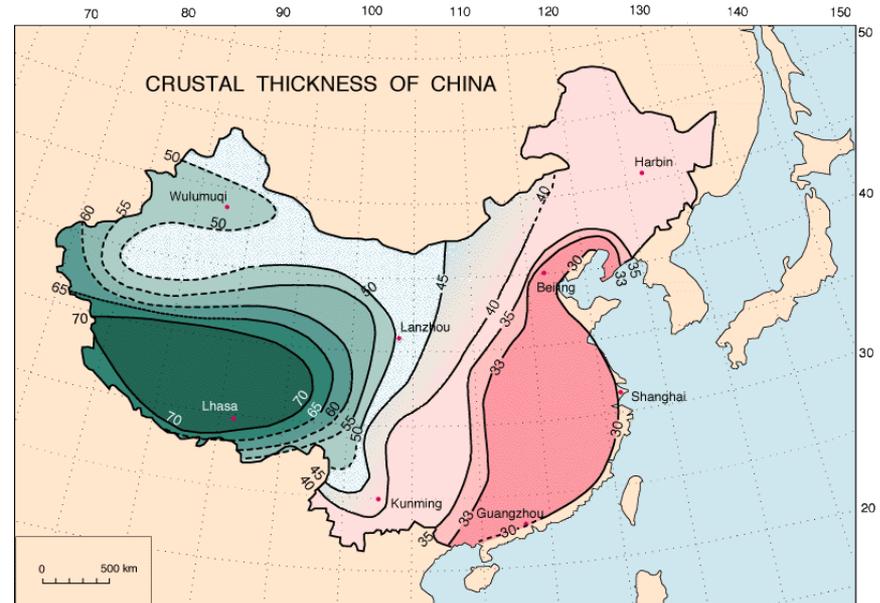
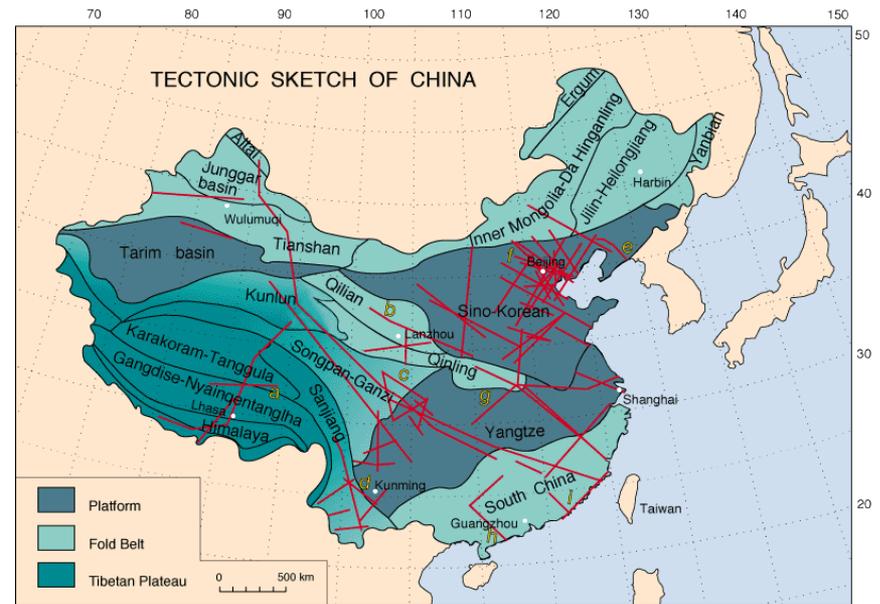
Que tipo de informação a sísmica oferece? Sísmica Profunda

Alguns dados:

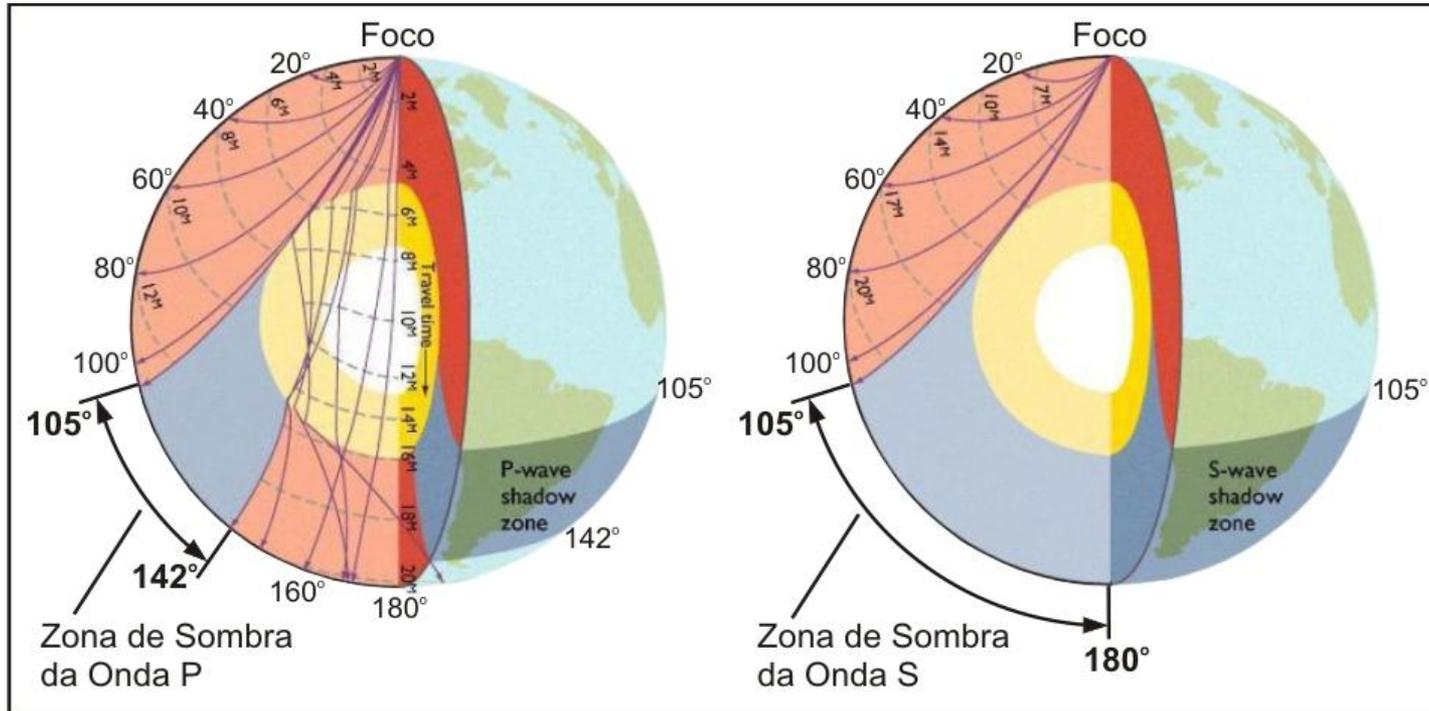
China: 36.000 km de SSP, utilizando cargas de 1.500 kg a 4.000 kg de explosivos.

Rússia: Não há muitas informações disponíveis, mas foi o único país do mundo que utilizou explosões nucleares para “esse fim”.

Atualmente a sísmica profunda é pouco utilizada, principalmente devido aos avanços alcançados pela sismologia, que fornece informações de ótima qualidade sem a necessidade de grandes explosões.



A Sismologia e a Sísmica



Grande parte do conhecimento teórico sobre a propagação e características das ondas sísmicas foi descoberta através da sismologia, e por esse motivo ainda hoje a sismologia é empregada nas aulas de sísmica de exploração no estudo das ondas sísmicas.

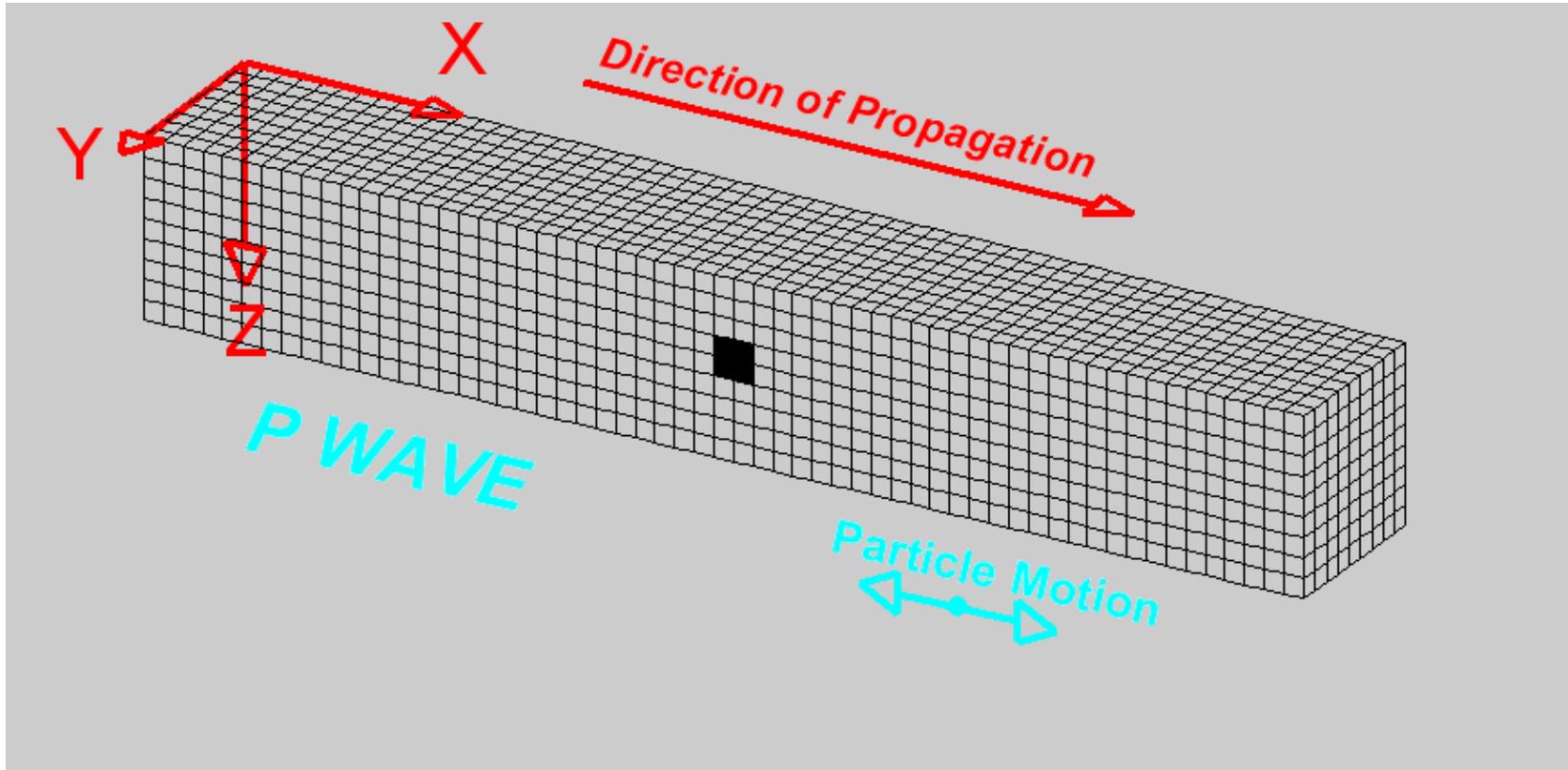
As principais diferenças entre a sísmica de exploração e a sismologia são:

- 1. A profundidade de investigação e resolução.**
- 2. Conhecimento sobre a posição e características da fonte.**

Vamos começar! Aula 1

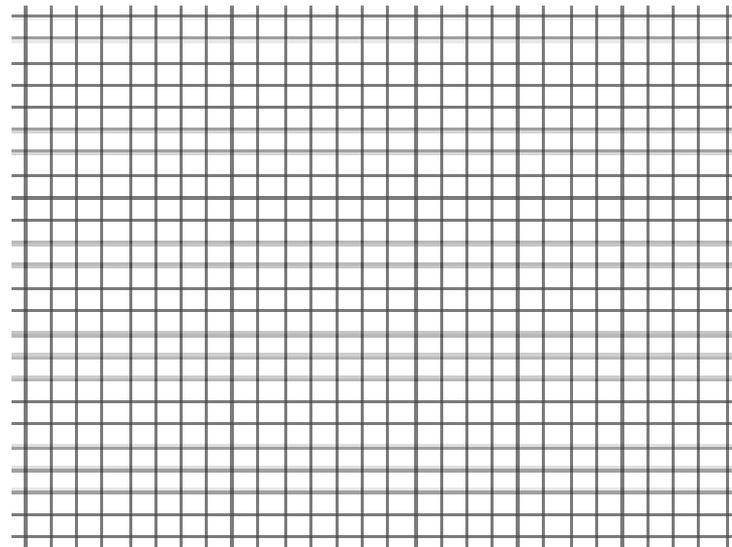
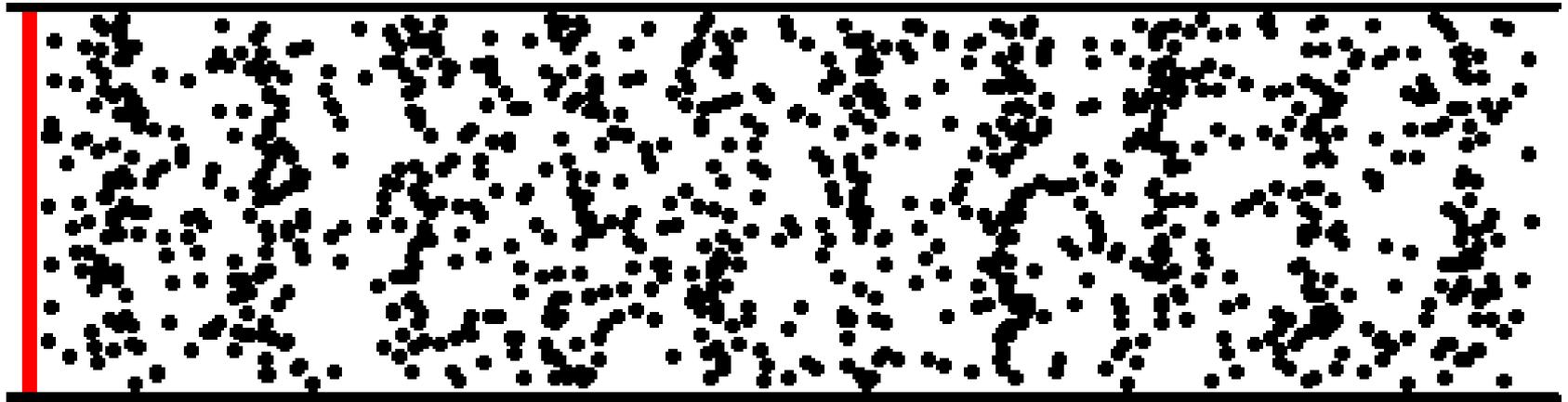
Ondas P e S

Onda P

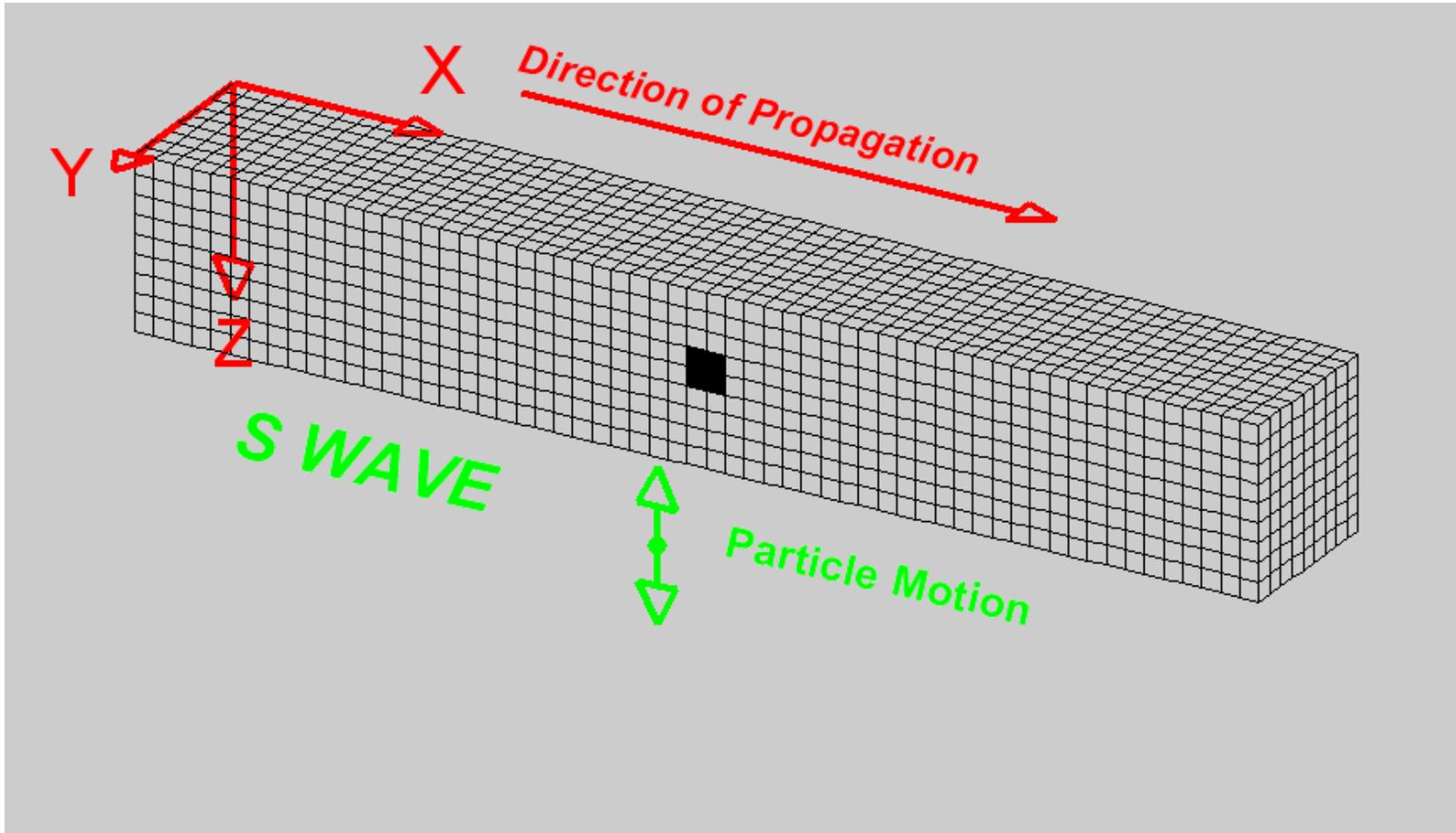


O movimento de partícula consiste na compressão e dilatação volumétrica do meio, e é **paralelo a direção de propagação da onda** (movimento longitudinal). A transmissão da deformação ocorre através do volume. **É a onda com maior velocidade e a primeira a chegar.**

Onda P

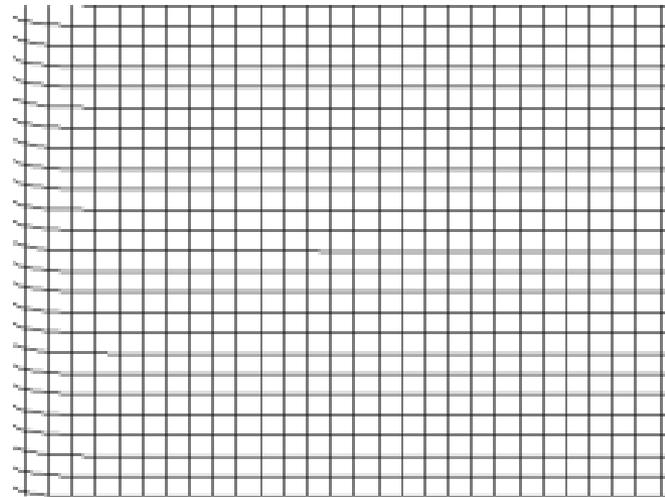
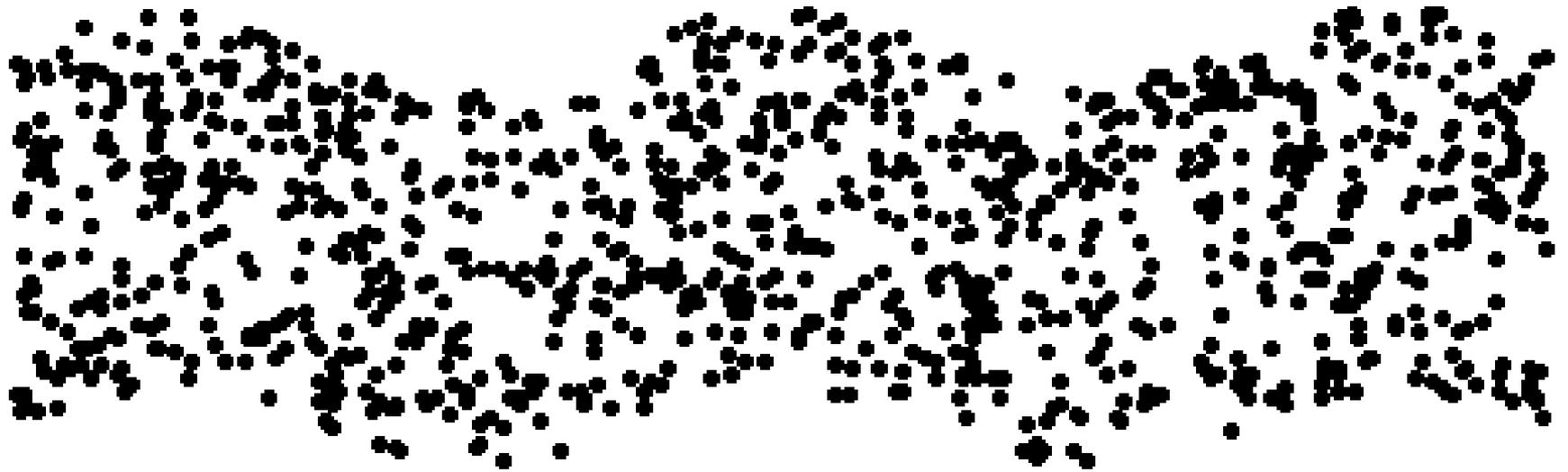


Onda S

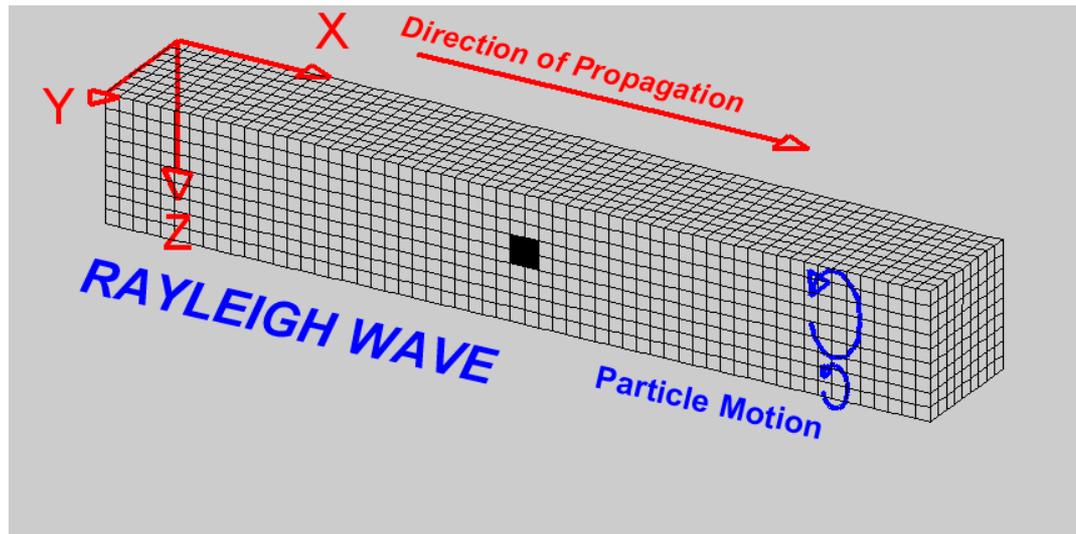
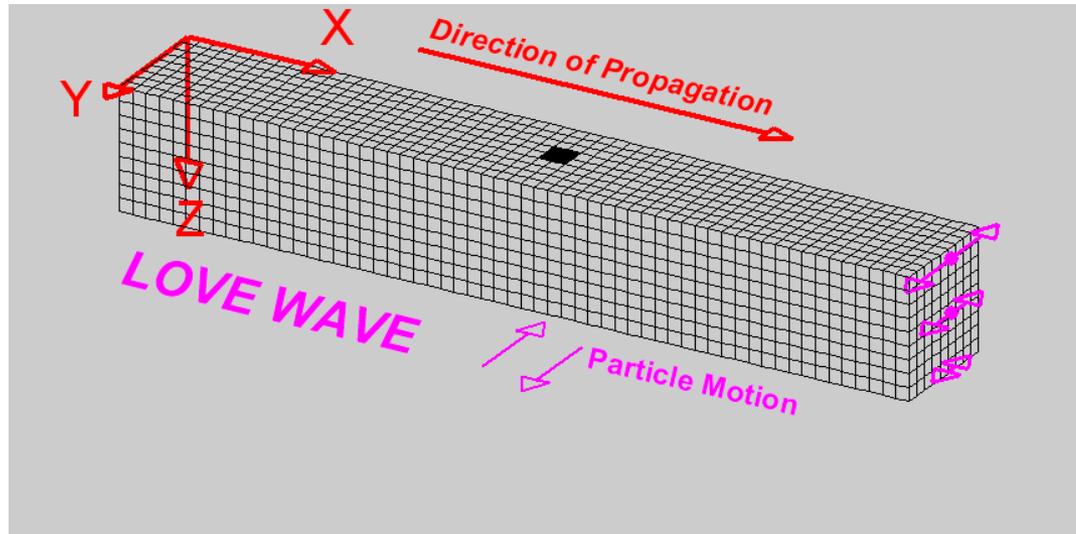


O movimento de partícula é transversal a direção de propagação da onda, e pode ser polarizado tanto na vertical como na horizontal. A velocidade da onda S é menor que a da onda P.

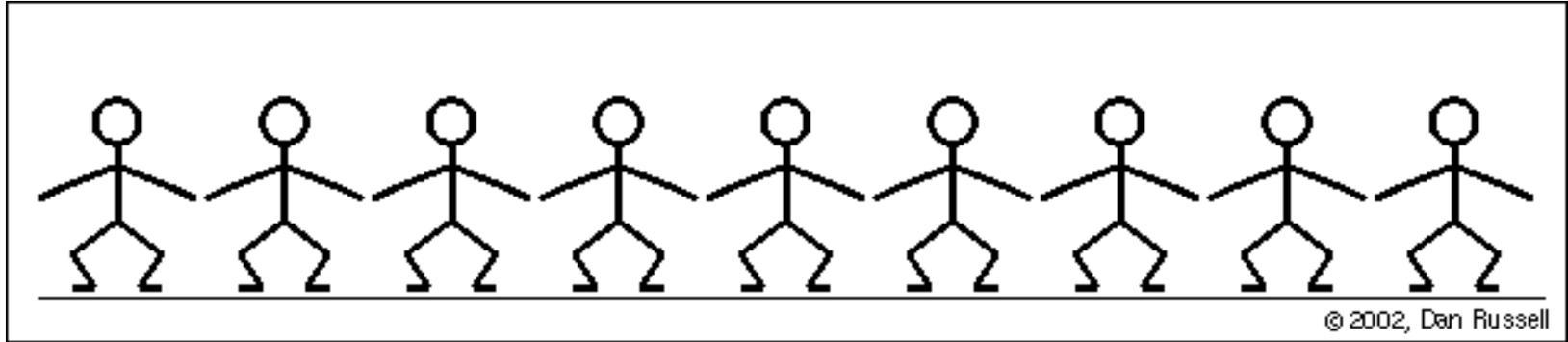
Onda S



Ondas de Superfície



Pergunta:



Que tipo de onda é essa? P? S? Rayleigh? Love?

**Agora vamos começar
a resolver a Lista 0!**