Tira Teimas

Desde a sua abertura em Maio de 2005 que o **CENTRO CIÊNCIA VIVA DE ESTREMOZ** tem tido uma relação de proximidade com as escolas, que constituem sem dúvida o seu principal grupo de visitantes.
Desde sempre que temos procurado que esta relação não se esgote nas visitas dos grupos escolares ao Centro dinamizando, em estreita colaboração com a **ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA**, actividades/produtos que possam ser úteis para os professores.

Surgem então:

- as acções de formação (em ambiente de sala de aula ou no campo), que são actualmente realizadas de uma forma regular no nosso **Centro de Formação** (https://www.ccvestremoz.com/formacao);
- a orientação de visitas de campo para grupos escolares (www.ccvestremoz.com/actividades-escolares);
- a elaboração de material didáctico sobre diversas temáticas na área das **Ciências da Terra**.

Desde 2014 que algum deste material tem surgido com regularidade sob a forma de Conversas da Terra, um conjunto de textos profusamente ilustrados com desenhos originais que temos vindo a distribuir de uma forma aberta (www.ccvestremoz.com/ccvestremoz-recursos).

Criámos também há alguns anos o **TIRA-TEIMAS**, onde respondemos de uma forma individual a perguntas que nos sejam colocadas (www.ccvestremoz.com/tira-teimas).
Pela frequência com que alguns professores têm recorrido a este serviço e pelos temas abordados percebemos que, apesar das respostas do TIRA-TEIMAS não terem a forma elaborada e mais completa dos textos das Conversas da Terra, seria útil difundir algumas junto da comunidade escolar, evidentemente omitindo a identidade de quem nos colocou a questão.

Centro Ciência Viva de Estremoz

Tira-Teimas 2.1
Zonas de sombra sísmica; não são zonas de escuridão!

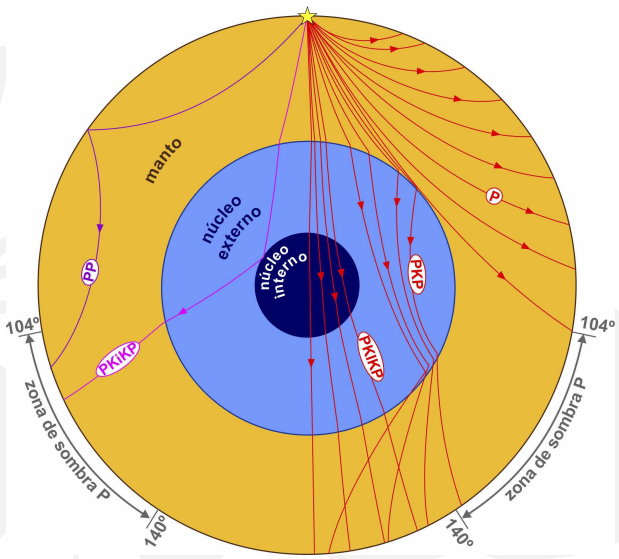
PERGUNTA

As zonas de sombra sísmicas são ou não atingidas por ondas sísmicas? Concretizando, nas zonas de sombra sísmica para as ondas **P**, existem ou não ondas sísmicas **P**.

RESPOSTA

Esta é uma dúvida que tem todo o sentido, pois a generalidade das coisas que existem disponíveis sobre este assunto baseiam-se em definições/desenhos confusos ou incorretos.
Gostaríamos de começar por salientar que a designação pela qual estas zonas são conhecidas é… *"zona de sombra"* e não *"zona de escuridão"*! Esta distinção é fundamental pois numa sombra existe alguma claridade… não é a escuridão total.
Por isso, do mesmo modo, quando se fala em zonas de sombra sísmica para as ondas P (por exemplo, mas para as S é o mesmo), estamos a referir que a estas zonas localizadas entre os 104° e os 140° medidos a partir do foco sísmico, chegam algumas ondas P mas muito menos do que as que existem fora destas zonas (*ver figura anexa*).

A confusão começa quando se passa à definição de zona de sombra.
Mesmo associações prestigiadas como os *Serviços Geológicos dos Estados Unidos*, definem as zonas de sombra P como (https://earthquake.usgs.gov/learn/animations/shadowzone.php) as áreas da Terra a distâncias angulares entre os 104 e os 140 graus medidos a partir de um determinado foco sísmico, que não recebem quaisquer ondas P diretas. Segundo a mesma instituição, estas zonas são devidas ao núcleo externo da Terra, que está no estado líquido provocar a refração das ondas P.
Ora, se olharmos com cuidado para o esquema anexo que mostra as zonas de sombra e os trajetos de propagação dos vários tipos de ondas P, vemos que as únicas zonas que são atingidas por ondas sísmicas diretas P são as que se localizam até aos 104°, pois às áreas localizadas depois dos 140° (que já são consideradas como não pertencendo às zonas de sombra) também não chegam ondas P diretas.
Deste modo, quando estiverem a ser lecionadas as zonas de sombra P, deve-se salientar que estas são



Centro Ciência Viva Estremoz
UNIVERSIDADE DE ÉVORA ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
LIRIO Laboratório de Investigação de Rochas Industriais e Ornamentais Pólo de Estremoz-Universidade de Évora
ICT Instituto de Ciências da Terra
CIÊNCIA VIVA
ZOM-3D Modelos Metalogénicos 3D da Zona de Ossa Morena: valorização dos recursos minerais do Alentejo
cofinanciado por: ALENTEJO 2020 PORTUGAL 2020 UNIÃO EUROPEIA FEDER

Tira-Teimas 2.2
Zonas de sombra sísmica; não são zonas de escuridão!

zonas que se caracterizam essencialmente pela diminuição muito acentuada do número de ondas P que aí chegam.

As áreas da superfície da Terra que não são incluídas nas zonas de sombra são compostas essencialmente por duas situações diferentes. Até aos 104°, temos as áreas onde as ondas P chegam diretamente sem qualquer tipo de refração ou reflexão no núcleo da Terra.

Para além destas ondas P diretas, estas áreas são também atingidas por ondas P que sofrem, por exemplo, reflexões na superfície da Terra, como as ondas PP indicadas no esquema.

Depois dos 140° temos uma segunda área na qual as ondas P são abundantes mas, neste caso, não são ondas P diretas visto terem tido parte do seu percurso no núcleo externo (**PKP**), tendo sido refratadas por duas vezes na fronteira manto / núcleo; a primeira vez quando passaram do manto para o núcleo e a segunda vez quando regressaram ao manto depois do seu percurso no núcleo externo.

Para além destas ondas, aos sectores localizados depois dos 140° chegam ainda muitas ondas que tiveram parte do seu percurso no núcleo interno e que por isso se designam **PKIKP.**