

OS SEDIMENTOS DOS CANHÕES SUBMARINOS

Adaptado de:

<http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/deepeat01/background/education/dehslessons2.pdf>

TEMA

Sedimentos dos canhões submarinos

NÍVEIS DE ESCOLARIDADE

Ensino Secundário

PROBLEMA

Qual a relação entre o tamanho do sedimento e a quantidade de tempo durante o qual o sedimento consegue ficar suspenso na água?

OBJECTIVOS

- Investigar e analisar padrões de sedimentação nos canhões submarinos;
- Observar que as partículas mais pesadas se afundam mais depressa do que partículas mais leves;
- Perceber que os deslizamentos submarinos são avalanches de sedimentos em canhões oceânicos profundos;
- Perceber que o lado passivo de uma margem continental não está geologicamente tão parada como se pensava anteriormente.

MATERIAIS

Parte I:

Exploração das Fronteiras Oceânicas: acetato para explicar a margem continental passiva

Parte II: (por grupo de 2-4)

- 3 frascos grandes com tampa (e.g. frascos de Pickles)
- 1/2 chávena de três tipos de sedimentos (seixos, areia, silte)
- Água – suficiente para encher os três frascos grandes
- 1 Ficha de Análise de Sedimentos
- 1 cronómetro
- 1 lupa
- 1 colher de plástico

Parte III Extensão da Demonstração:

- 1 aquário de 38 litros
- 1/2 chávena de cada um dos três sedimentos usados na Parte II
- Água – suficiente para encher o aquário
- 1 secador de cabelo
- 1 filtro de aquário

EQUIPAMENTO AUDIOVISUAL

Retroprojector para a Parte I

TEMPO DE AULA

Um período de 45 minutos

DISPOSIÇÃO DA SALA DE AULA

Grupos de trabalho de dois a quatro alunos cada

NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS

30

PALAVRAS CHAVE

Turbiditos

Sedimentação

Placas tectónicas

Leque Submarino Profundo

Margem Continental Passiva

Topografia

Turvo

Canhão submarino

Avalanche

Correntes Turbidíticas

Sedimentos

Suspensão

Margem Continental Activa

Bordo da Plataforma

Plataforma Continental

Talude Continental

Rampa Continental

Estratificação Gradada

INTRODUÇÃO

As duas características topográficas mais notáveis dos oceanos são as margens continentais e os riftes. As margens continentais são descritas como passivas ou activas. As margens activas encontram-se ao longo das fronteiras entre placas onde os sismos e/ou vulcões são comuns. As margens passivas não estão associadas às fronteiras entre placas e delas resultam poucos sismos e/ou vulcões. O perfil da margem continental passiva inclui a plataforma continental, o talude continental e a rampa continental.

A plataforma continental é uma plataforma extensa e de baixo declive que vai desde a costa ao limite do talude. Na plataforma, há acumulações espessas de sedimentos pequenos e grandes. Em comparação, o talude continental é uma descontinuidade em relação à plataforma e tem declive elevado. Os sedimentos no abrupto talude continental são, maioritariamente, lama macia, por isso são mais finos do que os sedimentos encontrados na plataforma. Quando o talude começa a horizontalizar, chamamos-lhe rampa continental. Este é composto por acumulações espessas de sedimentos que caíram da plataforma. Os sedimentos largados pelas correntes turbidíticas formam leques submarinos profundos na base do talude. Perto de 78% dos sedimentos do mundo estão encurralados dentro destas três zonas. Estas três zonas são as mais espessas e as mais contínuas ao longo das margens continentais passivas.

Os canhões submarinos localizam-se nestas margens passivas e são vales muito encaixados e profundos. A maior parte está localizada na parte superior e mais abrupta do talude. Os canhões, que se prolongam perpendicularmente à plataforma, cruzam a plataforma e o talude. Alguns chegam a cruzar a rampa continental! Alguns, mas nem todos, os canhões submarinos encontram-se ao largo da foz de alguns rios grandes. Como estes canhões submarinos atravessam os sedimentos mais macios à superfície e as camadas mais fortes por baixo, eles expõem uma variedade de rochas de diferentes tipos e idades.

Um exemplo deste tipo de canhões submarinos é o canhão Hudson, nos Estados Unidos. Durante o Plistocénico, quando os níveis do mar eram baixos, o rio Hudson estendia-se através da área exposta que é, agora, a plataforma continental. Ao longo do tempo, o rio Hudson desgastou a terra, através da erosão, e formou o canhão Hudson. Quando o nível do mar subiu, o canhão ficou coberto de água. Em vez de se juntar ao oceano no limite da plataforma continental, o rio Hudson prolongava-se para o canhão Hudson. Actualmente, a margem mais perto de terra do canhão Hudson está repleta de sedimentos, mas o resto continua a ser desgastado pelas correntes oceânicas. O canhão Hudson estende-se durante 240 km para dentro do mar e continua por outros 240km através da rampa continental. (R. Maddock, 2000).

Quando sedimentos tais como areia, terra, silte e outras partículas finas ficam suspensas na água devido aos movimentos de correntes, a água torna-se turva ou baça. Correntes turbidíticas, movimentos ao longo do talude de águas com sedimentos (Tarbuck & Lutgens, 1999), vão desgastando continuamente muitos canhões submarinos. Estas correntes acontecem quando a areia e a lama na plataforma continental se soltam, talvez devido ao facto de alguns hidratos gasosos se liquidificarem, a um declive muito acentuado, ou a um sismo. Assim, misturam-se com a água de modo a formarem uma suspensão densa. Como estes sedimentos suspensos actuam como se fossem uma avalanche e descem o declive, vão causando erosão e acumulam ainda mais sedimentos. Pensa-se que este processo de erosão é a força maior por detrás no surgimento dos canhões submarinos. À medida que as correntes de água turva vão perdendo o seu momento, vão depositando os seus sedimentos como leques submarinos profundos nas bases dos canhões submarinos. Estes depósitos, chamados turbiditos, caracterizam-se por uma diminuição no tamanho dos sedimentos da base para o topo, conhecido por diferenciação por estratificação gradada. À medida que os sedimentos se vão depositando no fundo, partículas mais pesadas e grosseiras vão ficando em baixo depositando-se, por cima, as areias mais finas e as argilas. Uma vez que as partículas mais finas permanecem suspensas na coluna de água durante mais tempo do que as partículas maiores e mais densas, aquelas são arrastadas para mais longe, muitas vezes são levadas até ao limite da plataforma, antes de serem depositadas.

PROCEDIMENTO

Parte I Discussão:

Introdução à noção de margem continental passiva.

Parte II Actividade: (procedimento do aluno)

1. Junta os seguintes materiais:
 - a. 3 frascos grandes cheios de água por grupo.
 - b. 3 - 1/2 chávenas com amostras de sedimentos por grupo
 - c. 1 lupa por grupo
 - d. 1 ficha de análise de sedimentos por aluno
 - e. 1 colher de plástico por grupo.
2. Observa e analisa os três tipos de sedimentos usando a ficha de análise de sedimentos.
3. Prevê qual o tipo de sedimento que chegaria mais depressa ao fundo do mar e qual o tipo de sedimento que chegaria mais devagar.
4. Usando um cronómetro, regista, na ficha de trabalho, o tempo que demora uma colher de plástico, cheia de cada tipo de sedimentos, a chegar ao fundo de cada frasco grande.
5. Regista as tuas observações na ficha de trabalho e prevê o que aconteceria se pusessem todos os três tipos de sedimentos no mesmo frasco.
6. Adiciona duas colheres cheias de amostras de cada sedimento a um dos frascos.
7. Coloca a tampa no frasco.
8. Agita o frasco para criar uma suspensão de sedimentos.
9. Observa a acção dos três tipos de sedimentos juntos e regista as observações na ficha de trabalho.

Parte III Extensão da Demonstração: (para o professor)

1. O professor deve preparar um aquário de 38 litros em frente à turma.
2. Encha o aquário com água.
3. APENAS PARA O PROFESSOR!! Ligue um secador de cabelo e use-o para criar correntes superficiais no aquário, e/ou ligue o filtro para produzir correntes turvas no aquário.
4. Enquanto a turma observa, verta as três amostras de sedimentos para o aquário.
5. Observe como as correntes de água afectam os diferentes tipos de sedimentos.
6. Discuta com a turma porque existem sedimentos finos nos canhões (dentro e à volta) e não sedimentos grandes e irregulares. Use esta demonstração como justificação.
7. Discuta o que são as correntes turbidíticas e como se formam os leques submarinos profundos.



OUTRAS ACTIVIDADES

- Peça aos alunos para pesquisarem sobre avalanches repentinas e subaquáticas.
- Peça aos alunos para escreverem um pequeno trabalho comparando os três tipos de sedimentos no fundo do mar: físicos, biológicos e químicos.
- Peça aos alunos para investigarem quais são as várias fontes de sedimentação causadas pela actividade humana.
- Examine amostras de sedimentos provenientes de vários sítios à volta do mundo.
- Visite o web site da Exploração Oceânica em www.oceanexplorer.noaa.gov
- Visite a web page dos Santuários Marinhos Naturais para um voo de GIS sobre as Channel Islands em www.cinms.nos.noaa.gov/

BIBLIOGRAFIA

- Maddocks, Rosalie, F., 2000, Introductory Oceanography Lecture 4A: The Ocean Floor: (www.uh.edu/~rmaddock/3377/3377lecture4a.html) Department of Geosciences, University of Houston
- New Jersey Marine Sciences Consortium, 1998, The Biology of the Hudson-Raritan Estuary: A Teachers Guide: New Jersey Marine Sciences Consortium, Sandy Hook, New Jersey
- Tarbuck, E.J., and Lutgens, F.K., 1999, EARTH An Introduction to Physical Geology (6th ed.): Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, p. 450-452

FICHA DE ANÁLISE DE SEDIMENTOS

Parte I:

1. Pede ao teu professor os seguintes materiais:
 - a. 3 frascos grandes cheios de água
 - b. 3 - 1/2 chávenas com amostras de sedimentos
 - c. 1 colher de plástico
2. Põe de lado os frascos com água.
3. Analisa as três amostras de sedimentos.
4. Desenha cada uma das três amostras de sedimentos nas caixas em baixo.

--	--	--

Amostra 1

Amostra 2

Amostra 3

5. Usando a lupa, olha para as três amostras.
 - a. Os rebordos são suaves ou enrugados?
Amostra 1: _____
Amostra 2: _____
Amostra 3: _____
 - b. Apresenta apenas uma ou várias cores na sua estrutura?
Amostra 1: _____
Amostra 2: _____
Amostra 3: _____

6. Se deixasses cair cada uma destas amostras na água, qual delas atingiria o fundo mais depressa? E qual seria a mais lenta? Justifica.

7. Usando os frascos, adiciona uma colher cheia de sedimentos ao frasco e, usando o cronómetro, regista o tempo que cada amostra de sedimentos demora a atingir o fundo. Os sedimentos podem levar 24 horas até chegarem ao fundo do frasco. Repete o procedimento usando frascos diferentes para cada amostra.

Frasco 1 com amostra 1: _____ segundos

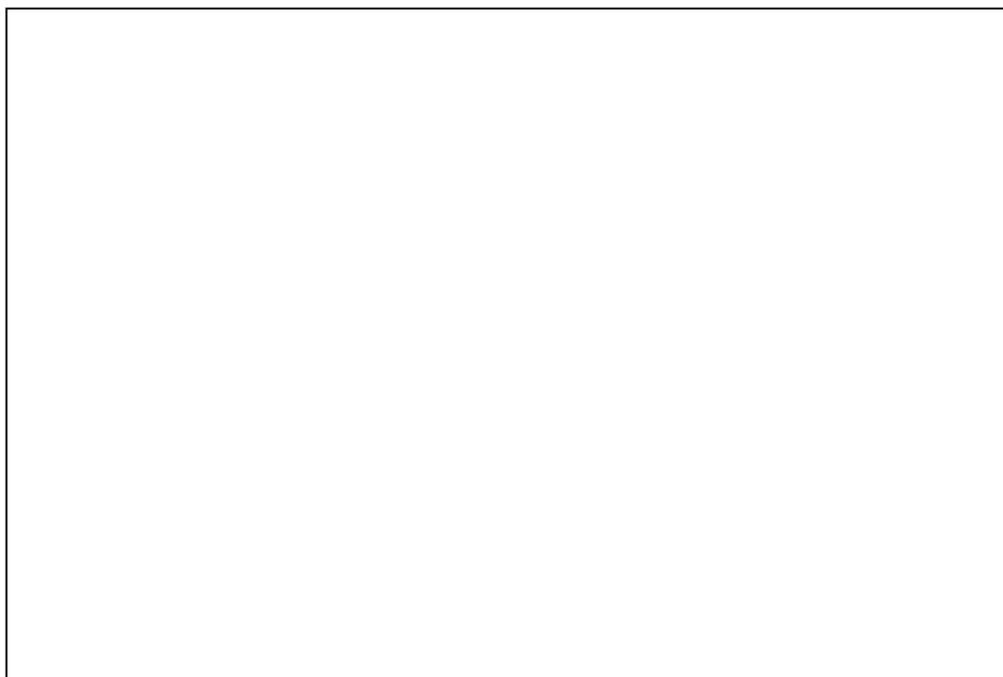
Frasco 2 com amostra 2: _____ segundos

Frasco 3 com amostra 3: _____ segundos

8. Usando as observações registadas acima, prevê aquilo que aconteceria se adicionássemos todas as amostras, ao mesmo tempo, num único frasco.

9. Usando um dos frascos, adiciona duas colheres cheias de cada amostra de sedimento e espera que cheguem ao fundo. Fecha bem o frasco com uma tampa.

10. Agita o frasco para criar uma suspensão de sedimentos e observa aquilo que acontece a todos os sedimentos. Desenha as tuas observações em baixo.





11. Usando as observações que realizaste até agora, explica o que significa estratificação gradada.

Parte II Extensão da Demonstração:

1. Olhando o aquário exposto, prevê qual a amostra de sedimento que cada tipo de corrente (superficial e/ou turbidítica) moveria.

2. Considerando um canhão que se localiza no limite da plataforma continental, porque contém ele, no seu fundo, apenas lamas macias e sedimentos arenosos em vez de seixos ou outros materiais maiores?

3. Escreve um pequeno ensaio comparando avalanches de correntes turbulentas aquáticas e avalanches de neve nas montanhas.