

CARTOGRAFIA DO FUNDO DO MAR

Adaptado de:

<http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/deepeast01/background/education/dehslessons2.pdf>

TEMA

Batimetria do fundo do mar (e.g. canhão submarino);

NÍVEIS DE ESCOLARIDADE

9 - 12

PROBLEMA

Qual a diferença entre mapas batimétricos e mapas topográficos?

OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Comparar e diferenciar um mapa topográfico de um mapa batimétrico;
- Compreender os vários processos de cartografia do fundo do mar;
- Interpretar um mapa batimétrico.

MATERIAIS

Parte I:

- 1 acetato do mapa batimétrico (e.g. de um canhão submarino)*
- 1 mapa topográfico local**
- 1 Ficha USGS sobre cartografia do fundo do mar***

Parte II:

- 1 mapa topográfico por grupo
- 1 mapa batimétrico por grupo
- 1 acetato do mapa batimétrico
- Ficha de trabalho

Parte III:

- Bibliografia adicional

MATERIAL AUDIOVISUAL

Retroprojector.

TEMPO DE AULA

Dois períodos de 45 minutos

DISPOSIÇÃO DA SALA DE AULA

Grupos de trabalho de dois a quatro alunos

NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS

30

PALAVRAS CHAVE

Topografia	Batimetria
Mapa	Sonar multi-azimutal
Canhão	Linhas de contorno
SONAR	Sonar de banda lateral
GLORIA	Sonda acústica

*Os mapas batimétricos podem ser adquiridos nos revendedores oficiais do Instituto Hidrográfico: www.igarraio.pt e <http://www.azimuteam.pt/>.

**Os mapas topográficos podem ser adquiridos no Instituto Geográfico do Exército.

***Fichas FS-039-02 ou FS-078-98 ou FS-001-02 disponíveis em: <http://water.usgs.gov/wid/index-environ.html>.

INTRODUÇÃO

Um mapa é uma representação, no plano e a duas dimensões, de uma parte ou de toda a superfície terrestre desenhada numa escala específica (Tarbuck & Lutgens, 1999). Os mapas topográficos mostram elevações de terra acima do nível do mar e os mapas batimétricos mostram depressões de terra abaixo do nível do mar. As elevações topográficas e as depressões batimétricas são representadas com linhas de contorno. Uma linha de contorno é uma linha num mapa que representa uma linha imaginária correspondente no chão que tem a mesma elevação ou depressão ao longo de todo o seu comprimento (Tarbuck & Lutgens, 1999).

Uma vez que o fundo do mar não nos é visível, é difícil cartografá-lo. Os cientistas usam várias técnicas para recolher dados para um mapa batimétrico. No início do século XIX, os marinheiros levavam a cabo medições de profundidade em águas pouco profundas usando um peso preso a uma linha. Depois, em 1854, um instrumento de medição da profundidade era acoplado à linha, em vez de se usar o peso. Isto facilitou o acto de calcular quando iria a linha bater no fundo do oceano; no entanto, registar uma pequena parte do oceano ainda demorava muitas horas, ou mesmo um dia inteiro. Dado que o oceano é tão extenso e tão profundo, este procedimento não é fácil. Como resultado, cartografar o fundo do mar demora muito mais tempo do que cartografar áreas terrestres.

Durante a Segunda Guerra Mundial, quando os submarinos de guerra estavam no seu auge nos oceanos Atlântico e Pacífico, o sonar desenvolveu-se rapidamente. Os instrumentos de sonar usam ecos do fundo do mar para medir a sua profundidade (Metzger, 1999). Depois da Segunda Guerra Mundial, com o crescente uso do sonar, desapareceram todas as hesitações quanto a um possível fundo do mar sem quaisquer características. Os cientistas puderam fazer mapas de fossos no fundo do mar, de planícies, riftes, e ilhas submersas.

Actualmente, os cientistas tentam melhorar os sonares de modo a que fiquem cada vez mais rigorosos. Criaram um instrumento de pesquisa de banda-lateral chamado GLORIA (Geologic Long-Range Inclined Asdic). Um sonar de banda lateral é preso, com um cabo, ao barco e vai “varrendo” a profundidade ao longo dos lados do barco, assim como a profundidade directamente abaixo do barco. O aparelho GLORIA tem conseguido fazer mapas detalhados da margem continental ao longo da costa da América do Norte. Outro avanço nos sonares é o sonar multi-azimutal. Emitindo sinais de diferentes frequências, os sonares multi-azimutais permitem realizar um detalhado mapa tridimensional do fundo do mar. Mesmo com todos estes avanços na cartografia batimétrica, apenas uma porção limitada do fundo do mar foi verdadeiramente cartografada.

PROCEDIMENTO

Parte I:

1. Introduza os mapas batimétricos e topográficos aos alunos.
2. Distribua a Ficha USGS.

Parte II:

1. Os grupos de alunos deverão juntar os seguintes materiais:
 - a. 1 mapa topográfico por grupo
 - b. 1 mapa batimétrico por grupo
 - c. 1 Ficha de trabalho
2. Os alunos deverão observar e analisar os dois tipos diferentes de mapas usando a Ficha de trabalho.

Parte III:

1. Sugere-se que os grupos façam pesquisa e apresentações sobre as diferentes técnicas usadas para recolher dados em relação à profundidade do mar para fazer mapas batimétricos.
2. Os tópicos poderão incluir:
 - a. Sonda acústica
 - b. Perfis sísmicos de reflexão
 - c. Sonar multi-azimutal
 - d. Arames com pesos
 - e. Sonar
 - f. GLORIA
 - g. Segunda Guerra Mundial e sonar

OUTRAS ACTIVIDADES

- Faça um modelo (e.g. de barro ou esferovite) de um canhão submarino.
- Peça aos alunos para identificarem todos os canhões, no fundo do mar, que conseguirem encontrar ao longo da costa.
- Visite o web site de Exploração Oceânica em www.oceanexplorer.noaa.gov
- Visite a webpage dos Santuários Marinhos Naturais para um voo de GIS sobre as Channel Islands em www.cinms.nos.noaa.gov/

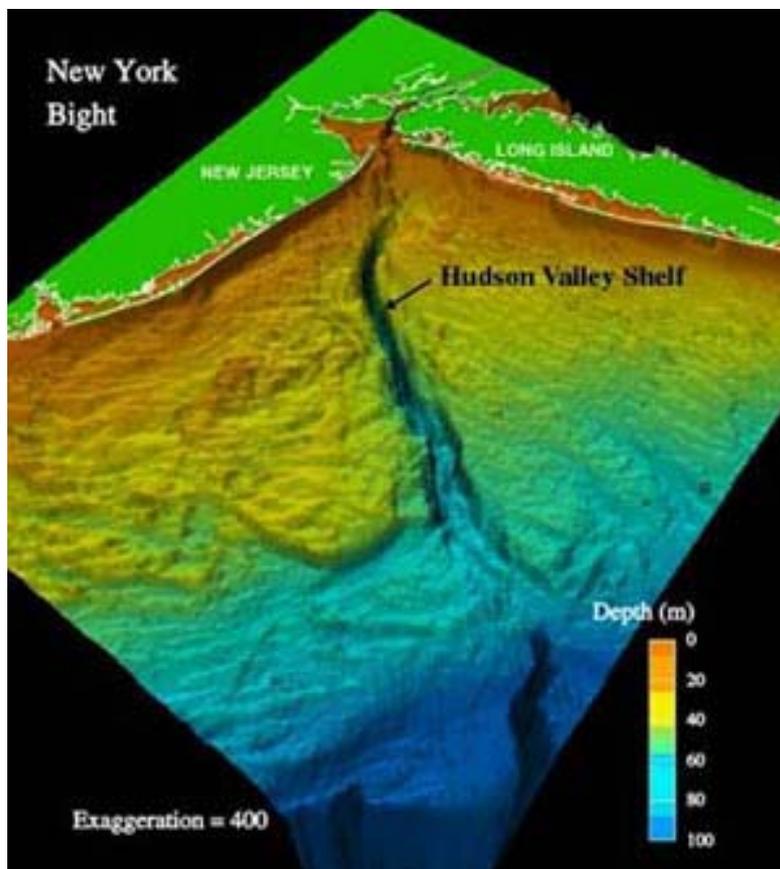
BIBLIOGRAFIA:

- Maddocks, Rosalie F., 2000, Introductory Oceanography Lecture 4A: The Ocean Floor. (www.uh.edu/~rmaddock/3377/3377lecture4a.html) Department of Geosciences, University of Houston
- Metzger, Ellen P., 1999, "Submarine Mountains Teachers Guide". (www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/Metzger2.html)
- 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 TRABALHO

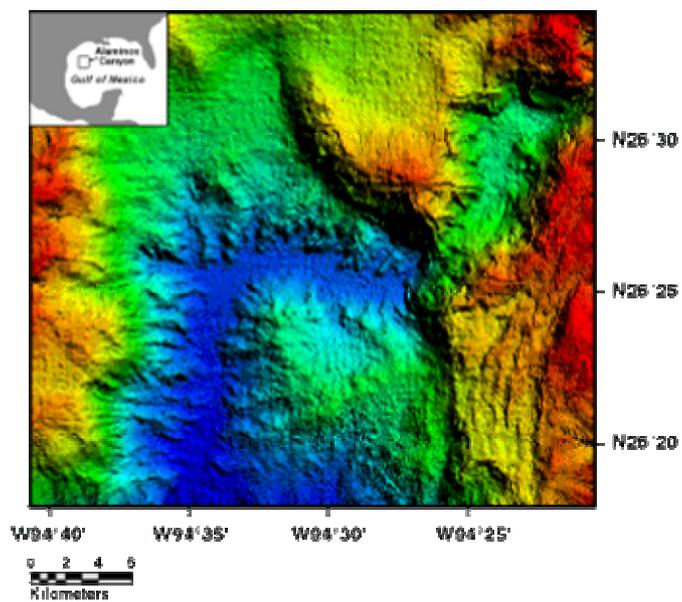
1. Pede os seguintes materiais ao teu professor:
 - a. 1 mapa topográfico
 - b. 1 mapa batimétrico
2. Qual é a escala no mapa topográfico?
3. Qual é a escala no mapa batimétrico?
4. Porque serão tão diferentes as escalas dos dois mapas?
5. Qual é o intervalo entre contornos no mapa topográfico?
6. Qual é o intervalo entre contornos no mapa batimétrico?
7. O que indicam os dois intervalos entre contornos?
8. O que representam as cores num mapa topográfico?
9. O que representam as cores num mapa batimétrico?
10. Porque são diferentes os esquemas de cores nos dois mapas?
11. Qual é o ponto mais elevado no mapa topográfico? Qual é o seu valor?
12. Quais são as coordenadas de latitude e longitude desse ponto?
13. Localiza o canhão submarino no mapa batimétrico. Qual é a profundidade do ponto mais profundo?
14. Quais são as coordenadas de latitude e longitude do canhão?
15. Porque é importante para um submarino saber a batimetria do canhão?
16. Escreve um sumário de dois parágrafos comparando e contrastando mapas topográficos e mapas batimétricos.

EXEMPLOS DE MAPAS BATIMÉTRICOS



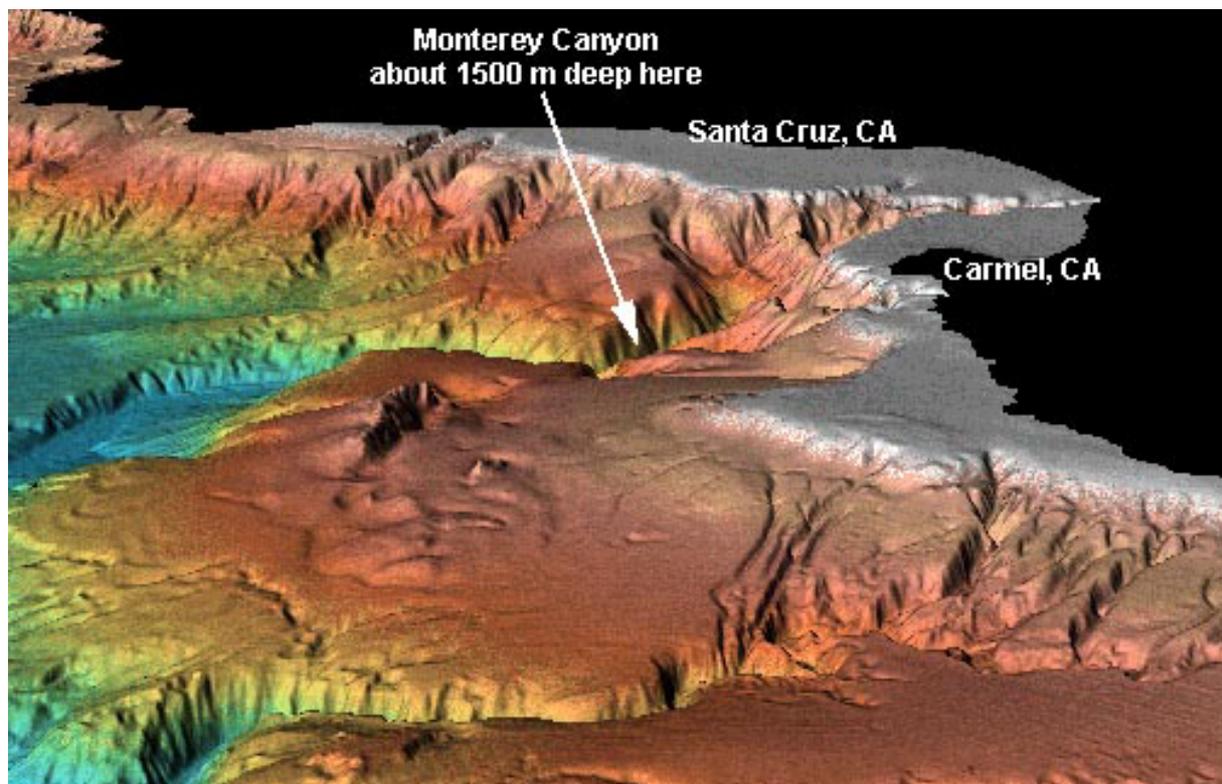
Mapa Batimétrico do Canhão Submarino Hudson (EUA)

(in <http://www.accessnoaa.noaa.gov/nov02/mapping.html>)

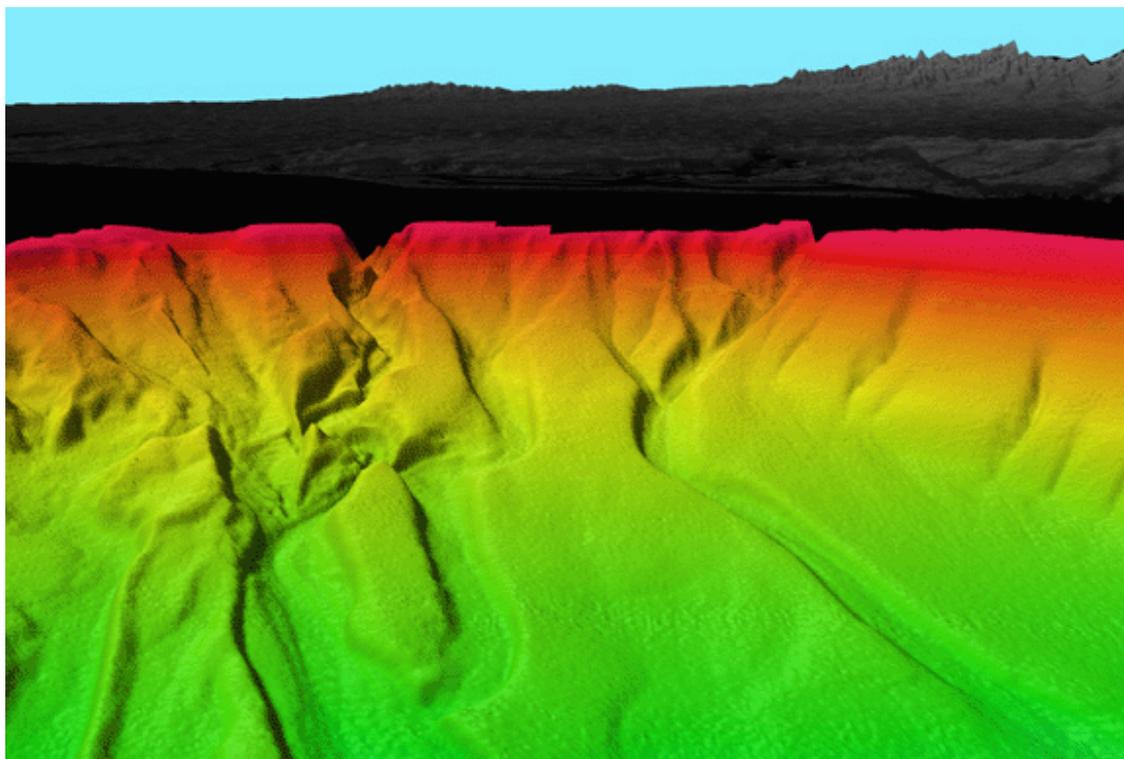


Batimetria do Canhão Submarino Alaminos (Golfo do México)

(in <http://www-ocean.tamu.edu/Quarterdeck/QD6.1/recentgrads.html>)



Batimetria do Canhão Monterey (costa californiana)
(créditos: Columbia University's Lamont-Doherty Earth Observatory, *in*
<http://www.saddleback.edu/faculty/thuntley/ms20/lecture/lect3/>)



Batimetria do cânhão de Newport (EUA)

(in <http://walrus.wr.usgs.gov/pacmaps/sp-fig8.html>)