

## Atividade - O nascimento e a morte da Lagoa da Pederneira

### Guia do Professor - Trabalho Experimental

#### TRABALHO EXPERIMENTAL

#### Quais as consequências da subida do nível médio do mar?

#### O caso da Lagoa da Pederneira.

#### Objetivos

- Compreender a variação da linha de costa;
- Relacionar o aquecimento global com a variação da linha de costa.

#### Introdução

A subida relativa do nível médio do mar deve-se, principalmente, ao degelo das calotes polares e dos gelos das altas montanhas, que é uma consequência direta do aquecimento global provocado pelo aumento do efeito de estufa. O efeito de estufa é um fenómeno que resulta da retenção, na atmosfera, do calor refletido pela superfície terrestre (Mckinney *et al.*, 2003, *in* Silva *et al.*, 2006).

O aumento do nível do mar dá-se atualmente a uma taxa média de 2 mm por ano. O aquecimento nos pólos terá um efeito tremendo quando o gelo derreter, uma vez que a água armazenada nas calotes seria o suficiente para subir o nível da água em 75 m (Schmidt, 1993, *in* Silva *et al.*, 2006). Isto implica alterações profundas na linha de costa das diferentes zonas costeiras:

- Em zonas costeiras em que o relevo exhibe maiores declives, a subida do nível do mar tem um impacto mais limitado;
- Em contrapartida, nas zonas costeiras mais planas, a invasão das águas do mar é muito rápida e devastadora, alterando dramaticamente a geografia e o equilíbrio biológico da zona abrangida.

Mesmo a previsão mais otimista aponta para uma subida do nível do mar que inundará muitas áreas costeiras, tornando-as mais propícias aos danos provocados pelas tempestades, forçando os habitantes a abandonar as suas propriedades e a migrar para áreas mais interiores.

Nesta atividade pretende-se estudar o efeito da topografia na subida do nível médio das águas do mar e para tal, utiliza-se o modelo da Lagoa da Pederneira.

#### Material

#### Caixa de acrílico

- ✓ 5 Placas de acrílico
- ✓ Cola apropriada para acrílico



Figura 1 - Caixa de acrílico.

### Maquete

- 4 Placas de roofmate (5cm espessura) (dimensão 55x80cm)
- Cola própria para roofmate
- X-ato
- Ferro de soldar
- Tintas de acrílico
- Pincéis
- Placas de acrílico
- Cola apropriada para acrílico



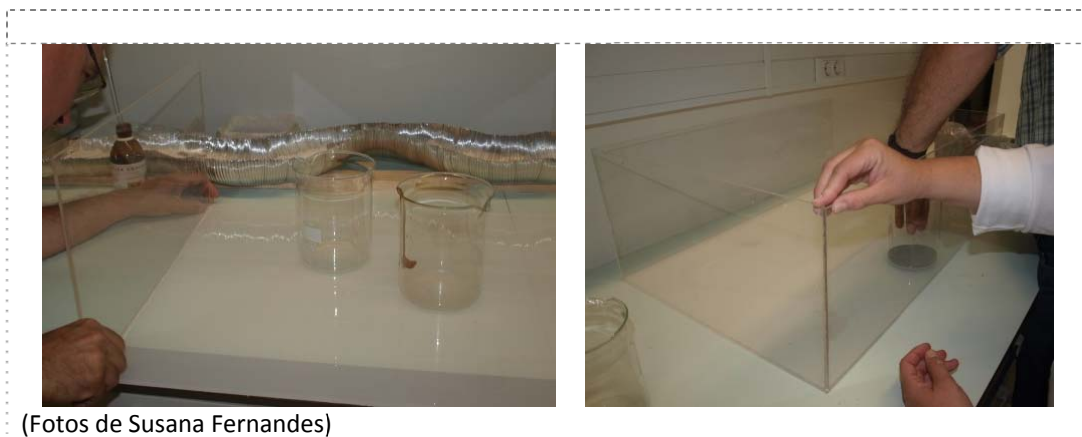
Figura 2 - Material necessário para a realização da maquete.

### Experiência

- Secador
- Corante alimentar de cor azul
- Cola
- Gelo

### Procedimento

<b>Caixa de acrílico</b>	✓ Colar as 5 placas de acrílico, com cola própria e aguardar que seque.
--------------------------	---



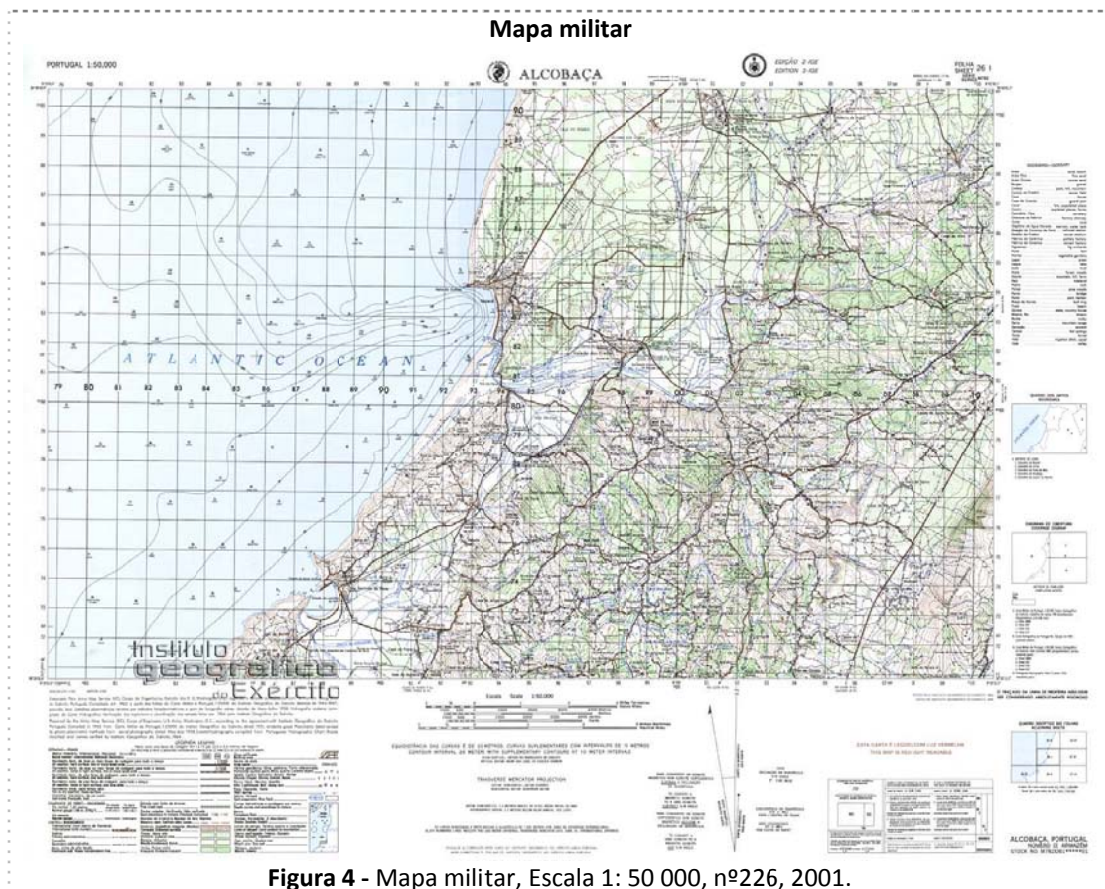
(Fotos de Susana Fernandes)

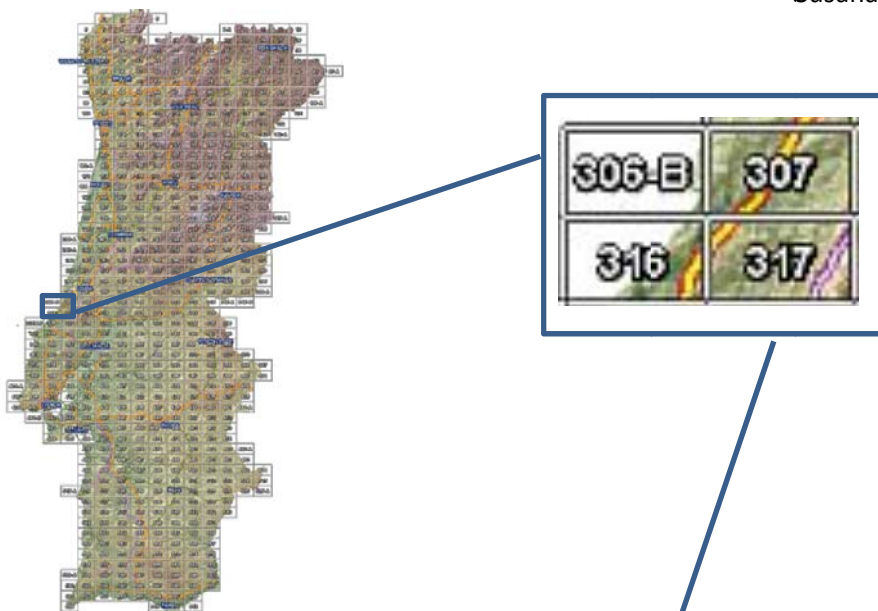
Figura 3 - Sequência fotográfica de etapas para a realização da caixa de acrílico.

Susana Fernandes

Mapa das  
Isolinhas

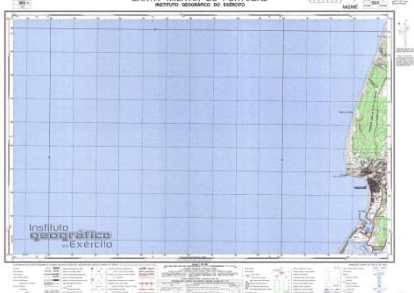


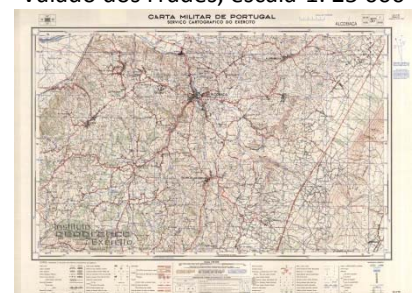
- ✓ Retirar do mapa hidrográfico a informação relativa às isolinhas (topografia) presentes na zona do oceano.
- ✓ Retirar das cartas militares a informação relativa às isolinhas (topografia) presentes na zona da região da lagoa da Pederneira. Pode utilizar a carta militar à escala 1/50 000 (nº 226 I – Figura 4) ou os quatro mapas militares à escala 1/25 000 (306B, 307, 316, 317 – Figura 6).
- ✓ Não esquecer de colocar a informação altimétrica da zona emersa (terra) e da zona imersa (mar).
- ✓ Passar para papel vegetal as isolinhas anteriormente referidas ou tratar essas informações no programa ArcGIS.





**Figura 5** - Cartograma de Portugal, M888, escala 1:25000.

**Cartas militares**

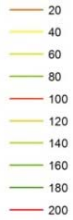
 <p>Carta militar de Portugal/Folha 306-B, 2003 Nazaré, escala 1: 25 000</p>	 <p>Carta militar de Portugal/Folha 307, 1968 Valado dos Frades, escala 1: 25 000</p>
 <p>Carta militar de Portugal/Folha 316, 1968, São Martinho do Porto, escala 1: 25 000</p>	 <p>Carta militar de Portugal/Folha 317, 1969, Alcobaça, escala 1: 25 000</p>

**Figura 6** - Cartas militares de Portugal, com as várias zonas da lagoa da Pederneira.

**Legenda**

**Topografia**

**Curvas de nível**

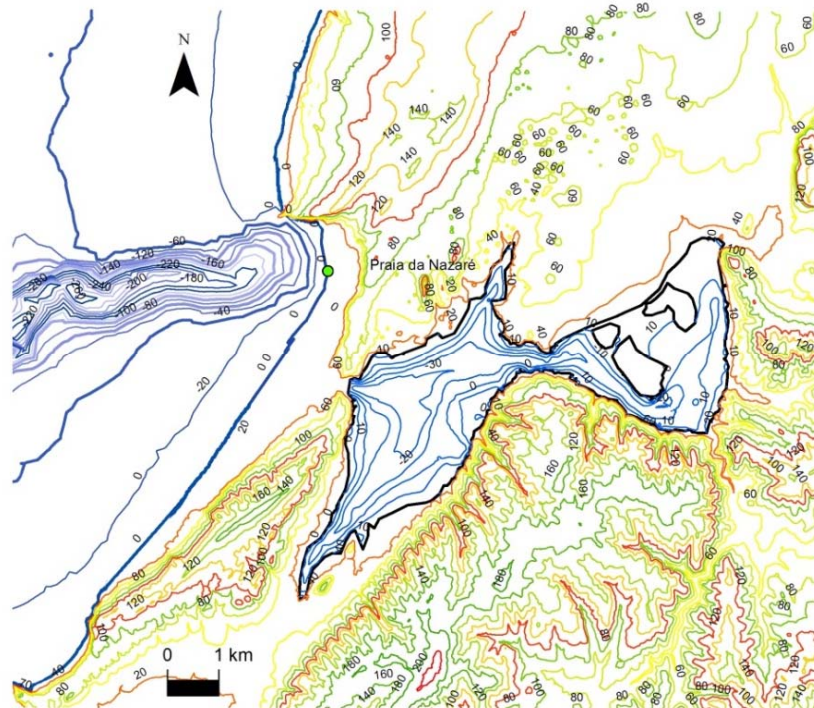


**Batimetria (incluindo a paleolaguna)**

**Curvas de Nível**



— Limite da Paleolaguna



**Figura 7** - Mapa das isolinhas da região Lagoa da Pederneira, referentes à zona emersa e imersa adjacente, obtido pelo programa ArcGIS.

**Modelo da Lagoa**

**Modelação do relevo:**

- ✓ Colar 4 placas de roofmate com cola própria.
- ✓ Colocar um peso sobre as placas e aguardar até secar.
- ✓ Marcar a escala vertical, entre 180m e -260m, na lateral das placas. A cada 1cm corresponde um intervalo entre duas isolinhas consecutivas (20m). Esta corresponde a uma escala 1/2000, sendo sobre-elevada comparativamente à escala horizontal, para realçar o relevo da região.
- ✓ Fixar o mapa das isolinhas, à escala 1/25 000 com alfinetes, nas placas anteriormente coladas e decalcar as isolinhas.
- ✓ Retirar o mapa.
- ✓ Passar com caneta as isolinhas anteriormente decalcadas nas placas.
- ✓ Iniciar a construção do modelo, recorrendo ao ferro de soldar.

**Pintura do modelo:**

- ✓ Escolher uma escala de cores, em que uma cor representa um intervalo entre duas isolinhas de valores diferentes.
- ✓ Pintar do modelo.



(Fotos de Susana Fernandes)

**Figura 8** - Sequência fotográfica de etapas para a realização da maquete.

### Experiência

- ✓ Colocar o modelo na caixa de acrílico, colando-o ao fundo da caixa.
- ✓ Colocar água até à batimétrica (profundidade) de -120m, que simula a cota do nível médio do mar há 18 000 anos no máximo da última glaciação.
- ✓ Colocar cubos de gelo nas zonas mais elevadas.
- ✓ Iniciar “o degelo” com o auxílio de um secador (para acelerar o processo pode ir adicionando água com corante azul, com auxílio de uma garrafa).
- ✓ Registrar a subida do nível do mar e a consequente modificação do contorno da linha de costa ao longo da experiência.
- ✓ Fazer subir o nível médio do mar até chegar à cota ZERO (cota atual), verificando que a zona da paleolaguna da Pederneira, fica inundada, pois a paleotopografia do fundo posiciona-se a -30m (NMM).

### Registo e Discussão de resultados

Discutir o observado com os alunos, sem esquecer de refletir porque na experiência a área da paleolaguna está inundada e hoje está assoreada (na experiência não se mostra o transporte de sedimentos pelas linhas de água, que foi responsável pelo assoreamento da depressão ao longo do tempo).

Os alunos podem completar o quadro e as questões seguintes:

As oscilações do nível do mar são promovidas por? (assinala com x, se a resposta for <u>sim</u> ou <u>não</u> )	Sim	Não
Degelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inundações	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ciclo de marés	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tamanho das ondas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Movimentos tectónicos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alterações climáticas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Questão 1:** Nesta atividade testou-se uma das consequências diretas do aquecimento global, qual foi?

R: A subida do nível médio da água do mar (NMM).

**Questão 2:** Qual é a principal CONSEQUÊNCIA do aquecimento global?

R: A fusão dos gelos das calotes polares e das altas montanhas (o Degelo).

**Questão 3:** Quais foram os locais onde o avanço da linha de costa foi mais acentuado?

R: Em zonas mais aplanadas (baixo declive) como por exemplo, a zona da lagoa, pois a invasão da água do mar é muito mais rápida nestes locais.

Registo do nível da água		
	Batimétrica (Profundidade - m)	Escala (Régua) (cm)
Nível inicial	-120	A
Nível final	0	B

**Questão 3:** Na experiência o NMM subiu quantos metros?

R: A subtração do valor de B pelo valor de A, indica o nº em centímetros que o NMM subiu (  $B-A=$  NMM), que será equivalente ao número de metros.

### Fontes bibliográficas

Silva, S. M., Costa, A. M., Bolacha, E., Deus, H. M., Caranova, R., Vicente, J. & Fonseca, P. E. (2006). Dinâmica fluvial, dinâmica eólica e variações do nível do mar: Atividades experimentais de modelação analógica em Geodinâmica Externa. LATTEX, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. APG-Associação Portuguesa de Geólogos. Simpósio Ibérico do Ensino da Geologia. XIV Simpósio sobre Enseñanza de la Geología. XXVI Curso de Atualização de Professores de Geociências. Universidade de Aveiro.

### Créditos das imagens

Figura 4



(Adaptado)

Fonte: [http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/261\\_2001.jpg](http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/261_2001.jpg), acedido em 2013-06-24.

Figura 5



(Adaptado)

Fonte: <http://www.igeoe.pt/cartoteca/cartogramaM888.htm#>, acedido em 2013-06-24.

Figura 6



(Adaptado)

Fonte: [http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/306B\\_2003.jpg](http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/306B_2003.jpg), acedido em 2013-06-24.



(Adaptado)

Fonte: [http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/307\\_1968.jpg](http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/307_1968.jpg), acedido em 2013-06-24.



(Adaptado)

Fonte: [http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/316\\_1967.jpg](http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/316_1967.jpg), acedido em 2013-06-24.



(Adaptado)

Fonte: [http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/317\\_1969.jpg](http://www.igeoe.pt/cartoteca/bibliopac/images/317_1969.jpg), acedido em 2013-06-24.