



# ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

## Áreas de conteúdo/áreas curriculares:

### Educação Pré-escolar

As diferentes actividades propostas pretendem privilegiar o desenvolvimento da criança e a construção articulada do saber, numa abordagem integrada e globalizante das diferentes áreas, nomeadamente nas áreas de conteúdo:

- Conhecimento do Mundo
- Expressão e Comunicação, no domínio da expressão plástica, linguagem oral e matemática

### 1º Ciclo do Ensino Básico

As diferentes actividades propostas pretendem privilegiar a integração de diferentes áreas do saber, nomeadamente nas áreas curriculares disciplinares:

- Língua Portuguesa
- Estudo do Meio
- Expressões Artísticas
- Matemática

As actividades sugeridas e conteúdos facultados poderão ser utilizados na área curricular disciplinar de Estudo do Meio do 1º CEB, nomeadamente nos blocos de conteúdos:

- À descoberta dos outros e das instituições (3º e 4º ano)
- À descoberta do ambiente natural (1º, 2º, 3º e 4º ano),
- À descoberta das inter-relações entre espaços (3º e 4º ano),
- À descoberta dos materiais e objectos (1º, 2º, 3º e 4º ano),
- À descoberta das inter-relações entre a Natureza e a sociedade (3º e 4º ano)

## 1 Motivação

- Exercitar a oralidade sobre o tema: leitura de um conto (Anexo 1) em sala de aula. Troca de impressões sobre o que ouviram.

*ou*

- Exercitar a oralidade sobre o tema: leitura de uma notícia (Anexo 2) em sala de aula. Troca de impressões sobre o que ouviram.

# ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

## 2 Objectivos

- Conhecer e manipular equipamento científico
- Planear e executar uma saída de campo
- Utilizar processos de conhecimento como a observação, descrição, pesquisa e experimentação utilizando materiais reais e naturais
- Identificar diferentes sedimentos como elementos do meio envolvente com base na cor, composição e forma dos grãos de areia
- Compreender que existem diferentes areias marinhas na costa portuguesa
- Utilizar a areia como material natural para a exploração, manipulação e transformação de materiais
- Desenvolver a motricidade fina com materiais naturais privilegiando a expressão plástica tridimensional

### Sugestão de questões a abordar:

O que é a areia?

Porque é que a areia pode ter cores e texturas diferentes?

Quais as utilizações da areia?

De que modo é que a observação das areias nos permite compreender de onde vêm os grãos e como é que foram transportados?

## 3 Planificação

### 3.1. Conteúdos e informação de apoio ao professor

Nos anexos o professor encontra vários tipos de informação e elementos de trabalho de modo a facilitar a execução das actividades. A informação fornecida em alguns anexos excede o grau de



# ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

aprofundamento e exigência conceptual desejável para crianças da EPE e 1º CEB.

Anexo 1 - Textos de apoio/ Contos

Anexo 2 - Notícias

Anexo 3 - Preparação da saída de campo

Anexo 4 - Ficha de campo

Anexo 5 - Ficha descritiva das areias

Anexo 6 - Conteúdos científicos sobre areias

Anexo 7 - Catálogo de areias marinhas portuguesas

Anexo 8 - Como montar uma colecção de areias

Anexo 9 - Links de sites com interesse

Anexo 10 - Regras gerais para a elaboração de um relatório de uma actividade experimental

Neste tema são propostas 5 actividades:

Actividade 1- Realização de frascos decorativos

Actividade 2 – Pinturas com areia

Actividade 3- Moldes de areias

Actividade 4- O que é a areia?

Actividade 5- Criação de conto sobre areia

As actividades propostas devem ser adaptadas ao nível de ensino ou escolhidas em função dos objectivos que o professor pretende alcançar. As actividades 1, 2, 3 e 4 são mais adequadas ao ensino pré-escolar e 1º e 2º ano do 1º CEB. As Actividades 4 e 5 foram planeadas para o 3º e 4º ano do 1º CEB, podendo contudo ser adaptadas pelo professor, para os outros níveis de ensino.

Todas as actividades propostas pressupõem uma visita à praia para recolha de amostras de areias. A planificação da saída de campo deve ser feita em conjunto com os alunos, desde a lista de materiais a utilizar à identificação geográfica do local da saída. Poderão ser utilizadas as aplicações *Google maps* ou *Google Earth* e/ou mapas impressos para os alunos identificarem o local da saída.

## 3.2. Materiais

Os materiais terão que ser seleccionados de acordo com as actividades escolhidas a desenvolver ao longo do projecto, de acordo com os recursos da escola, a imaginação dos alunos e o resultado pretendido.

# ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA



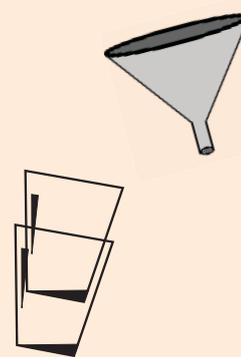
## Procedimento

### Proposta de Actividades

#### Actividade 1: Frascos decorativos

##### Materiais:

- Areia (de preferência areia fina)
- Frascos de vidro transparente (com tampa)
- Pigmentos em pó ou giz colorido moído
- Copos de plástico
- Colheres pequenas
- Funil pequeno



1. Colocar uma pequena porção de areia fina nos copos de plástico.
2. Misturar a areia com o corante alimentar ou giz em pó de várias cores com a ajuda de uma colher.
3. Com um funil encher os frascos de vidros com camadas de areia colorida alternando as cores.
4. Selar bem os frascos.

Nota: Em <http://www.oartesanato.com/210/como-colorir-areia> é possível encontrar informação passo-a-passo de como colorir areia.

#### Actividade 2: Pinturas de areia

##### Materiais:

- Areia (pode-se usar areias com granulometrias diferentes para conferir diferentes texturas)
- Recipientes para tintas (frascos de vidro/copos de plástico)
- Tintas de água (acrílicos ou guaches)
- Colheres
- Pincéis

## ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

- Frasco com água
- Cola branca
- Papel (tela ou cartolina)
- Espátulas



1. Colocar uma pequena porção de areia nos recipientes para as tintas.
2. Misturar a areia com as tintas e ajustar a consistência desejada com água e cola branca.
3. Pintar motivos marinhos com pincéis ou com espátulas em telas ou cartolinas.

### Actividade 3: Molde de areia

#### Materiais:

- Conchas, seixos, madeiras (materiais de origem natural encontrados na praia)
- Gesso em pó
- Água
- Recipiente para misturar o gesso (balde por exemplo)
- Vaporizador de água
- Bacia ou caixa grande impermeável

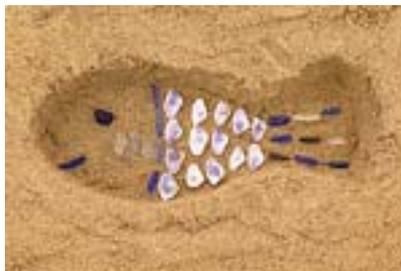


1. Escavar uma cova em areia húmida com a forma que se quiser (um peixe por exemplo) e que deve ter cerca de 5 cm de profundidade.



2. Enfeitar a figura com conchas e outros materiais que existam na praia, pressionar levemente (deve colocar-se as conchas com a face para baixo).

## ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA



3. Misturar o gesso (consoante as instruções da embalagem) e verter a mistura com cuidado sobre a figura que se escavou.

4. Após cerca de uma hora (quando o gesso estiver seco), escavar mais em torno do molde de gesso e retirar a figura da areia.



Fonte: <http://familyfun.go.com/crafts/home-garden-projects/outdoor-projects/beach-crafts/sand-cast-bass-668529/>

Nota: O gesso demora cerca de 24h até secar completamente. Até estar completamente seco é necessário ser cuidadoso ao manusear a peça. Esta actividade pode ser realizada na praia ou na sala de aula, desde que se assegure os materiais necessários em ambas as situações.

### Actividade 4: O que é a areia?

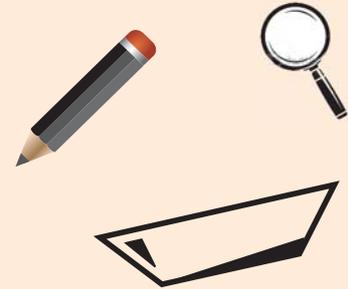
#### Materiais:

##### Saída de campo

- Ficha de campo (Anexo 4) e prancha de madeira para fixar a ficha de campo
- Lápis e borracha
- Lupa de bolso
- Máquina fotográfica
- Caderno de campo (pequeno e de capa dura)

## ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

- Sacos de plástico (ou frascos) para amostragem
- Marcador grosso ou caneta de acetato
- Pá ou balde para amostrar a areia



### Sala de aula:

- Ficha (Anexo 5)
- Catálogo de areias Portuguesas (Anexo 7)
- Tabuleiros ou recipientes abertos grandes
- Caixas de Petri ou recipientes transparentes (vidro ou plástico de diâmetro até 10 cm)
- Espátula
- Papel milimétrico
- Lupa (de preferência de mesa)
- Máquina fotográfica
- Base para colocação de recipiente de observação à lupa de cor preta (ex: cartolina, borracha, plástico)
- Pequeno recipiente de vidro (frasco, caixa de Petri)
- Íman
- Ácido clorídrico diluído (10%)
- Conta-gotas



Nota: O ácido clorídrico requer cuidados especiais de manipulação, pois pode causar queimaduras quando em contacto com a pele, olhos ou quando inalado. Deve ser manuseado apenas pelo professor.

### Procedimento

#### Saída de campo

Antes da saída de campo, o professor pode planificar a saída em conjunto com os alunos (no Anexo 3 são dadas indicações sobre a preparação da saída de campo)

Devem pesquisar o mapa do local que vão visitar e localizar a praia escolhida. Esta localização pode ser relativa (distância à escola ou a pontos de interesse dos alunos).

## ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

Podem elaborar em conjunto com os alunos a lista de material para a saída.

Deve ser explicado o objectivo da saída de campo (recolha de amostras de areia) reforçando que este procedimento faz parte do trabalho de cientistas (geólogos, biólogos, oceanógrafos) que estudam o litoral.

1. Cada grupo deve recolher pelo menos duas amostras de areia (aproximadamente 500g de cada), em diferentes locais e, de preferência, com aspectos diferentes (diferentes cores, texturas, etc.).
2. Todas as amostras devem ser referenciadas no exterior e no interior do saco/frasco (ver Anexo 3) e, posteriormente, fechados.
3. Cada amostra recolhida deve ser registada na ficha do Anexo 4. Os alunos deverão ainda registar no caderno de campo o que considerem importante para o estudo das areias ou o que lhes desperte interesse.

### Sala de aula:

Nesta parte da actividade, pretende-se que os alunos descrevam as características das amostras de areia recolhidas. Para isso, a amostra deverá ser preparada e analisada. Durante a observação poderão utilizar a ficha no Anexo 5.

1. Preparação da amostra:
  - Retirar de cada saco/frasco a areia amostrada e colocá-la num tabuleiro ou recipiente de fundo liso, sem esquecer de colocar no tabuleiro a etiqueta da amostra que vai ser descrita (se a amostra estiver húmida deverá ser deixada a descoberto, pelo menos de um dia para outro, até secar).
  - Quartear a amostra (dividir a amostra em quatro partes). Este procedimento é utilizado pelos cientistas que estudam areias para observarem uma parte representativa da amostra total.
    - Seleccionar uma das partes e colocá-la numa caixa de Petri para observação.
    - Guardar as três restantes partes no saco original com a respectiva etiqueta.
2. Observação e caracterização da amostra:
  - Observar primeiro a amostra de areia a olho nú e tentar perceber as suas características (cor, textura, composição, brilho, forma e calibragem).
  - Observar a amostra à lupa e preencher a ficha descritiva das areias do Anexo 5 (ponto 1,2, 4 e 5).



## ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

- Fotografar a amostra observada em cartolina de fundo preto e comparar com as fotografias do catálogo do Anexo 7.
- Voltar a observar a quarta parte da amostra de areia a olho nú e aproximar um íman (forrado a papel) à amostra para detectar a presença de grãos de minerais magnéticos.
- Tentar retirar todas as conchas e fragmentos de conchas para outra caixa de Petri.
- Adicionar à caixa de Petri que contém as conchas algumas gotas de ácido clorídrico diluído e observar a reacção (este procedimento deve ser efectuado pelo professor).
- Registar as observações na ficha do Anexo 5 (ponto 3).
- Fazer um relatório sobre a actividade realizada (no Anexo 10 encontram-se disponibilizadas regras gerais para a elaboração de um relatório de uma actividade experimental).

### 3. Criação de uma colecção de areias (ver Anexo 8).

Sugere-se a troca de amostras de areias com outras escolas do país que estejam a utilizar o kit do Mar. Para tal, poderá solicitar à EMAM a lista de escolas a utilizar este projecto.

### 4. Escrita de história criativa

Através da informação compilada no Anexo 5 (descrição e interpretação dos dados), os alunos poderão escrever em conjunto uma história criativa sobre areias.

O tema mais apropriado será a “biografia do grão de areia” (de onde vim, como viajei, o que sou e onde estou). Esta actividade permitirá consolidar os conhecimentos adquiridos durante a observação das areias.

## Actividade 5: Ilustração de um conto

### Materiais:

- Material de ilustração: papeis variados, tecidos, lápis de cor, marcadores, tintas e pincéis, materiais para colagens, etc.)
- Computador (se a ilustração for realizada através de um *software* de desenho)
- Anexo 1

A realização desta actividade pressupõe que o professor transmita aos alunos alguns conceitos básicos sobre areias (ver anexo 6).

## ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

1. Leitura em grupo de um conto do Anexo 1 (textos 2 e 3). Nesta etapa, poderão debater de que modo é que os conhecimentos científicos apreendidos podem ajudar na ilustração do conto.
2. Criar imagens para ilustração do texto relativamente à forma dos grãos de areia.
3. Discutir com os alunos que partes dos textos podem ser verdadeiras e que partes podem ser imaginárias.

### 5 Sugestões de Produto Final

- Preparar e montar uma exposição com os trabalhos criativos feitos com areia
- Exposição dos relatórios das actividades experimentais realizadas
- Produção de uma colecção de areias de praia de Portugal com a respectiva ficha descritiva e fotografia. Exposição temporária ou permanente na escola (ver Anexo 8)
- Compilação das diferentes histórias em forma de livro de contos, com base nos conhecimentos científicos obtidos após a actividade. (dados científicos usados em projectos criativos)

### 6 Avaliação

Diálogo e debate sobre o decorrer do processo e sobre o produto final.

As ilustrações dos contos, a história criativa e as fichas de observação das areias podem ser usadas como elementos de avaliação.



# ERA UMA VEZ... UM GRÃO DE AREIA

## Bibliografia

Cailleux, A. 1943. Distinction entre sables marins et fluviatiles. Bulletin de la Societé Géologique de France. 13:125-138.

Folk, R.L. 1968. Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill's. Austin. Texas. 170 pp.

Friedman, G.M. & Sanders, J.E. 1978. Principles of Sedimentology. John Wiley & Sons. 792 pp.

Galopim de Carvalho, A.M.G. 2003. Geologia Sedimentar, vol.1 – Sedimentogénese. Âncora Editora (2005) – Geologia Sedimentar, Vol. 2 – Sedimentologia. Âncora Editora.

<http://www.historiadodia.pt/pt/historias/06/23/historia.aspx>

<http://www.scienceart.nl/Frames/HOMEpage.htm>

[http://w3.ualg.pt/~jdias/oceangeol/3\\_SEDIMENTOL/3E\\_Morfoscopia.html](http://w3.ualg.pt/~jdias/oceangeol/3_SEDIMENTOL/3E_Morfoscopia.html)

Weber, M., Ferreira, A., Santos, A. 2002. Descobrir a praia. Edições Afrontamento. Porto

## TEXTO 1

### Dois grãos de areia

De António Torrado

Dois grãos de areia encontraram-se, numa praia. Vinham de sítios diferentes. Um andara pelo mar, revolvido do fundo, ao sabor de ondas e marés. O outro provinha de uma pedreira, esbarrondada por chuvas e vendavais. Não tinham a mesma experiência de vida.

O grão do mar, encostado ao grão de terra, pôs-se a recordar:

- Milhares de anos até vir aqui ter... O que eu passei!

- E eu? - suspirava o outro grãozinho. - Se te contasse, nem acreditavas...

- Merecemos descanso - concluiu o grão do mar.

- E, a propósito, o colega podia chegar-se um pouco mais para lá? Estamos tão apertados.

- Não é culpa minha. Empurram-me outros grãos. São muitos.

- É o inconveniente destas praias. Muito povoadas de grãos de areia - lamentou-se o do mar. - Quem me dera um espaço só para mim!

O destino fez-lhe a vontade.

As sandálias de um menino arrebataram-no. Nem tempo teve de se despedir do companheiro de ocasião...

- Tens as sandálias cheias de areia - disse a mãe do menino ao menino, à porta de casa. - Sacode-as bem.

Ele assim fez e o grão de areia saiu disparado para uma cova de rua.

Veio a roda de um carro e cuspi-o para o parapeito de uma janela. Veio o espanador e atirou-o para um quintal.

A pétala de uma flor acolheu-o. Uma tesoura cortou a flor. A flor foi para uma jarra. A pétala esmoreceu e caiu no chão. O grãozinho escorregou, rolou e foi parar a um canto de pó. Estava, finalmente, sozinho.

E do outro grão, que nascera numa pedreira, também querem saber? Então, eu conto.

Uma gaivota a espanejar-se na areia levou-o na asa. A sobrevoar um rochedo, a gaivota sacudiu-o e o grãozinho caiu para dentro de um mexilhão, que estava de casca aberta. Ondas altas partiram a casca do mexilhão.

O grãozinho rolou e conheceu os fundos do mar. Veio um peixe e engoliu-o. Veio uma rede e pescou o peixe. Veio uma faca e abriu o peixe. Veio a água da torneira e lavou as areias das entranhas do peixe, que correram cano abaixo, até serem despejadas no mar.



“Outra vez?”, estranhou o grãozinho. Mas, por pouco tempo.

Uma ondinha atirou-o para uma enseada. Como não era praia que ele conhecesse, nem procurou pelo colega, com quem há muito tempo tinha estado à conversa.

Alguém poisou o relógio sobre a superfície da areia. O peso inesperado sobressaltou milhares de grãos, que acorreram ao *tic-tac*.

Um deles, por acaso ou curiosidade, insinuou-se por um buraquinho e entrou dentro do maquinismo. Era o nosso grão, o que quase dera a volta ao mundo.

- Este relógio não anda a trabalhar bem - disse, tempos depois, não sei quem. - Tenho de levá-lo ao relojoeiro.

E levou.

O relojoeiro abriu a caixa do relógio e, de lupa assestada no olho esquerdo, debruçou-se para os rodízios, que pulsavam nervosamente.

- Tem um grão de areia na alma, a travar o mecanismo.

Isto disse o relojoeiro, como se fosse um cirurgião e o relógio um doente. Com uma pinça desalojou o grãozinho.

O relógio voltou a marcar ajuizadamente o tempo.

O grão de areia rolou. Pisado por muitos pés, andou aos baldões. Era um grão de areia resistente, que já experimentara muita vida. Até, uma vez, quase parara o tempo...

Foi ter a um canto de pó.

- Olá, colega - saudou-o uma voz. - Se não me engano, já nos conhecemos, ou não?

Era o outro grão do princípio desta história. Há coisas que até custam a crer...

- Por onde é que andou?

- Por aí, um pouco ao acaso - respondeu o grãozinho recém-chegado.

- Eu também - respondeu o mais velho no lugar. - Mas já descansei. Tão sozinho que estava, já me sentia mal

Ainda bem que veio.

Ficaram a contar um ao outro as respectivas aventuras. Como nós já as conhecemos, podemos ficar por aqui.

É que se não acabamos, mais dia menos dia, os dois grãos vão separar-se outra vez e voltar a correr mundo.

In: <http://www.historiadodia.pt/pt/historias/06/23/historia.aspx>

Versão em inglês em: <http://www.historiadodia.pt/uk/Historias/06/23/historia.aspx>



## TEXTO 2

### Grão de Areia

Era uma vez um grãozinho de areia que vivia no deserto no meio de milhões e milhões de outros grãos de areia. Um dia disse aos amigos:

- Eu hei-de sair do deserto!

E os amigos às gargalhadas começaram a fazer pouco dele:

- Tu não passas de um grão de areia. A tua vida é no deserto. Nunca hás-de sair daqui!

- Eu digo-vos que hei-de sair – insistia o grãozinho.

E os amigos rebentavam de novo à gargalhada a fazer pouco dele, repetindo-lhe:

- Tu não passas de um grão de areia!

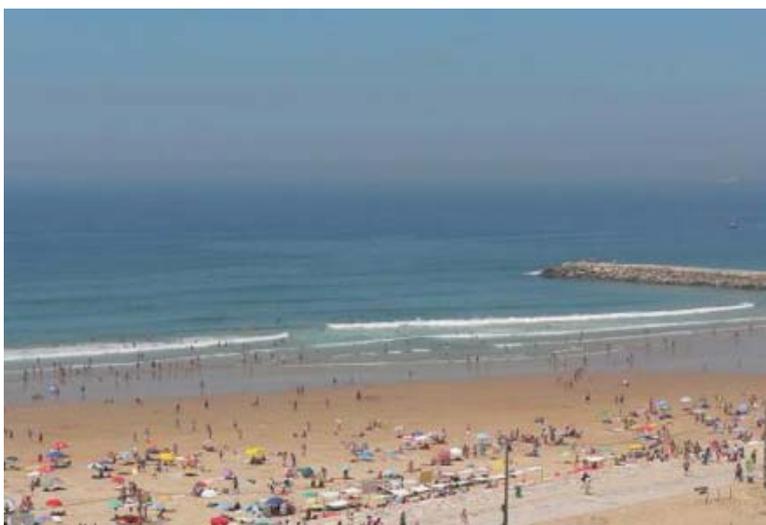
Um dia o vento começou a soprar muito forte. Levantou-se uma tempestade no deserto. Todos os grãozinhos de areia deram as mãos uns aos outros e juntaram-se muito juntinhos para não voar com o vento. Foi então que o nosso grãozinho aproveitou para largar as mãos de todos e se deixar levar pelo vento. Levantou voo e voou, voou durante horas.

Quando o vento deixou de soprar, ele já estava sobre as águas do mar. Caiu. Foi para o fundo dos oceanos, aterrou numa ostra e transformou-se numa pérola

In: <http://contoselendas.blogs.sapo.pt/137982.html>



## Costa de Caparica recuperou areia



A praia da Costa de Caparica registou um aumento de 720 mil metros cúbicos de areia no passado mês de Maio, apesar de não ter havido intervenção nesse sentido conforme anunciou um responsável do Instituto Nacional da Água (INAG), o engenheiro António Rodrigues na sessão de esclarecimento de ontem para a população local.

O engenheiro do INAG afirmou que o “mar foi benevolente” e que, além de “não se ter perdido nada, ainda se acumulou 720 mil metros cúbicos de areia”, mesmo com um Inverno “atípico”, conforme cita a Lusa.

O protocolo celebrado entre o INAG e o Porto de Lisboa prevê que a alimentação artificial seja plurianual, mas a recuperação natural do sistema este ano levou a uma alteração do calendário.

Segundo os dados avançados pelo INAG, após a alimentação artificial da frente de praias -Costa de Caparica e S. João da Caparica - realizadas em 2008 e 2009 e feita a monitorização do comportamento das praias e das zonas submersas “não houve necessidade” do enchimento para 2010.

“Isto não significa o abandono da Costa da Caparica, no entanto, se o sistema recuperou por ele próprio, não é necessária a nossa intervenção”, justificou o responsável.

O objetivo da alimentação artificial das praias é contrariar a tendência erosiva que estas praias apresentam e repor o equilíbrio nas zonas de berma e espraçamento.

Fonte: <http://www.boasnoticias.pt/index.aspx?p=MenuDetail&MenuId=1968&ParentId=27>



## Praias de Torres Vedras ainda sem areia

A praia do Guincho e parte da praia de Santa Helena, em Torres Vedras, estão sem areia há um mês, o que segundo os proprietários dos bares daquela zona poderá comprometer a próxima época balnear.

«O mar este ano arrancou a areia, nunca tinha visto a praia assim», afirmou à Agência Lusa Mário Campos, proprietário de um dos bares da praia do Guincho.

O empresário adiantou que desde Janeiro que o mar começou a retirar areia nas praias do Guincho e Santa Helena, onde parte da praia é já só rocha.

«O mar está a repor muito devagar a areia e, se até ao Verão não vier a fazê-lo, é muito prejudicial para o nosso negócio», sublinhou o proprietário.

A mesma opinião é partilhada por Paulo Cordeiro, dono de outro bar, segundo o qual «era uma das praias mais frequentadas e agora ninguém vem para aqui pela falta de areia», tendo em conta que o bom tempo fez com que muitos banhistas comessem a frequentar as praias em Santa Cruz.

O empresário defendeu que a Câmara Municipal deveria intervir, no sentido de ajudar a repor a areia.

Depois das obras de requalificação realizadas há três anos, os comerciantes esperam que o negócio não seja de novo afectado durante a época balnear.

Contactado pela Lusa, o vice-presidente da autarquia, Carlos Bernardes, explicou que «para já não está prevista» qualquer intervenção pelo menos até ao final do mês de Maio, na expectativa de o mar voltar a repor toda a areia

Fonte: <http://www.tv24.iol.pt/ambiente/praias-torres-vedras-praia-do-guincho-praia-santa-helena-tv24/1154830-4070.html>



## No Porto Santo, nem só apanhar sol faz bem. A areia e a argila curam.

*A praia de areia amarela do Porto Santo não serve só para ir a banhos e tostar ao sol. Aquele local do arquipélago da Madeira é o único no país cujas areias e argilas são usadas com fins medicinais. Esta utilização não é nova (há quem diga que tem séculos), mas agora há ciência para manter a magia da praia do Porto Santo.*

“É uma praia única em Portugal, distingue-se das demais europeias pela sua composição. É uma areia especial por ser carbonatada e biogénica, propriedades físicas químicas e térmicas que permitiram o seu uso em processos de naturoterapia durante séculos”, explicou o investigador em geomedicina da Universidade de Aveiro (UA), João Baptista, à agência Lusa.

Traduzindo por miúdos as palavras do investigador. Ao longo dos tempos, as areias do Porto Santo foram utilizadas para curar muitas doenças reumáticas, ortopédicas e fisiátricas. Porém, de acordo com os estudos de João Baptista, a terapia popular ganhou fundamentação científica. “Além da composição química, é especial pela textura, sendo uma areia extremamente fina [o grão tem um quarto ou oitavo do milímetro], pela forma das partículas que são lamelares e pela dureza do material, o que a torna menos abrasiva” permitindo uma grande aderência à pele, acrescentou. “Esta praia é muito aconselhada por médicos ortopedistas para a terapia de doenças do foro ortopédico e reumático. Mas as qualidades terapêuticas não se ficam por aqui, pois são muitos os que procuram a nossa praia devido a questões de saúde relacionadas com stress, esgotamento, fadiga e até mesmo para a recuperação pós-parto”, completa Gina Brito Mendes, vereadora do Ambiente da Câmara Municipal do Porto Santo.

### Os banhos do Porto Santo

Apesar de não servir só para ir a banhos, também dá. “Esta praia distingue-se de todas as outras pela temperatura da água do mar, do ar e da areia, bem como pelas propriedades terapêuticas das suas areias”, assegura a vereadora ao Planetazul. “Como natural da Ilha de Porto Santo, posso dizer que, de facto, já testei as suas propriedades medicinais”. Por isso, Gina Brito Mendes arrisca: “Aventuro-me a afirmar que a nossa praia, em toda a sua extensão, é como um grande SPA ao ar livre”.

Com todos estes atributos, a praia torna-se fundamental para a ilha. “Sem dúvida [devido] às suas qualidades únicas que a distinguem de todas as outras, bem como a sua beleza natural, que permite que a ilha seja também conhecida como Ilha Dourada, precisamente devido à tonalidade da areia de praia”, revela a vereadora.



## Outras utilizações

São nove quilómetros de extensão com cerca de 30 mil anos, de origem vulcânica, formados com o desmantelamento de um recife de coral, o que pode ajudar a explicar a criação do seu valor medicinal.

João Baptista destaca outros benefícios da areia: a agricultura biológica com foro medicinal, pois as suas propriedades dão sabores distintos aos produtos hortícolas e frutícolas, e a sua utilização na formação da cal para aplicação na construção civil.

Mas, para quem viaja à “Ilha Dourada”, nem só na areia está a possibilidade de melhorar o seu corpo. A água do mar da ilha, do ponto de vista químico e bacteriológico, tem uma grande quantidade de iodo, e faz com que um adepto da praia ganhe um “bronzeado único, cor de chocolate dourado, em comparação com o conseguido nas outras praias” - uma das futilidades preferidas da época estival. Também a argila é usada, como no continente, na praia do Meco, para banhos com fins dermatológicos.

Agora, as areias e argilas ganharam lugar em SPAs do Porto Santo que cativam clientes da Noruega, Dinamarca, Finlândia, Suíça, Itália e, obviamente, portugueses. Embora exista este tipo de areia nas Canárias e Cabo Verde, “o único sítio onde se regista a sua utilização para tratamentos da saúde humana é no Porto Santo”.

O resultado da investigação nesta área permitiu a João Baptista, em parceria com outro investigador da UA, Celso Gomes, lançar um livro – Os Minerais na Saúde Humana - Benefícios e Riscos - para pôr preto no branco as fantásticas propriedades da areia amarela. O livro (bilingue) reúne tudo o que é conhecido em relação aos efeitos positivos e negativos dos minerais na saúde humana.

Fonte: <http://www.planetazul.pt/edicoes1/planetazul/desenvArtigo.aspx?c=2253&a=18627&r=37>

## ENTREVISTA

# Rob HOLMAN

## “A areia revela-nos a biografia da praia”

Com fervor “detectivesco”, este oceanógrafo canadiano estuda a composição das areias e monitoriza através de um sistema de câmaras a evolução das correntes, da erosão e da ondulação em zonas costeiras de todo o mundo.

**S**e há uma definição que possa aplicar-se ao trabalho do oceanógrafo Rob Holman é o de vigilante das praias, embora as suas tarefas como observador costeiro não incluam perseguir delinquentes nem salvar as meninas de uma insolação ou das alforrecas, como acontecia na popular série televisiva dos anos 90. Este perito especializou-se em analisar e catalogar areias de zonas litorais e estudar o intrincado e inconstante universo das linhas costeiras e das correntes marinhas ocultas que contêm. Em muitas ocasiões, estas apanham desprevenidos e chegam a causar a morte de banhistas. É um mundo tão dinâmico como misterioso e em que este canadiano instalou um sistema de câmaras computadorizadas distribuídas por todo o planeta, baptizado com o nome de Argos.

Rob Holman nasceu em Toronto “há muito tempo” (anda por volta dos 60 anos), criou-se em Otava e doutorou-se pela Universidade de Dalhousie, em Halifax (Nova Escócia). “Vivo no Oregon (Estados Unidos), a 80 quilómetros da costa do Pacífico”, diz, “mas posso, através do Argos, ver em tempo real o estado de 12 praias diferentes. Consigo saber o que se está a passar neste momento na Holanda ou na Austrália.” Além disso, coleciona grãos de areia de praias de todo o planeta, com a obsessão minuciosa de um filatelista (tem quase mil frasquinhos rotulados com o local e a data em que foi obtida a amostra), o que o torna um oceanógrafo muito pouco convencional. Tem um filho prestes a doutorar-se em matemática e dois gatos “normais”, que não herdaram o talento da família, “nem qualquer capacidade especial”.

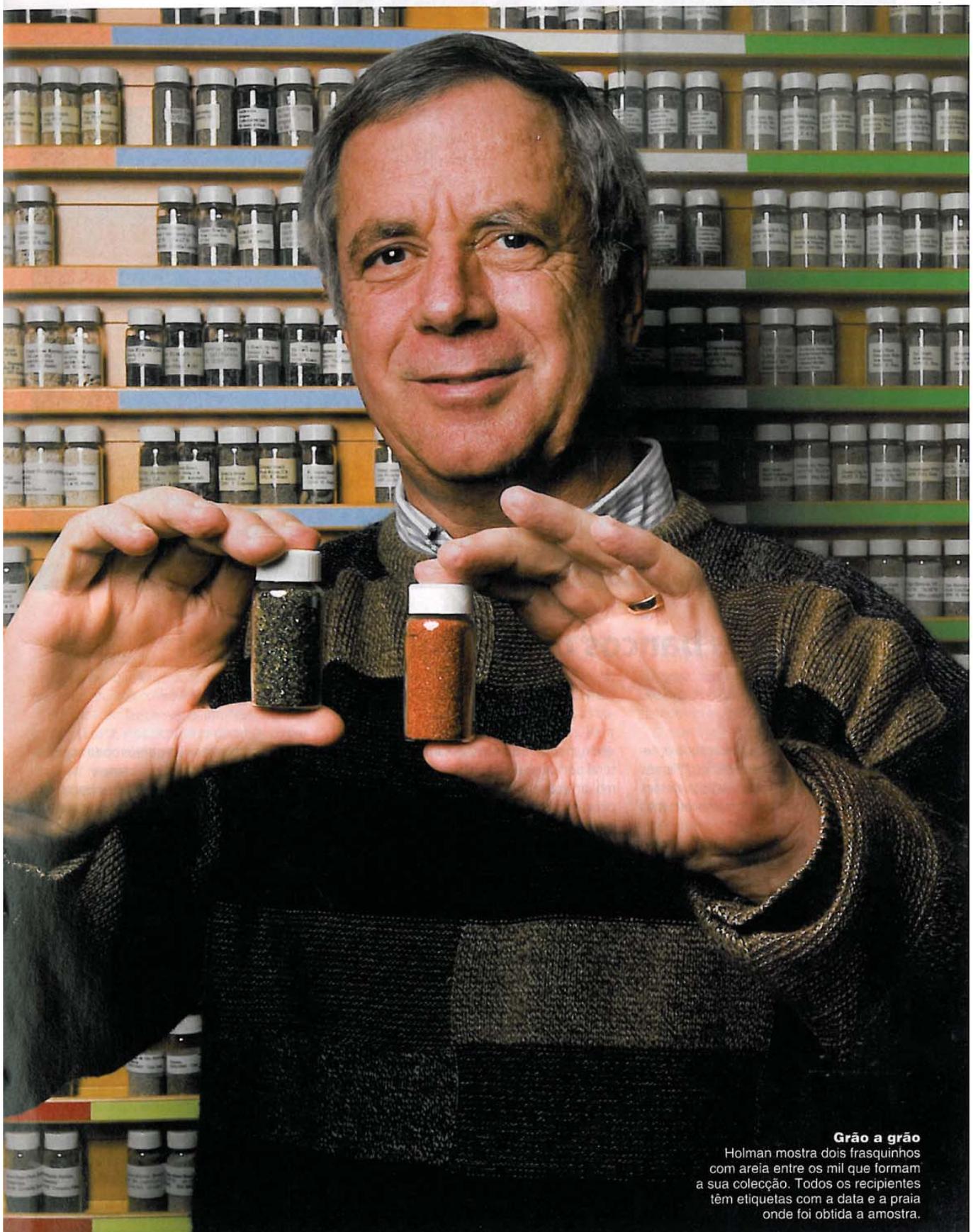
A Sociedade Internacional de Coleccionadores de Areia, cujo lema é “descobrir o mundo,

grão a grão”, assegura que não se trata de um hobby de malucos, mas de uma actividade séria, com mais de cem anos de história. À superfície, a areia é formada por pequenos fragmentos detríticos de rochas e minerais que foram alvo de erosão mecânica ou que provêm de precipitados químicos, e por partículas de origem biológica provenientes de conchas de animais marinhos. Na composição, abunda o silício em forma de quartzo. A colecção de Holman inclui amostras de praias das costas dos Estados Unidos e do México, assim como de ilhas banhadas pelos oceanos Índico e Pacífico, do litoral atlântico de Portugal, do Mediterrâneo espanhol, da Austrália, de Java e de Sumatra. Possui também amostras extraídas de cinzeiros de hotéis de luxo e campos de golfe, e das margens dos grandes lagos dos Estados Unidos e do Canadá.

### PRATELEIRAS DE HISTÓRIAS

Holman é o “Sherlock Holmes” da areia, uma substância que deixa indiferente a maior parte dos mortais mas que revela, sob o seu olhar experiente, a história de como nasce, evolui e envelhece, quase como se fosse um ser vivo. “Ando a coleccionar amostras há 30 anos. Se observarmos os grãos, podemos deduzir os diferentes minerais que contêm, determinar a procedência e compreender as diversas misturas que formam uma praia.” As prateleiras estão também cheias de histórias. “Quando as pessoas perceberam que recolhia areia, muitas começaram a enviar-me bocadinhos das praias em que tinham estado. Metiam-nos em frasquinhos ou sobrescritos, com uma etiqueta a indicar o lugar; foi assim que comecei a comparar as diferentes variedades.” As clássicas, de cor





**Grão a grão**  
Holman mostra dois frasquinhos com areia entre os mil que formam a sua colecção. Todos os recipientes têm etiquetas com a data e a praia onde foi obtida a amostra.



## ENTREVISTA

Rob **HOLMAN**

### Excesso de pressão humana

A superpopulação, como se vê ilustrada nesta praia da província chinesa de Liaoning, é um dos factores que estão a alterar o equilíbrio das zonas costeiras



## ► “Os bancos de areia junto ao litoral são um travão contra as grandes ondas”

acastanhada, observadas ao microscópio, revelam um caleidoscópio de minerais. “Temos de deduzir a fonte principal. Alguns destes minerais só podem ser encontrados em ilhas vulcânicas.”

Ao examinar a mistura e a proporção, torna-se possível determinar se a areia foi transportada por rios, correntes ou ondas, enquanto a forma microscópica dos grãos revela o castigo a que foram sujeitos pelos agentes erosivos. “Se for observada ao microscópio, podemos averiguar a sua idade e biografia. Quanto mais tempo tiver permanecido na praia batida pelas ondas, mais pequenos e arredondados serão os grãos”, explica.

Onde termina a curiosidade e começa a Ciência? O sistema Argos (assim chamado em honra do cão de Ulisses, que soube, na *Odisseia*, reconhecer o dono vestido de mendigo após 20 anos de ausência) coloca as coisas no seu lugar. Se a areia é uma parte essencial na estrutura da praia, existem outros componentes que indicam que se trata de um sistema mais complexo em que as correntes, a água e as inclemências meteorológicas desafiam a matemática.

Exemplo disso são as barras ou bancos de areia submersos paralelos à costa. Não se

vêm, mas as ondas rebentam ao largo do litoral por causa dessas barreiras, que agem como um esqueleto invisível e inconstante. Essa circunstância influenciou a criação do Argos: Holman queria averiguar o padrão de comportamento das vagas com mais de cinco metros de altura ao rebentar na costa do Oregon, e deixou a câmara de 35 mm programada para dez minutos de gravação contínua com um filtro especial. Embora não tivesse alcançado o seu objectivo, a imagem revelou as barras submersas contra as quais a ondulação embatia.

### CIÊNCIA RECREATIVA NAS FÉRIAS

Corria o ano de 1984 e o oceanógrafo decidiu recorrer a câmaras de vídeo para efectuar, diariamente, gravações de 15 minutos, que depois enviava para um laboratório, onde as imagens eram digitalizadas. O processo, incómodo e fatigante, levou-o a ligar as suas câmaras por modem a um computador, em 1992, para lhe fazer o “trabalho doméstico”. Assim, o método caseiro evoluiu, com a moderna tecnologia, até alcançar a terceira geração do sistema (o Argos III), em que várias câmaras de vídeo de elevada resolução trabalham automaticamente com uma estação Unix para analisar as imagens em

tempo real e mostrar os pontos onde as ondas rebentam como uma esteira branca.

“A costa está cada vez mais urbanizada”, diz Holman; “em simultâneo, o nível dos mares sobe e as tempestades surgem com mais força, que significa maior erosão.” Trata-se de uma batalha entre a Natureza e a pressão humana. Este contexto acrescenta novas variáveis quando se pretende estudar a estrutura das praias a pressão da ondulação, o movimento das barras submersas e das correntes. “Há muita física envolvida: para se poder fazer Ciência, o normal é colocar instrumentos na água, o que se torna muito dispendioso e complicado. Apercebemo-nos de que aquilo que queríamos saber (padrões da ondulação, correntes) podia ser descoberto através da óptica e das câmaras. O Argos é isso, um sistema para captar imagens e efectuar medições e análise científica.”

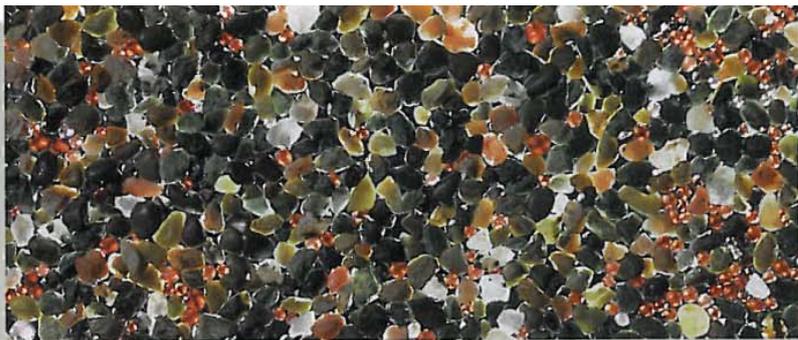
Os bancos de areia submersos a certa distância das praias possuem uma morfologia precisa. Holman sugere uma experiência para as férias: “Se avançarmos pela areia, entrarmos no mar e continuarmos a andar em linha recta, começamos a penetrar cada vez mais na água, até chegarmos novamente a uma zona de água mais superficiais. É aí que se acumula a areia

## Cristais reveladores

Observadas ao microscópio, as areias, mesmo as de aspecto mais uniforme e acastanhado, formam um conglomerado de fragmentos de rochas e minerais, partículas de conchas e precipitados químicos. A sua composição permite deduzir o tipo e a evolução da praia de onde provêm.



Esta amostra provém de uma enseada mediterrânica de Maiorca, nas Baleares.



Areia de uma praia de origem vulcânica na Nova Zelândia.



Fragmentos de coral e restos de conchas estão presentes nesta amostra de areia obtida na ilha de Ascensão, no Atlântico Sul.

numa barra que protege o litoral, pois é contra ela que rebentam as ondas grandes. Queremos averiguar por que existem esses bancos e a forma como mudam com o tempo.”

Um furacão lança vagas impressionantes contra a costa, e os depósitos de areia, ou baixios, agem como elementos de protecção. “Ao embater nessas estruturas, as ondas maiores perdem grande parte da sua energia. Descobrimos que essas barreiras são mais móveis e complexas do que pensávamos.” Uma praia australiana foi monitorizada durante um ano e, na película de apenas 35 segundos, avistam-se as formas flutuantes dos bancos, como se fossem serpentes brancas e sinuosas. “Modelos como este poderiam contribuir para prever os efeitos de uma tempestade que se aproxima, tanto para a população como em termos da erosão de uma praia. Evidentemente, se for um furacão como o *Katrina*, que inundou zonas do interior com a água a atingir os 9 m de altura, os bancos de areia não oferecem protecção.”

A crescente fúria dos oceanos está relacionada com o aumento da temperatura da água: quanto mais quente estiver, maior será a energia transportada pelas tempestades, e isso deve-se às alterações climáticas. Tanto a subida do nível do mar como o aquecimento global implicam maiores perigos, na opinião de Holman: “O risco de inundações é muito superior ao que acontecia há 20 anos, e as tempestades são mais destrutivas.” Não é apenas a opinião do cientista que trabalha há 30 anos como

oceanógrafo da Universidade do Oregon ou do responsável pelo laboratório de estudos sobre a zona costeira. As suas palavras baseiam-se também na experiência como homem do mar, que vê, com cada vez maior frequência, as vagas atingirem 12 e 14 metros de altura. Para Holman, não há margem para dúvidas: os oceanos estão a tornar-se mais violentos.

### LIXO, TEMPERATURAS E ACIDEZ

Apetece perguntar se se tratará de uma vingança. Parece absurdo pensar que os mares se vingam das pessoas pela quantidade de contaminantes que derramam nas suas águas, mas a verdade é que os transformámos numa espécie de esgoto planetário, o que não é uma boa ideia, e não apenas pela destruição massiva de espécies e perda de biodiversidade que implica. Segundo Holman, que se define a si próprio como oceanógrafo físico e que não esquece a física de fluidos, a água é um dos mais misteriosos de todos. “Os oceanos são uma parte crítica do sistema climático, um regulador da temperatura. Se alterarmos a circulação oceânica, as temperaturas misturam-se menos, o que poderá ter consequências violentas.” Dá como exemplo o clima da Europa Ocidental, moderado porque a corrente do Golfo do México transporta calor até às latitudes do Norte do continente. Se a trajectória desses fluxos for alterada, o tempo na Europa poderá mudar e as temperaturas tornarem-se mais extremas, com invernos involuntariamente cruéis. “A grande

questão relativamente à temperatura é a forma como as águas a misturam e distribuem. Há uma enorme quantidade de calor que atinge os oceanos no equador e é distribuído por diversas correntes, incluindo a do Golfo.”

O essencial, segundo Holman, é “verificar como as temperaturas se misturam na vertical”: “As temperaturas sazonais do oceano afectam apenas a primeira centena de metros a contar da superfície, que aquecem ou arrefecem. O mar é como um acumulador de calor que engole toneladas sempre que o possa misturar. É indispensável averiguar a que profundidade o calor se mistura, tendo em conta que os oceanos têm, em média, quatro quilómetros de água sob a superfície.” Sem esse intercâmbio de temperaturas produzido pelas correntes, as águas superficiais seriam demasiado quentes.

Outra questão preocupante é a da acidez dos oceanos, como se pode inferir pela perda de cor dos recifes coralinos devido ao excesso de dióxido de carbono. “Alistei-me na Marinha canadiana para poder estudar mais de perto os oceanos”, conclui Holman. “Gosto do mar, e creio que podemos fazer algo para salvar o seu futuro, mas é essencial entender a forma como funciona a interacção entre terra e água, quanta pressão da actividade pesqueira os oceanos podem suportar para se manter saudáveis. É necessário atenuar essa pressão e decidir o destino final de todo o dióxido de carbono que estamos a injectar na atmosfera.”

L.M.A.



## ANEXO 3

### Preparação da saída de campo

#### Escolha do local

Os alunos devem fazer inicialmente um reconhecimento do local de amostragem de modo a seleccionarem os melhores locais para a recolha (longe de zonas poluídas ou com edificações humanas e preferencialmente em local seco).

É conveniente consultar uma tabela de marés antes de escolher a hora de visita. Idealmente deve coincidir com a baixa-mar pois permite a recolha de uma maior variedade de amostras.

#### Organização

Os alunos devem ser distribuídos em pequenos grupos (3 ou 4 alunos) para explorar o local e recolher as amostras.

Cada grupo deve ter um nome (pode ser uma letra, um nome, uma cor) que servirá para referenciar as amostras recolhidas. À medida que as amostras são recolhidas devem ser identificadas com a referência dada por cada grupo.

A referência de cada amostra deve conter o nome do grupo e o nº da amostra. Por exemplo: Grupo caravela, amostra nº 1 (REF: car 1)

A cada amostra recolhida juntar um papel com a referência e escrever no saco/frasco, a mesma referência com um marcador.

#### Como fotografar

No trabalho de campo, é usual a utilização de uma “escala” nas fotografias. Essa “escala” é geralmente um objecto comum do quotidiano, como uma moeda ou uma tampa de máquina fotográfica.

Convém ter algum cuidado com o objecto escolhido: um lápis, por exemplo, é uma má escolha porque não tem uma dimensão fixa.

Quando se tiram fotografias à lupa (ou ao microscópio) deve ser sempre anotada a ampliação.



### Anexo 4—Ficha de campo

#### Identificação do local visitado

1.
2.
3.
4.
5. Descreve a praia: (A praia é muito ou pouco ventosa? O mar é calmo ou é bravo? A praia tem arribas rochosas, dunas, rios, construção humana? A areia parece ser toda igual? Existem conchas e/ou algas pelo areal? Observas lixo na praia?)

#### Procedimento de recolha das amostras

Recolhe duas amostras, se possível diferentes (por exemplo uma amostra de areia fina e outra de areia mais grosseira)

Amostras	Referência da amostra	Referências geográficas (ex: à beira mar, perto da arriba, em frente à rampa de acesso, perto de uma linha de água, etc.)
1		
2		



# ANEXO 5

## Ficha descritiva das areias

### Anexo 5— Ficha descritiva das areias (por amostra)

#### Identificação da amostra

1.  Equipa de campo (Nome do Grupo)
2.  Elementos do Grupo
3.  Referência da amostra:

#### Descrição da amostra

1. Observar a amostra à lupa. Das hipóteses dadas, **assinalar as que se conseguem identificar:**

- Grãos de rocha / minerais
- Fragmentos de carapaças de animais
- Fragmentos de conchas
- Pedacos de vidro
- Partes de plantas ou algas
- Outros fragmentos: quais? \_\_\_\_\_

1.1 De que é composta essencialmente a areia?

---

---

---

2. A cor dos grãos pode ser um indicador da sua natureza. Muitos deles são minerais que podem ser identificados pela cor e brilho. Quais as cores que se conseguem identificar nos grãos de areia? (assinalar as opções que melhor descrevem a amostra)

- Incolor, cinzento claro, branco, amarelado e translúcido (quartzo)
- Rosa, bege, castanho avermelhado (normalmente feldspato)
- Preto ou castanho (magnetite, basalto, piroxena)
- Dourado, prateado e transparente (micas)

**Anexo 5— Ficha de descrição (para cada amostra de areia)**

- Verde (olivina ou epídoto)
- Cor-de-rosa a vermelho escuro (granada)
- Cores claras esbranquiçadas, rosadas, amareladas ou acastanhadas opacas (fragmentos de conchas)
- Outras cores: quais?

\_\_\_\_\_

3. Verificar se a amostra contém carbonato de cálcio (reage com o ácido clorídrico (HCl)) e se tem minerais magnéticos (grãos atraídos pelo íman). Das seguintes opções assinalar as que foram observadas:

- Alguns minerais foram atraídos pelo íman (a amostra tem minerais magnéticos)
- Nenhum mineral foi atraído pelo íman (a amostra não tem minerais magnéticos)
- A amostra reage com o ácido (HCl) (A amostra tem grãos de Calcite)
- A amostra não reage com o ácido (HCl) (a amostra não tem grãos de Calcite)

4. Os grãos de areia podem ter várias formas desde muito angulosos a arredondados.

4.1. Selecionar entre as imagens seguintes, as que mais se assemelham aos grãos da amostra.



4.2. Os grãos de areia da amostra são recentes ou antigos? (o professor deve recorrer ao Anexo 6 para explicar a relação entre a forma e a idade dos grãos)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. O tamanho dos grãos de areia pode variar (assinalar a opção que melhor descreve a amostra)

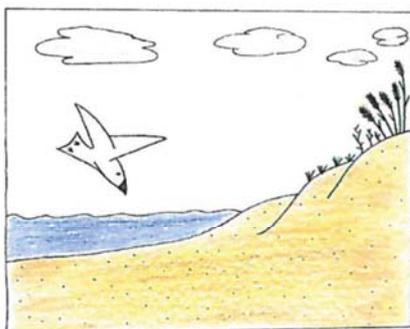
- Os grãos de areia têm todos a mesma dimensão
- Os grãos de areia têm dimensões muito variadas
- Os grãos de areia têm dimensões pouco variadas

5.1 A amostra é bem ou mal calibrada? (o professor deve recorrer ao Anexo 6 para explicar este conceito) \_\_\_\_\_

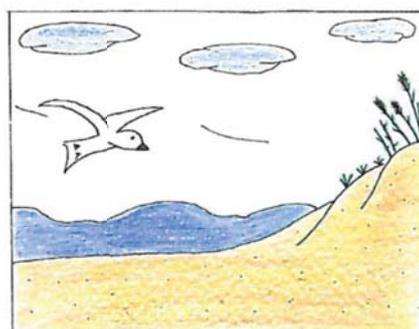


**Anexo 5— Ficha de descrição (para cada amostra de areia)**

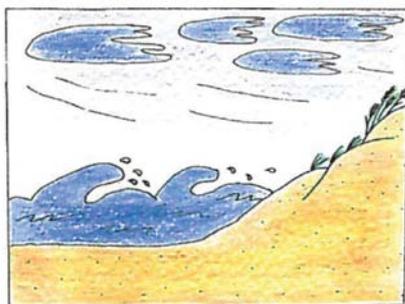
6. Das imagens representadas em qual é que o mar se assemelha mais à praia onde foram recolhidas as areias?



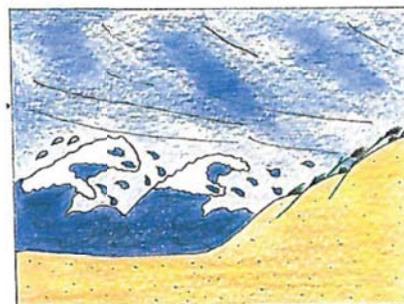
Mar Calmo - A superfície do mar parece um espelho



Mar ligeiramente agitado - Formam-se pequenas ondas



Mar Agitado - As ondas apresentam crista branca



Mar bravo - As ondas são enormes e com espuma branca

Adaptado de Webber, *et. al.*, 2002

6.1. As características da praia (é ou não ventosa, o mar mostra ondas muito grandes ou pequenas e tem ou não correntes fortes...) coincidem com as características reveladas pela amostra de areia? Justificar (esta questão pode ser feita para toda a turma com apoio do professor, como síntese do trabalho de investigação).

7. Consultar o Catálogo de areia marinhas portuguesas (Anexo 7) e verificar se as areias têm semelhanças com a amostra estudada.

---

---

---

### Anexo 6 – Conteúdos científicos sobre areia

#### 1. Introdução

A areia é um tipo de sedimento constituído por pequenos grãos, que resultam do desgaste e fragmentação de rochas.

As areias não são todas iguais. Se se observar uma amostra de areia, mesmo que não se saiba onde é que ela foi recolhida, é possível deduzir, a partir das suas características se é uma areia marinha (areia de praia ou do fundo do mar); se é uma areia eólica (desertos ou dunas); se é uma areia fluvial (de rio), ou se é uma areia glacial (gerada e transportada por glaciares). De facto, cada grão de areia pode contar uma história: a sua composição reflecte a sua origem e a sua forma o transporte desde a sua origem até chegar ao local onde se depositou.

Assim a história de cada areia é feita das histórias dos seus grãos.

#### 2. A composição dos grãos de areia

A cor dos grãos é um dos principais indicadores a composição da areia:

<b>Cores</b>	<b>Composição</b>
Cores transparentes: incolor a cinza (eventualmente tons amarelados ou alaranjados)	Geralmente quartzo
Cores esbranquiçadas, amareladas, rosada, castanho avermelhado	Geralmente feldspato, ou fragmentos de conchas de animais
Preto, castanho escuro	Basalto, magnetite (e outros óxidos de ferro), piroxenas
Cor branca ou castanha clara em grãos com forma de escama e geralmente muito pequenos	Muscovite, biotite (micas)
Verde	Olivinas, Anfíbolas, epidoto, espinhos de ouriço (grãos alongados e estriados) (eventualmente fragmentos de vidro)
Cor-de-rosa pálido a vermelho escuro	Granada
Cores leitosas esbranquiçadas ou rosadas	Fragmentos de conchas



Uma mistura de quartzo, feldspatos e micas significa geralmente que a **areia se** formou a partir de rochas graníticas, ou rochas sedimentares e metamórficas de composição mineralógica semelhante, que se encontram geralmente nas montanhas como as serras do Gerês, da Estrela, de Montemuro, da Freita, Marvão, São Mamede, Monchique e Sintra, entre outras.

As areias muito escuras (que podem ter ou não alguns grãos verdes) resultam geralmente de rochas vulcânicas.

Os grãos de areia de cores claras e brilho leitoso são geralmente fragmentos de conchas e búzios.

No meio da amostra de areia, podem ainda encontrar-se pequenos fragmentos de madeira e de plantas provenientes de dunas ou das proximidades da praia e fragmentos de vidro ou plástico ou redes de pesca, que resultam do lixo humano.

### 3. A Morfologia e a Textura das areias

Quando são estudados depósitos sedimentares, nomeadamente areias, são avaliados vários parâmetros relacionados com a morfologia e a textura, nomeadamente:

- A Granulometria que diz respeito ao tamanho dos grãos.
- O Arredondamento que avalia o grau de angulosidade (ou polimento) da superfície dos grãos.
- A Forma que diz respeito à geometria dos grãos.
- A calibragem que diz respeito à amplitude granulométrica dos sedimentos (isto é à variedade de tamanhos dos grãos).

Todos estes parâmetros estão relacionados, em primeiro lugar, com a composição mineralógica e com tipo de rocha que lhes deu origem e, em segundo lugar, com o efeito da acção dos agentes erosivos. Uma vez que os diferentes minerais podem ser mais ou menos resistentes aos agentes erosivos é importante que os parâmetros da morfologia e textura sejam avaliados a partir de grãos com a mesma composição mineralógica.

#### 3.1. Granulometria

Um dos parâmetros mais importantes da morfologia dos sedimentos é a Granulometria que diz respeito à classificação dos sedimentos em função das suas dimensões. Assim a areia é constituída por sedimentos que têm entre 0,06 e 2mm de comprimento. Os sedimentos mais finos (de menores dimensões), correspondem a siltes e a argilas (que individualmente são demasiado pequenos para se distinguirem a olho nú). Os sedimentos mais grosseiros (de maiores dimensões) correspondem ao cascalho e aos blocos (Figura 1).



De um modo geral verifica-se que a dimensão dos grãos diminui com o aumento da distância à sua origem (Figura 2).

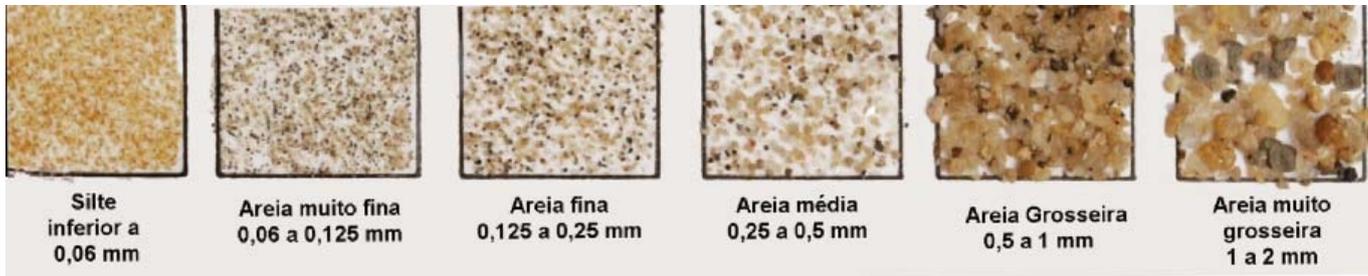


Figura 1: Granulometria de várias categorias de areia. Adaptado de: [http://www.wtamu.edu/~crobinson/DrDirt/sand\\_size01.JPG](http://www.wtamu.edu/~crobinson/DrDirt/sand_size01.JPG)

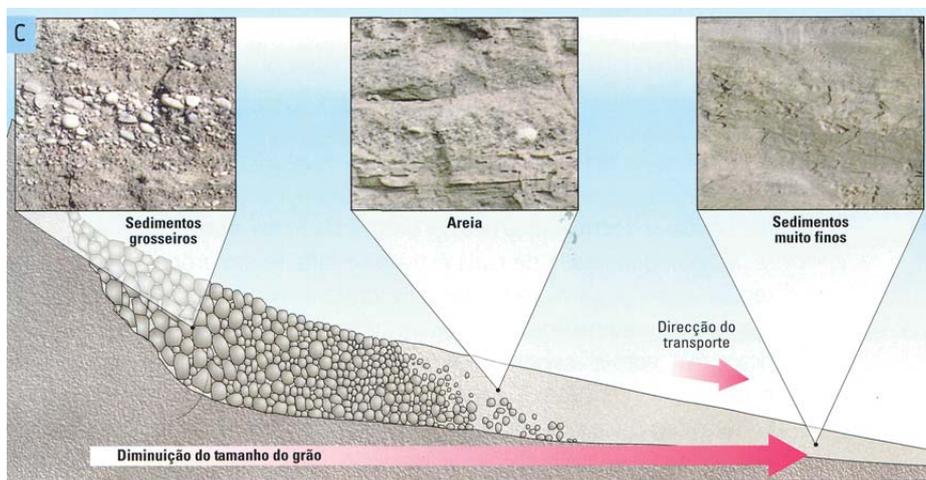


Figura 2: Variação da granulometria em função da distância à sua origem. Adaptado de [http://farm5.static.flickr.com/4038/4361350981\\_44f840cf09\\_o.jpg](http://farm5.static.flickr.com/4038/4361350981_44f840cf09_o.jpg)

### 3.2. Arredondamento e forma

O arredondamento e a forma fazem parte de um conjunto de parâmetros importantes e geralmente são avaliados conjuntamente, pelo que facilmente se confundem. Numa tentativa de clarificar considera-se o seguinte:

- Forma: avalia simplesmente a geometria dos grãos, se são mais alongados, mais achatados ou mais bojudos;
- Arredondamento: avalia o grau de polimento/ angulosidade dos grãos, daí ser completamente independente da forma (Figura 3).



Figura 3: Grau de arredondamento em grãos de quartzo [http://farm5.static.flickr.com/4038/4361350981\\_44f840cf09\\_o.jpg](http://farm5.static.flickr.com/4038/4361350981_44f840cf09_o.jpg)

### 3.3. Calibragem

A calibragem é um parâmetro que está relacionado com a amplitude granulométrica (variedade de tamanhos dos grãos) e que é influenciada pelos agentes erosivos e de transporte, nomeadamente a água e o vento. Quanto melhor for a calibragem, menor será a amplitude granulométrica (isto é o tamanho dos grãos varia pouco). Do mesmo modo, quanto pior for a calibragem maior será a amplitude granulométrica (isto é, o tamanho dos grãos varia muito).

Quanto maiores forem os grãos, mais difícil é o seu transporte. Por isso, os rios, os mares, os glaciares e o vento, actuam como agentes selecionadores: “escolhem” os sedimentos que transportam em função da sua dimensão e vão “deixando para trás” depositados, aqueles que são demasiado grandes (e pesados). Desta forma, quanto maior for a capacidade de transporte de um agente, maior irá ser a amplitude granulométrica dos sedimentos transportados (Figura 4).

O vento é o agente com menor capacidade de transporte, daí os depósitos eólicos serem aqueles que apresentam uma melhor calibragem. Os glaciares, por outro lado, possuem uma grande capacidade de transporte, sendo capazes de transportar sedimentos de qualquer dimensão, desde as argilas até blocos de grandes dimensões com várias toneladas. A capacidade de transporte dos rios varia muito: tende a diminuir, à medida que aumenta a distância à nascente e a proximidade à foz. A capacidade de transporte dos mares depende de uma série de factores nomeadamente, o regime de marés, correntes e ondulação.



Figura 4: Relação entre a Granoselecção e o grau de calibragem. Adaptado de: [http://farm5.static.flickr.com/4038/4361350981\\_44f840cf09\\_o.jpg](http://farm5.static.flickr.com/4038/4361350981_44f840cf09_o.jpg)



#### 4. Evolução dos grãos de areia

Os grãos de areia formam-se à medida que as rochas vão sendo fracturadas e desgastadas pela acção dos agentes erosivos:

- água da chuva
- rios
- ondas e correntes marinhas
- vento
- gelo

Quando as rochas são fragmentadas pelos agentes erosivos, os grãos gerados são geralmente muito angulosos e de granulometria grosseira (dimensões relativamente grandes).

À medida que vão sendo transportados pela água ou pelo vento, os grãos vão-se tornando cada vez mais pequenos e arredondados devido ao desgaste provocado pelos agentes erosivos ao longo do transporte. Contudo, a forma inicial dos grãos, mantêm-se geralmente reconhecível.

Grãos muito angulosos:

São muito recentes e fizeram um percurso curto até ao local onde se depositaram; e/ou foram gerados in situ (local de origem) e ainda não sofreram o efeito dos agentes erosivos.

Grãos sub-arredondados (ou sub-angulosos):

São relativamente antigos e percorreram uma distância não muito longa até ao local onde se depositaram; e/ou foram gerados in situ e já sofreram algum efeito dos agentes erosivos.

Grãos muito arredondados:

São muito antigos e fizeram um longo percurso até chegarem ao local onde se depositaram; e/ou foram gerados in situ e já sofreram um efeito significativo dos agentes erosivos.

O grau de arredondamento é ainda influenciado pela granulometria e pelo tipo de agente envolvido no transporte. Por exemplo o cascalho e os blocos tornam-se arredondados mais facilmente do que as areias. Quanto ao tipo de agente de transporte verifica-se que os sedimentos fluviais e marinhos são tendencialmente mais arredondados do que sedimentos eólicos que tendem a ser mais angulosos e facetados. Os sedimentos de origem glaciária apresentam frequentemente um polimento estriado característico.



#### 4.1. Efeito do mar e do vento sobre a areia das praias

As ondas do mar fracturam e desgastam as rochas e a areia, provocando os seguintes efeitos:

- Ondas muito grandes e correntes fortes desfazem as rochas e as conchas gerando grãos de dimensões relativamente grandes e arrastam os grãos de areia mais pequenos para fora da praia.
- Ondas pequenas não exercem um impacto significativo sobre as rochas e as conchas, gerando apenas grãos pequenos que acabam por se depositar na praia. Neste tipo de situação, se o vento for suficientemente forte, poderá transportar esses grãos de areia mais pequenos e leves e formar dunas.

O vento é capaz de desgastar as rochas e os grãos de areia fazendo com que se tornem cada vez mais arredondados (isto é com uma superfície cada vez mais lisa e polida). E se for suficientemente forte também é capaz de arrastar e transportar a areia mais fina, deixando para trás grãos maiores que são todos mais ou menos do mesmo tamanho. Assim:

- Em praias muito ventosas a areia é bem calibrada, por isso, os grãos têm todos mais ou menos o mesmo tamanho.
- Em praias pouco ventosas a areia é mal calibrada e os grãos têm todos tamanhos muito diferentes.

–

#### 5. A areia como material e as suas aplicações

A areia é um material muito versátil que possui imensas aplicações. Exemplos:

- Agricultura: regulação de solos
- Construção civil e obras públicas
- Aplicações industriais: vidro, cimentos e argamassas, tintas, moldes (momeadamente para o fabrico de objectos metálicos de alumínio e ligas leves de cobre e ferro), abrasivos (lixas), materiais anti-derrapantes (aquelas barras no bordo de escadas por exemplo), filtros, etc.
- Artes: escultura, tintas com textura, artes decorativas e cinema de animação
- Alimentação artificial de praias
- Protecção contra cheias (criar barreiras de sacos de areia na margem de rios)
- Arquitectura paisagística (em campos de golfe).



– Estudos científicos

A maioria destas aplicações, nomeadamente na agricultura, indústria e construção civil é utilizada a areia de origem fluvial (rios) ou proveniente de areeiros.

As areias marinhas têm aplicações mais restritas: são utilizadas essencialmente na alimentação artificial de praias, em estudos científicos e com fins recreativos (escultura de areia).

Conteúdos adaptados de:

Folk, R.L. 1968. Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill's. Austin. Texas. 170 pp.

Friedman, G.M. & Sanders, J.E. 1978. Principles of Sedimentology. John Wiley & Sons. 792 pp.

Galopim de Carvalho, A.M.G. 2003. Geologia Sedimentar, vol.1 – Sedimentogénese. Geologia Sedimentar, Vol. 2 – Sedimentologia. Âncora Editora.

[http://w3.ualg.pt/~jdias/oceangeol/3\\_SEDIMENTOL/3E\\_Morfoscopia.html](http://w3.ualg.pt/~jdias/oceangeol/3_SEDIMENTOL/3E_Morfoscopia.html)

[http://www.wtamu.edu/~crobinson/DrDirt/SSTA\\_TXo8.html#lenses](http://www.wtamu.edu/~crobinson/DrDirt/SSTA_TXo8.html#lenses)



**ANEXO**  
**7**

**Catálogo de areias marinhas portuguesas**

**Areias dos Açores**



**Praia da Horta  
Faial**



**Praia da Horta  
Faial**



**Praia da Vitória  
Terceira**

<http://www.scienceart.nl/frames/HOMEPAGE.htm>

**Areias da costa Oeste Portuguesa**

<http://www.scienceart.nl/Frames/HOMEPage.htm>



**Praia de Sesimbra**

<http://www.scienceart.nl/Frames/HOMEPage.htm>



**Praia de Galapos (Arrábida)**

[http://www.sand-sammlung.de/sandproben\\_auswahl.php?sprache=en&land=PT](http://www.sand-sammlung.de/sandproben_auswahl.php?sprache=en&land=PT)



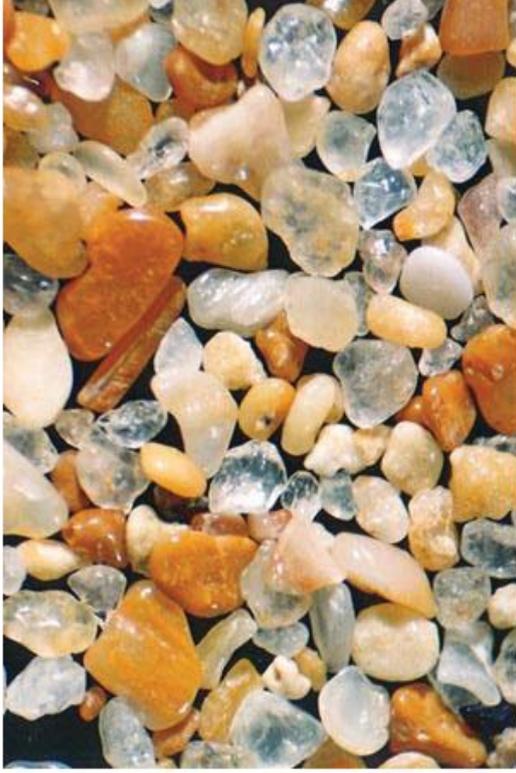
**Praia da Consolação (Peniche)**

<http://www.scienceart.nl/Frames/HOMEPage.htm>

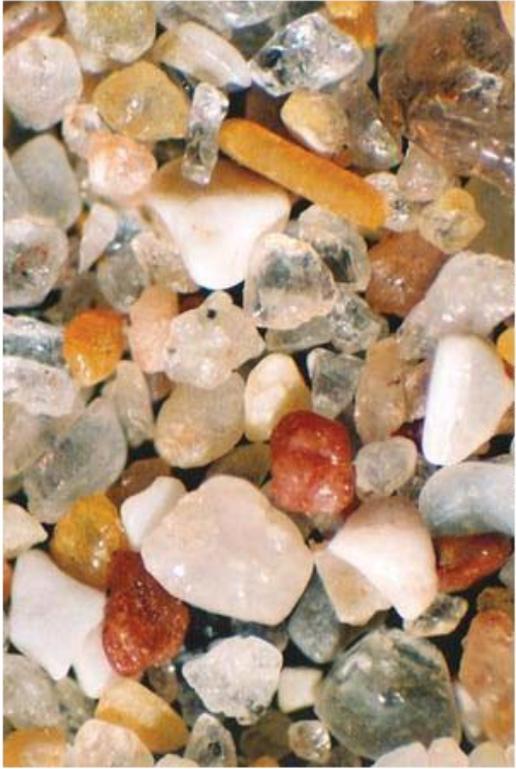


**Lisboa**

**Areias da costa algarvia**



**Praia de Caneiros (Algarve)**



**Praia da Oura (Algarve)**



**Praia de Olhos de Água (Algarve)**

<http://www.scienceart.nl/Frames/HOMEpage.htm>

**Areias da Madeira**



**Praia Porto da Cruz**



**Praia Porto da Cruz**



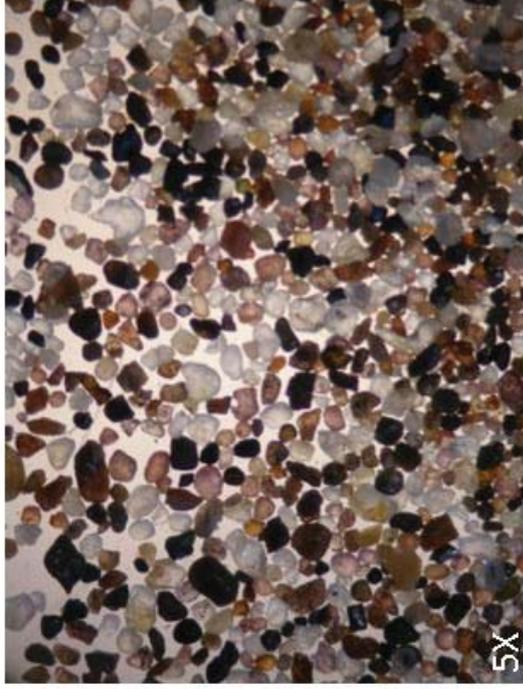
**Praia Prainha (Madeira)**

<http://www.scienceart.nl/Frames/HOMEPAGE.htm>

Areias da costa Norte Portuguesa



Praia da Seca Espinho (Aveiro)



Praia de Granja (V. N. Gaia)

Fotos de EMEPC



imagens de grãos e respectiva  
identificação

Amostra de areia grossa

## Praia da Seca Espinho (Aveiro)



Fragmentos de conchas

Quarzo



10x

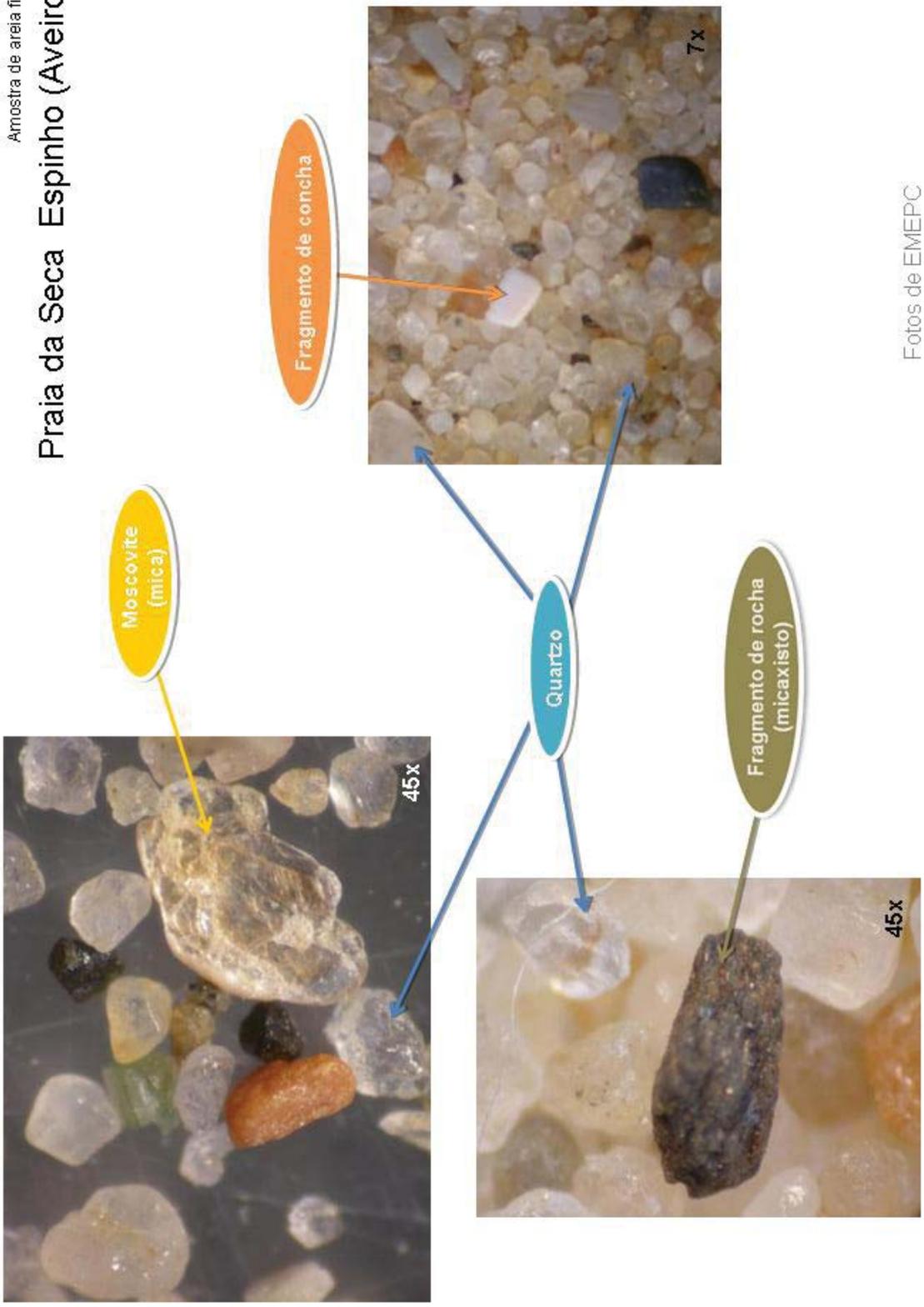


30x

Óxido de ferro

Fotos de EMEPC

Amostra de areia fina  
Praia da Seca Espinho (Aveiro)



Fotos de EMEPC



Praia em Lagos  
Algarve

Fragmento de concha



30x

Fotos de EMEPC

Espinho  
de ouriço



45x

Quartzo

Aglomerado  
de grãos



25x

Praia em Paço de Arcos  
(Lisboa)



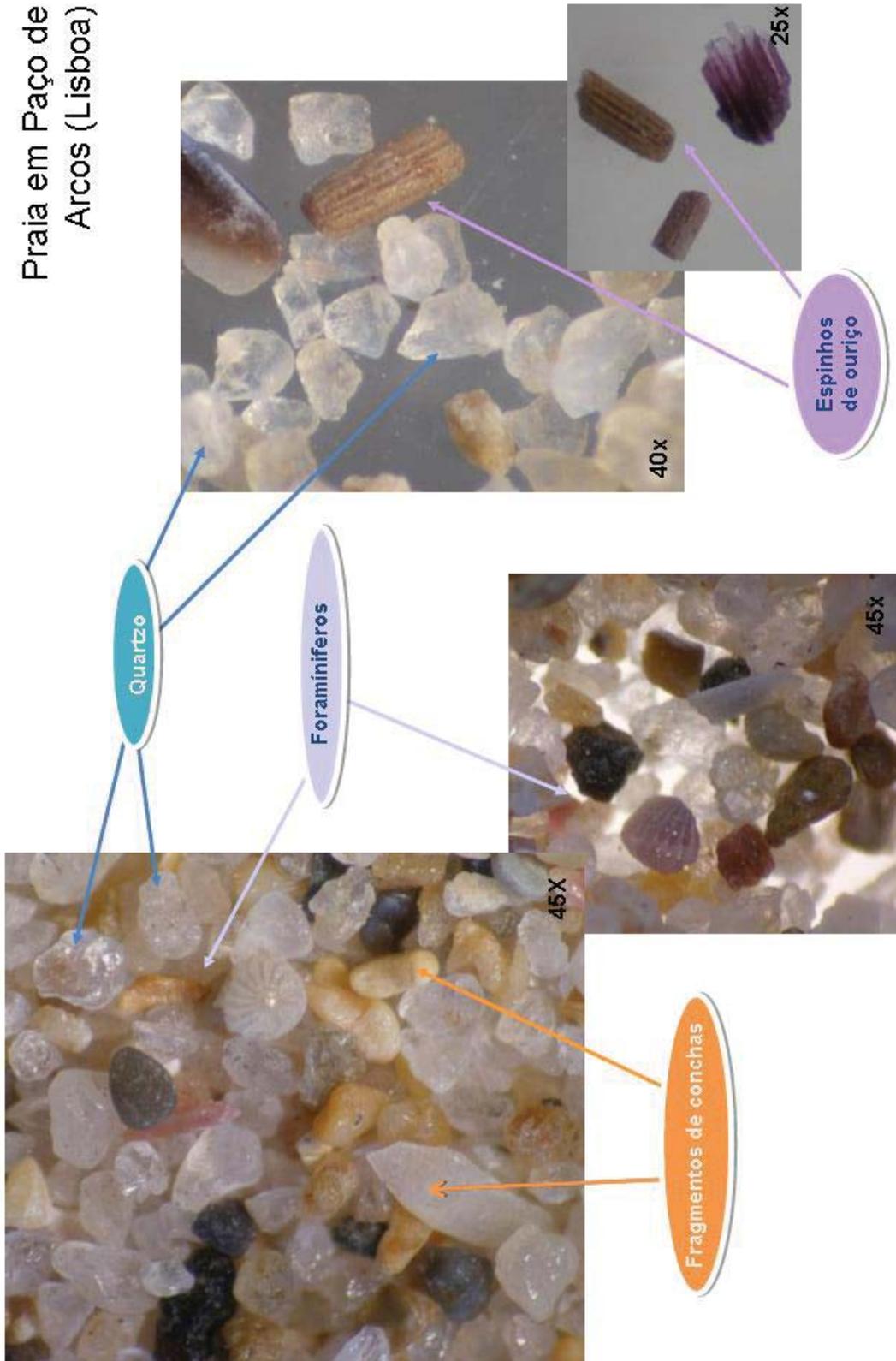
Fragmentos de conchas



Fotos de EMEPC

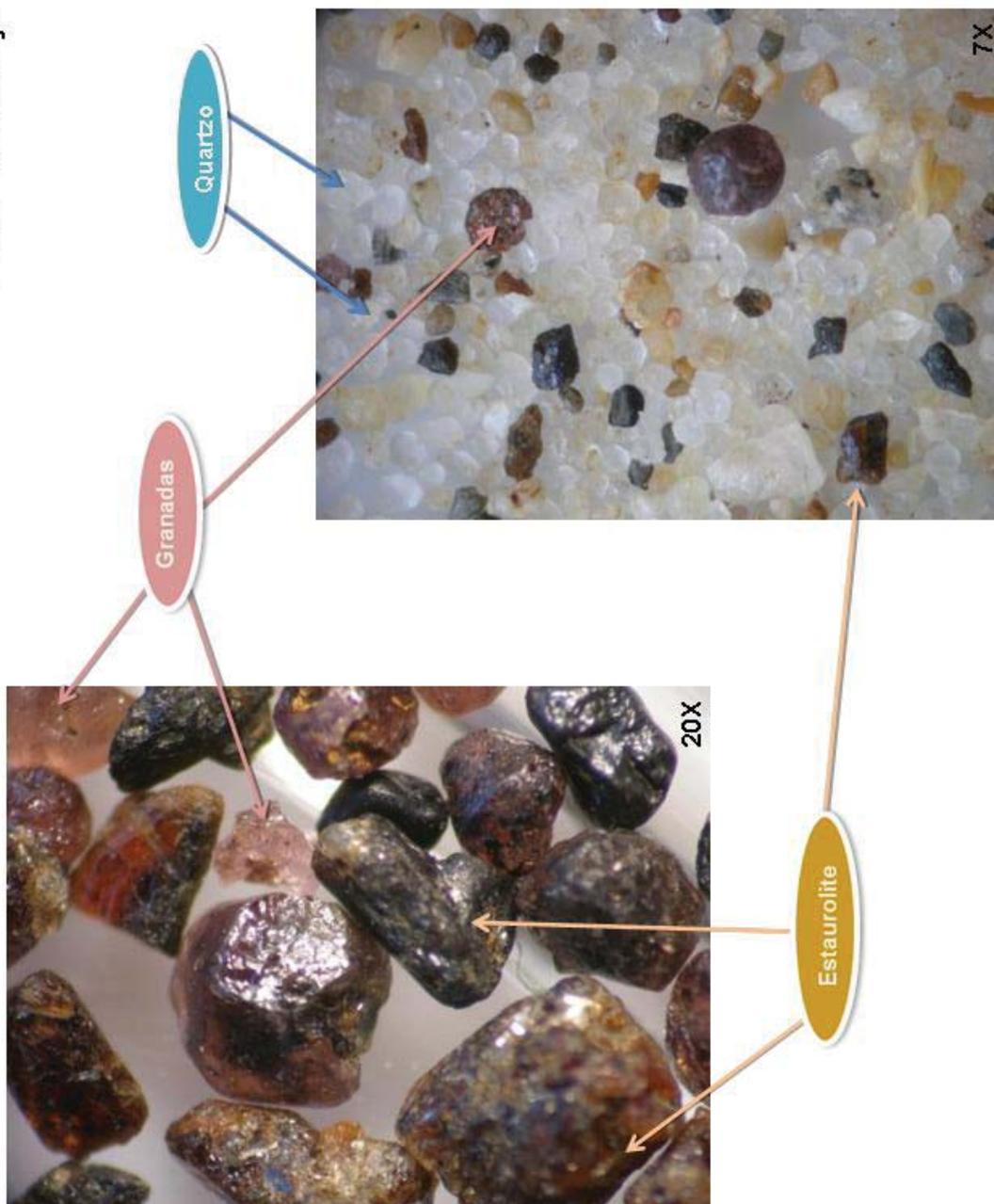


Praia em Paço de Arcos (Lisboa)



Fotos de EMEPC

Amostra de areia clara  
Praia da Granja (V.N. Gaia)



Fotos de EMEPC



Amostra de areia de coloração intermédia  
**Praia da Granja (V.N. Gaia)**

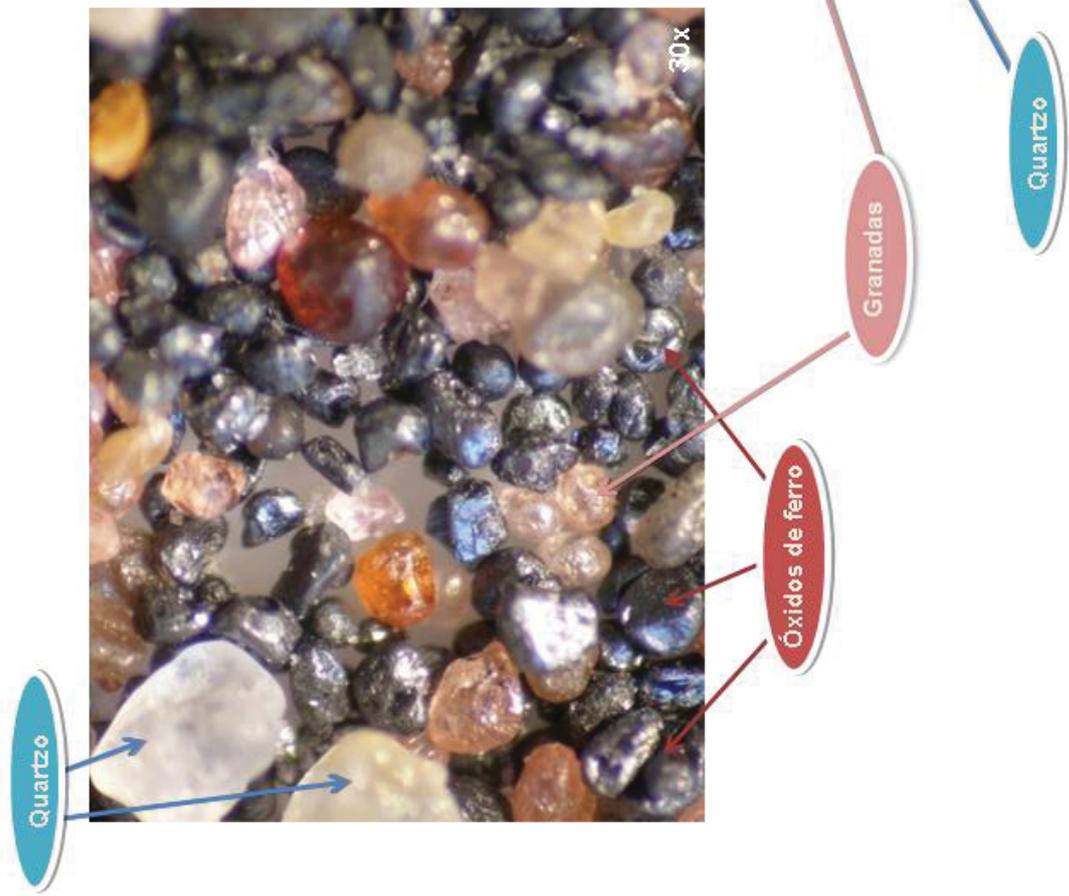


Óxido de ferro

Granadas

Fotos de EMEPC

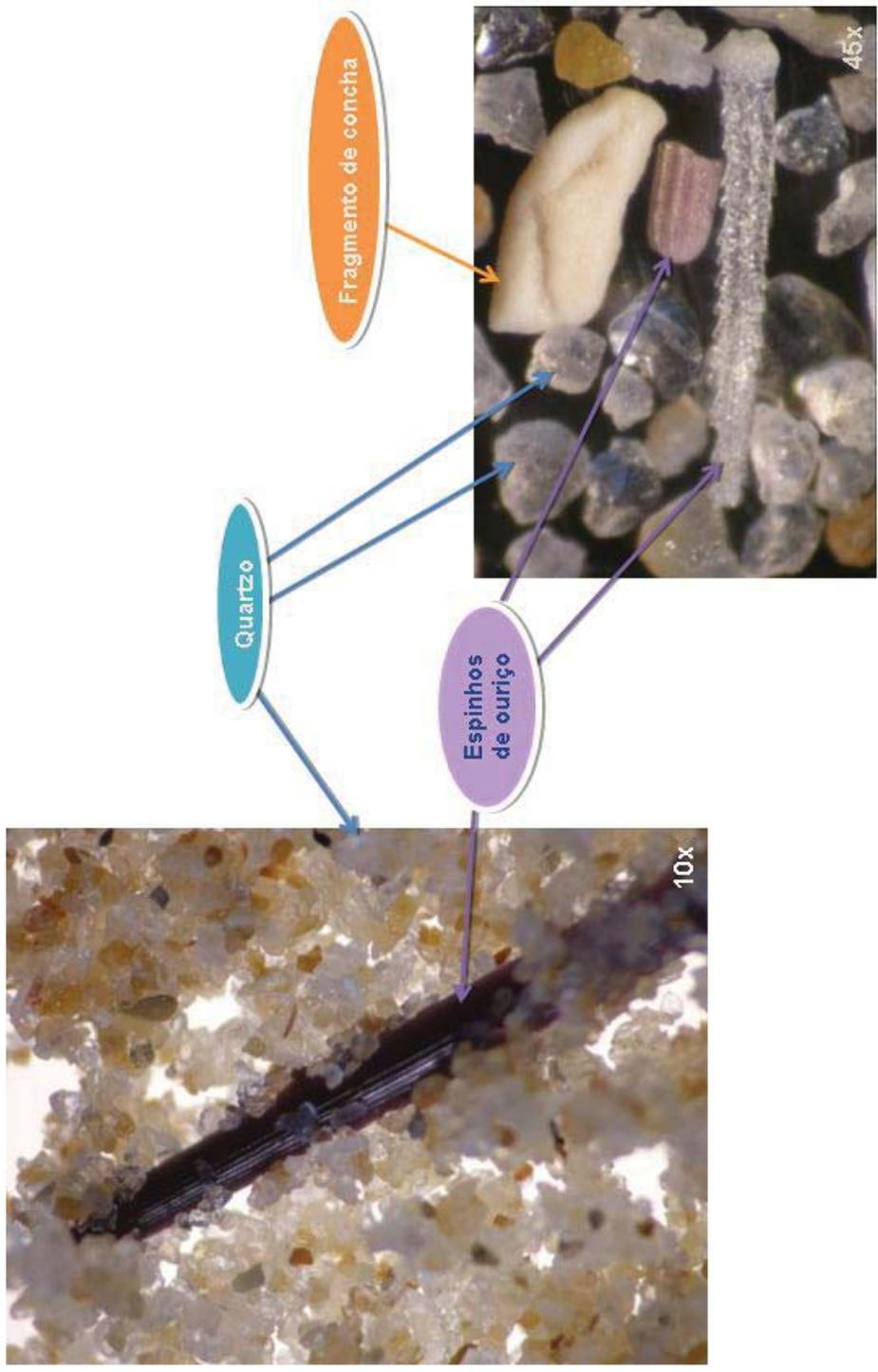
Amostra de areia escura  
Praia da Granja (V.N. Gaia)



Fotos de EMEPC

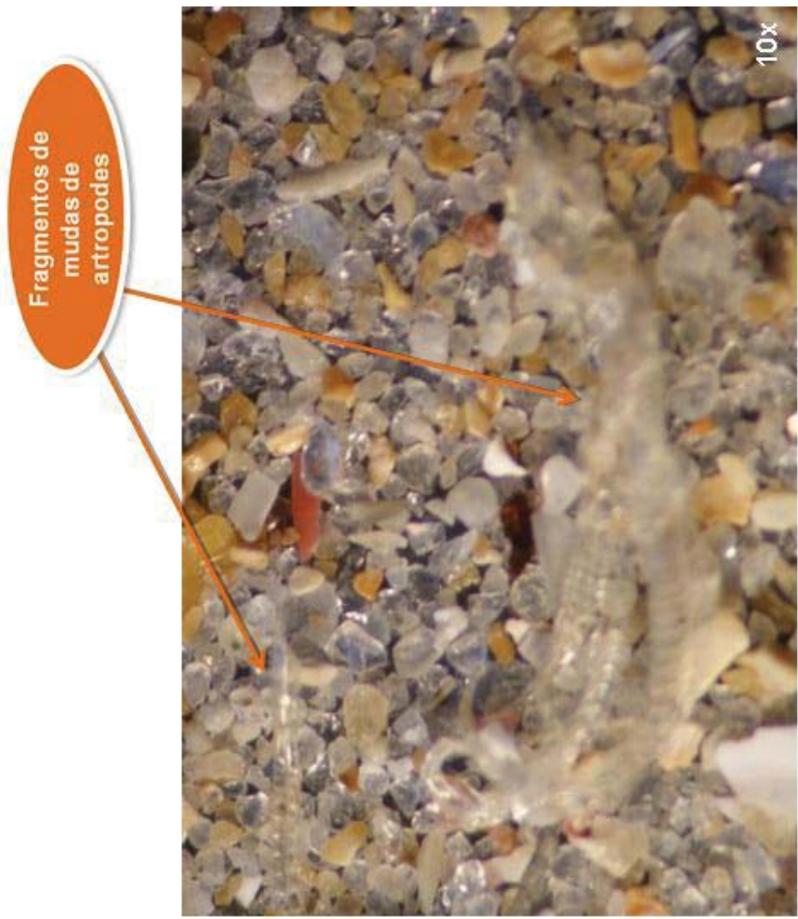
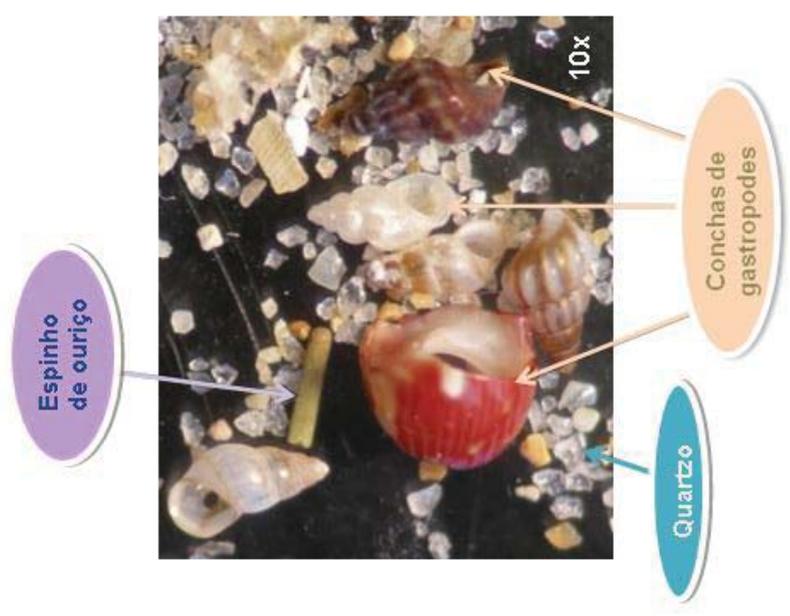


# Praia em Peniche



Fotos de EMEPC

Praia em Peniche



Fotos de EMEPC

## Colecção de areias

Os grânulos de areia resultam da erosão de diversas rochas. A sua composição, textura e cor são bem visíveis à lupa.



Os grânulos de areia podem ser de:

**Quartzo** – transparentes, cinzentos e arredondados.

**Feldspato** – rosa e brancos.

**Mica** – pretos ou brancos, em palhetas.

**Rocha vulcânica** – pretos mate/fosco.

**Pedacinhos ou fragmentos de conchas** – amarelados e esbranquiçados.



Cada praia tem uma areia própria que se distingue não só pela cor mas também pela composição e textura.



Faz uma colecção de areias das diferentes praias que visitares. Utiliza pequenos frascos de vidro bem etiquetados com o nome da praia e a data da recolha. Estes frascos ficam muito bonitos colocados em linha na tua prateleira e são uma boa recordação.



Adaptado de Webber, Ferreira e Santos (2002)



## Links de sites com interesse

[http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/e\\_b\\_Sedim.html](http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/e_b_Sedim.html) apontamentos on-line sobre sedimentologia da autoria de J.Alvarinho Dias

<http://www.sandcollectors.org/ISCSHomeIndexx.html> site da ISCS- International Sand Collectores Society (sociedade internacional de colecionadores de areia)

<http://www.sand-atlas.com/en/>

<http://www.smm.org/visit/collectorscorner/sand/>



## Regras gerais para a elaboração de um relatório de uma actividade experimental

De um modo geral, um trabalho escrito deverá conter os seguintes elementos: capa, índice, introdução, material e métodos, resultados, conclusão, bibliografia e anexos (facultativo).

### 1. Capa

A capa é a mostra do trabalho, pois é a primeira imagem que surge associada ao trabalho realizado. A capa pode ser simples (só com os elementos essenciais - nome da escola, título do trabalho, nome da disciplina, identificação do aluno - nome, ano, turma, número - e data) ou pode conter desenhos, gravuras e fotografias alusivas ao seu conteúdo.

### 2. Índice

Aqui são listados com numeração todos os títulos e subtítulos que foram utilizados ao longo do trabalho. Deve ser indicada a página correspondente a cada um, de acordo com a paginação geral do trabalho, que é iniciada na página da introdução e que corresponde à página 1.

### 3. Introdução

A introdução define o tema a tratar e a sua importância, o seu alcance e objectivos. Deve descrever-se, de forma sucinta, o problema em estudo e especificar qual ou quais os objectivos do trabalho.

### 4. Material e Métodos

Este é o capítulo mais importante do relatório, pois descreve o que realmente foi feito na aula. Deve incluir uma listagem do material utilizado e descrever os métodos escolhidos.

### 5. Resultados

Apresentam-se os resultados obtidos e analisados, através de textos, quadros, gráficos e figuras.

### 6. Conclusão

A conclusão é obviamente o final do trabalho. Deve ser breve e incluir uma síntese do assunto que se desenvolveu anteriormente.

### 7. Bibliografia

A bibliografia é a enumeração por ordem alfabética, dos nomes dos autores e trabalhos consultados.



Refere-se que não existem regras padronizadas para a elaboração de uma bibliografia, contudo, a regra adoptada deve ser sempre a mesma para todas as referências consultadas.

Para indicação da bibliografia pode utilizar-se a seguinte ordem:

- Apelido do autor, seguido de vírgula e da primeira letra dos restantes nomes em maiúscula seguida de um ponto final (Camões, L);
- Data da edição (se não tiver data de edição escreve-se s/d, que significa sem data).
- Título da obra;
- Número do volume;
- Nome da editora;
- Local da edição.

## **8. Anexos**

Os anexos podem ser mapas, gravuras, fichas inquéritos, gráficos, e outros documentos. Servem para completar e fundamentar as afirmações feitas ao longo do trabalho.

Adaptado de Eu vou fazer um trabalho. 1995. Porto Editora. Porto.