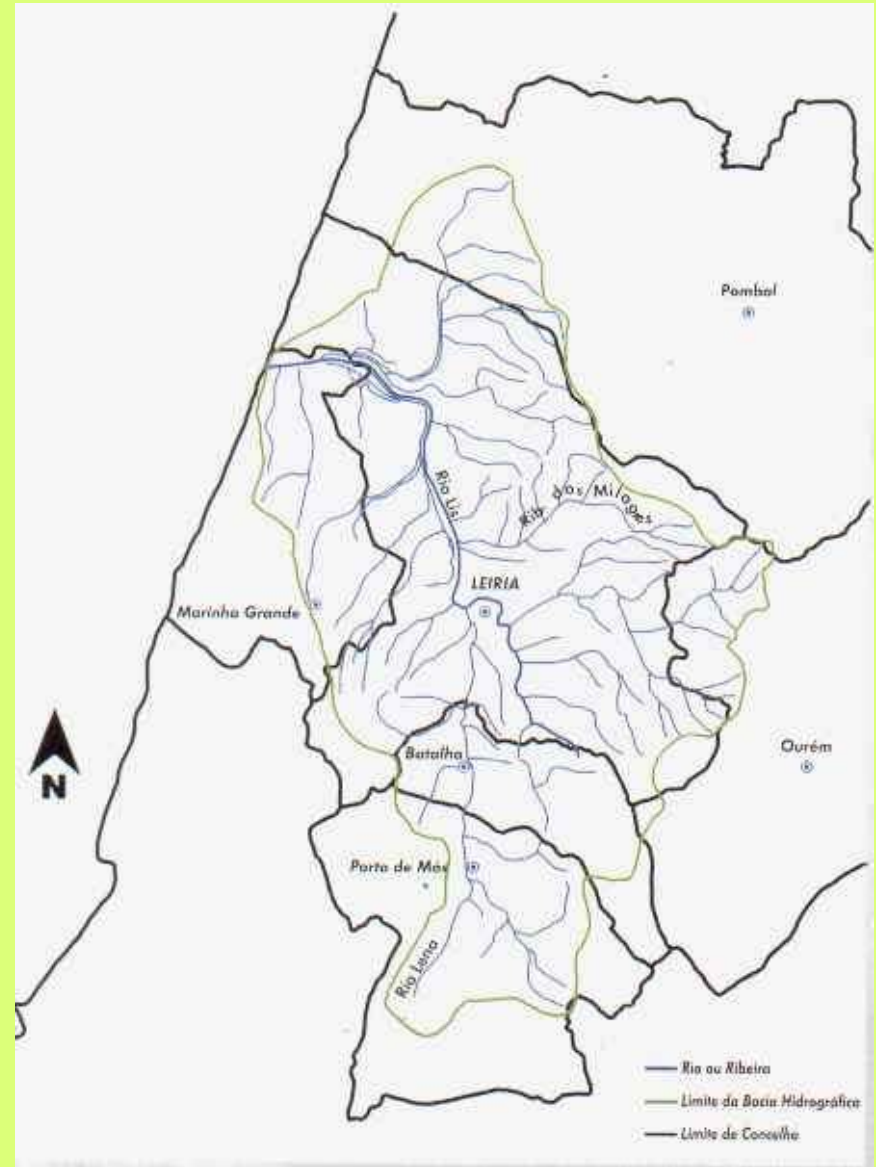
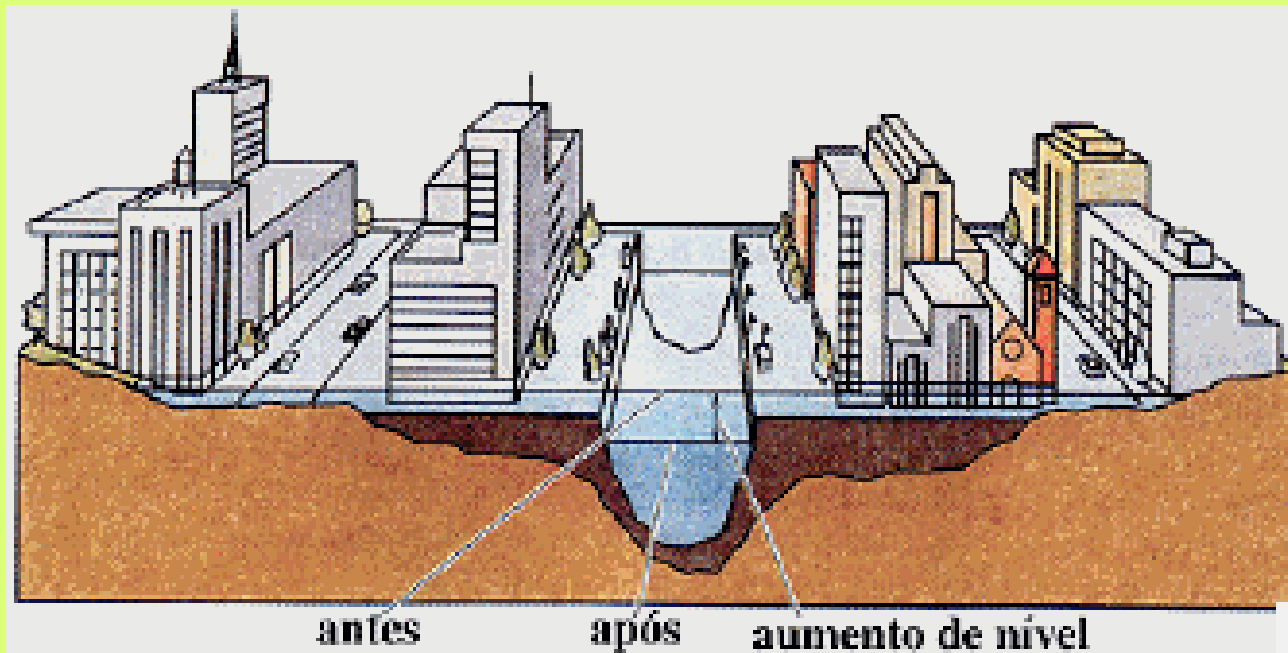


**Fig. 2.1 Principais Bacias Hidrográficas de Portugal Continental**

## Bacias hidrográficas e as Cheias

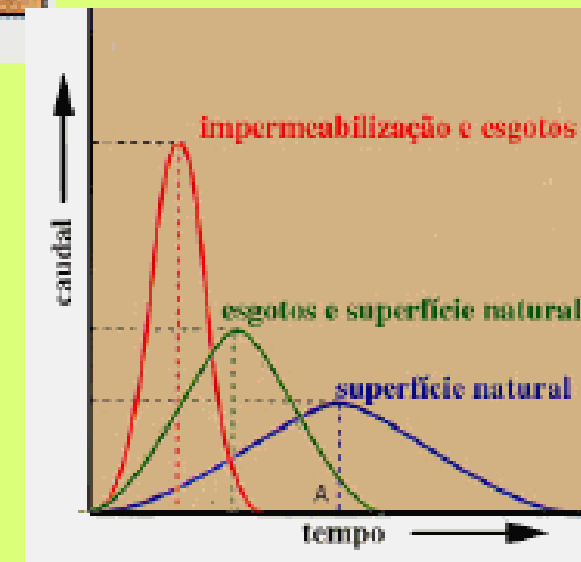


## Bacias hidrográficas e as Cheias



As áreas impermeabilizadas (telhados, estradas e ruas, parques de estacionamento, etc.) impedem a infiltração e aumentam a escorrência superficial.

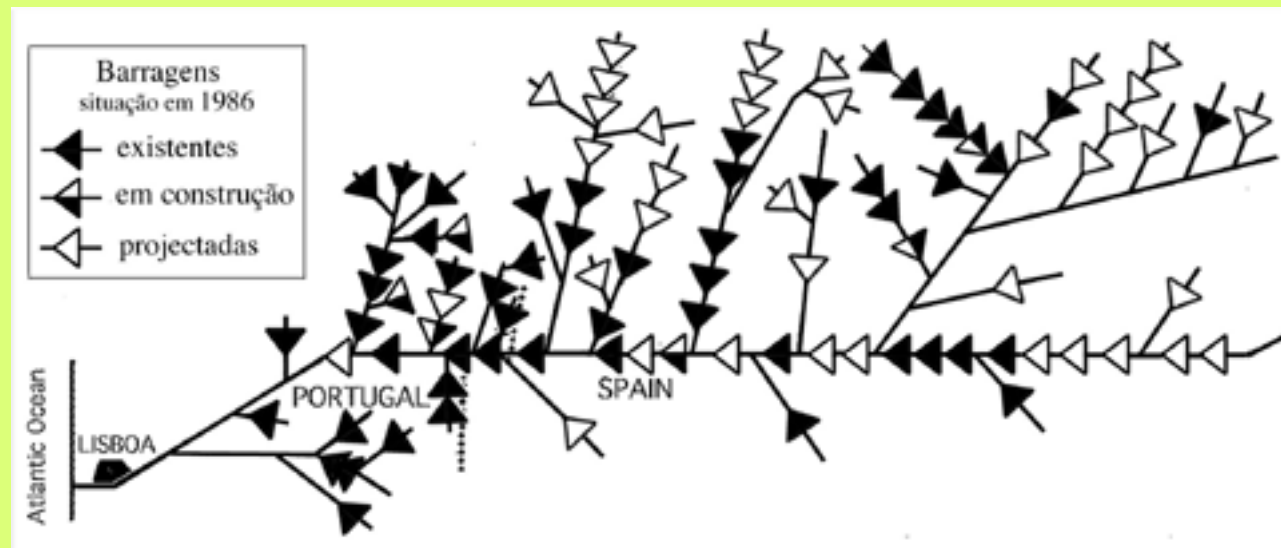
Assim, as urbanizações provocam aumento da frequência e da intensidade das cheias.



## Bacias hidrográficas e as Cheias

### As barragens:

- constituem elementos de regularização dos caudais fluviais.
- são construídas com objectivos variados (projectos hidroeléctricos, projectos hidroagrícolas, etc.). Por vezes são construídas com o propósito específico de eliminar ou atenuar os efeitos das cheias a jusante.
- os caudais sólidos diminuem drasticamente, o que induz impactes ambientais de primeira ordem a jusante, muitas vezes a centenas de quilómetros. Sabe-se, actualmente, que as barragens influenciam de forma determinante o comportamento do litoral.



## Bacias hidrográficas e as Cheias



# Bacias hidrográficas e as Cheias



## Bacias hidrográficas e as Cheias

A área directamente drenada para a plataforma portuguesa reduziu-se extraordinariamente em relação à que existia no início do século.



# Zonas Costeiras

Arriba



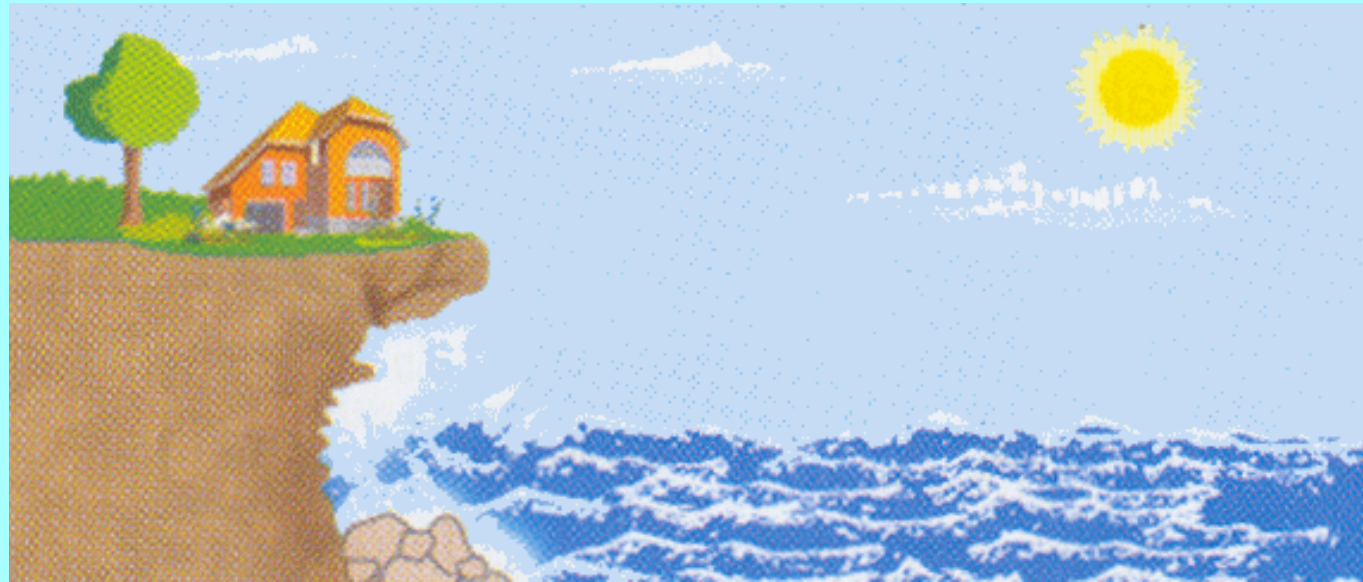
# Zonas Costeiras

Processo de  
evolução de  
uma arriba

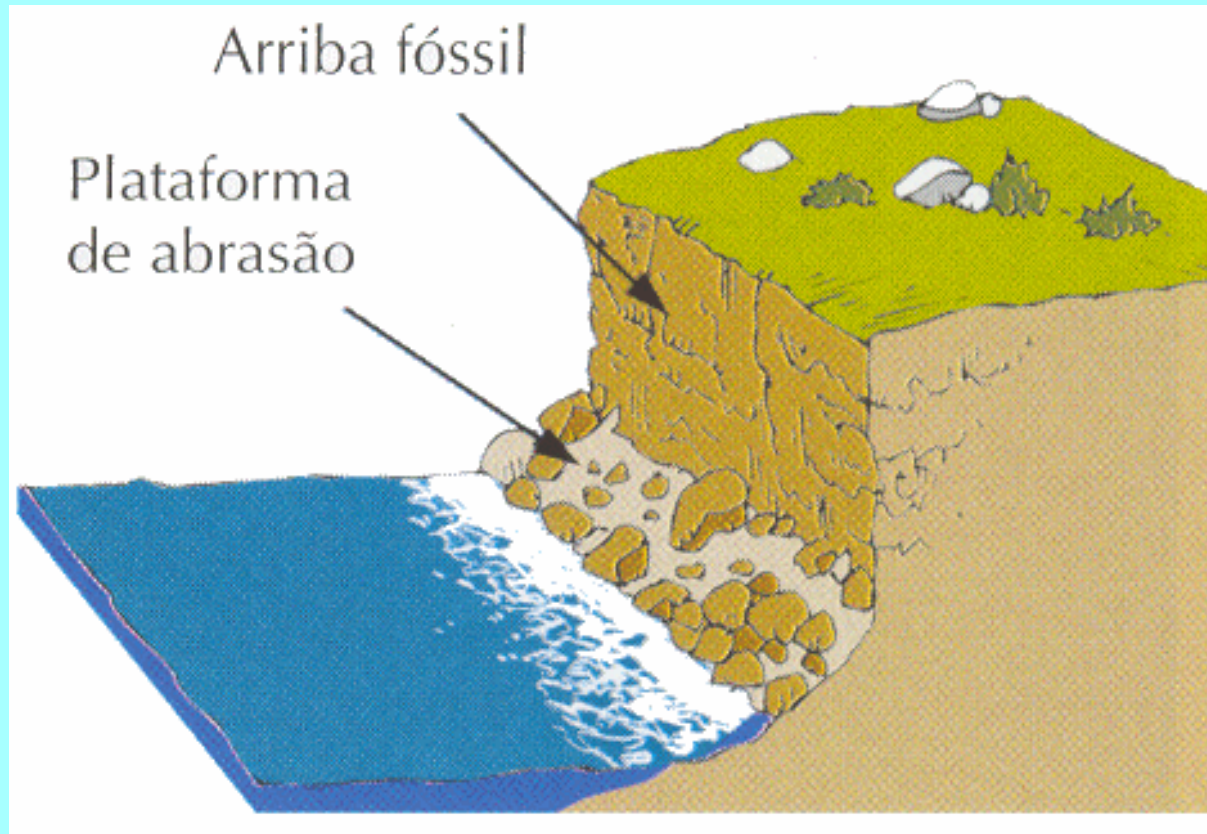


# Zonas Costeiras

Processo de  
evolução de  
uma arriba



# Zonas Costeiras



# Zonas Costeiras

Praia



## Zonas Costeiras

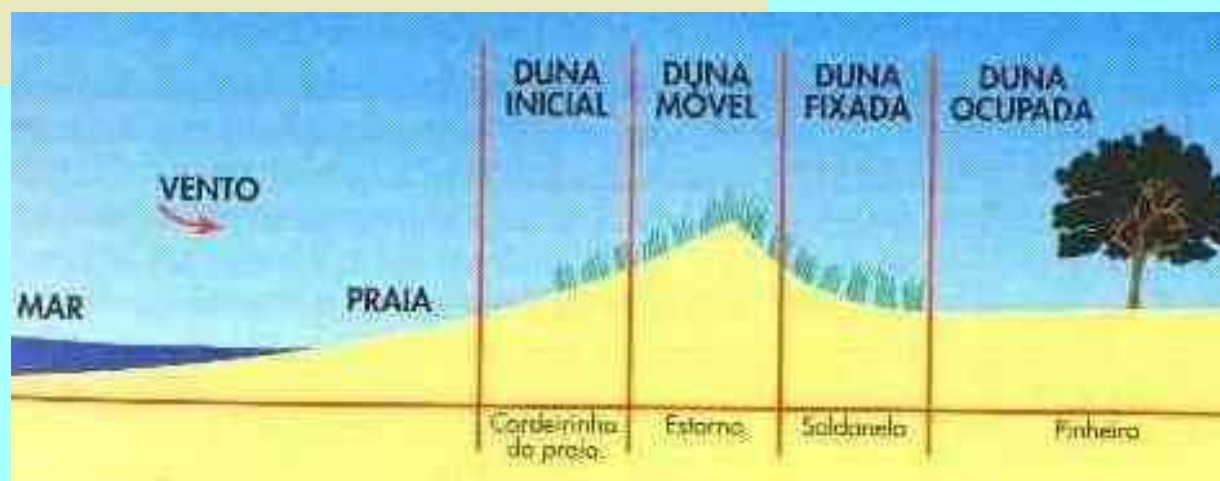
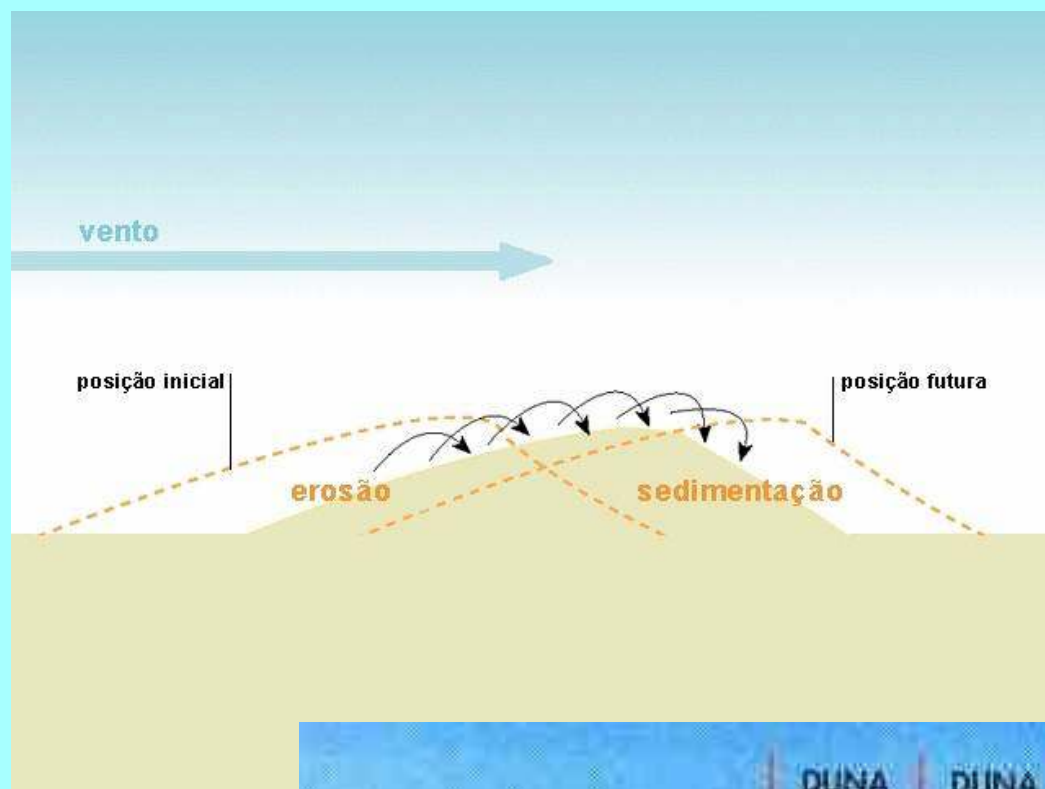


Litoral de Sintra

# Zonas Costeiras



# Zonas Costeiras



Etapas gerais na formação de um sistema dunar e papel da flora na implementação da mesma (in Oliveira, 1997).

# Zonas Costeiras



Praia de Ofir

## Zonas Costeiras



Enrocamento de protecção à Mata/Bairro da Marinha. Em segundo, um pequeno esporão de protecção à foz da Ribeira de Silvalde. Ao fundo, o esporão da Brandão Gomes.

## Zonas Costeiras



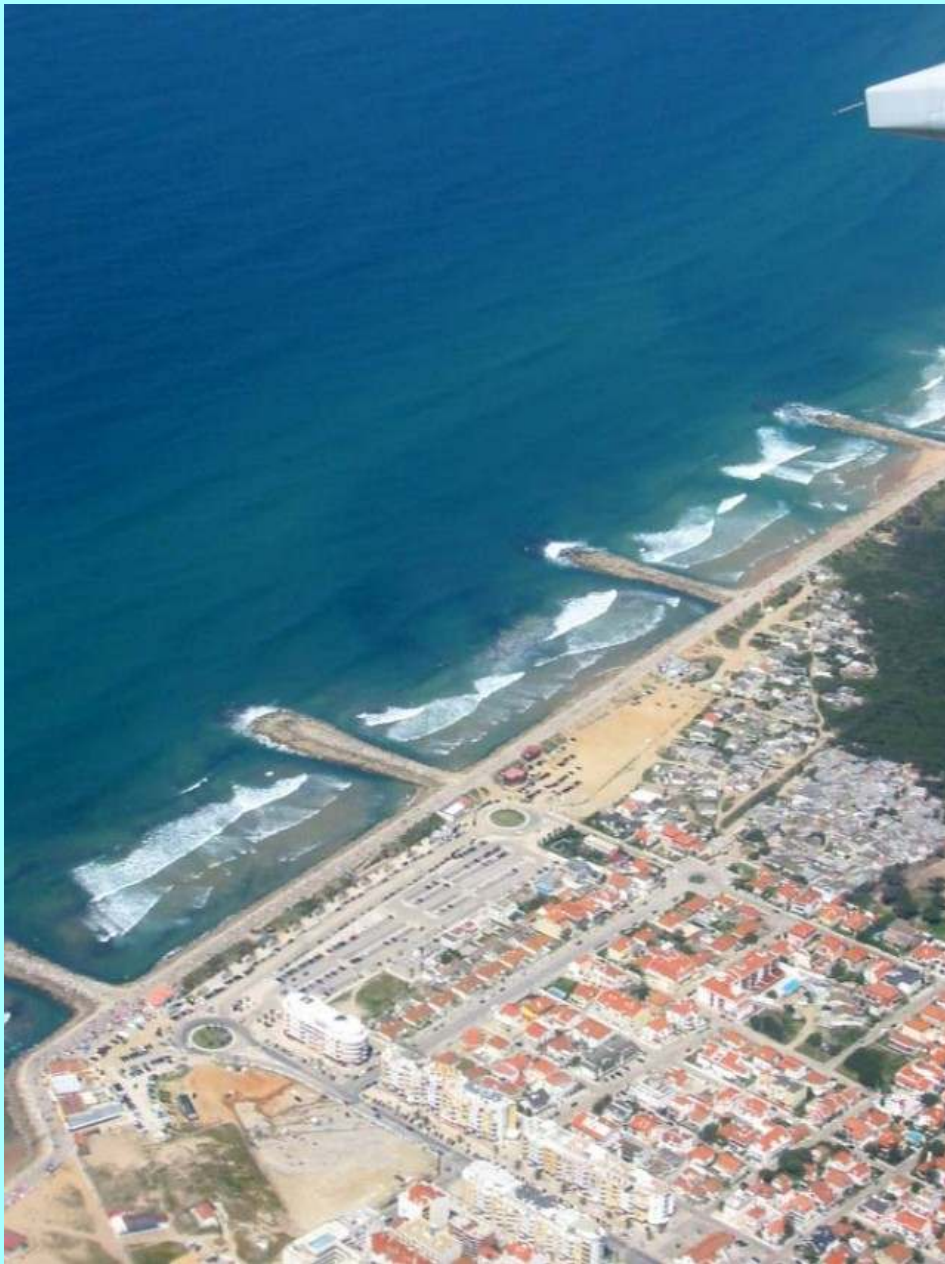
Inundação em Nova Orleães

# Zonas Costeiras



Litoral do Algarve

## Zonas Costeiras



Costa da Caparica

# Zonas Costeiras

**Erosão costeira** - acontece sempre que o mar avança sobre a terra.

Causas Naturais:

- Vento
- Tempestades
- Correntes junto à costa
- Subida relativa das águas do mar

Causas da Acção Humana:

- Artificialização das bacias hidrográficas (construção de barragens)
- Dragagens
- Exploração de inertes
- Molhes de portos
- Intervenções de engenharia costeira

Efeitos:

- Perda de terrenos com valor económico, social ou ecológico
- Destruição de sistemas de defesa naturais – aumento da vulnerabilidade a inundações de zonas interiores muitas vezes localizadas a cotas inferiores
- Infra-escavações das obras de defesa costeira que potencialmente aumentam o risco associado a erosão e inundações.



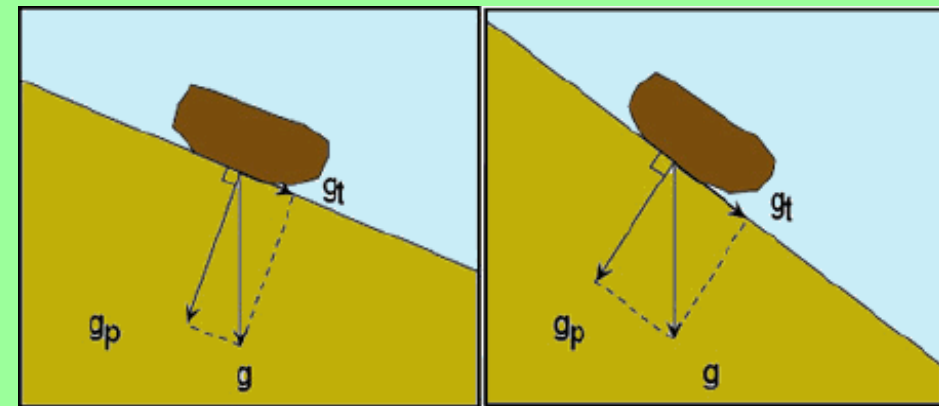
## Zonas de vertente

**Movimentos de massa** - quaisquer movimentações de rochas numa superfície inclinada, induzido principalmente pela gravidade.

- são eventos erosivo/deposicionais muito importantes. Como tal, são altamente modeladores da superfície terrestre, isto é, da paisagem.
- estão continuamente a actuar em todas as vertentes. Porém, alguns dessas movimentações ocorrem muito lentamente (sendo quase imperceptíveis pelo Homem), enquanto outros se desenvolvem de forma súbita, podendo atingir velocidades da ordem de uma centena de km/h.
- por vezes as consequências para o Homem são desastrosas, provocando ocasionalmente catástrofes.

O "motor" das movimentações de massa é a gravidade.

- Numa vertente a força da gravidade pode ser decomposta em duas componentes principais, uma actuando de forma perpendicular ( $g_p$ ) e outra actuando tangencialmente ( $g_t$ ) à superfície da vertente.
- À medida que a inclinação da vertente aumenta a componente tangencial ( $g_t$ ) da gravidade aumenta e a componente perpendicular ( $g_p$ ) diminui.

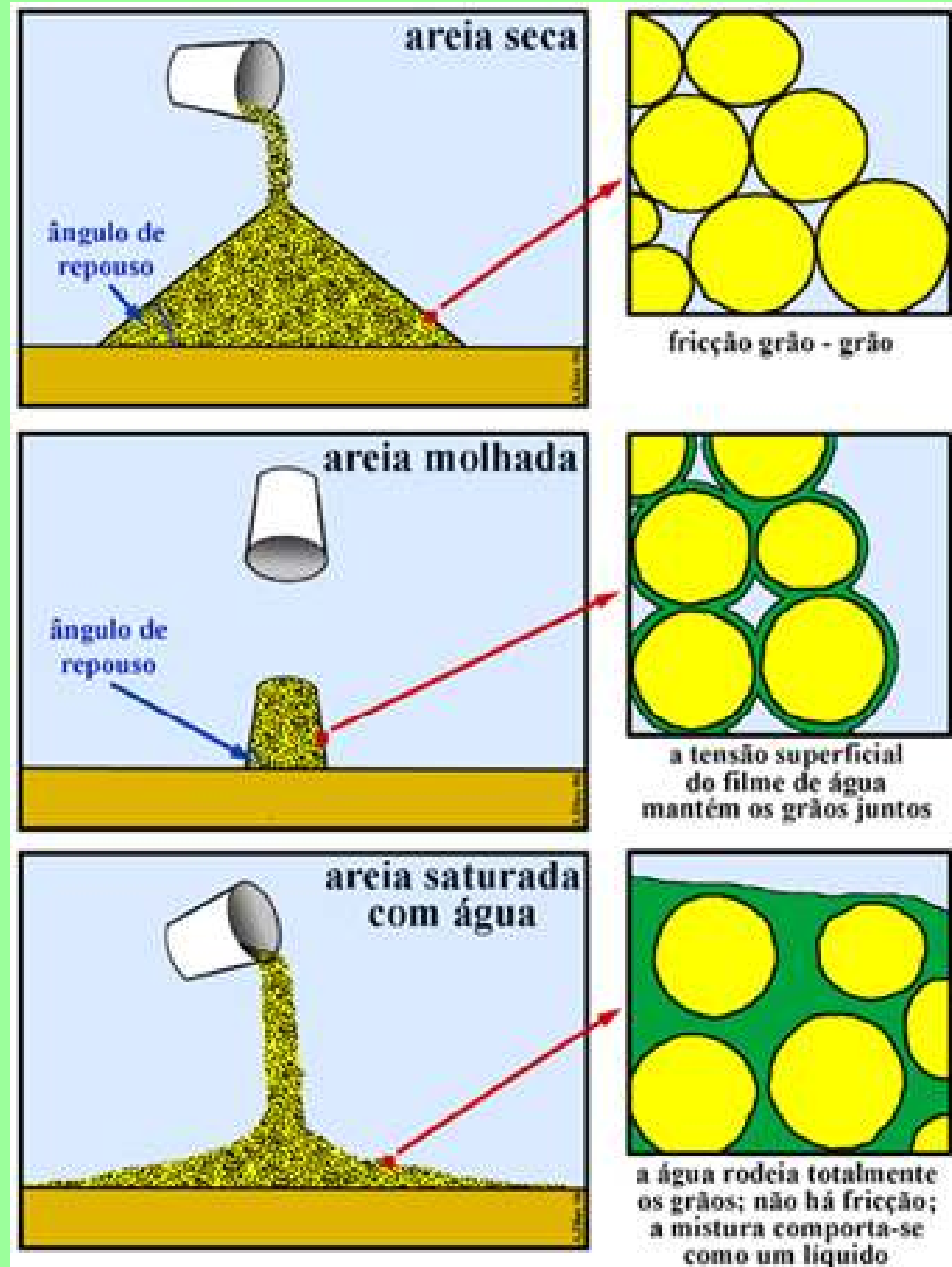


- A componente tangencial da gravidade é a responsável pela eventual movimentação e designa-se geralmente por tensão tangencial. As forças que se opõem ao movimento (atrito, coesão de partículas, etc.) são vulgarmente designadas por forças de resistência.

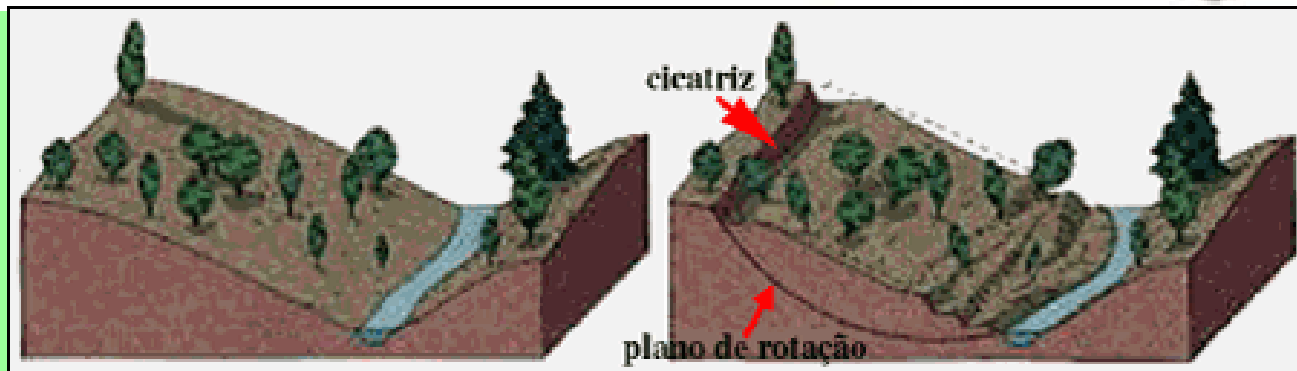
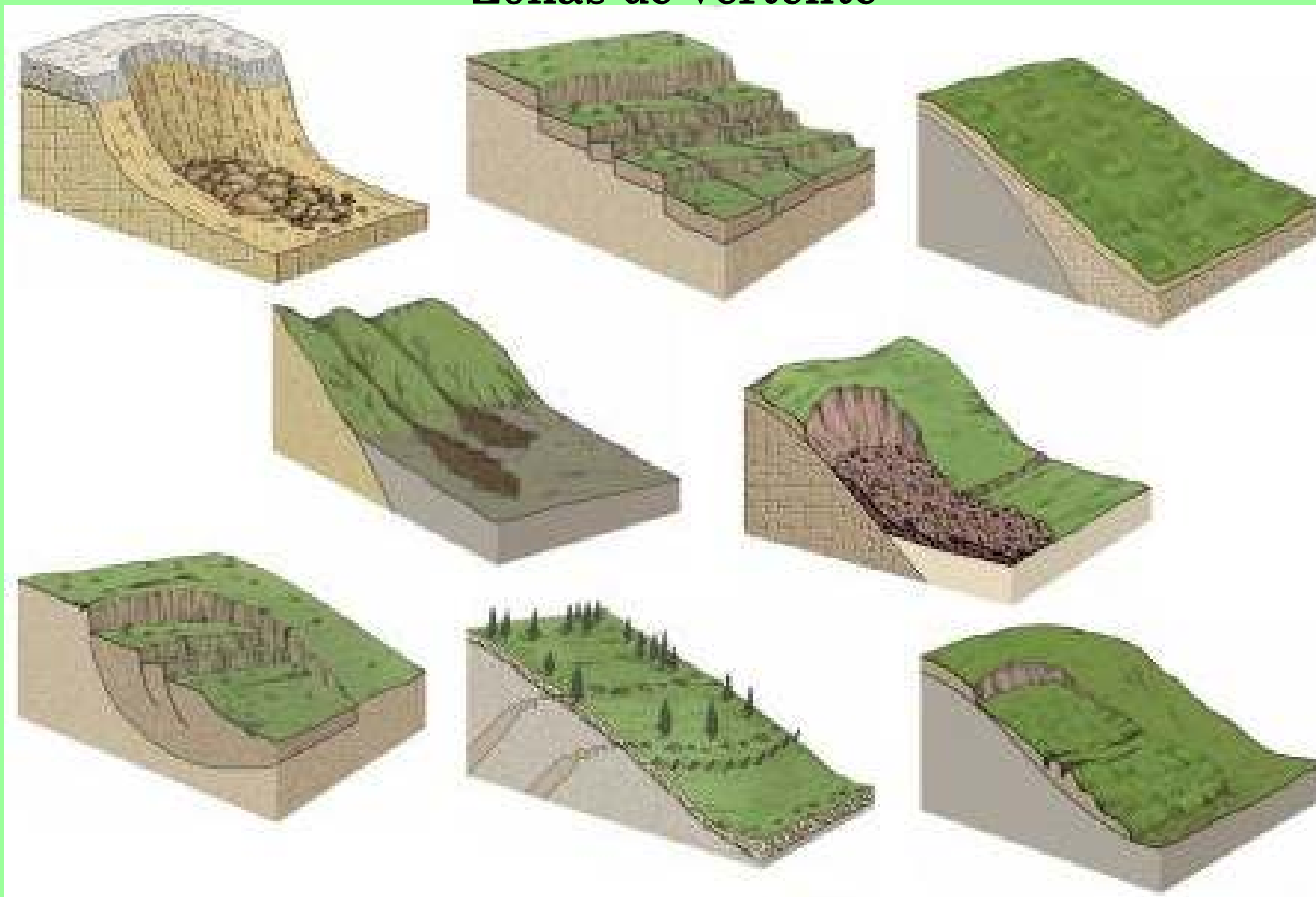
## Zonas de vertente

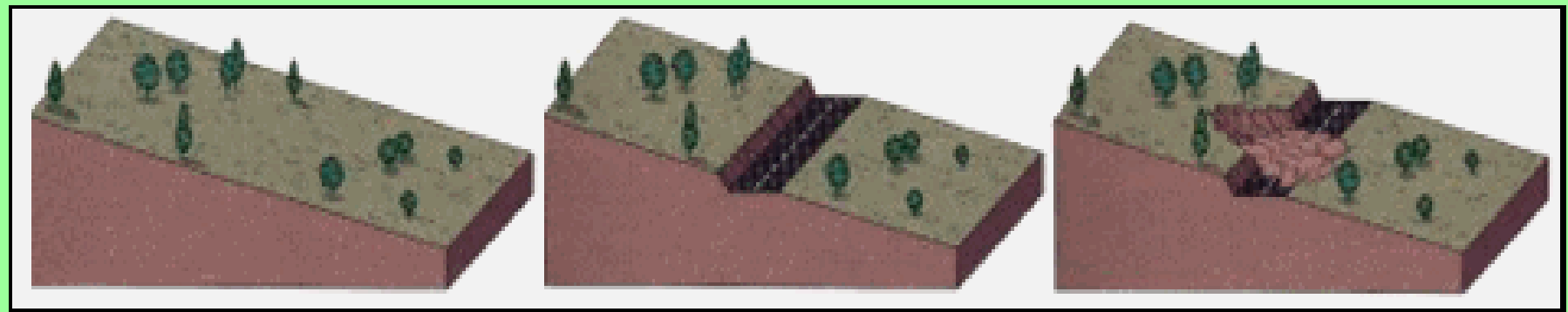
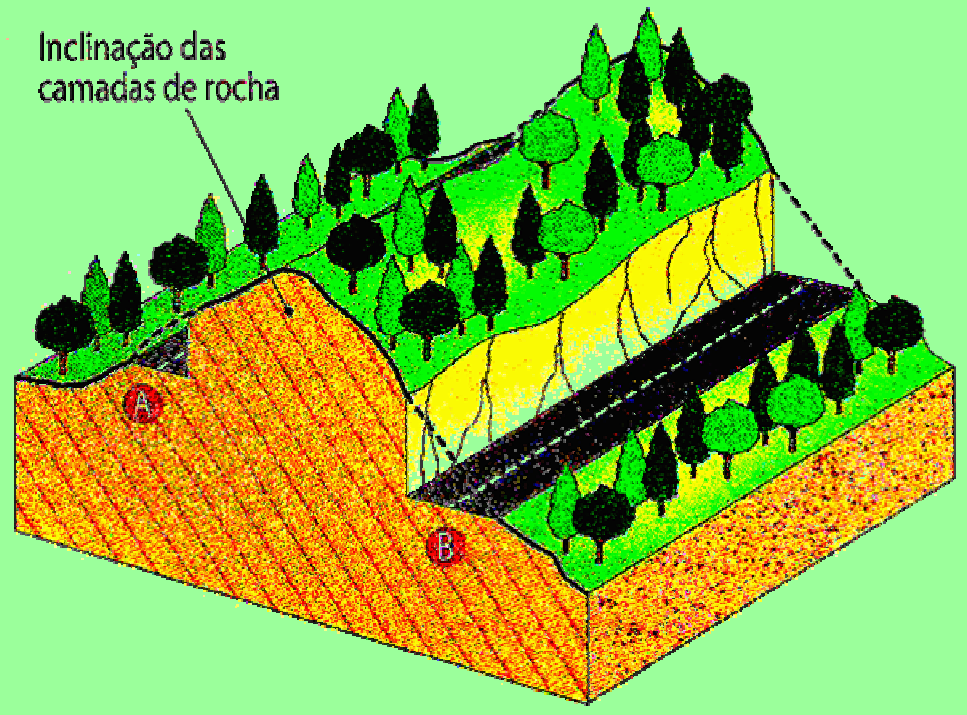
Directa ou indirectamente, a água está quase sempre envolvida nas movimentações de massa:

- areia seca - não é moldável e o ângulo de repouso de um monte de areia é relativamente pequeno.
- areia molhada - a tensão superficial do filme de água que envolve os grãos mantém estes juntos e o ângulo de repouso é muito grande (e é por esta razão que, para fazer castelos de areia, esta tem que estar molhada).
- areia saturada com água - a mistura água-areia comporta-se como um líquido.



## Zonas de vertente







1997.Outubro - S. Miguel,  
Povoação



2002.Fevereiro - S. Miguel,  
Povoação



2005.Março - S. Miguel,  
Povoação



2007.Janeiro – Porto  
Formoso







# Zonas de vertente

## Prevenção e mitigação de movimentações de massa

**É fundamental ter sempre em atenção que:**

- Os movimentos de massa são função das características geológicas, topográficas e climáticas.

### **Antes da Ocupação do Território**

- Efectuar uma cartografia geológica detalhada
- Identificar eventuais episódios antigos
- Pesquisar indícios de eventuais movimentações (árvores inclinadas, etc.)
- Elaborar mapas de vulnerabilidade e de riscos
- Proceder a monitorização contínua (principalmente se forem encontrados indícios de anteriores movimentações)

### **Durante a Ocupação**

- Evitar aumento de carga em vertentes com pendores grandes
- Evitar cortar as vertentes (p.ex. na abertura de estradas)
- Evitar fazer aterros em vertentes com pendores grandes
- Evitar aumentar a água no solo (e nas formações geológicas superficiais)
- Proceder a monitorização contínua (principalmente se forem houver indícios de anteriores movimentações)

### **Medidas Minimizadoras**

- Proceder a monitorização contínua
- Controlar a drenagem (evitando aumento da infiltração e da escorrência superficial)
- Reformular a ocupação do território (sempre que possível)
- Tentar diminuir o pendor das vertentes
- Construir muros retentores (gabiões, pilares de suporte, betão, etc.) caso seja possível
- Nalgumas situações específicas, efectuar injeções de cimento
- Manter informadas as populações