

# RELAÇÕES HÍDRICAS NAS PLANTAS

**23 DE FEVEREIRO DE 2018**

**(1ª aula do bloco)**

# Programa Para a Aula de Hoje:

Conteúdos do bloco de aulas sobre relações hídricas nas plantas. Razões para estudar as relações hídricas nas plantas: fundamentais e aplicadas. Funções da água nas plantas: solvente e meio de reacção; regulação térmica; suporte estrutural; transporte. A molécula de água, a sua polaridade e as ligações por ponte de Hidrogénio. Características físicas da água: ponto de fusão; ponto de ebulição; calor específico; calor latente de vaporização; tensão superficial; coesão; adesão; capilaridade; força de tensão. Relações entre as características físicas da água e as funções que desempenha nas plantas. A importância da água na produção agrícola e na produtividade dos ecossistemas naturais. A situação dos recursos hídricos em Portugal, na Europa e no Mundo.

## BLOCO DE RELAÇÕES HÍDRICAS - CONTEÚDOS

- ☑ Notas sobre a importância do estudo das relações hídricas nas plantas.
- ☑ Alguns dados sobre a disponibilidade de recursos hídricos.
- ☑ Recursos hídricos e produção agrícola.
- ☑ Estrutura e propriedades da água.
- ☑ Água e célula vegetal.
- ☑ Conceito de potencial hídrico e seus componentes.

- ☑ Mecanismos de transporte da água.
- ☑ Algumas noções de pedologia. A água no solo. Capacidade de campo e coeficiente de emurchecimento permanente.
- ☑ Transpiração e regulação estomática. Resposta à luz azul e movimentos estomáticos.
- ☑ O ácido abscísico e a regulação estomática.
- ☑ Resistência ao stress hídrico: algumas tendências actuais da Investigação.

## CALENDÁRIO

RH1 - FEVEREIRO 23

RH2 - FEVEREIRO 26

RH3 – MARÇO 2

RH4 – MARÇO 5

RH5 - MARÇO 9

RH6 - MARÇO 12

RH7 – MARÇO 16 (Teste)

# RELAÇÕES HÍDRICAS NAS PLANTAS

## INTRODUÇÃO GERAL

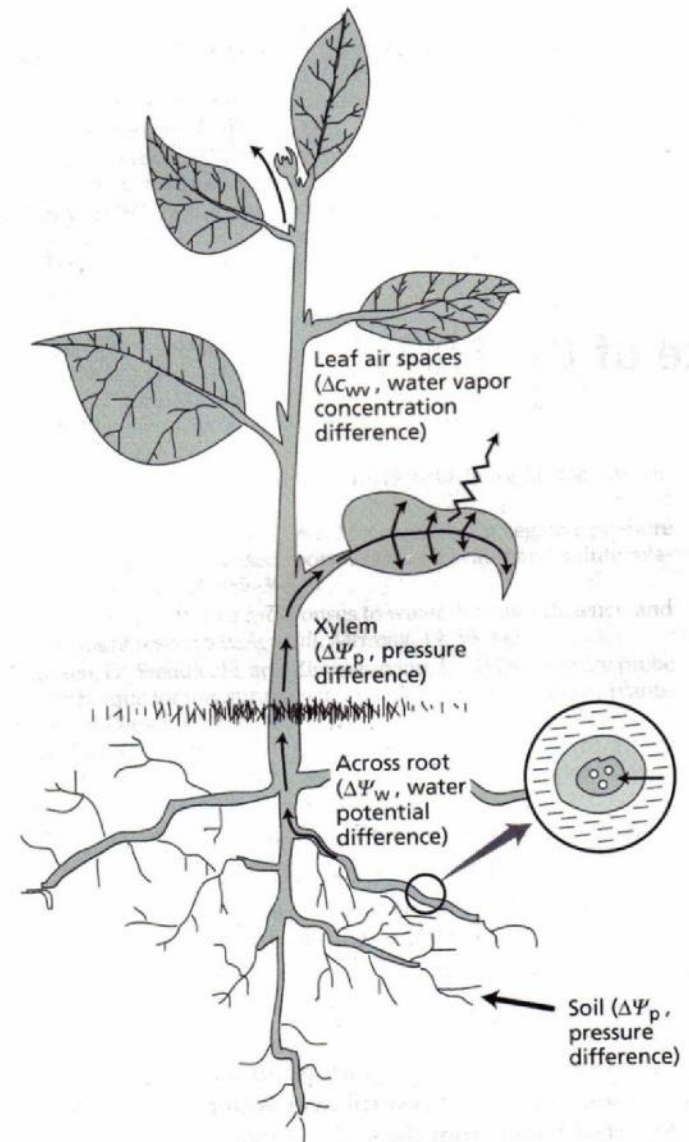
# As relações hídricas nas plantas:

## - *Porquê estudá-las?*

- **Porque constituem um aspeto importante da biologia das plantas**
- **Porque é um assunto com grande importância económica**

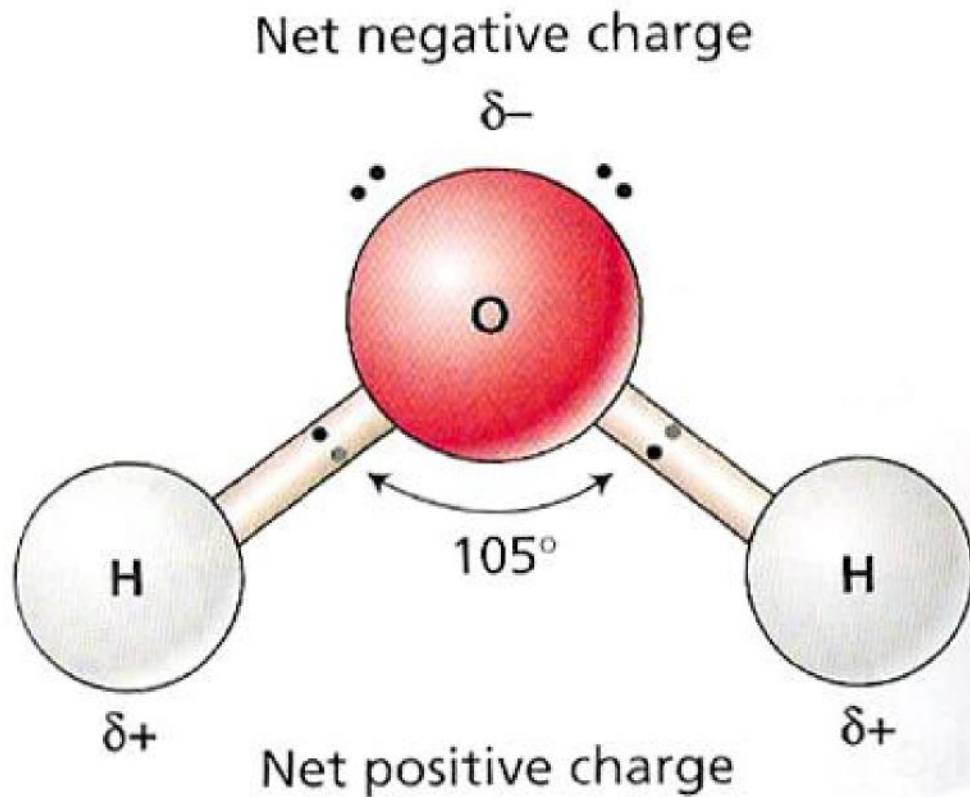
# A ÁGUA NAS PLANTAS

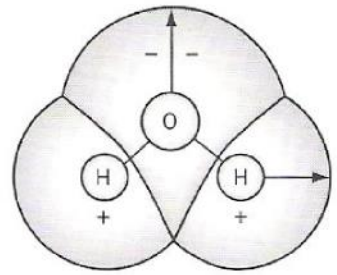
- Solvente e meio de reacção
- Regulação térmica
- Suporte estrutural
- Participa em reacções metabólicas
- Transporte
- Meio difusor da luz



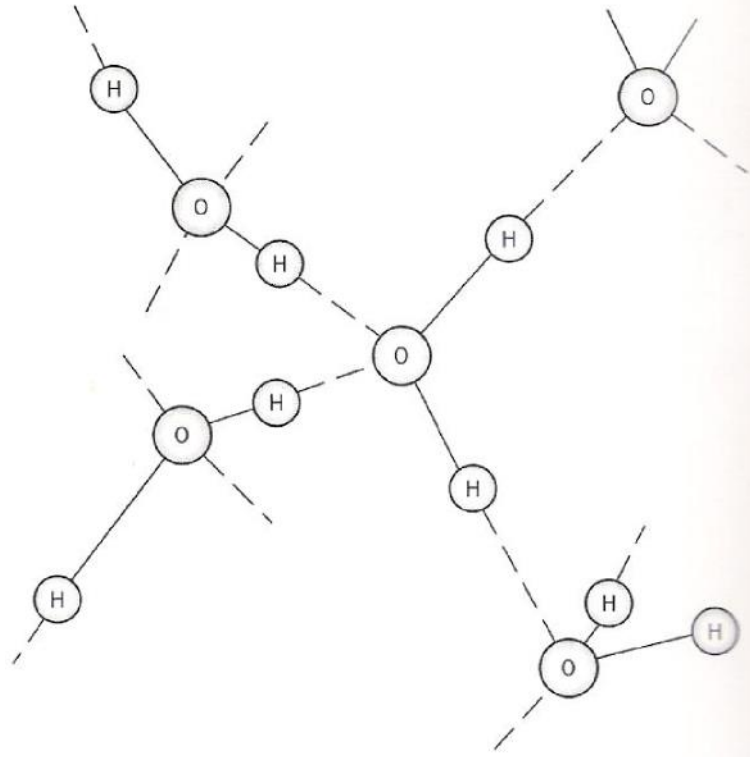


# •Solvente e meio de reação





A.



B.

- Devido às características das pontes de hidrogénio, que são mais fortes que as típicas ligações Van der Waals, a água apresenta as seguintes características físicas:

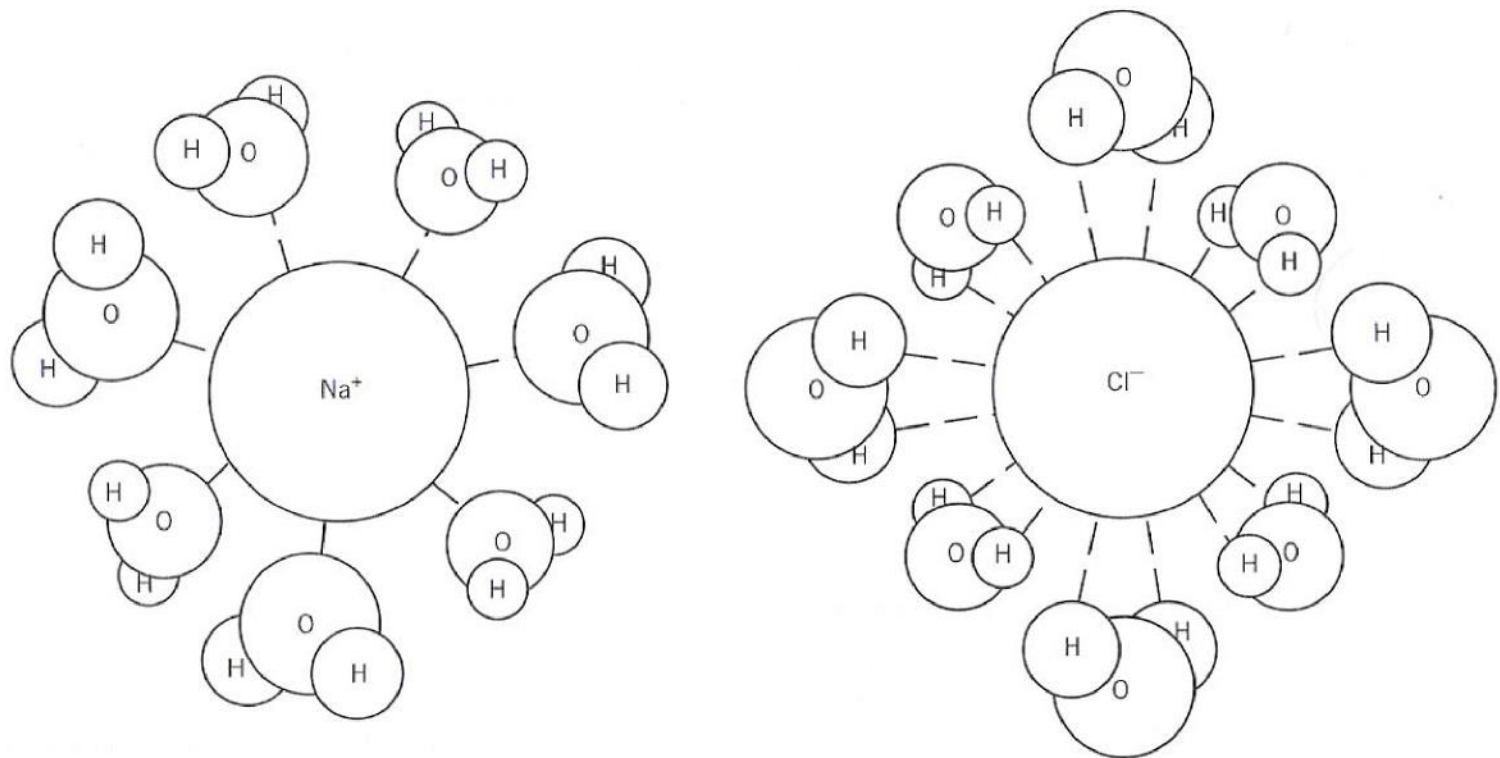
1 . Ponto de fusão = 0 °C

2 . Ponto de ebulição = 100 °C

- Quer o ponto de fusão quer o de ebulição são muito mais elevados que os da maioria das substâncias com moléculas do mesmo tamanho.

- Consequentemente, a água encontra-se no estado líquido à temperatura a que ocorre a maioria das reações metabólicas (quando, atendendo às dimensões da sua molécula, seria exetável que estivesse no estado gasoso), constituindo um meio de reação adequado.

- Além disso, devido, em parte, à sua polaridade, em parte, ao seu pequeno tamanho, é um solvente muito eficaz, sobretudo de compostos polares.



**FIGURE 2.2** Solvent properties of water. The orientation of water molecules around the sodium and chloride ions screens the local electrical fields around each ion. The screening effect reduces the probability of the ions reuniting to form a crystalline structure.

- Devido a estas características, a água desempenha ainda um papel importante ao formar esferas de hidratação (*hydration shells*) em torno de macromoléculas, designadamente de proteínas, evitando a sua precipitação.

## Regulação térmica

A água possui:

1 - um calor específico elevado ( $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

2 - uma condutividade térmica elevada

3 - um calor latente de vaporização elevado

Consequentemente:

-a água é capaz de absorver quantidades elevadas de energia sem significativos aumentos de temperatura. (1 e 2)

- a água permite um acentuado arrefecimento das folhas no processo de transpiração.

## Suporte estrutural

A pressão de turgescência gerada no interior das células confere a rigidez necessária ao suporte estrutural dos tecidos não lenhificados.

É ainda importante para:

- o crescimento (expansão celular)
- a abertura estomática
- o transporte floémico



## Meio de transporte

A água constitui o meio onde são transportados solutos orgânicos e inorgânicos, na solução do solo, no xilema e floema; a capacidade de deslocação da água resulta das suas características de **tensão superficial** e de **coesão**.

**Tensão superficial:** energia necessária para aumentar a área de interface água-ar.

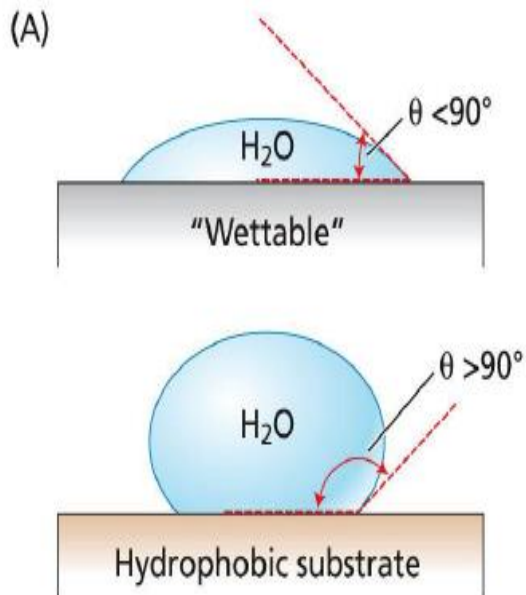
**Coesão:** atração entre as moléculas de água.

**Adesão:** atração entre as moléculas de água e a superfície de um sólido.

**Capilaridade:** resulta da tensão superficial, coesão e adesão.

**Força de tensão:** máxima força por unidade de área que uma coluna de água suporta antes de partir.



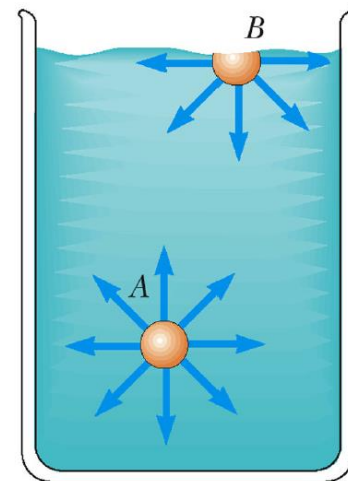


## Tensão superficial

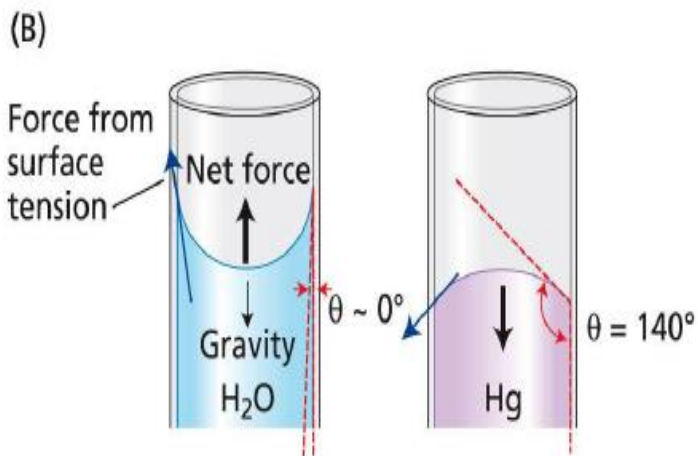
A força total sobre a molécula A é zero (é puxada de igual forma em todas as direcções)

A força total sobre a molécula B não é zero (não tem moléculas acima)

O efeito efectivo da resultante destas forças em todas as moléculas da superfície do líquido faz com que o líquido se contraia.



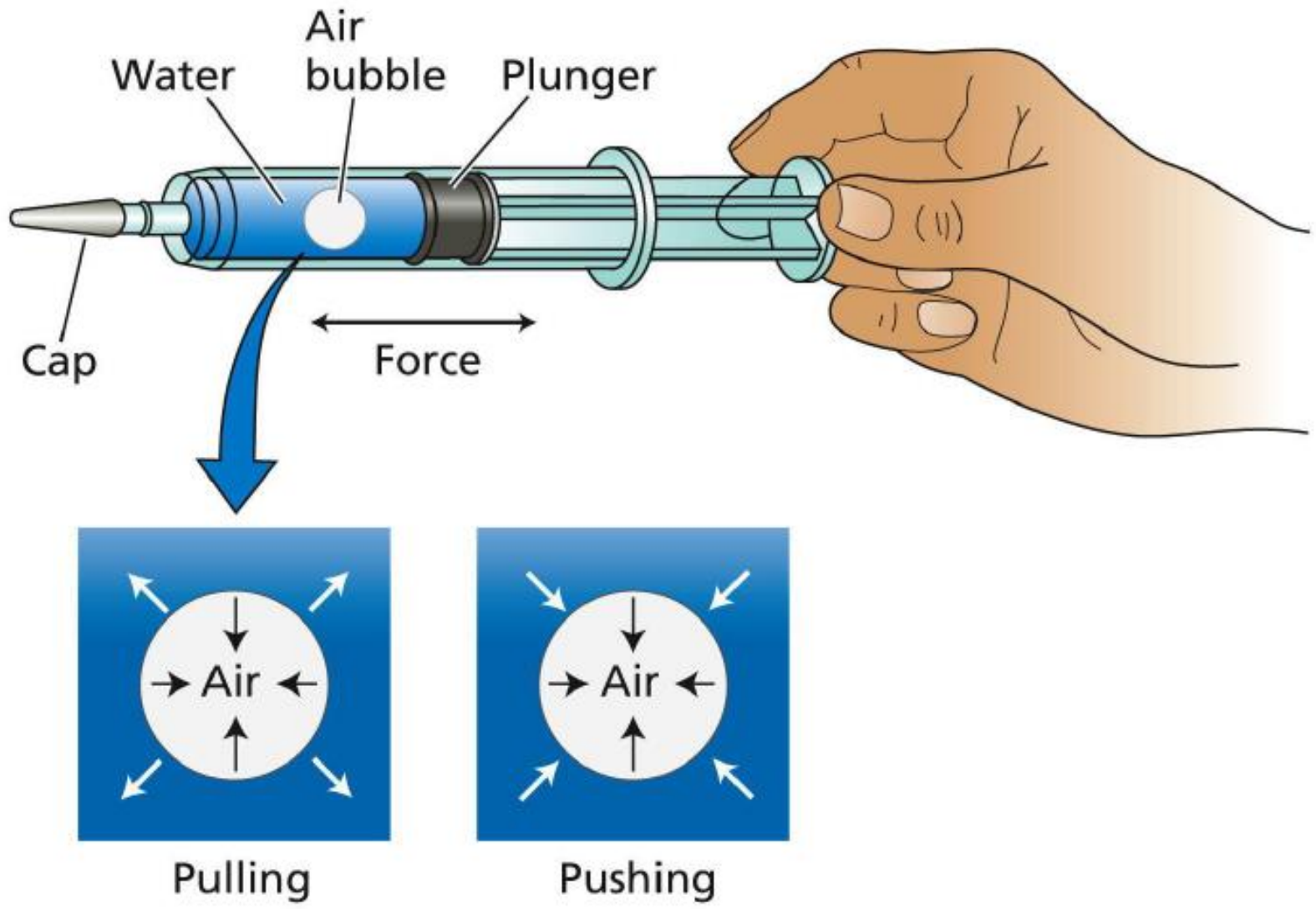
© 2006 Brooks/Cole - Thomson



PLANT PHYSIOLOGY, Fourth Edition, Figure 3.5 © 2008 Sinauer Associates, Inc.



A superfície tem a adquirir a menor área possível (exemplo: as gotas de água tomam a forma esférica visto a esfera apresentar a menor razão superfície/volume).



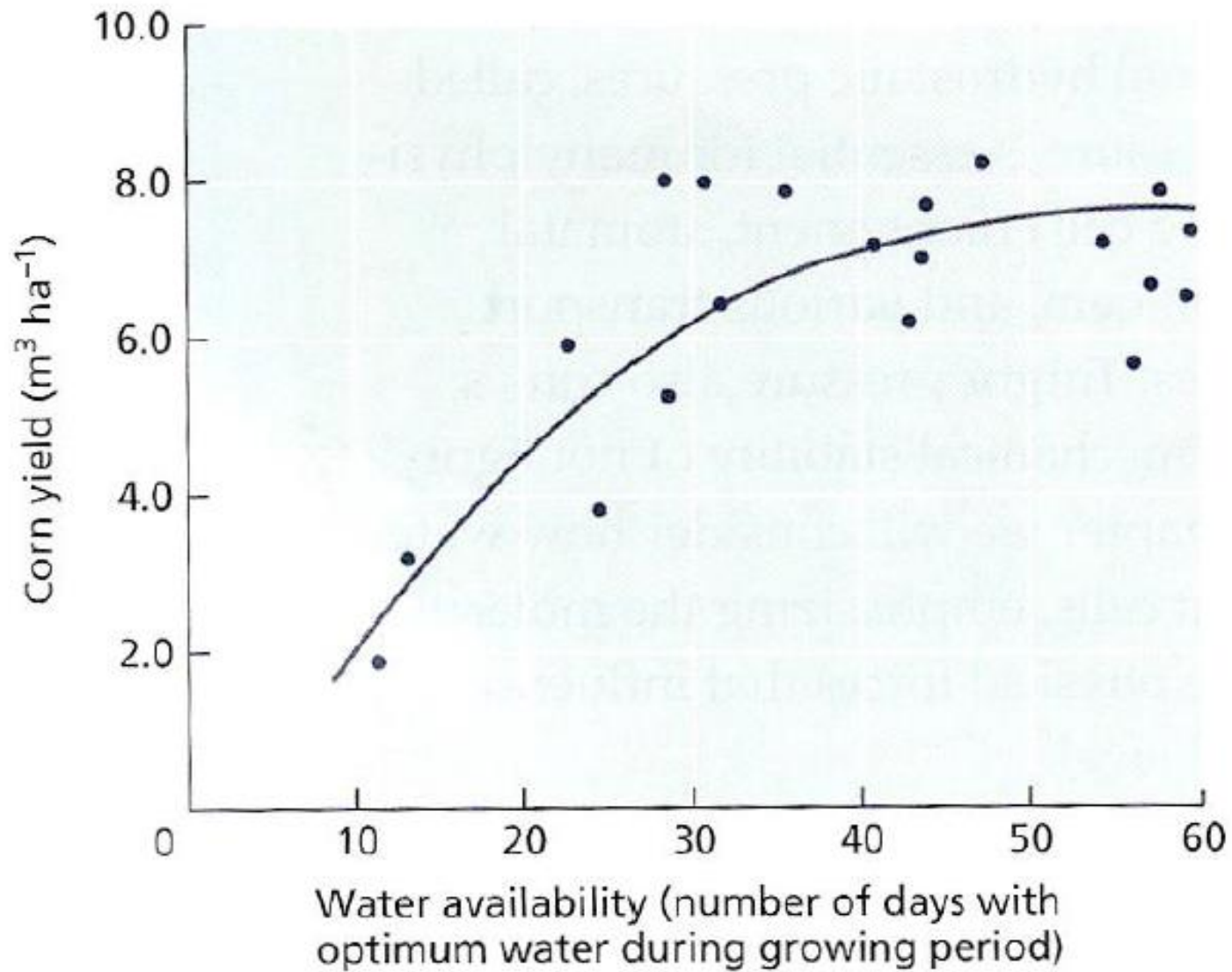
PLANT PHYSIOLOGY, Fourth Edition, Figure 3.6 © 2006 Sinauer Associates, Inc.

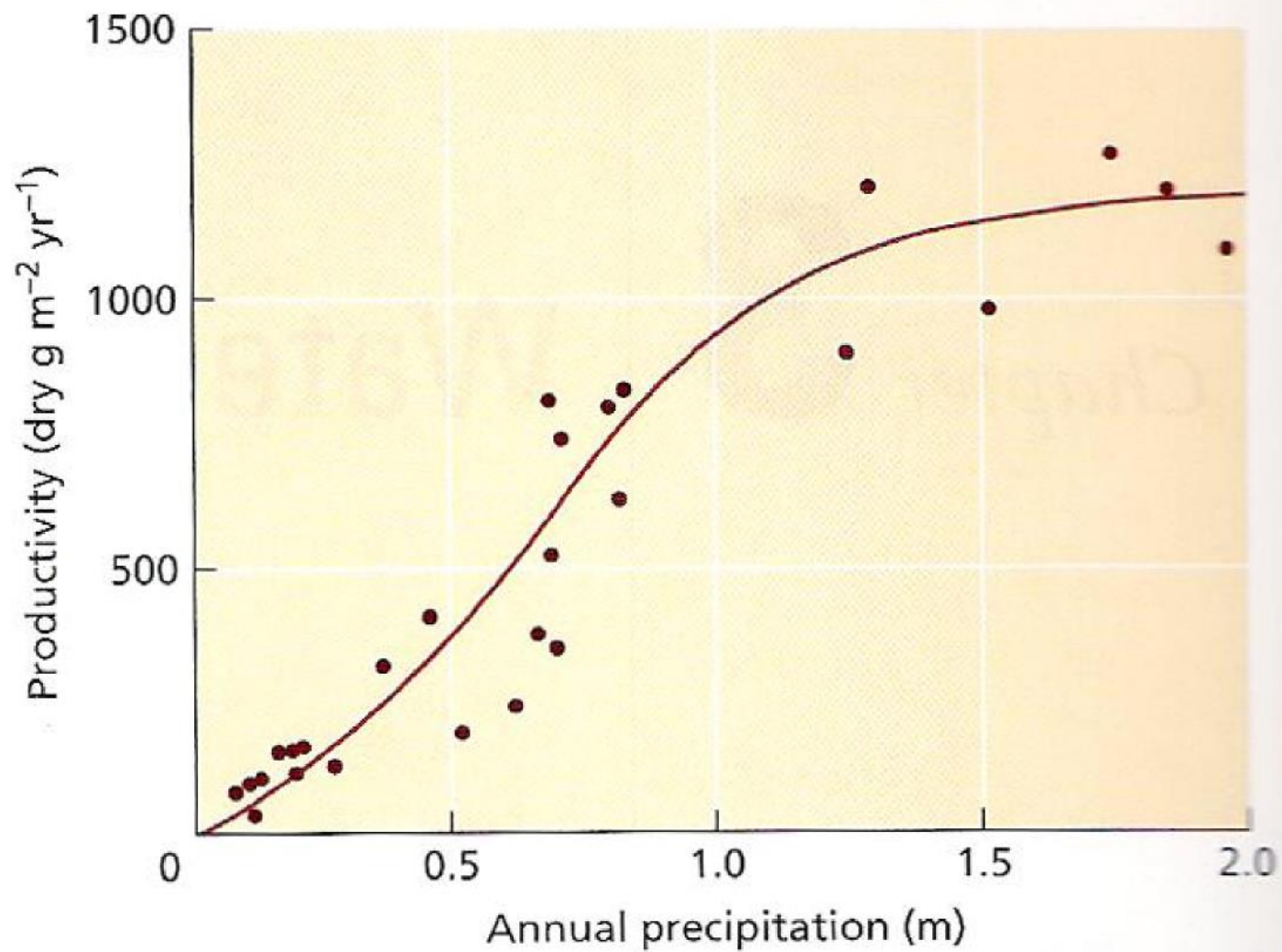
## Meio difusor da luz

As características óticas da água, nomeadamente a sua elevada transmitância na gama do visível, são importantes para a produtividade vegetal.

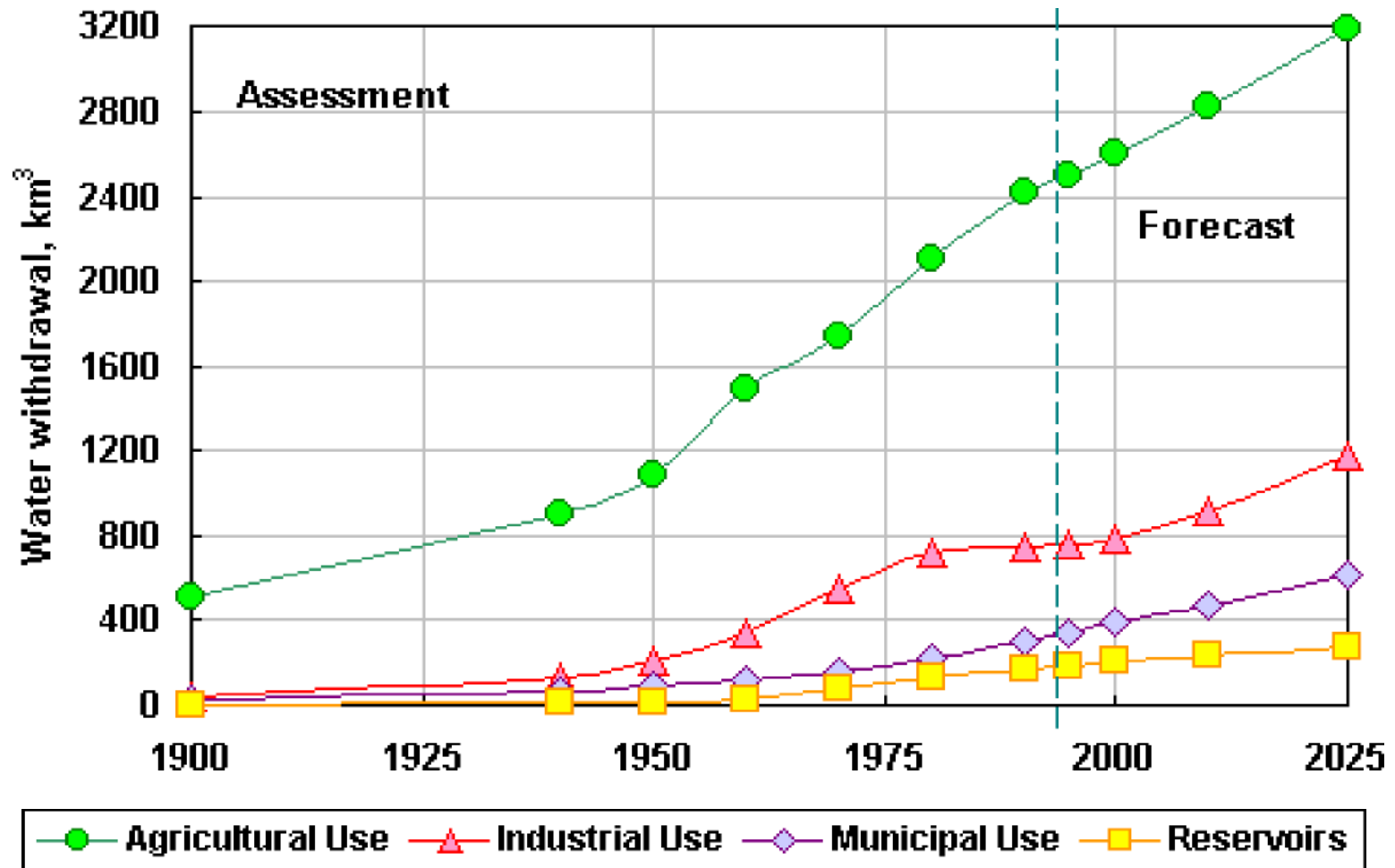
# As relações hídricas nas plantas:

- **Porquê estudá-las?**
- **Porque é um aspecto importante da biologia das plantas**
- **Porque é um assunto com grande importância económica**



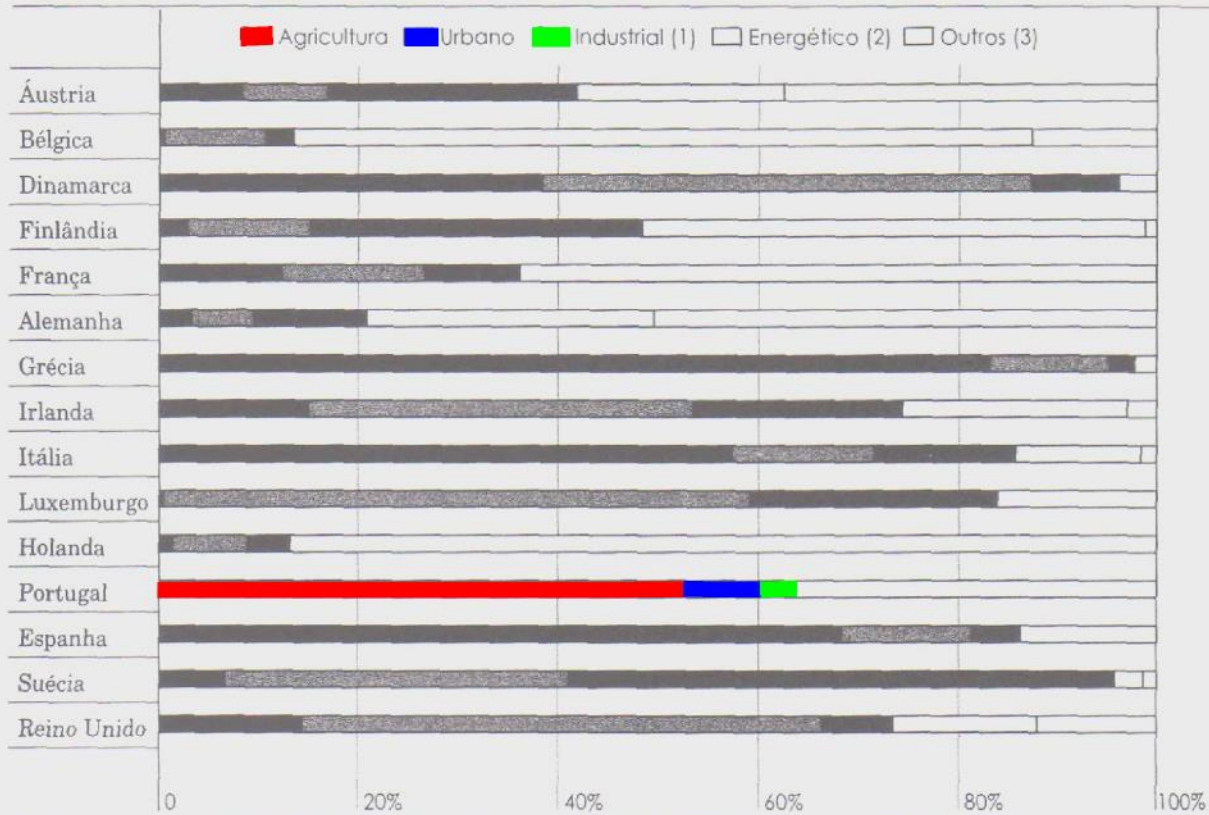


## A ÁGUA NO MUNDO



## A ÁGUA EM PORTUGAL

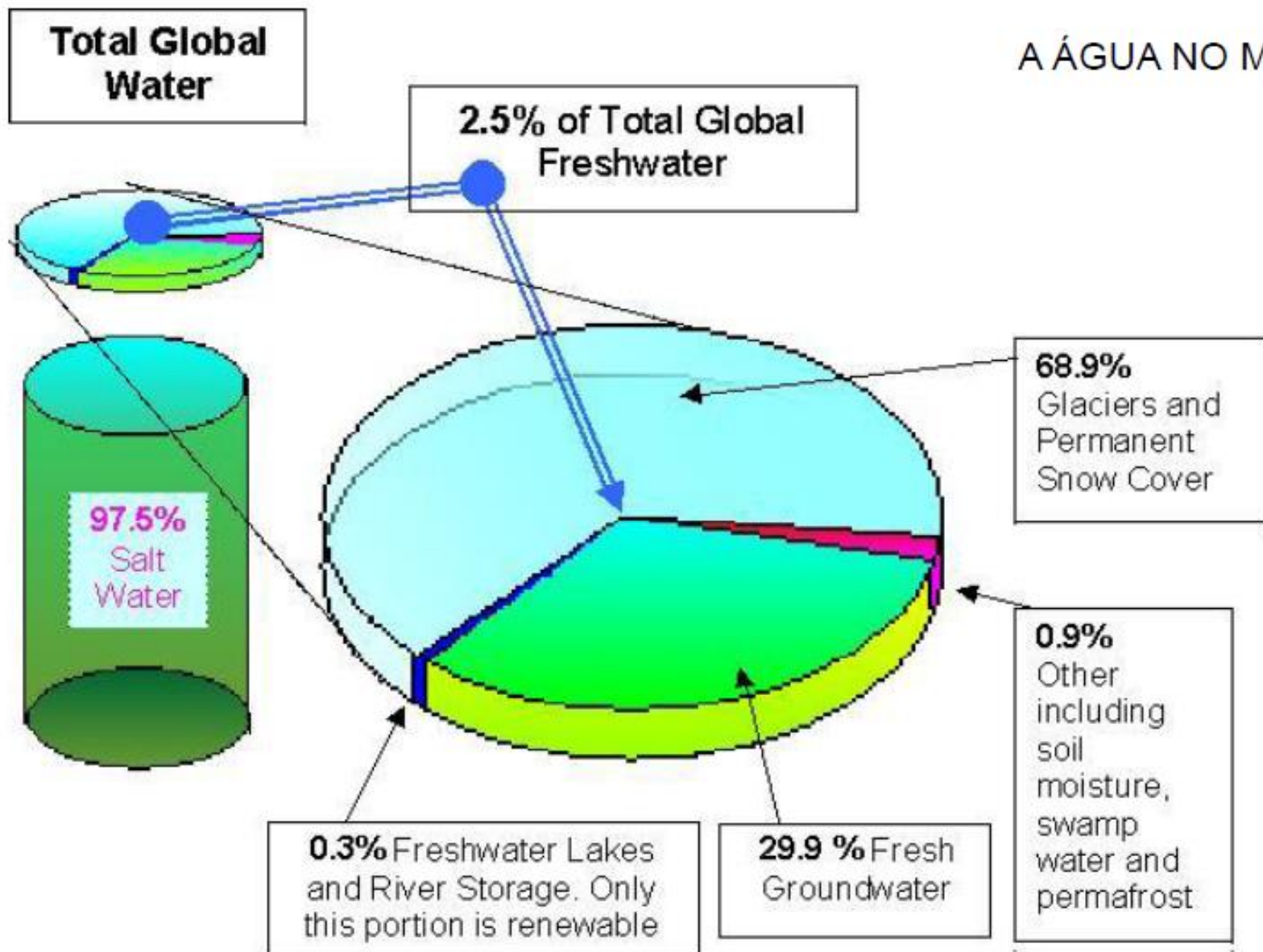
### USO SECTORIAL DA ÁGUA NOS 15 ESTADOS MEMBROS DA UE (EEA 1999)



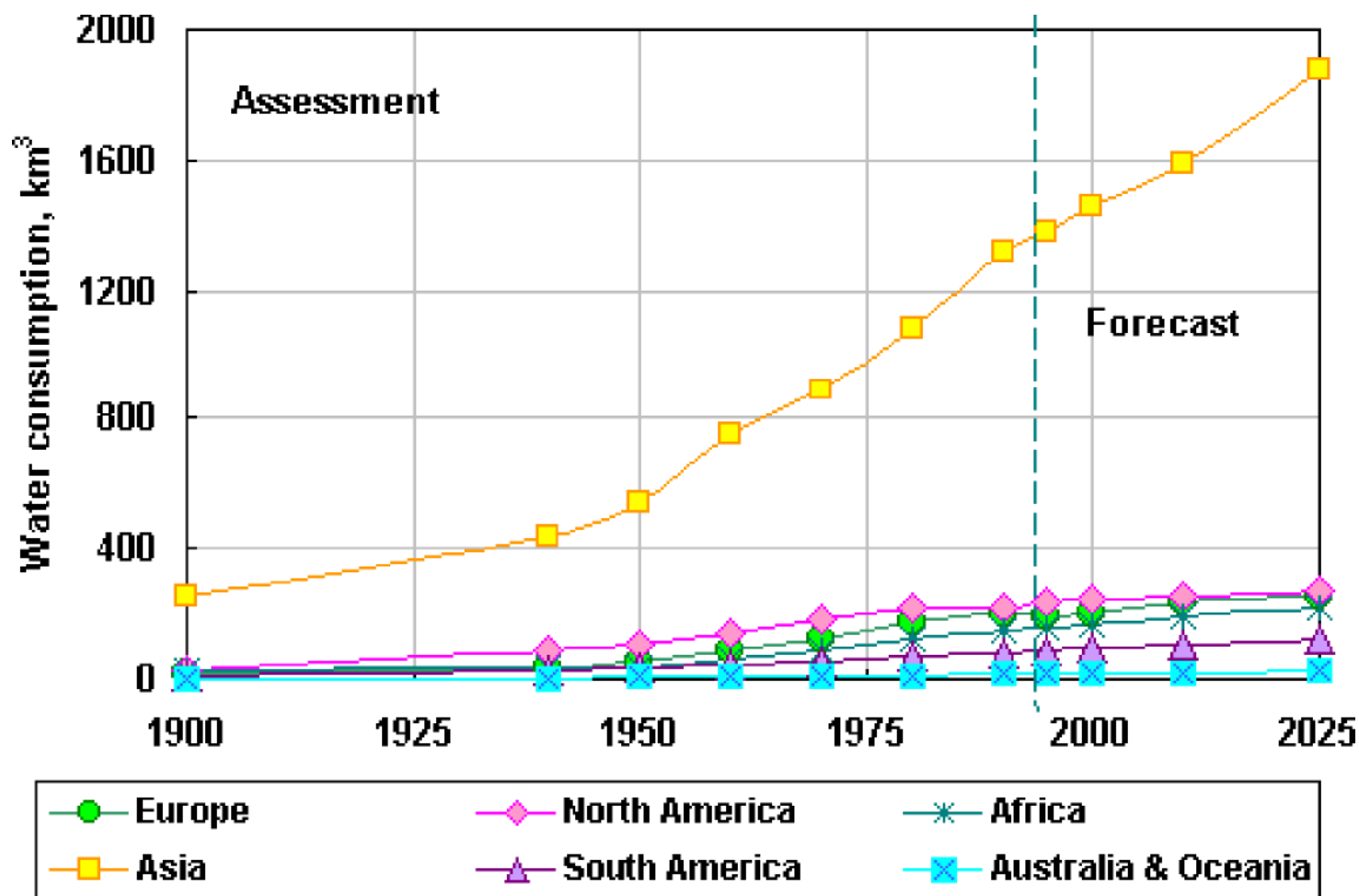
**(1)** Excepto água para arrefecimento; **(2)** Água para gerar electricidade, inclui água para arrefecimento e energia hidroeléctrica; **(3)** Outros - restante volume do total de água subtraída para fins indefinidos

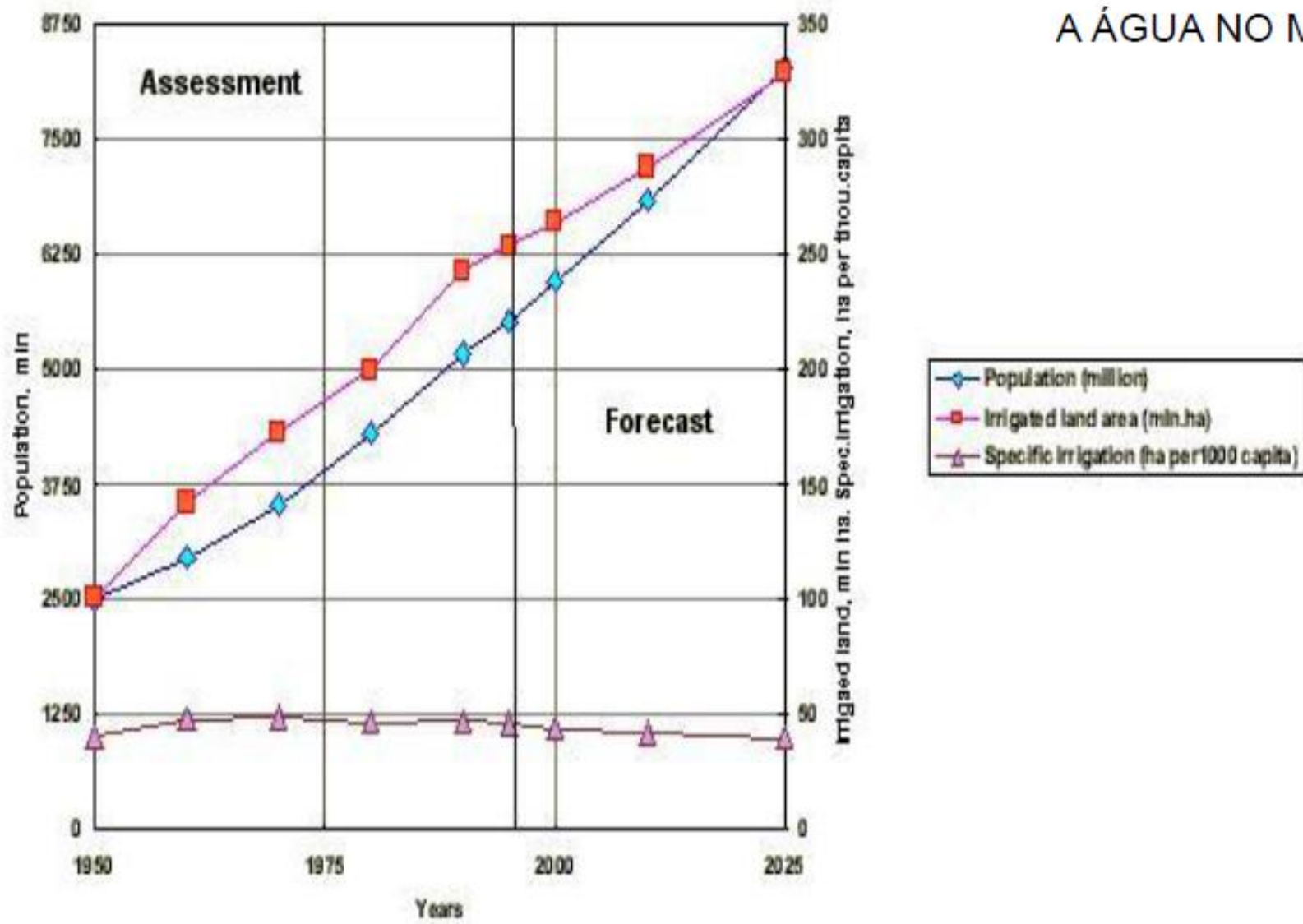


# A ÁGUA NO MUNDO



# A ÁGUA NO MUNDO





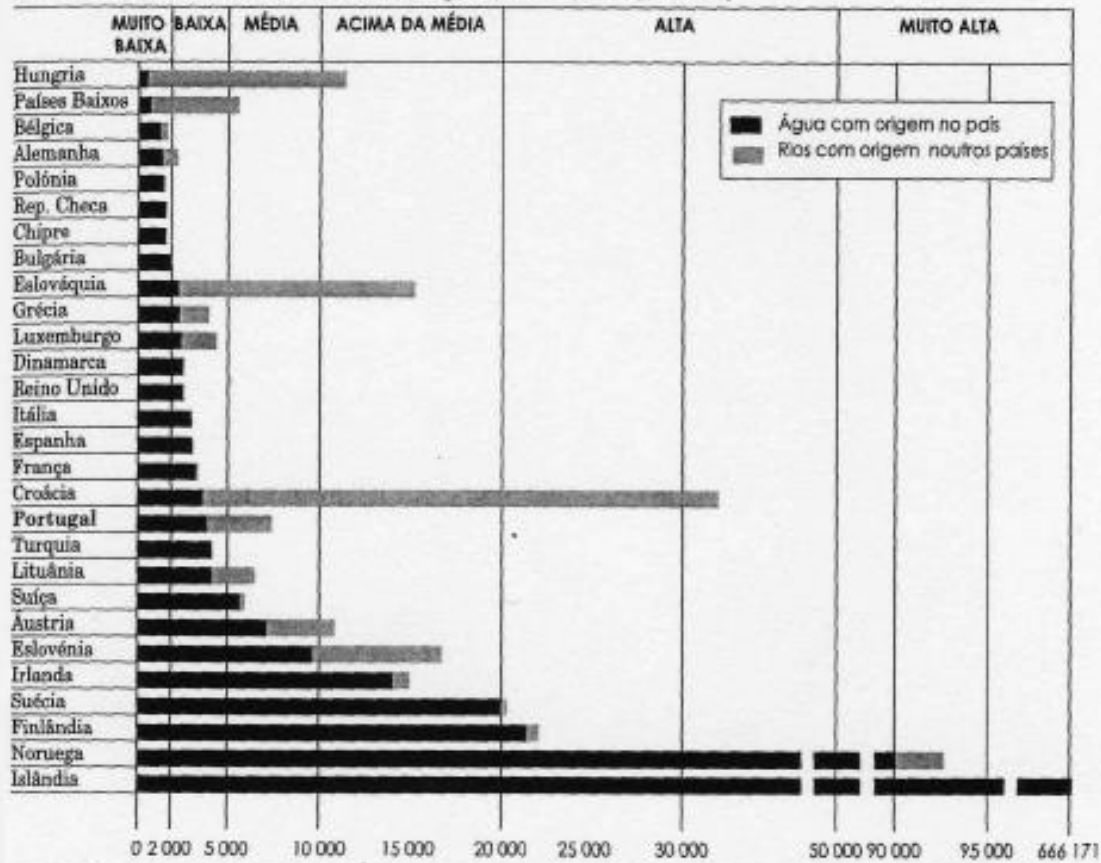
## A ÁGUA NO MUNDO

# A ÁGUA EM PORTUGAL E NA EUROPA

## DISPONIBILIDADE HÍDRICA EM 28 PAÍSES EUROPEUS

considerando os recursos gerados em cada país e afluentes de outros países

Classificação da disponibilidade de água (em m<sup>3</sup> per capita/ano)



Fonte: AEE, 1998

# ***Checklist* de Conhecimentos e Competências a Adquirir:**

- Identificar e compreender as funções desempenhadas pela água nas plantas;
- Conhecer as características da molécula de água e ser capaz de relacioná-las com as funções que desempenha nos organismos vegetais;
- Compreender os conceitos de tensão superficial, coesão, adesão, capilaridade e força de tensão;
- Conhecer a importância da água para a produção agrícola;
- Conhecer a importância da água para o funcionamento dos ecossistemas terrestres;
- Conhecer a situação dos recursos hídricos a nível nacional, europeu e mundial.

# Sumário:

Razões para estudar as relações hídricas nas plantas: fundamentais e aplicadas. Funções da água nas plantas: solvente e meio de reacção; regulação térmica; suporte estrutural; transporte. A molécula de água, a sua polaridade e as ligações por ponte de Hidrogénio. Características físicas da água: ponto de fusão; ponto de ebulição; calor específico; calor latente de vaporização; tensão superficial; coesão; adesão; capilaridade; força de tensão. Relações entre as características físicas da água e as funções que desempenha nas plantas. A importância da água na produção agrícola e na produtividade dos ecossistemas naturais. A situação dos recursos hídricos em Portugal, na Europa e no Mundo.

## BIBLIOGRAFIA DA AULA

### *Nuclear*

Taiz, L., Zeiger, E. (2006). Plant Physiology. 4 th Ed. Sinauer Associates, Sunderland. (capítulo 3, pp. 37- 41)

### *Complementar*

Correia, F. (2003). Políticas da água e do ambiente na construção Europeia. *In: O Desafio da Água no Século XXI: entre o conflito e a cooperação* (V. Soromenho-Marques Coord.), pp. 121-171. Editorial Notícias, Lisboa. (capítulo 3, pp. 135 -149)

Hopkins, W. (1995). Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons, New York (capítulo 2, pp. 23-27)