



RELAÇÕES HÍDRICAS

Prof. Ricardo Kluge

3ª prova Fisiologia Vegetal 2012 (209 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,4$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,6$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- A - () Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração
- B - () Irrigar a cultura
- C - () Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico
- D - () Aplicar etileno para retardar a senescência foliar
- E - () Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água

3ª prova Fisiologia Vegetal 2012 (209 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,4$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,6$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração
- Irrigar a cultura **40 %**
- Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico
- Aplicar etileno para retardar a senescência foliar
- Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água

3ª prova Fisiologia Vegetal 2012 (209 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,4$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,6$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- () Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração
- () Irrigar a cultura **40 %**
- () Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico
- () Aplicar etileno para retardar a senescência foliar
- () Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água **35 %**

3ª prova Fisiologia Vegetal 2012 (209 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,4$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,6$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- () Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração 20 %
- () Irrigar a cultura 40 %
- () Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico
- () Aplicar etileno para retardar a senescência foliar
- () Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água 35 %

3ª prova Fisiologia Vegetal 2012 (209 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,4$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,6$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- () Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração 20 %
- () Irrigar a cultura 40 %
- () Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico 3 %
- () Aplicar etileno para retardar a senescência foliar 2 %
- () Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água 35 %

3ª prova Fisiologia Vegetal 2013 (199 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,6$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,4$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração
- Irrigar a cultura
- Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico
- Aplicar etileno para retardar a senescência foliar
- Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água

3ª prova Fisiologia Vegetal 2013 (199 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,6$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,4$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração
- Irrigar a cultura **30 %**
- Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico
- Aplicar etileno para retardar a senescência foliar
- Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água **40 %**

3ª prova Fisiologia Vegetal 2013 (199 respostas)

2) Considerando o potencial hídrico das células da raiz de uma planta de café de $-0,6$ MPa e o potencial hídrico do solo onde ela está sendo cultivada de $-0,4$ MPa, o que você recomendaria para essa planta evitar o déficit hídrico e suas consequências:

- () Derrubar todas as folhas, para evitar a transpiração **20 %**
- () Irrigar a cultura **30 %**
- () Aplicar ureia no solo para aumentar o potencial hídrico **5 %**
- () Aplicar etileno para retardar a senescência foliar **5 %**
- () Nada, pois nessas condições a planta continua absorvendo água **40 %**

Água - Considerações gerais

- ◆ De toda a água absorvida pela planta, 97% é perdida na transpiração, 3% permanece na planta para suprir o crescimento e ser utilizada em metabólicos e fotossíntese.
- ◆ Corresponde a 80-95% da massa fresca da planta
- ◆ Solvente da vida
- ◆ Maior fator limitante da produtividade
- ◆ Promove pressão de turgor (turgescência)

100% água do globo = 97,3 % salgada + 2,7% doce

2,7% = 2% gelo + 0,7% líquido

0,7% = 0,6% subterrânea + 0,1% disponível

70% da água gasta pelo homem é na agricultura

Planta de milho de 2 Kg MF gasta 200 Kg de água durante o ciclo, ou seja, só utiliza realmente 1% da água que gasta



Água - Aspectos importantes

- ◆ Como ela é absorvida pela planta?
- ◆ Como é a movimentação dela dentro da planta?
- ◆ Como ela é perdida pelas plantas?

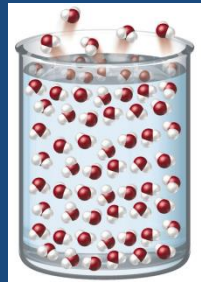
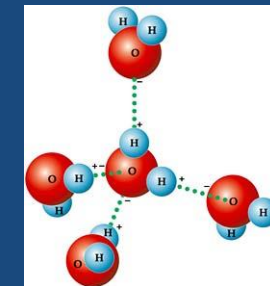
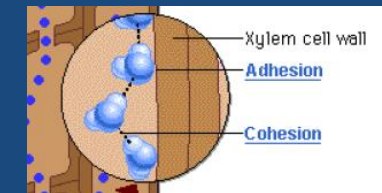
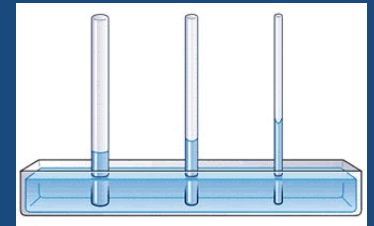
Água - Aspectos importantes

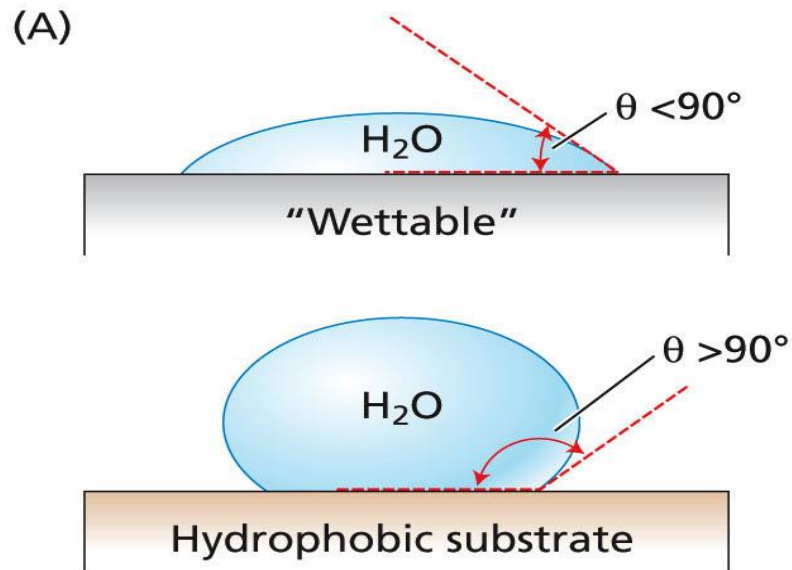
Existe um balanço delicado (crítico) entre absorção e perda de água pela planta!!



Algumas características únicas da molécula de água

- ◆ BIPOLARIDADE
- ◆ PONTES DE H
- ◆ EXCELENTE SOLVENTE
- ◆ ALTO CALOR ESPECÍFICO
- ◆ ALTO CALOR LATENTE DE VAPORIZAÇÃO
- ◆ COESÃO
- ◆ ADESÃO
- ◆ CAPILARIDADE
- ◆ TENSÃO SUPERFICIAL



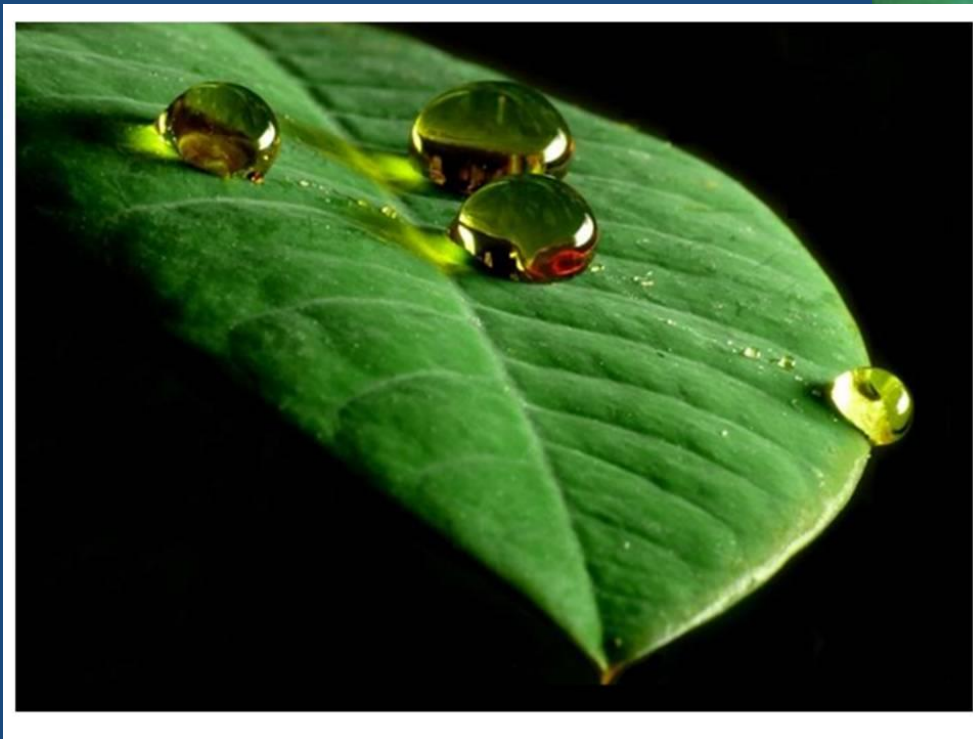


Se você tem uma superfície molhável, tal como uma lâmina de vidro bem limpa , o ângulo da superfície molhável é menos de 90° . Se é uma superfície hidrofóbica, formam-se bolhas e a área de superfície mínima e ângulo de aderência é maior que 90 graus

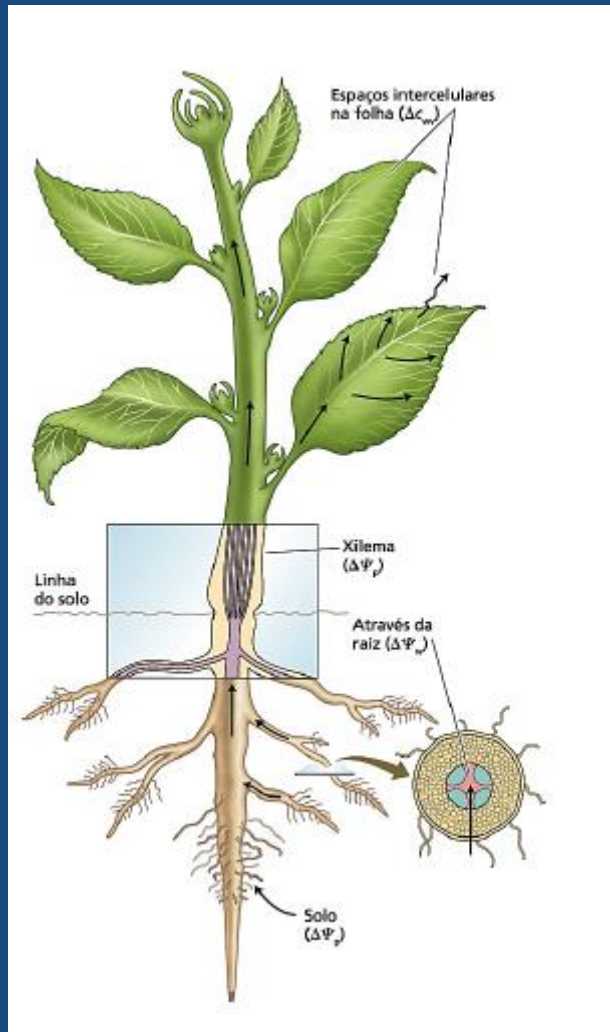
A celulose da parede celular é muito molhável . Toalhas de papel são feitas de celulose

Efeito Lótus
(Wilhelm Barthlott, 1996)

hidrofobicidade



Relações hídricas no sistema solo-planta-atmosfera (SPA)



Para entender a movimentação da água nos sistema SPA devemos conhecer:

- Os componentes do potencial hídrico dos diferentes meios através dos quais a água irá se movimentar
- O caminho que a água deverá percorrer em cada um deste meios
- As forças responsáveis pelo movimento da água

POTENCIAL HÍDRICO

- ◆ O que é potencial hídrico e quais os seus componentes?

POTENCIAL HÍDRICO

Potencial químico é uma expressão quantitativa da energia livre a ela associada. A energia livre representa o potencial para realizar trabalho.

POTENCIAL HÍDRICO

Potencial químico é uma expressão quantitativa da energia livre a ela associada. A energia livre representa o potencial para realizar trabalho.

É a capacidade da água em mover-se!

Energia potencial total da água (Ψ)

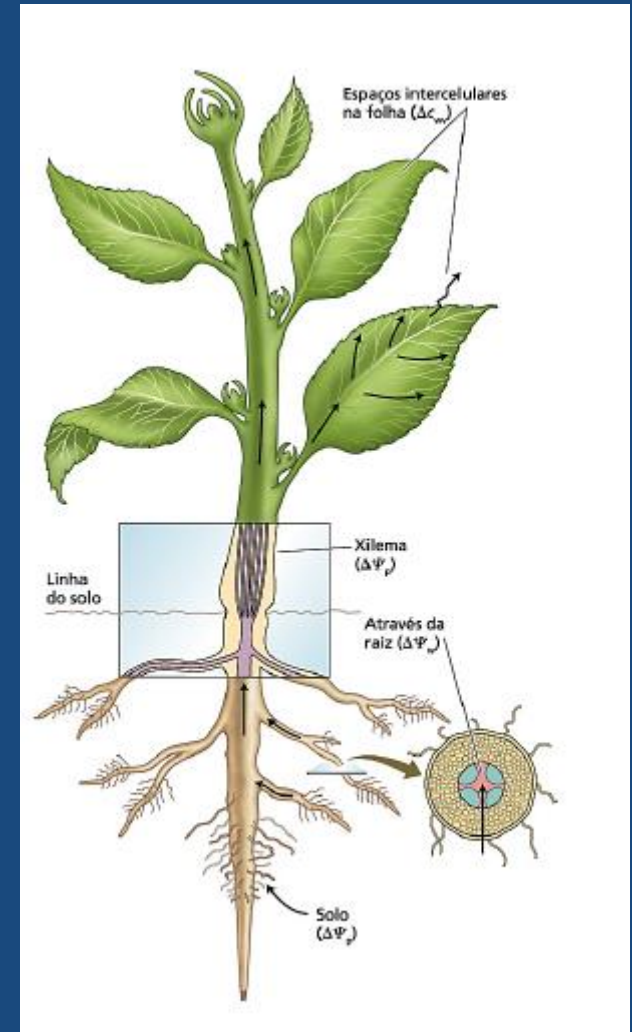
$$\Psi = \Psi_g + \Psi_p + \Psi_m + \Psi_o$$

Ψ_g = potencial gravitacional

Ψ_p = potencial de pressão

Ψ_m = potencial mátrico (matricial)

Ψ_o = potencial osmótico



Ψ OSMÓTICO (Ψ_o)

O Ψ_o é inversamente proporcional à concentração de solutos na solução, ou seja, **quanto mais soluto na solução mais baixo é o potencial osmótico as solução**

Essa redução se deve às interações entre a água bipolar e os solutos (íons ou moléculas com cargas positivas ou negativas) que tornam as moléculas de água menos livres para executar trabalho ou movimento

VALORES DE Ψ OSMÓTICO DE DIFERENTES SISTEMAS

	Ψ_o (MPa)
Água pura	0,0
Solução de fertilizantes	- 0,05
Potencial osmótico da solução apoplástica	- 0,1
Potencial osmótico de folhas bem aguadas	- 0,8
Água do mar	- 2,5
*Potencial osmótico de beterraba, cana-de-açúcar e uva	- 2,5
Citosol da célula-guarda (estômatos)	- 5,0
Folhas de espécies de deserto	- 6,0
Sementes secas e viáveis para germinação	- 20,0

* Tecidos que estocam grandes quantidades de açúcares

Ψ MÁTRICO (Ψ_m)

- ◆ O Ψ_m resulta da interação entre a água e uma matriz: partículas de solo, parede celular, macromoléculas (proteínas, lipídios, amido, etc...)
- ◆ Esta interação deve-se principalmente às ligações entre as moléculas de água bipolares e as cargas positivas ou negativas da matriz. Partículas do solo e pectinas da parede celular mostram cargas negativas, podendo macromoléculas como proteínas apresentarem cargas positivas ou negativas.

Potencial hídrico do solo

CARACTERÍSTICAS:

ARENOSO

- Grandes poros entre as partículas;
- Pequena área superficial das partículas;
- Baixa capacidade de retenção de água.

ARGILOSO

- Pequenos poros entre as partículas;
- Grande área superficial das partículas;
- Grande capacidade de retenção de água.

Ψ MÁTRICO (Ψ_m) no solo

Componente do solo	Proporção de cargas elétricas negativas (relação por unidade de peso seco)
Argila	10
Silte	3
Areia	1
Matéria orgânica	

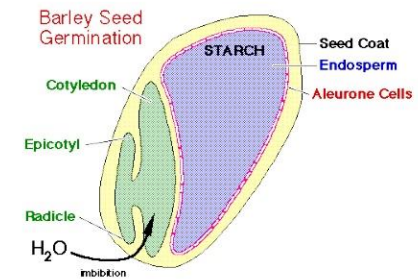
Ψ MÁTRICO (Ψ_m) no solo

Componente do solo	Proporção de cargas elétricas negativas (relação por unidade de peso seco)
Argila	10
Silte	3
Areia	1
Matéria orgânica	20

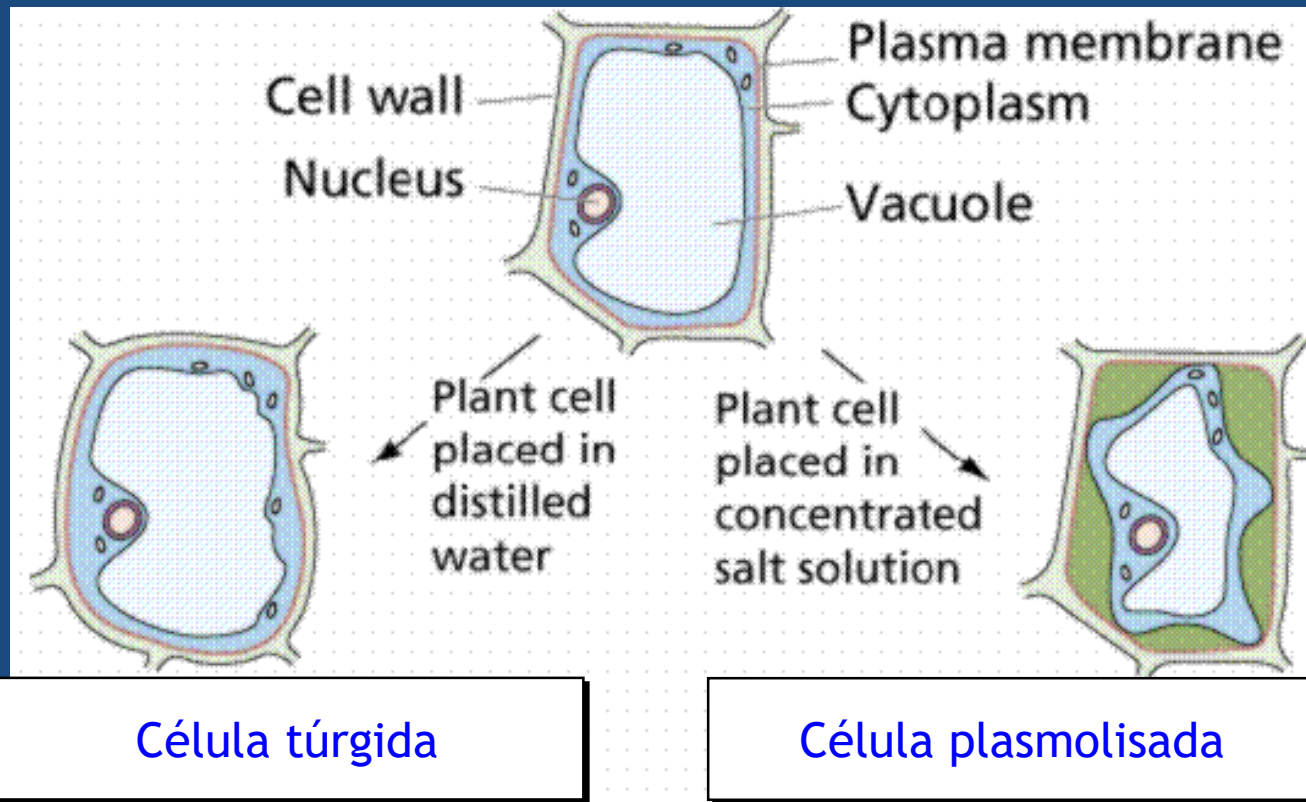
Ψ MÁTRICO (Ψ_m) em sementes

- ◆ Sementes contém reservas (proteínas, lipídios, amido, etc...) e baixo conteúdo de água
- ◆ Quanto menor o teor de umidade mais rapidamente a água penetra na semente (embebição)
- ◆ Embebição: é a absorção de solvente por uma substância coloidal

- Sementes possuem **baixo teor e água** (5 a 20%) e baixo metabolismo, mantendo o embrião em estado de dormência.
- **Germinação:** a semente sai do estado de dormência ao absorver água por osmose (**embebição**).



Ψ PRESSÃO = proveniente da parede celular



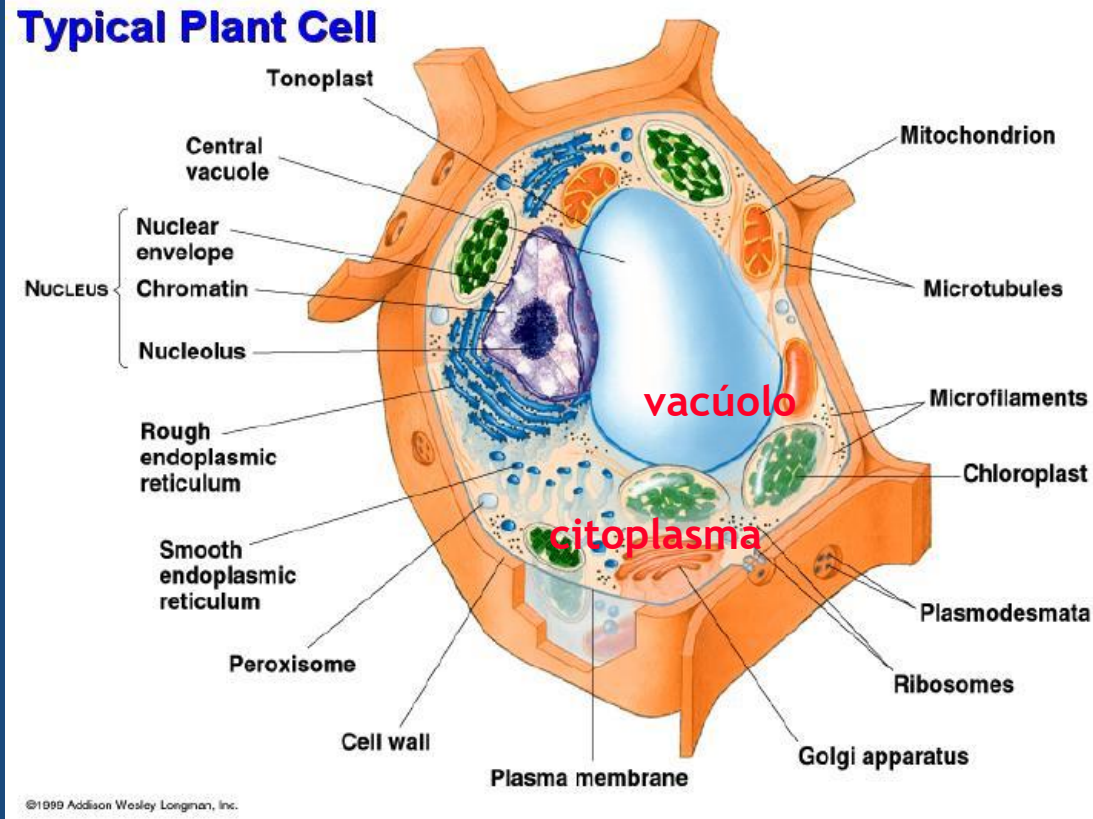
$$\Psi_p > 0$$

$$\Psi_p = 0$$

VALORES DE Ψ PRESSÃO DE VÁRIOS TECIDOS (em Mpa)

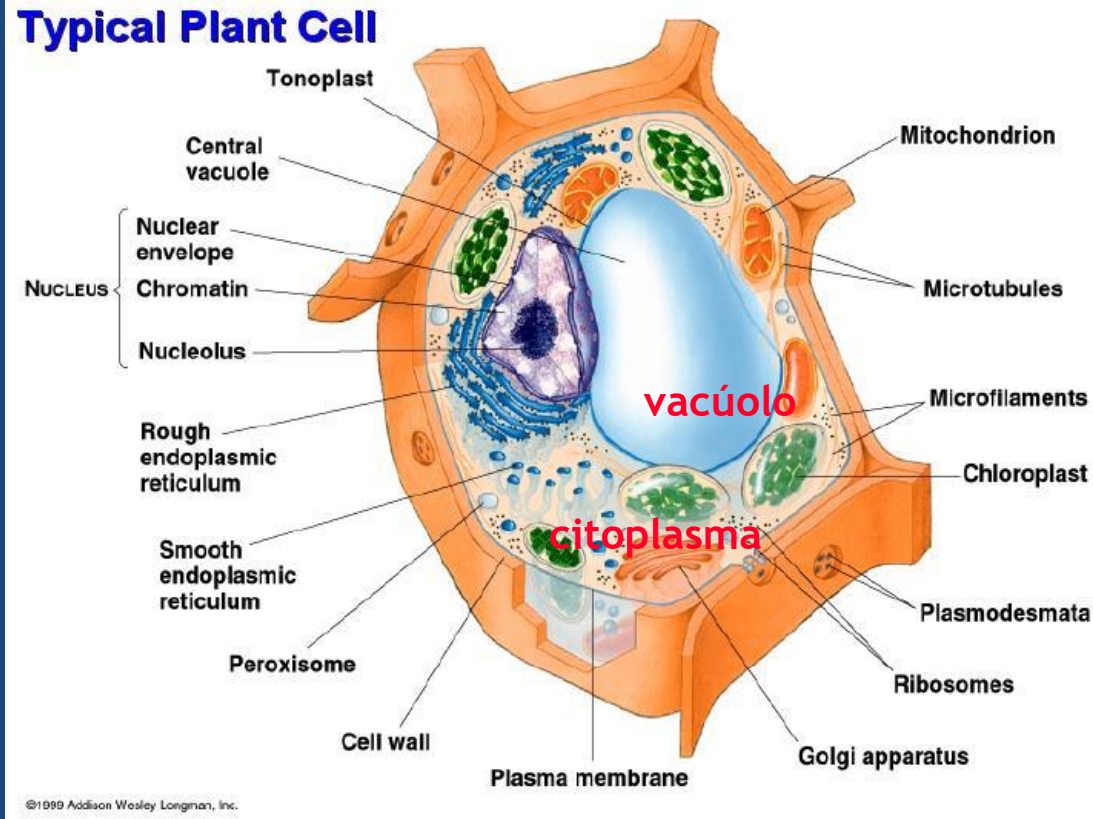
Células túrgidas	1,0
Célula plasmolisada	0,0
Pneu de automóvel	0,2
Pneu de bicicleta	0,5

Potencial hídrico da célula



$$\Psi_{\text{célula}} = \Psi_o + \Psi_m + \Psi_p$$

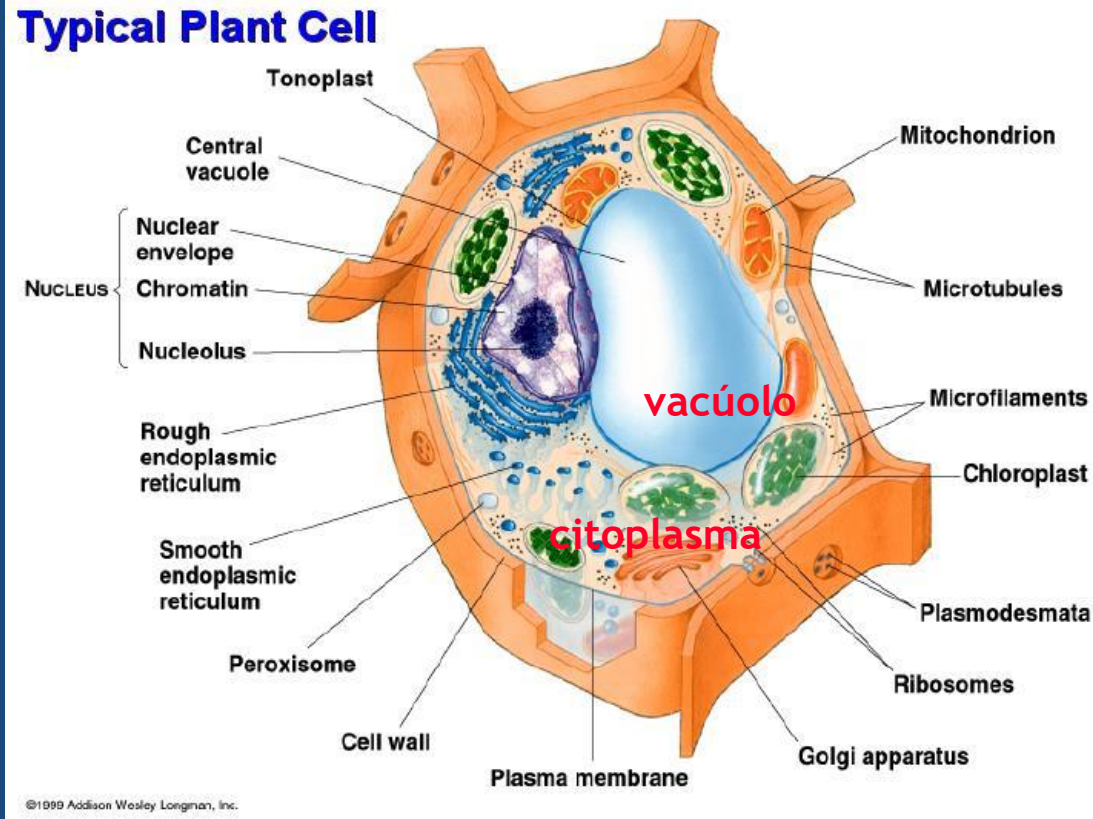
Potencial hídrico da célula



$$\Psi_{\text{célula}} = \Psi_o + \Psi_m + \Psi_p$$

$\Psi_m = \text{desprezível}$

Potencial hídrico da célula

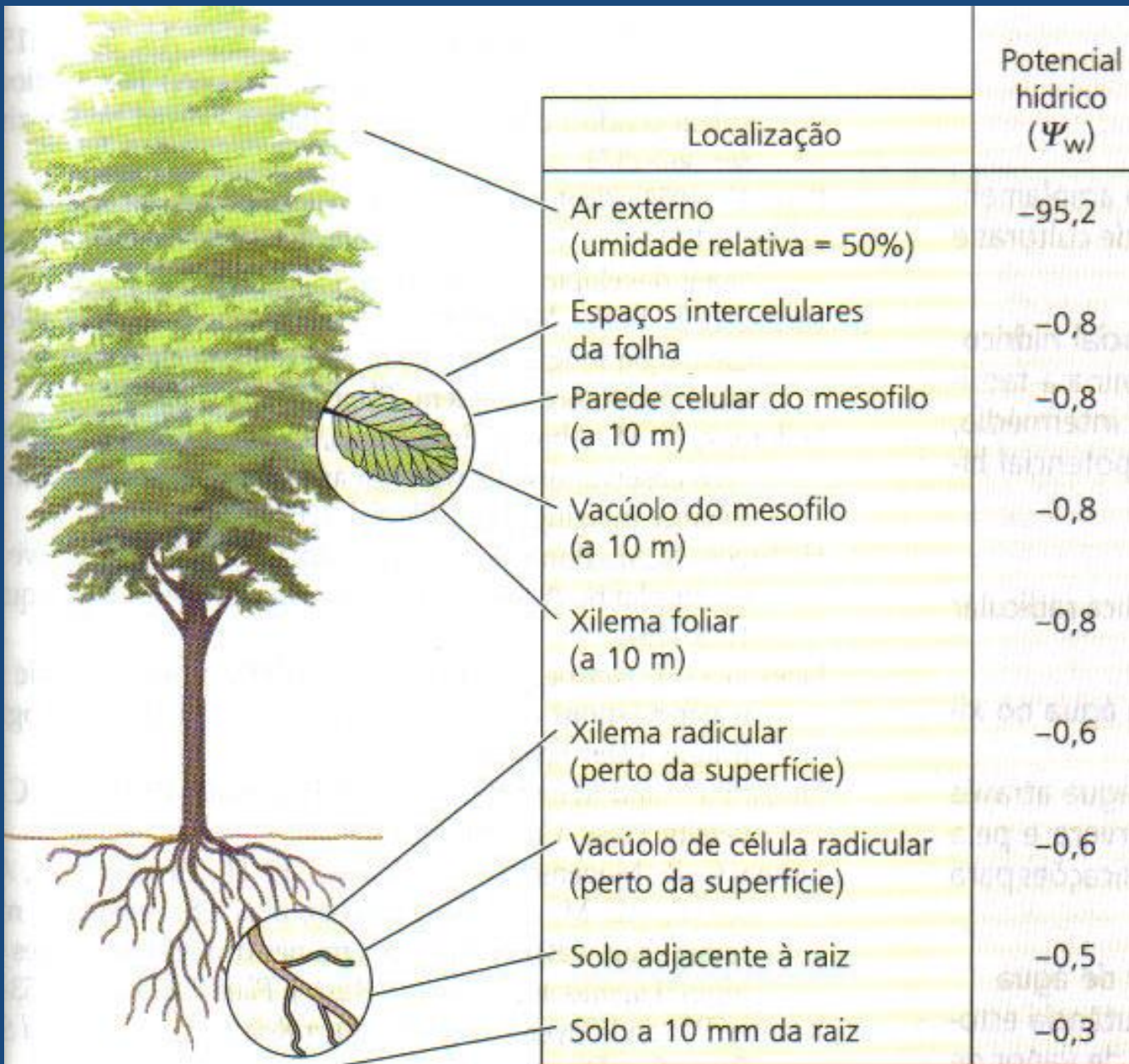


$$\Psi_{\text{célula}} = \Psi_o + \Psi_p$$

Ψ_p = proveniente da parede celular

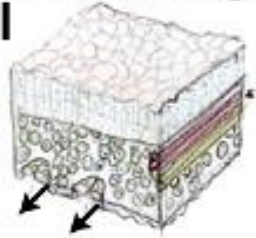
POR QUE SABER O POTENCIAL HÍDRICO?

- O conhecimento do potencial hídrico dos diferentes sistemas é útil, pois permite prever o modo como a água se moverá na planta sob várias condições.
- Lembrar que:
 - A água se move do maior potencial (maior energia livre da água) para o menor potencial.



A água se movimenta através de um gradiente de potencial, do maior potencial para o menor potencial

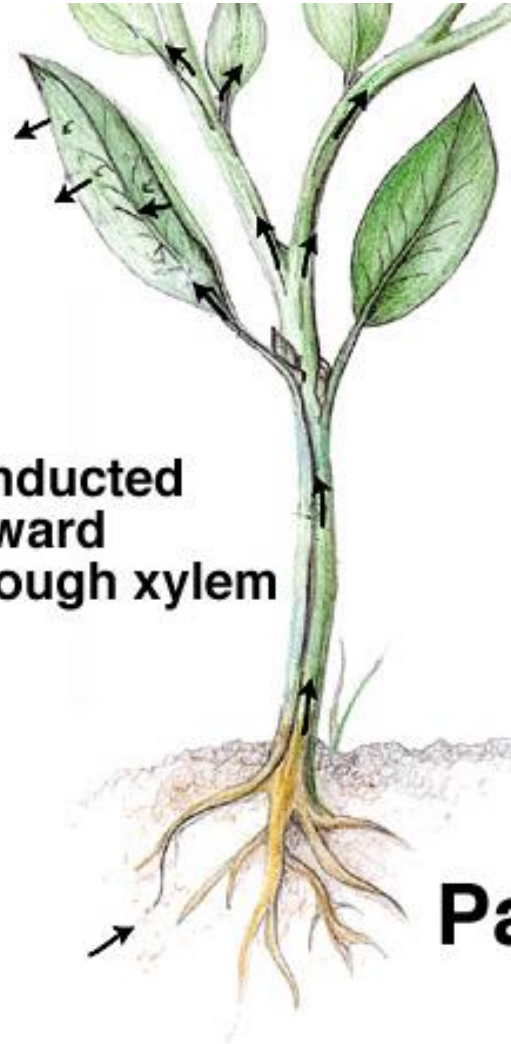
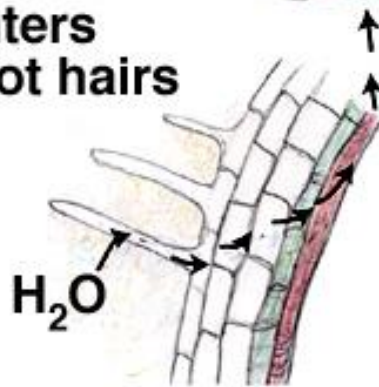
evaporates through stomatal pores



is conducted upward through xylem



enters root hairs

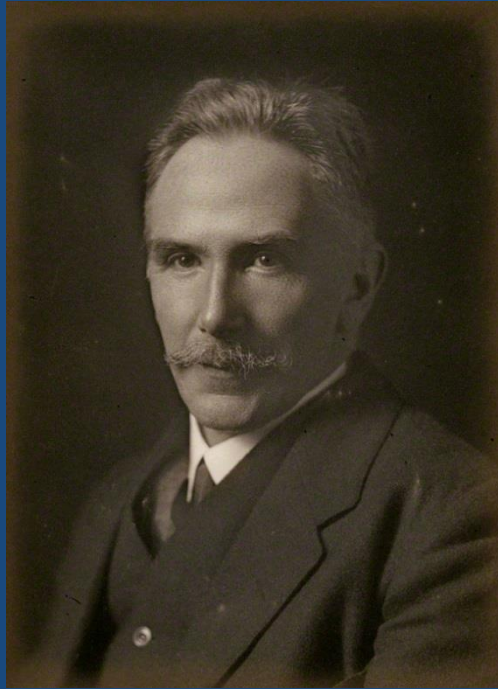


Como a água se movimenta do solo até a parte aérea?

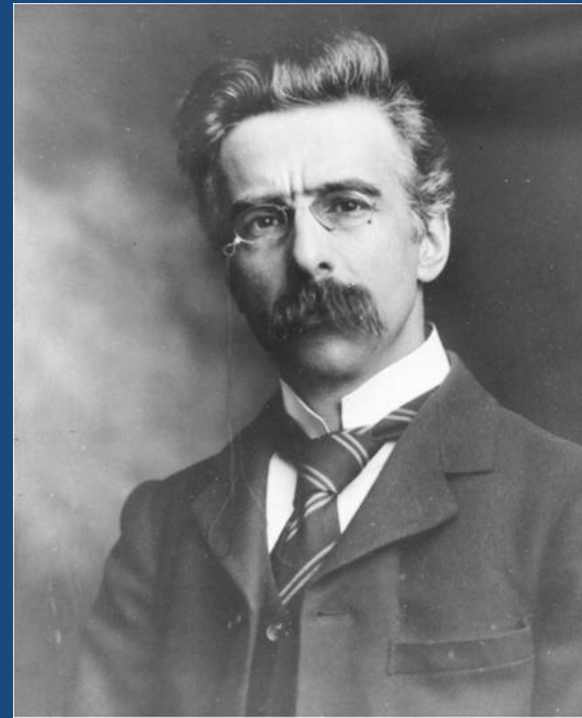
Pathway of Water

Teorias para explicar a ascensão de água no xilema de grandes árvores

- Pressão de raiz (muito baixa)
- Capilaridade (no xilema só sobe 75cm)
- Alguma força está puxando a água de baixo para cima



Henry Horatio Dixon
1869-1953



John Joly
1857-1933

Trinity College Dublin (Irlanda)

Teoria da transpiração-coesão-adesão *(Dixon e Joly, 1914)*

Teoria para explicar a ascensão de água no xilema de grandes árvores

Como a água proveniente do solo chega no topo das grandes árvores?

Qual é a força que faz a água chegar ao topo das plantas?

Teoria Transpiração-Tensão-Coesão

Água evaporada no topo das árvores (**Transpiração**) gera **tensão** (pressão hidrostática negativa), o que puxa a água pelo xilema

As forças coesivas das moléculas de água (**coesão**), estabelecem uma coluna contínua de água no xilema

Se não houvesse coesão das moléculas de água haveria cavitação.

Teoria Transpiração-Tensão-Coesão

Água evaporada no topo das árvores (**Transpiração**) gera **tensão** (pressão hidrostática negativa), o que puxa a água pelo xilema

As forças coesivas das moléculas de água (**coesão**), estabelecem uma coluna contínua de água no xilema

Se não houvesse coesão das moléculas de água haveria cavitação.

E a adesão participa desse processo?

Teoria Transpiração-Tensão-Coesão



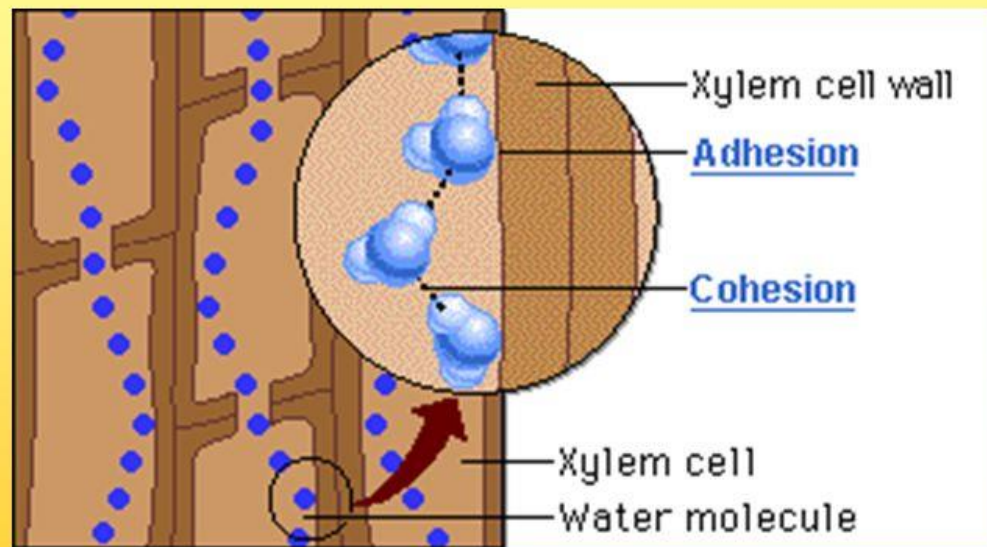
Teoria Tensão-Coesão-Adesão

Teoria Tensão-Coesão-Adesão

A transpiração gera **tensão** no xilema, que puxa as moléculas de água das partes mais baixas da planta. Estas moléculas de água estão unidas umas às outras por **coesão**. A coesão das moléculas de água ajudam a suportar as altas tensões, principalmente nas horas mais quentes do dia

A **adesão** das moléculas de água com as paredes internas do xilema auxiliam a água a ascender pelo xilema e chegar no topo das plantas.

Coesão e adesão das moléculas de água



Transpiração

- ◆ É uma “mal” “inevitável”, porém “necessário”!

Transpiração

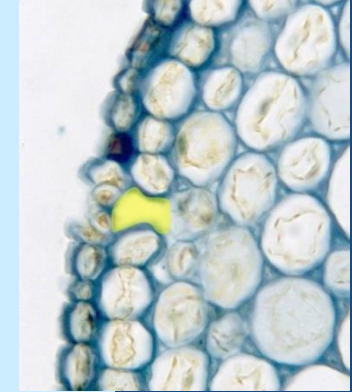
- ◆ Perda de água na superfície foliar (\pm 95% da água absorvida)
- ◆ É uma consequência necessária devido à fotossíntese
- ◆ Importante para a dissipação do calor
- ◆ É a maneira de trazer nutrientes da superfície radicular a parte aérea da planta
- ◆ As plantas necessitam regular a taxa de transpiração

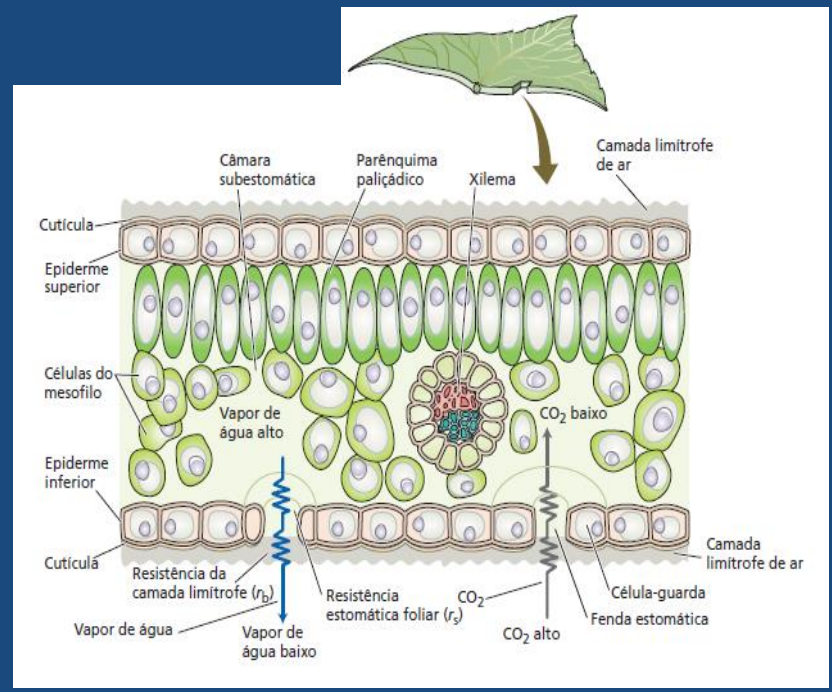
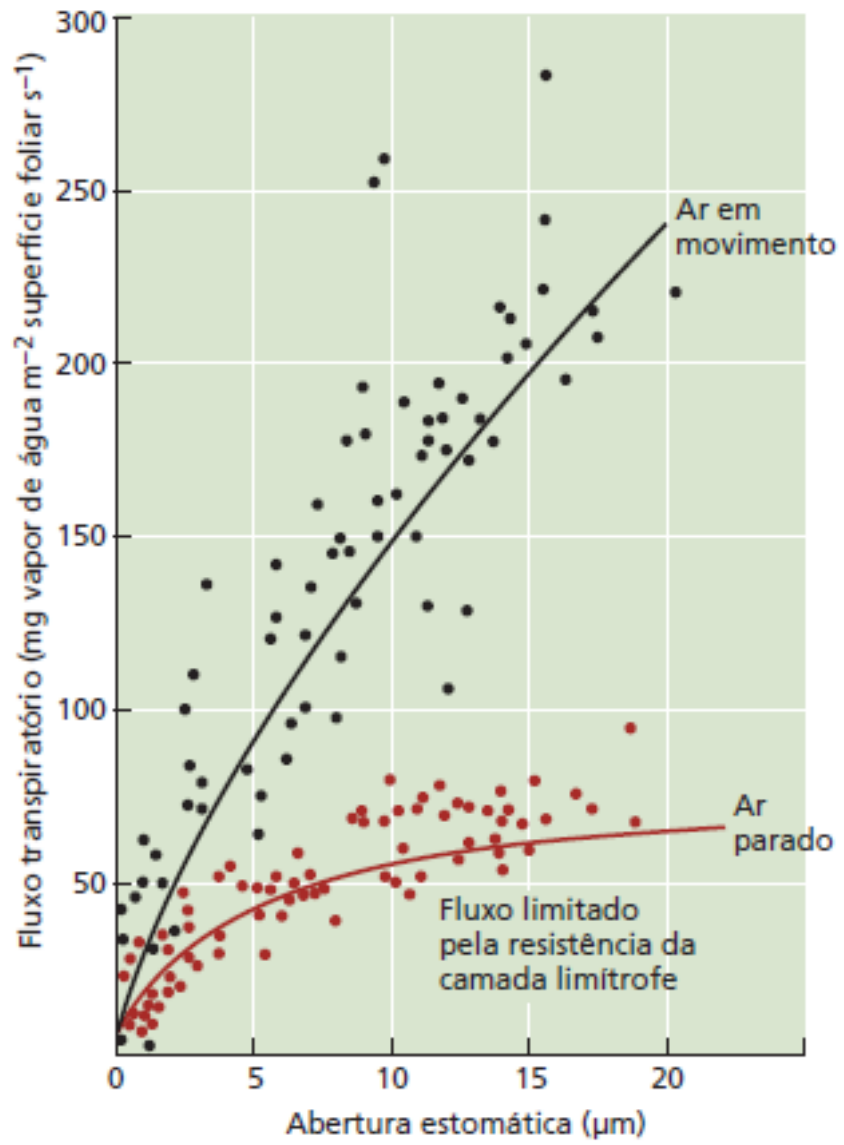
Fatores que afetam a Transpiração

- ◆ Características do vegetal (número de estômatos, presença de lenticelas e pelos, cera na cutícula...)
- ◆ Velocidade do ar
- ◆ Umidade relativa do ar
- ◆ Temperatura do ar



Temperatura	UR	Pressão de vapor (mm Hg)	Déficit de pressão de vapor (mm Hg)
0° C			
	100%	4,58	0,00
	90%	4,12	0,46
	70%	3,21	1,37
	50%	2,29	2,29
5° C			
	100%	6,54	0,00
	90%	5,89	0,65
	70%	4,58	1,96
	50%	3,27	3,27
10° C			
	100%	9,21	0,00
	90%	8,29	0,92
	70%	6,45	2,76
	50%	4,60	4,61
20° C			
	100%	17,54	0,00
	90%	15,79	1,75
	70%	12,28	5,26
	50%	8,77	8,77





IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA AS PLANTAS

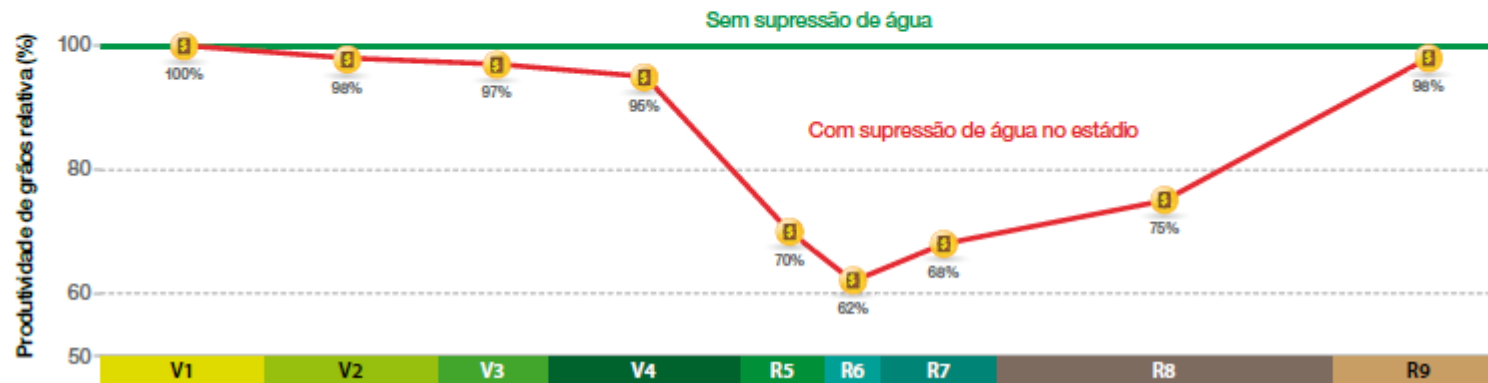
DE TODOS OS RECURSOS QUE A PLANTA NECESSITA PARA CRESCER E FUNCIONAR a água é o mais abundante e, ao mesmo tempo, o mais limitante para a produtividade agrícola.

O fato de a água ser limitante é o motivo pelo qual existem as práticas de irrigação das culturas.

Deficiência hídrica

A fase do feijoeiro mais vulnerável à deficiência hídrica prolonga-se do início até a plenitude da floração. Entretanto, a intensidade dos danos causados pela deficiência hídrica, dependerá da duração, da intensidade, da frequência e da época de ocorrência.

Figura 2. Efeito da deficiência hídrica nos diversos estádios de desenvolvimento do feijoeiro sobre a produtividade relativa.



Fonte: adaptado de Magalhães et al. (1979) e Kozłowski et al. (2002).

R5 = pré-floração

R8 = enchimento das vagens

RETROSPECTIVA

Ano foi marcado por quebra na safra de soja no Brasil

Em 2022, a rentabilidade dos produtores brasileiros de soja subiu, mesmo com o aumento dos custos de produção

PUBLICADO EM 25/12/2022 ÀS 11H05 POR AGÊNCIA SAFRAS



O agro tem a força do aço Maiper!

Entre em contato:
49 3441-9100

MAIPER

A força do aço no Brasil

Conheça a nossa linha de produtos completa para empreendimentos do agronegócio brasileiro

QUEBRA DA SAFRA ARGENTINA DE SOJA PELA SECA SUPERA PIORES PROJEÇÕES

Argentina perdeu metade da safra de soja em sua principal região produtora e o cenário segue se agravando com mais prejuízo



Autor: **METSUL.COM**

19/01/2023 - 11:16

Compartilhar:



PRODUÇÃO AFETADA

Quebra de safra do milho no Sul pode passar de 50%

Consultoria aponta que perdas da soja na região tende a ser de cerca de 30%

PUBLICADO EM 11/01/2023 ÀS 14H46 POR CANAL RURAL



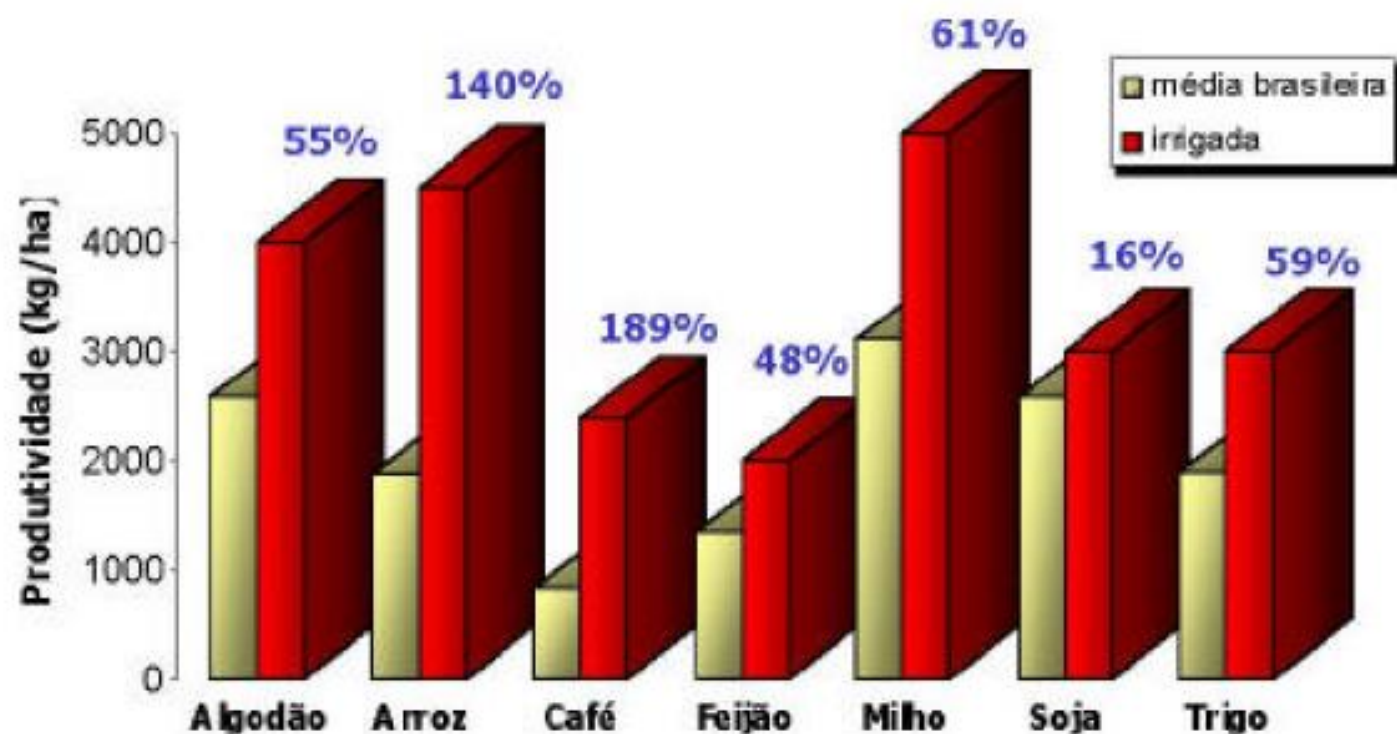


Figura 4: Produtividades médias brasileiras comparadas com culturas irrigadas (Fontes diversas)

Incremento de Produtividade por meio do Sistema de Irrigação Localizada (ton / ha)

