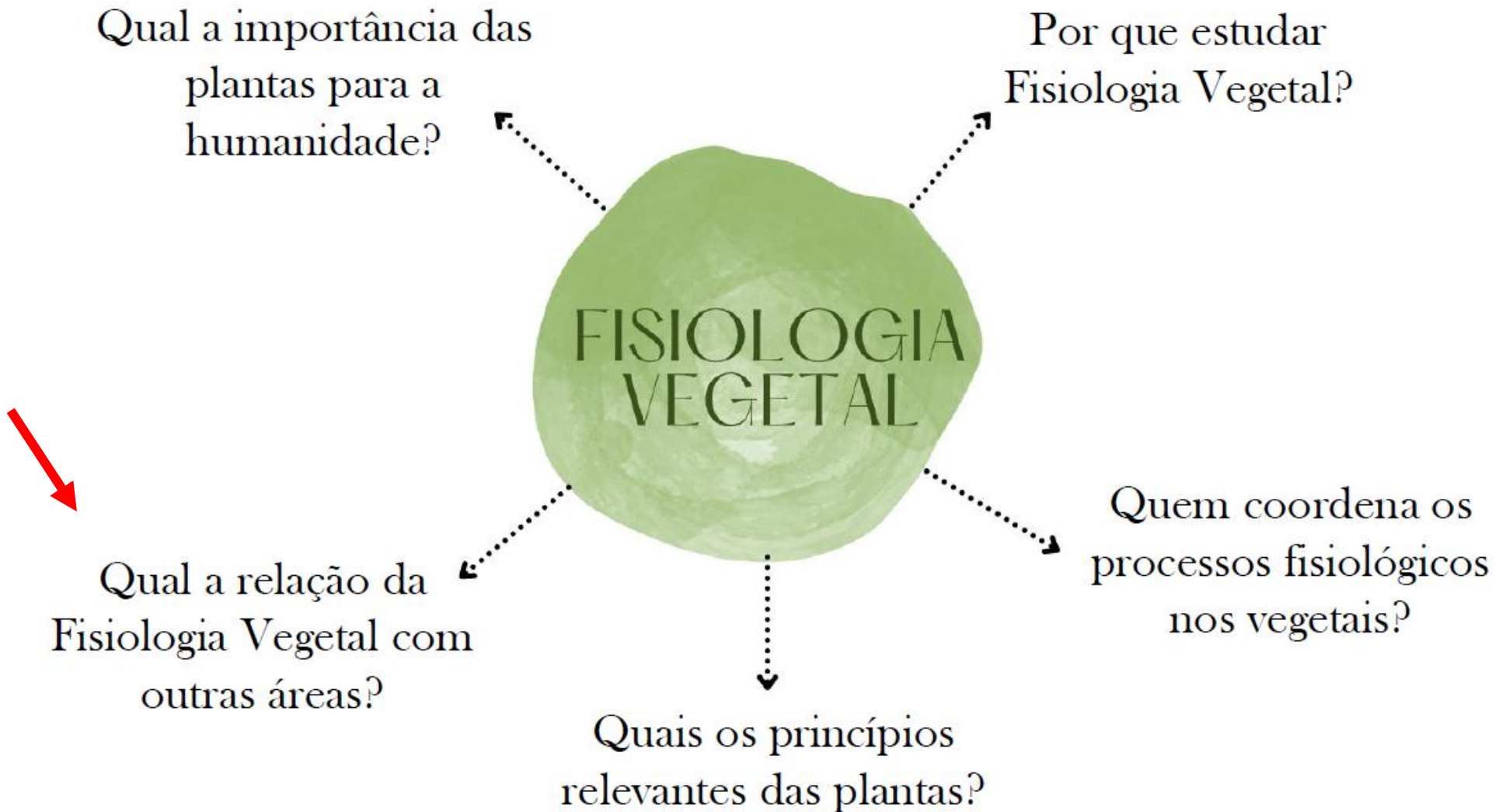


Fisiologia Vegetal Simplificada

CURSO ONLINE



Introdução à Fisiologia Vegetal



Homem primitivo – Madeira
(moradia, instrumentos de caça e
pesca), alimentos e medicinais.

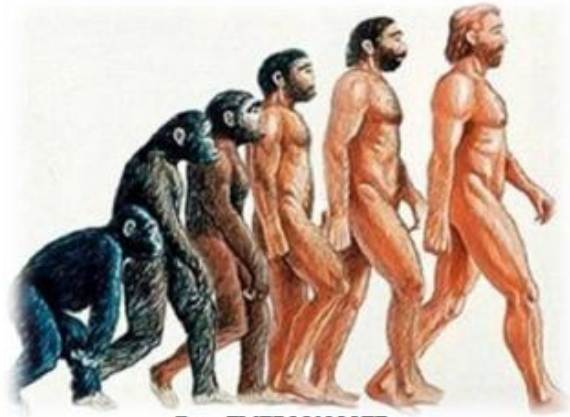
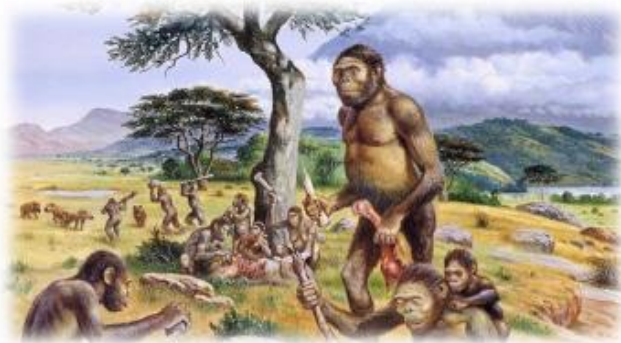


Foto: EMERSON LUIZ



Fonte: Christian Jegou/Latinstock/VEJA



Foto: Jennifer Rocha



Homem contemporâneo: Alimentos,
madeira, fibras, medicamentos, papel,
borracha, bebidas alcoólicas e não
alcoólicas, combustíveis e seus derivados,
jardinagem...entre outros.



Foto: Jennifer Rocha



Foto: John Lamb



Foto: Shutterstock

ESTRUTURA $\longleftrightarrow$ **FUNÇÃO: Inter-relacionamento**



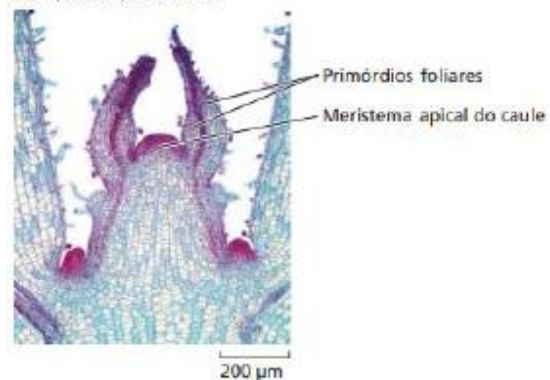
A função depende da estrutura...

A estrutura depende da função...



Fotos: Flaviana Silva

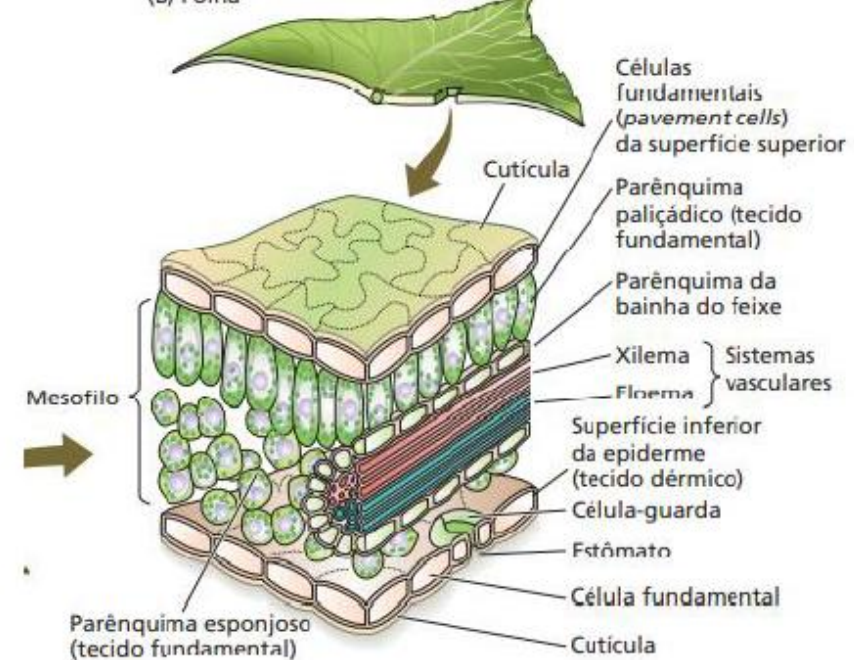
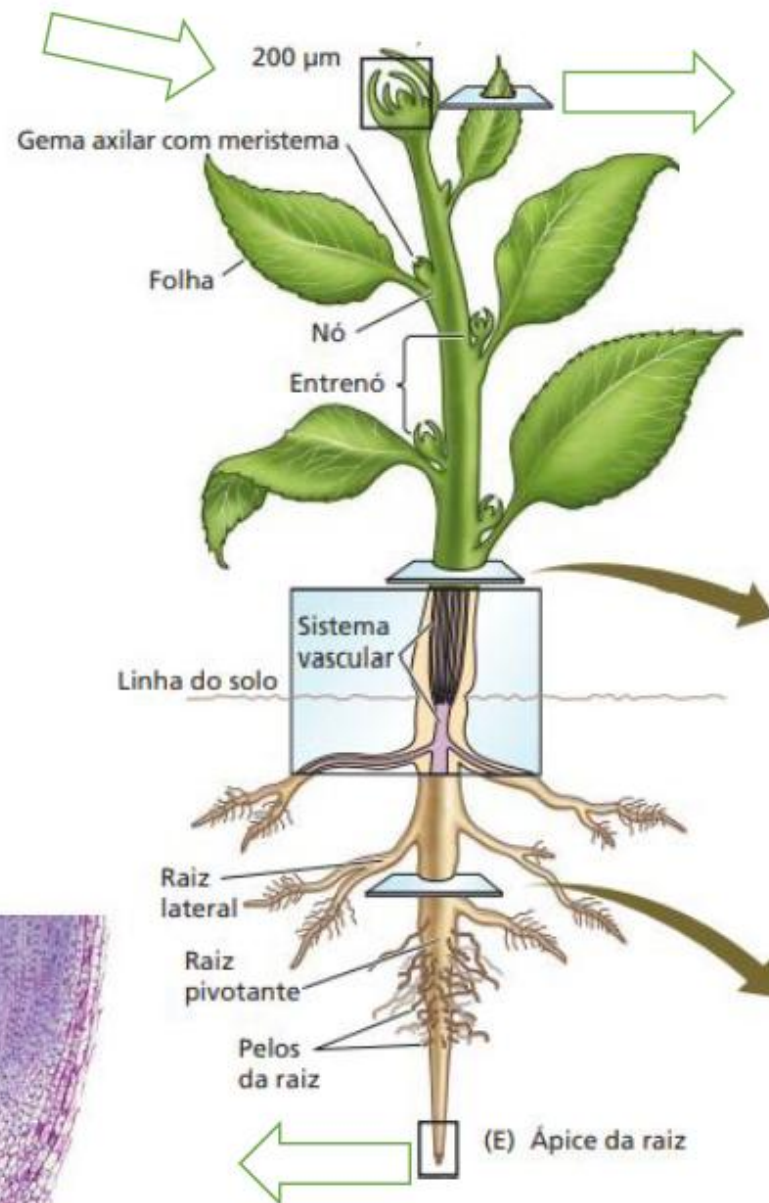
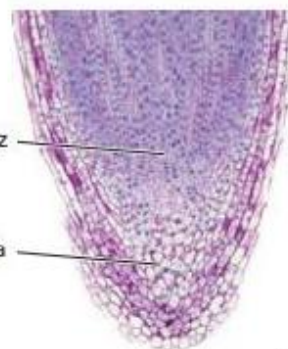
(A) Ápice da parte aérea



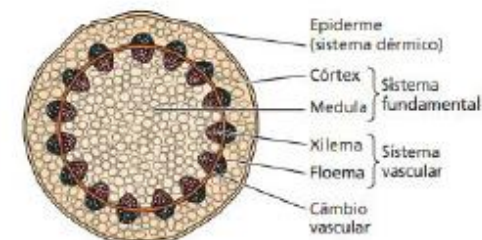
Visão geral da estrutura vegetal

Meristema apical da raiz

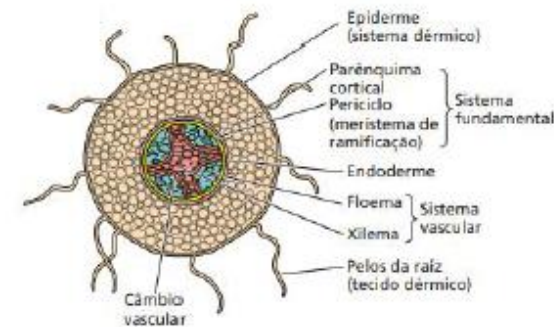
Colifa



(C) Caule



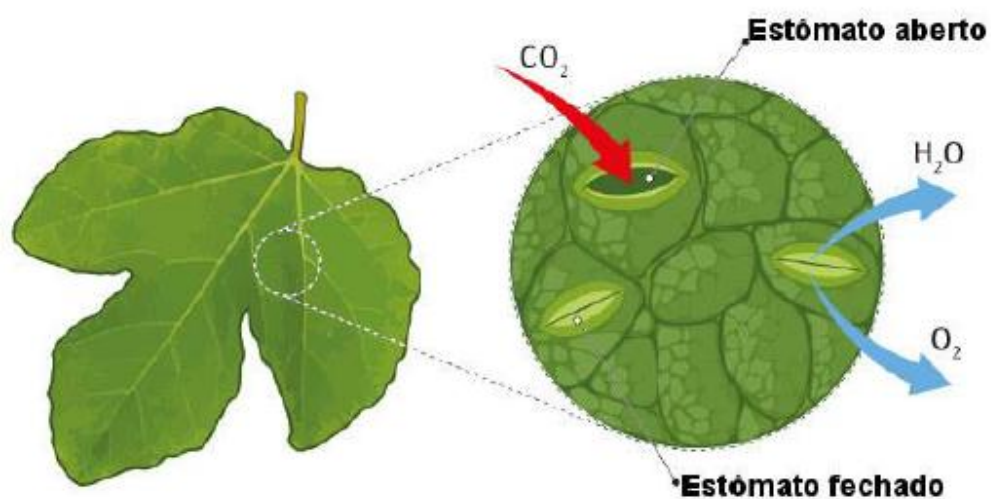
(D) Raiz



Planta

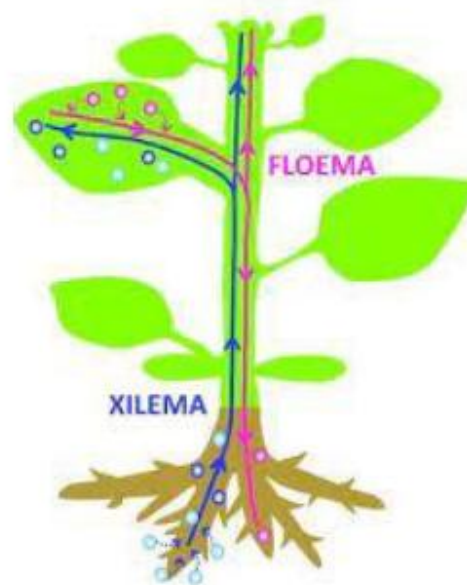
✓ Funções fisiológicas

■ Trocas gasosas



Fonte das figuras: Brasil Escola; Socientifica

■ Condução de água e fotoassimilados



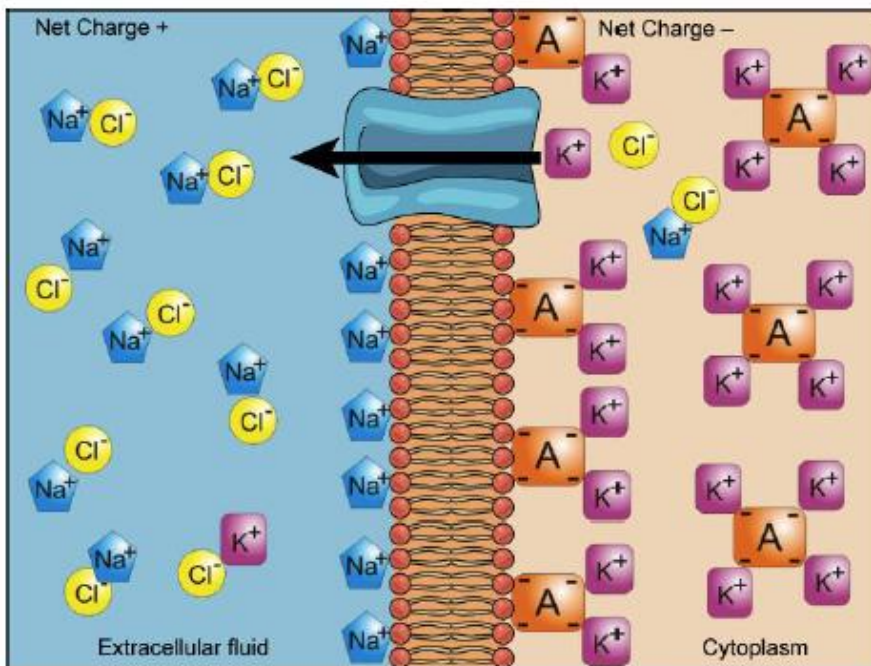
■ Processo de fotossíntese



Planta

✓ Funções Bioquímicas

■ Transporte de íons



Fonte: OpenStax Biology, original de Synaptitude/Wikimedia Commons.

■ Rotas de transdução de sinal

Componentes da transdução de sinal

Exemplos

Sinal ambiental ou fisiológico

Ambiental: luz, temperatura, toque
Fisiológico: hormônios, nutrientes

Receptor

Receptor cinase, proteína G-receptor acoplado

Rota de transdução de sinal

Cinase, cálcio, lipídeos, pH

Resposta

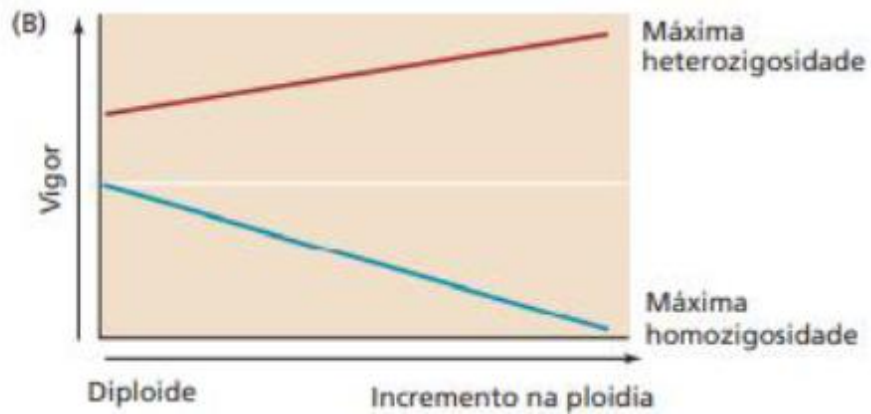
Expressão gênica, citoesqueleto, atividade enzimática

Fonte: Taiz et al., 2017.

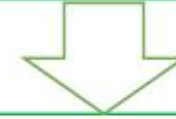
Planta

✓ Funções moleculares

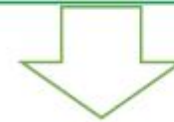
Expressão gênica



Funções desenvolvidas pelas plantas



Dependem das estruturas



FUNÇÕES

FISIOLÓGICAS

BIOQUÍMICAS

MOLECULARES

TROCAS GASOSAS

**TRANSPORTE
DE ÍONS**

**EXPRESSÃO
GÊNICA**

**FOTOSSÍNTESE
CONDUÇÃO DE ÁGUA E
FOTOASSIMILADOS**

**ROTAS DE
TRANSDUÇÃO
DE SINAIS**

ESTRUTURAS

ESTÔMATOS

MEMBRANAS

GENES

CLOROPLASTOS

CÉLULAS

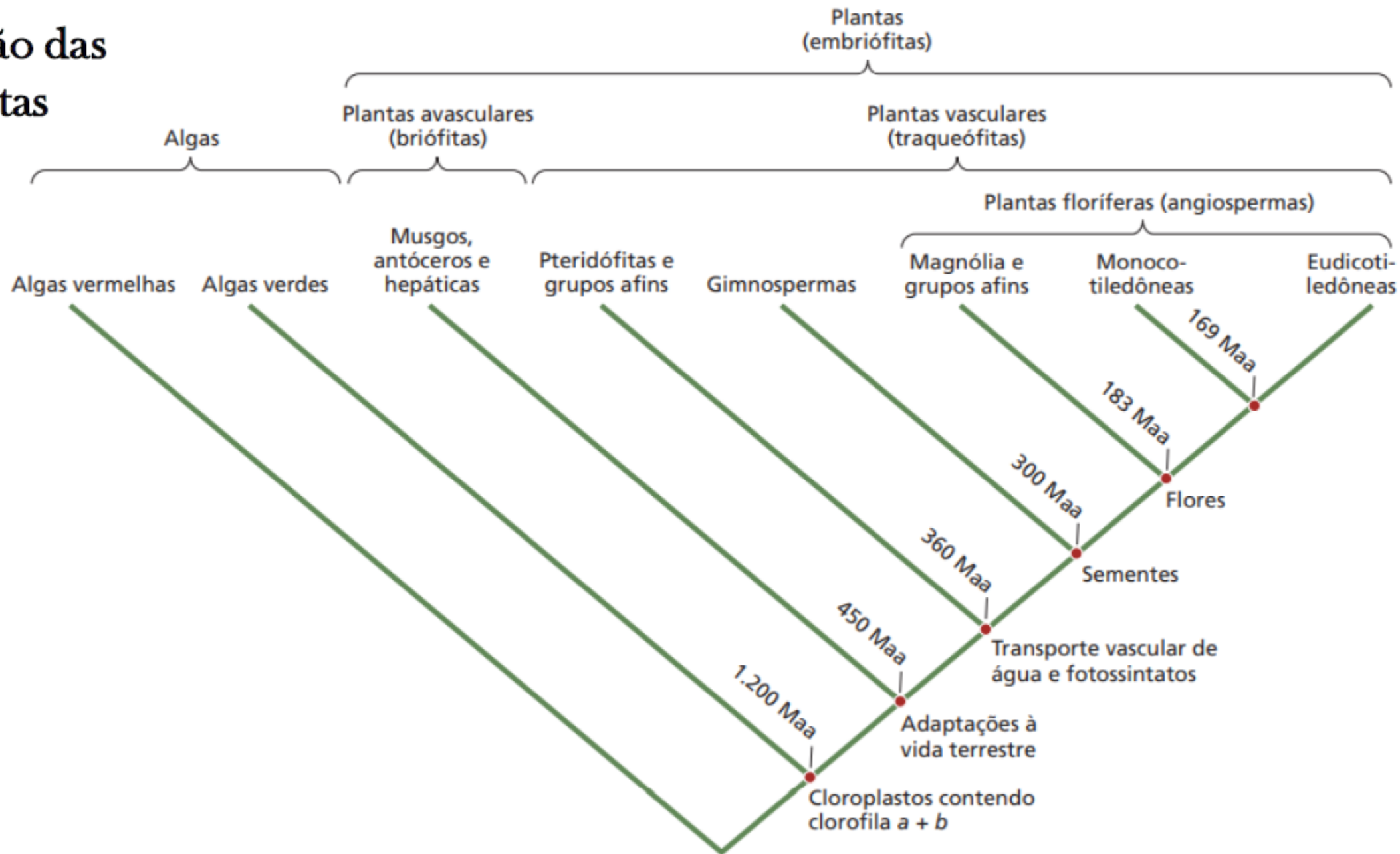
DNA E RNA

XILEMA E FLOEMA

PROTEÍNAS

PLANTA

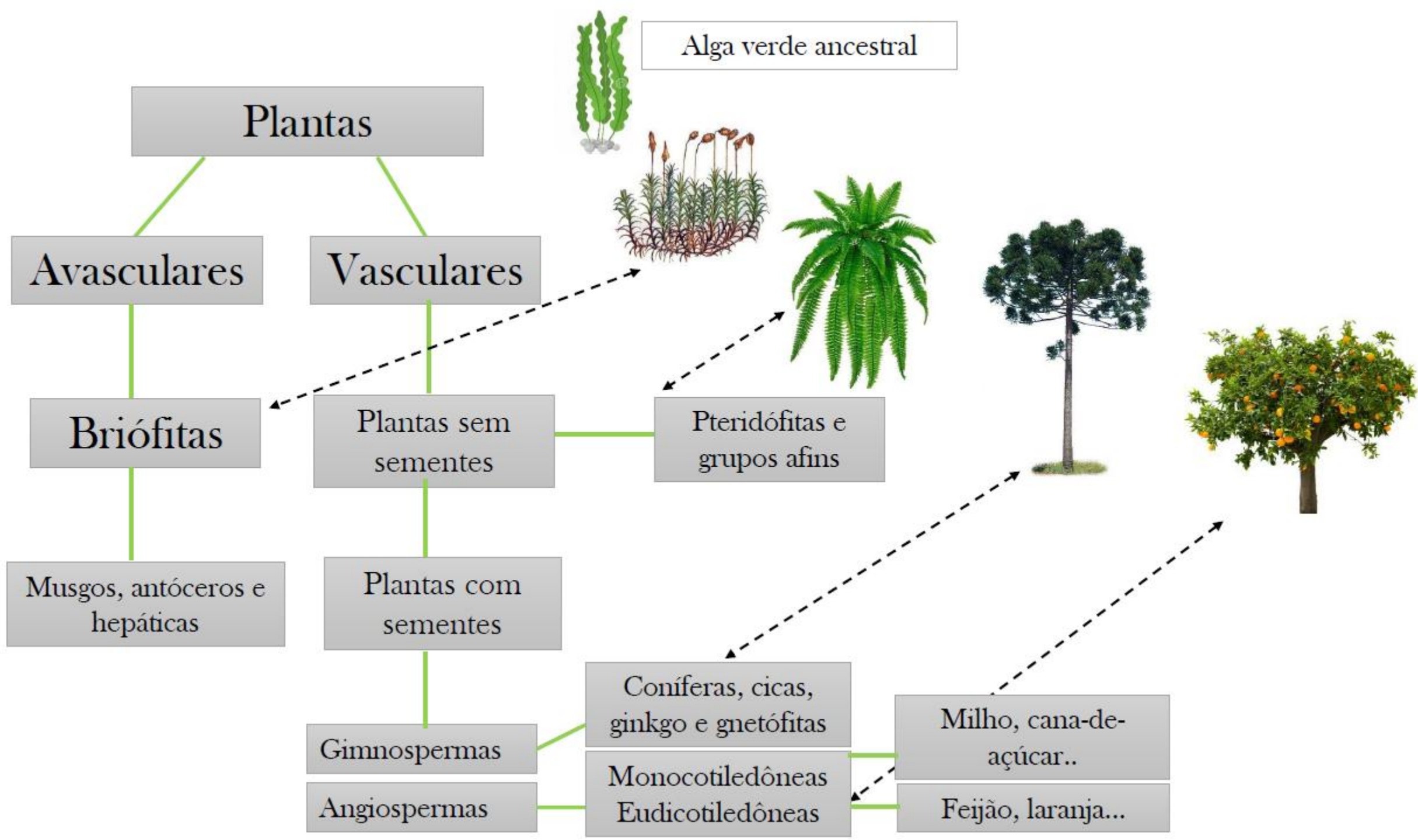
Evolução das plantas



Fonte: Taiz et al., 2017.

Figura 1.1 Cladograma mostrando as relações evolutivas entre os vários membros das plantas e seus parentes próximos, as algas. A se-

quência de inovações evolutivas indicadas no lado direito da figura por fim deu origem às angiospermas. Maa, milhões de anos atrás.



Princípios relevantes das plantas



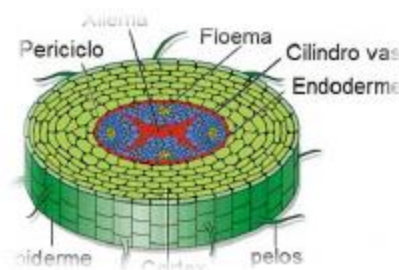
Produtores primários da terra;

Converte dióxido de carbono em compostos orgânicos complexos pela fotossíntese

Plantas são sésseis; Desenvolvem a capacidade de crescer em busca dos recursos essenciais (luz, água e nutrientes minerais)



Plantas terrestres são reforçadas estruturalmente para dá suporte a sua massa



Plantas apresentam mecanismos para transportar água e sais minerais

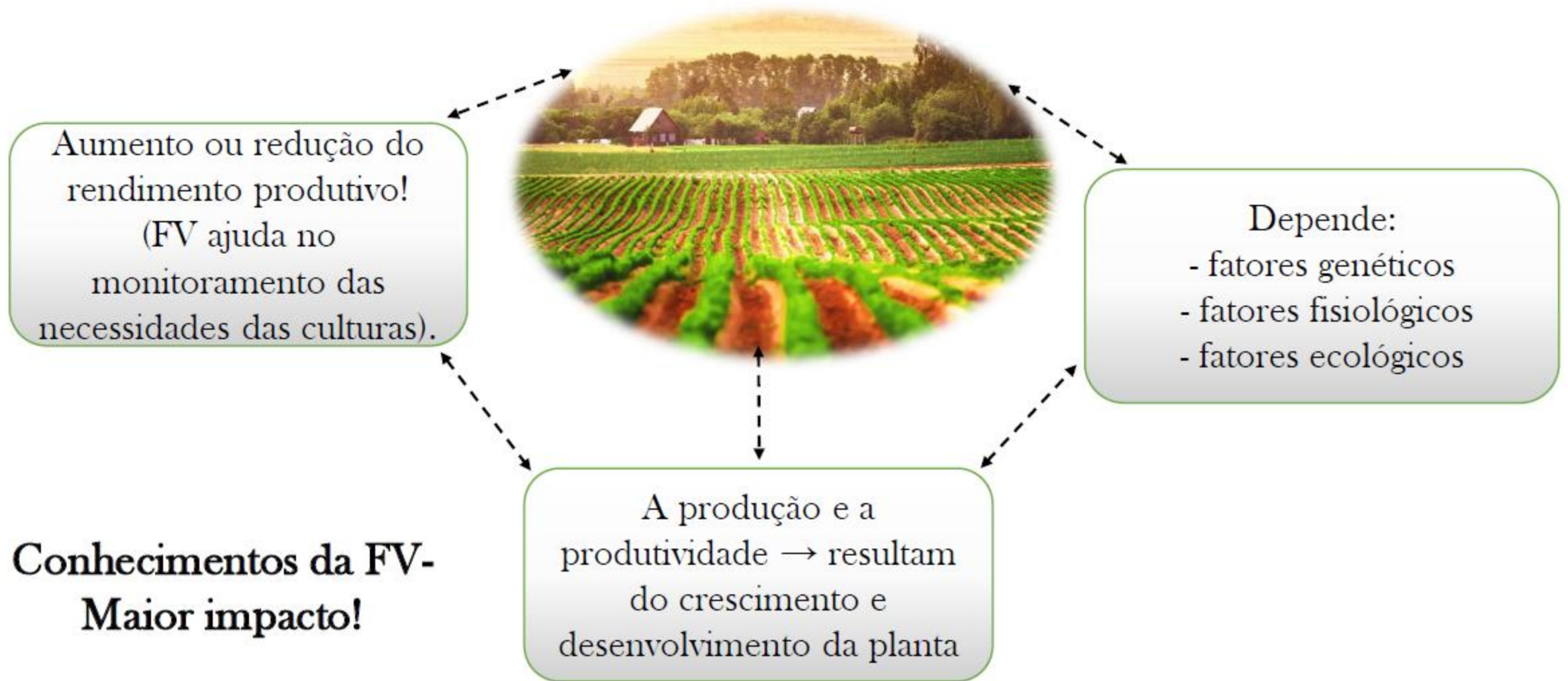


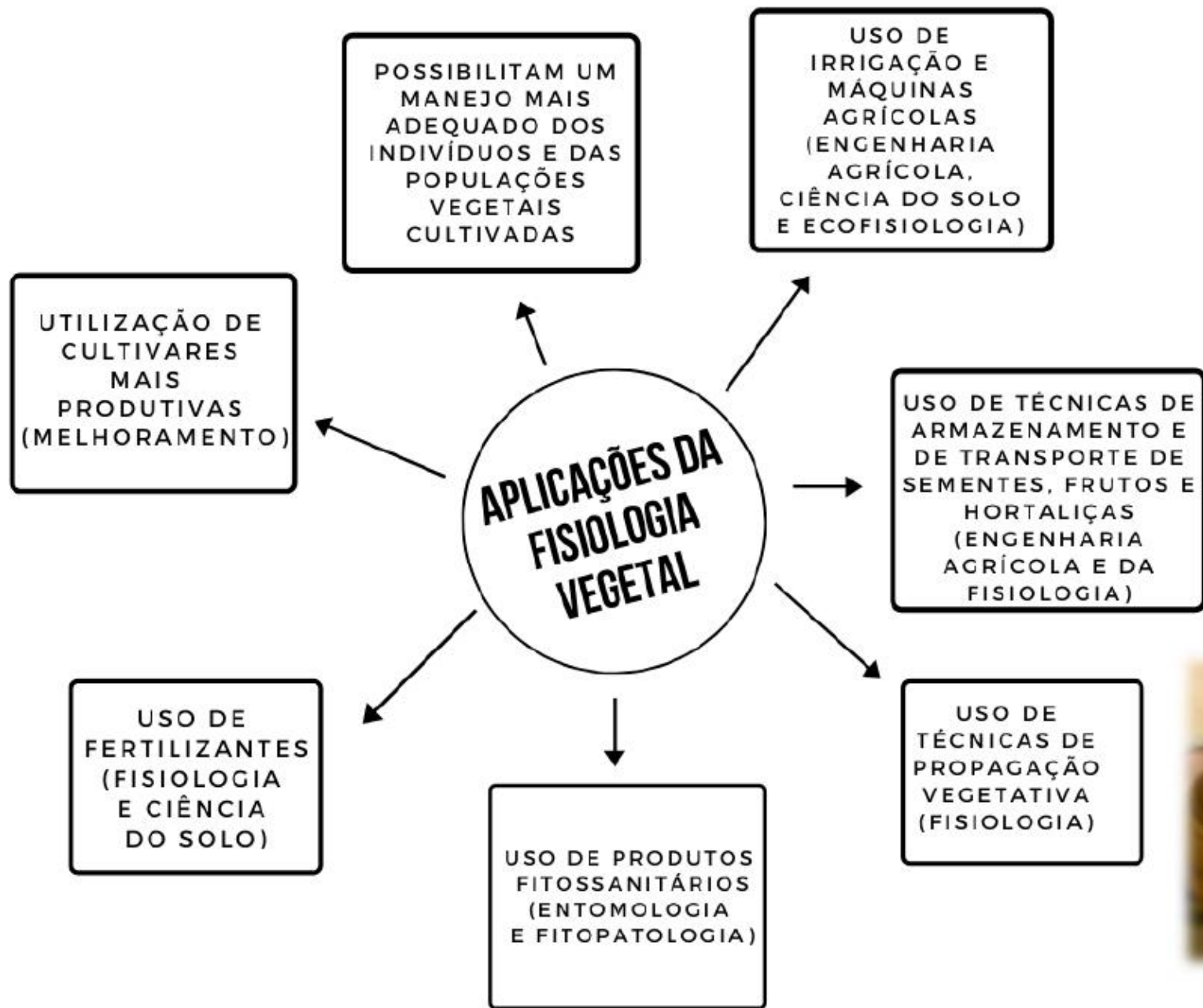
As plantas perdem água e desenvolvem mecanismos para evitar a dessecação



As plantas são organismos multicelulares que se desenvolvem a partir de embriões

Fisiologia Vegetal na Agricultura





Imagens: Globo rural



Como a Fisiologia ajuda no Melhoramento Genético das plantas?



Fonte: Anchor.fm



Fonte: Agropos

Desenvolvimento
de cultivares mais
produtivas e
resistentes à seca;

Como a fisiologia vegetal ajuda na Fitossanidade?

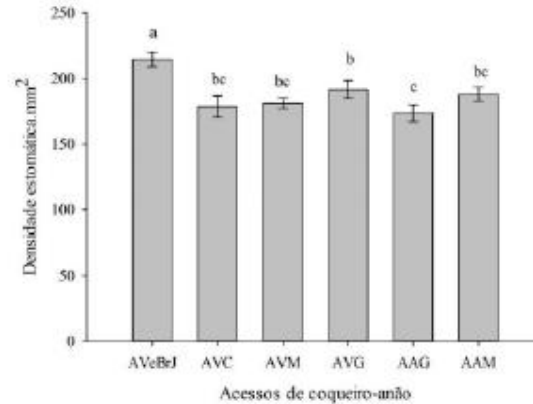
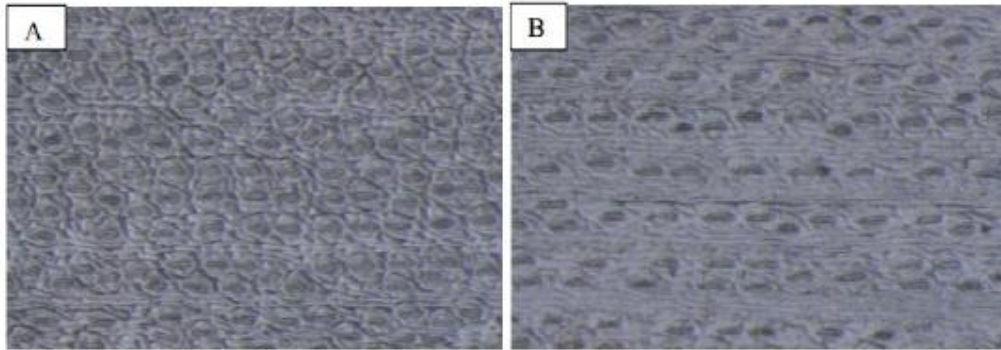


Figura 4. Densidade estomática da face abaxial dos folíolos de acessos de coqueiro-anão. Médias com letras diferentes diferem entre si pelo teste LSD ($P < 0,05$).

Fonte: Santos, 2018/UFS



Ajudar nos estudos de
Propagação e
sobrevivência de
insetos e ácaros
pragas



Entender o comportamento dos fitopatógenos
de acordo com as características fisiológicas da
planta e condições do ambiente em que vive.

Figura 5. Vista frontal da face abaxial de folíolos de acessos com maior (AVeBrJ; A) e menor (AAG; B) densidade de estômatos. Imagens obtidas por meio da impressão da epiderme utilizando cola (fotos de microscopia, aumento 8x). Escala: 100 μm .

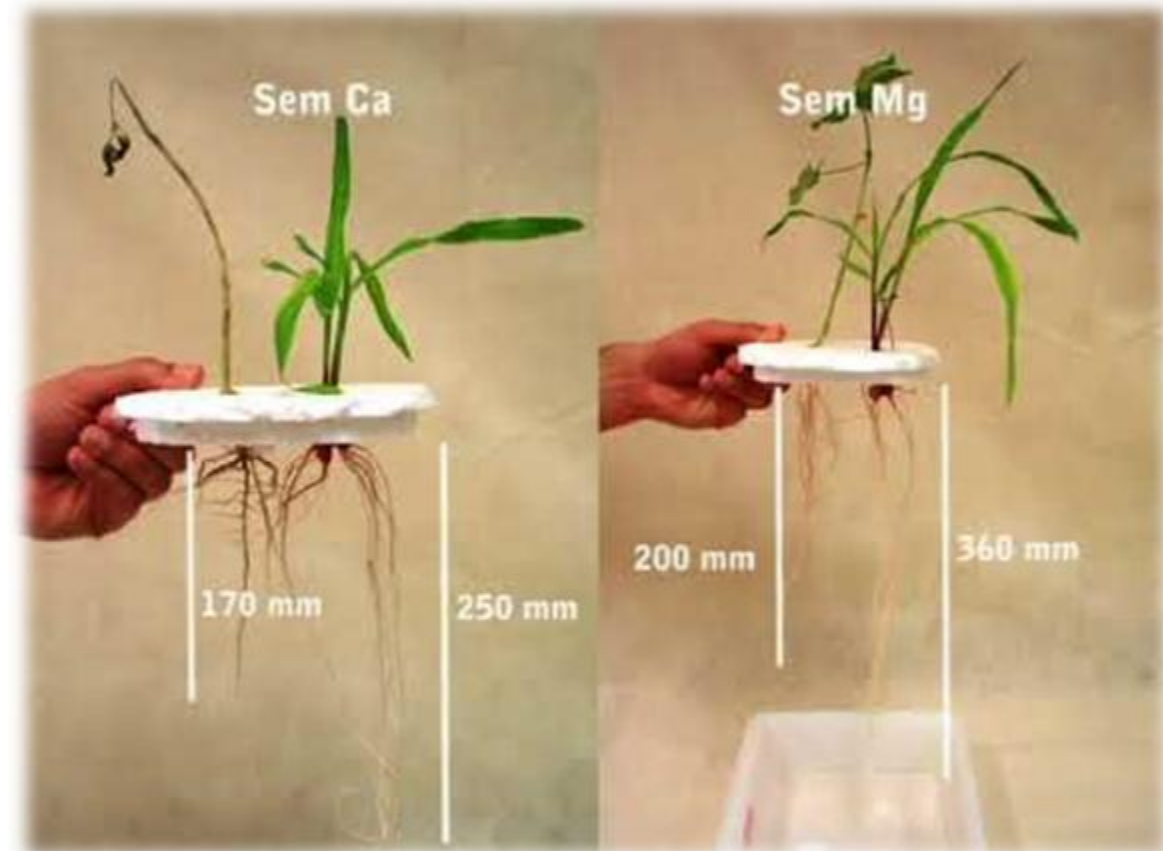
Como a fisiologia ajuda na Nutrição Mineral das plantas?

Melhorar o manejo
nutricional, conforme
espécie vegetal e suas
características
fisiológicas

Fixação
Biológica
de
Nitrogênio



Fonte: Stoller



<http://www.ufjf.br/fisiologiavegetal/fisiologia-vegetal-uma-abordagem-pratica-em-multimedia>

Como a fisiologia vegetal ajuda na Ecologia?



Fonte: Instituto de biologia/unicamp

Fonte: UFRJ/Departamento de Ecologia



Fonte: Agropos

Restaurar comunidades vegetais mais resistentes
a seca; Reduzir o risco de desertificação e
invasão de espécies exóticas.

Como a fisiologia vegetal ajuda na Engenharia Agrícola?



Fonte: unopar



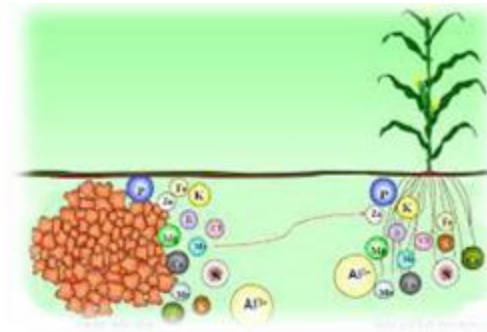
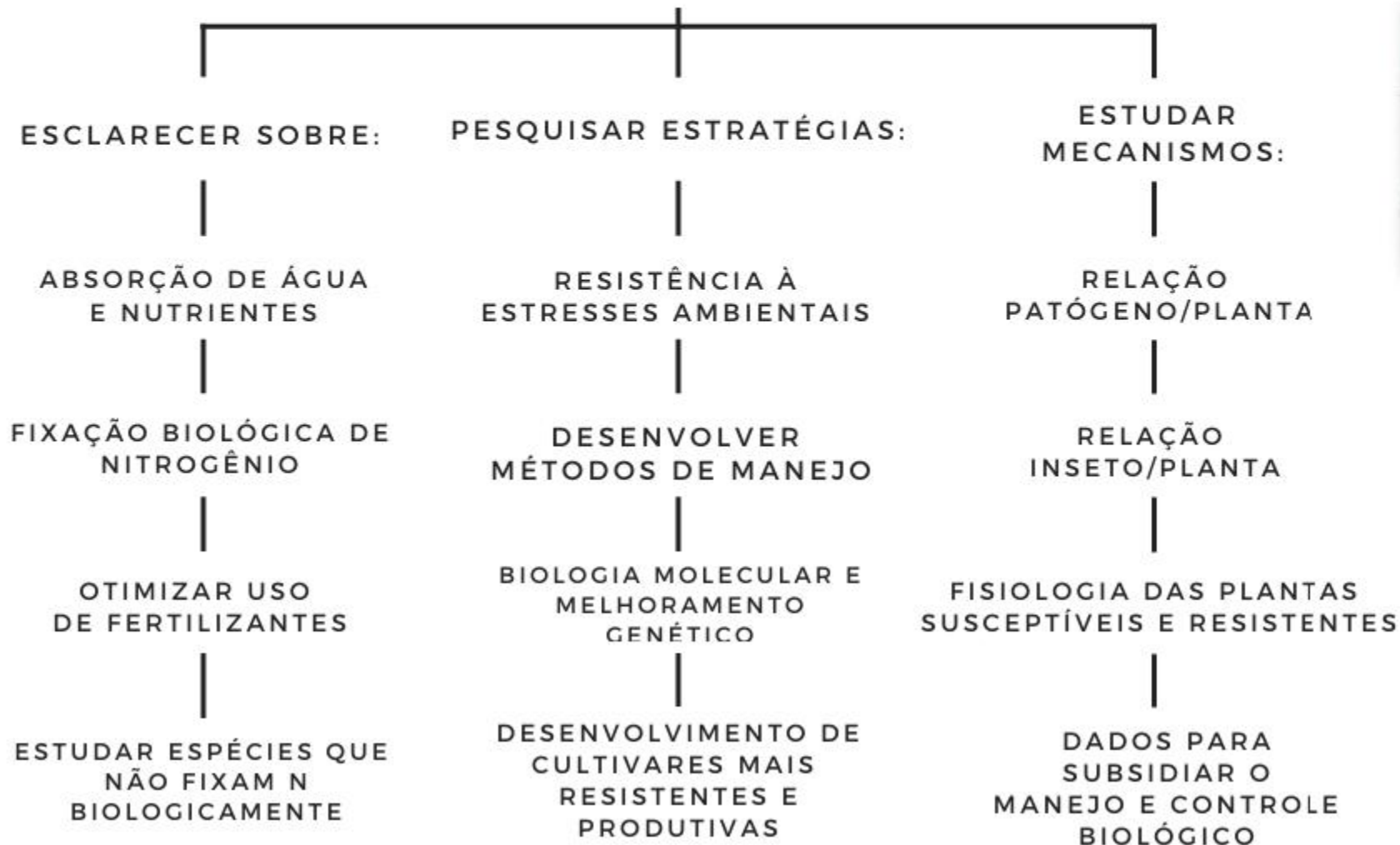
Fonte: Cescage

Irrigação;
Uso de máquinas;
Agricultura de precisão



Fonte: GE/Guia do Estudante Leia mais em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/ciencias-agrarias/>

A FISILOGIA VEGETAL É FUNDAMENTAL



Fonte: Embrapa

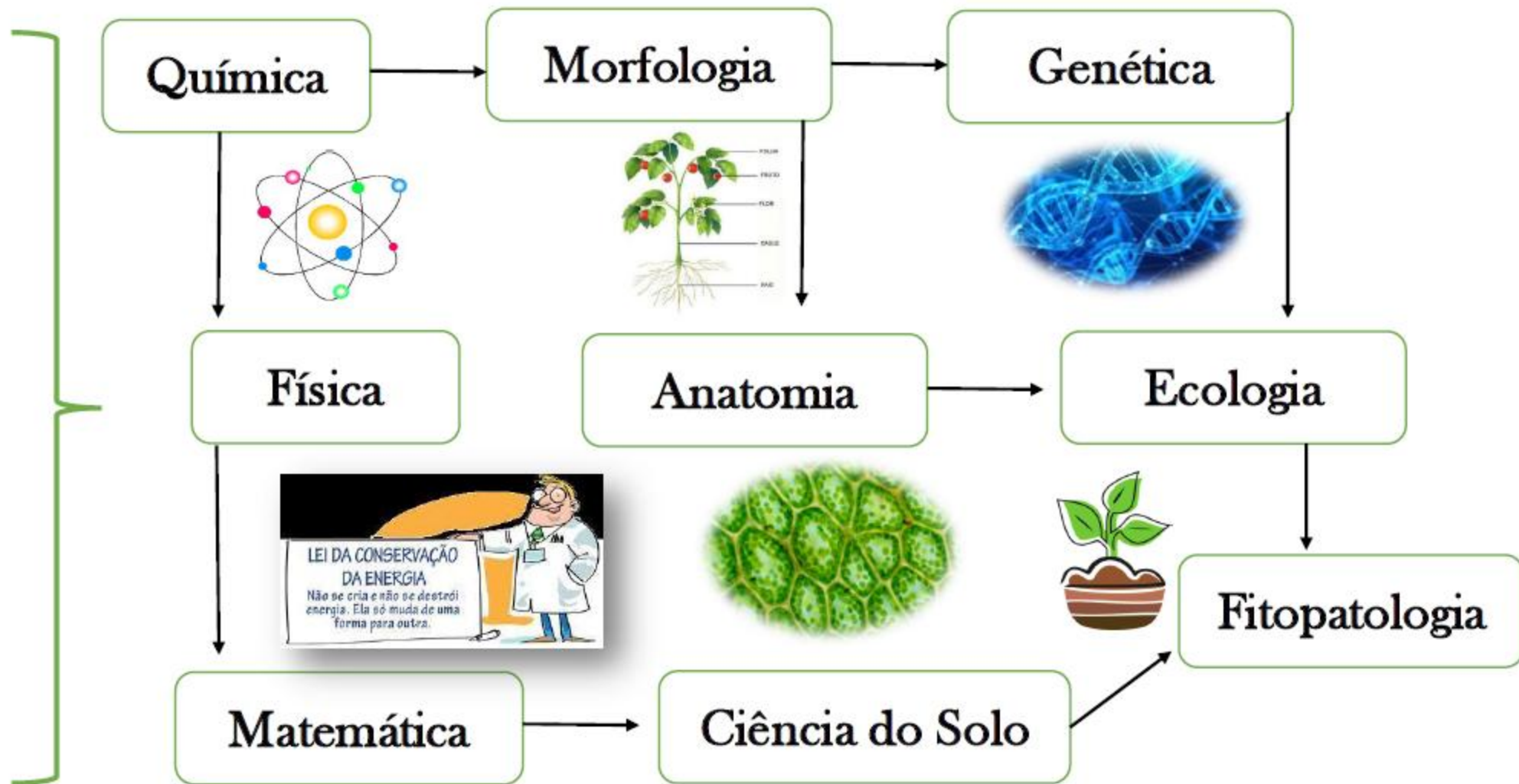


Fonte: Embrapa



Fonte: Ernesto Servín

Fisiologia Vegetal X Outras áreas





Água e células vegetais



Água

80 a 95% da massa
dos tecidos vegetais!

1 g de matéria
orgânica- 500 gramas
de água absorvida
pelas raízes

Crescimento e
funcionamento das plantas

Equilíbrio intracelular

Manutenção do
Turgor



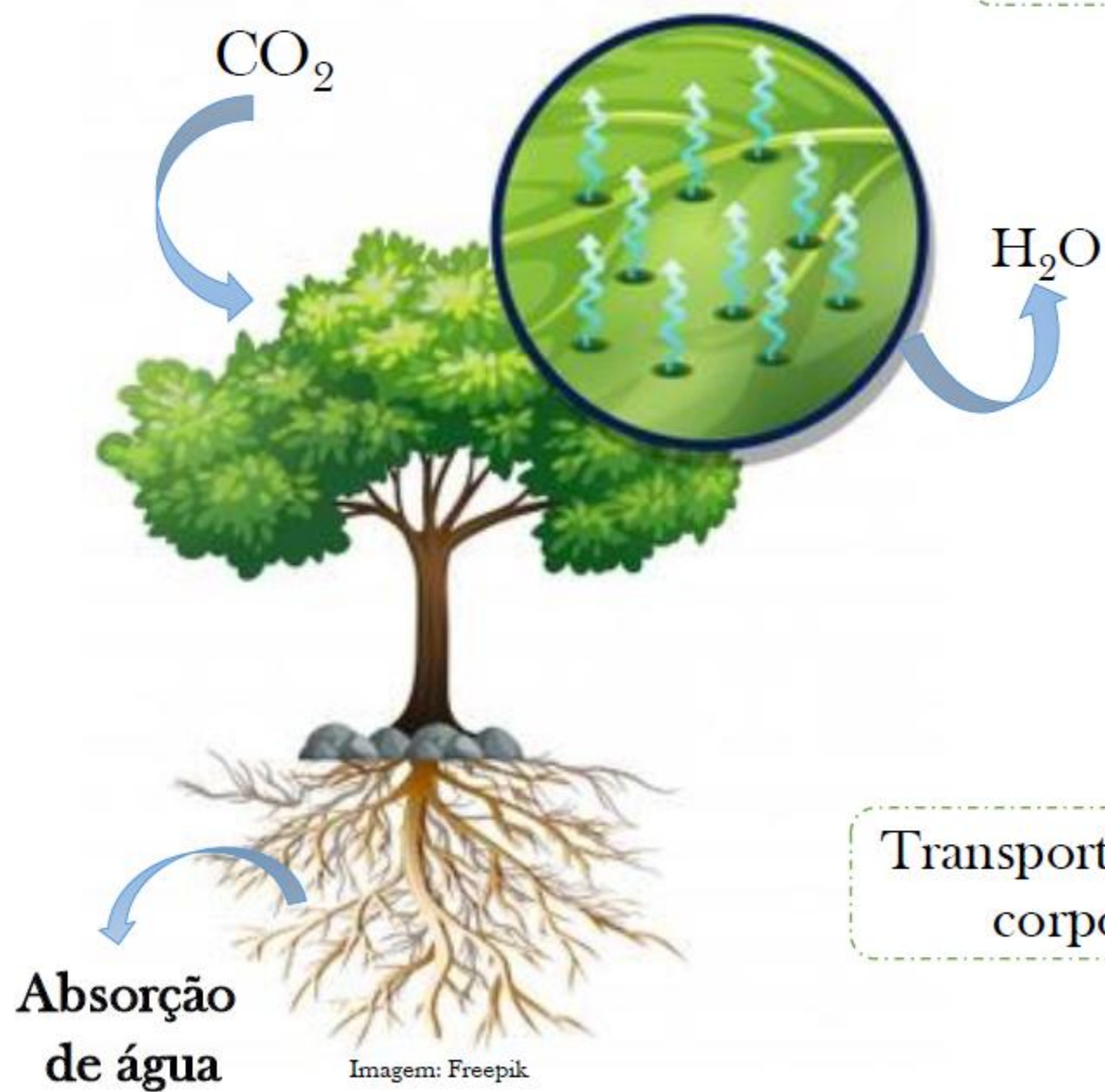
vacúolo



Turgente (normal)

Flácida

Plasmolizada



Fotossíntese

Retira CO_2 da atmosfera

Perda de água e à ameaça de desidratação

Impedir dessecação das folhas

H_2O absorvida pelas raízes

Transportada ao longo do corpo da planta.

**Pequenos desequilíbrios
entre**

Absorção, transporte e
a perda de água

Déficits hídricos

Funcionamento
ineficiente de vários
processos celulares

Equilíbrio = importante
desafio para as plantas
terrestres

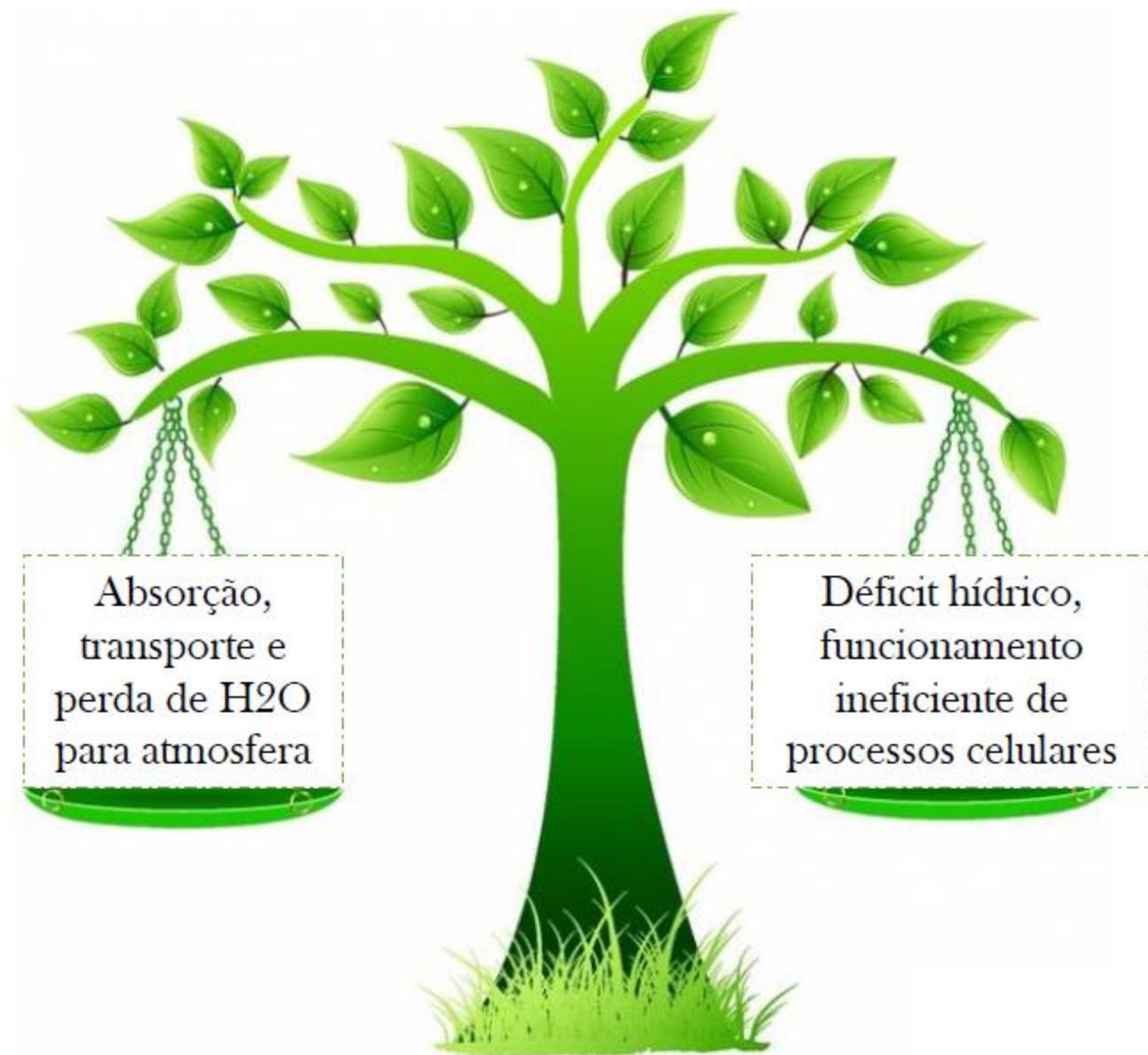
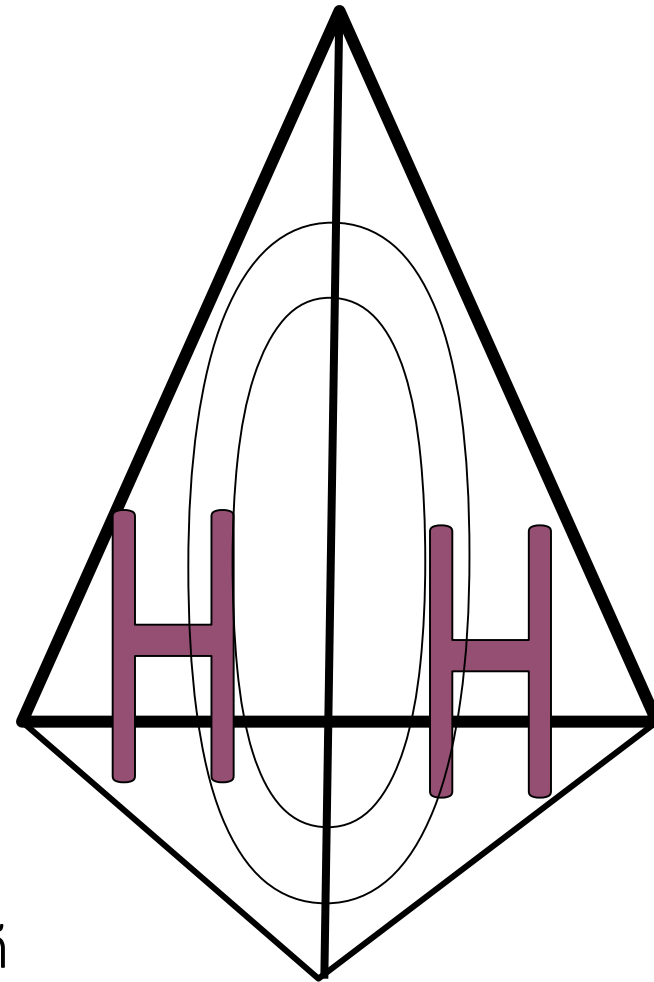
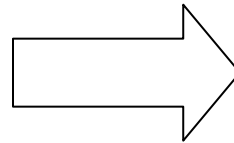
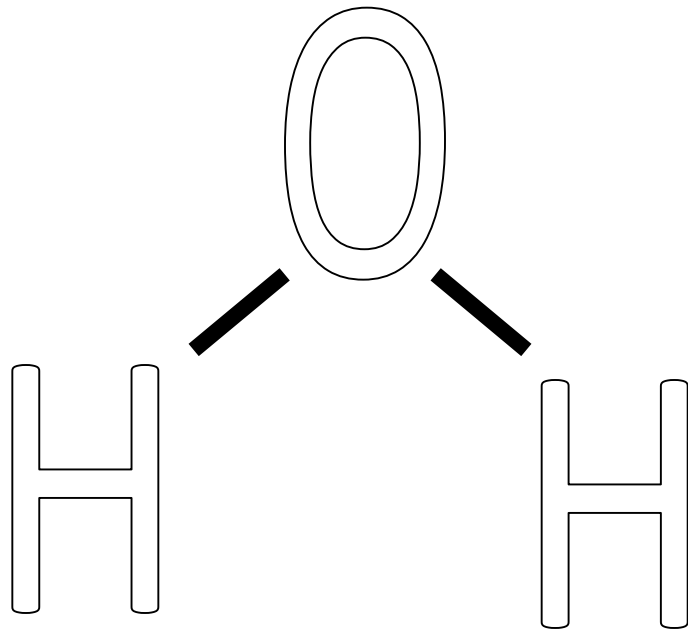


Imagem: Freepik

Água

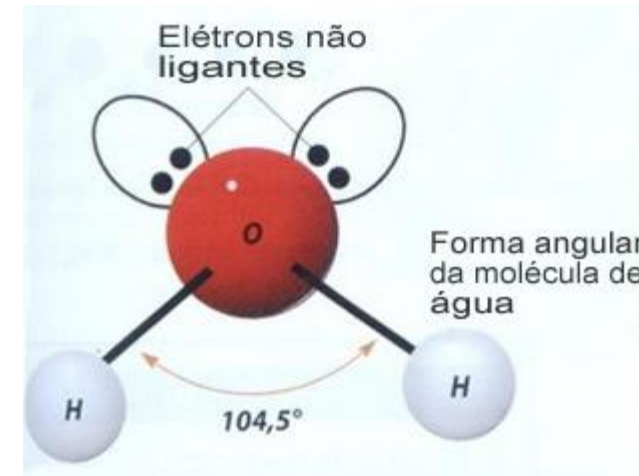
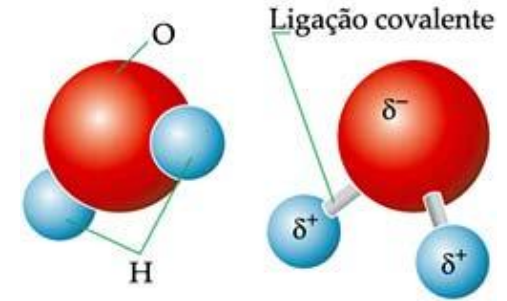
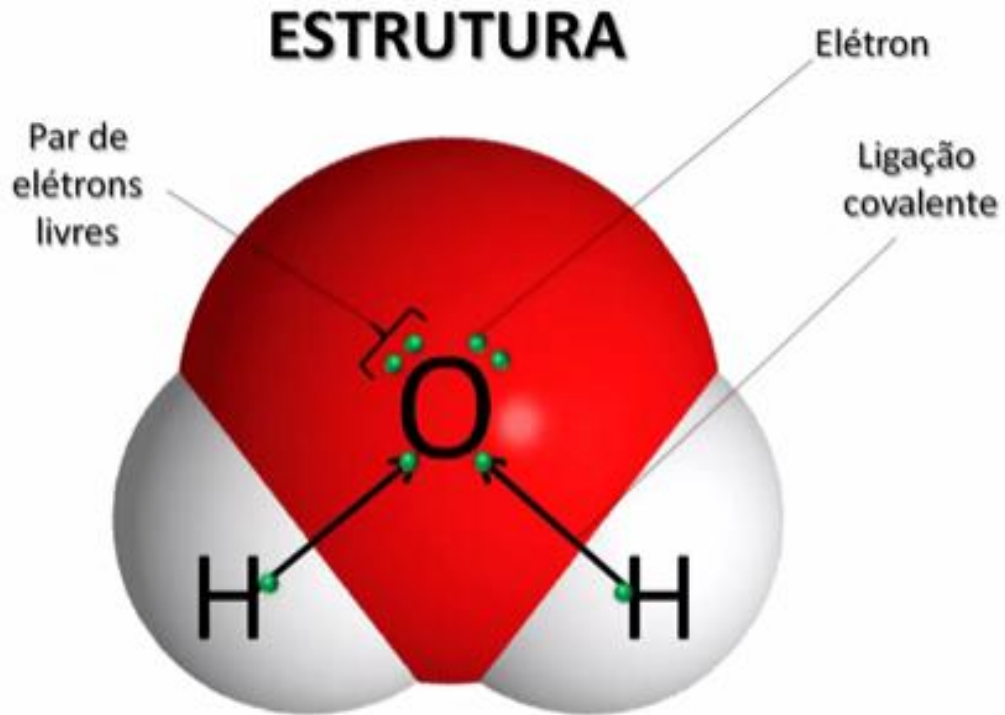
Estrutura da água



Fórmula H₂O

Pares de elétrons ã
compartilhados geram uma carga
parcial (-)

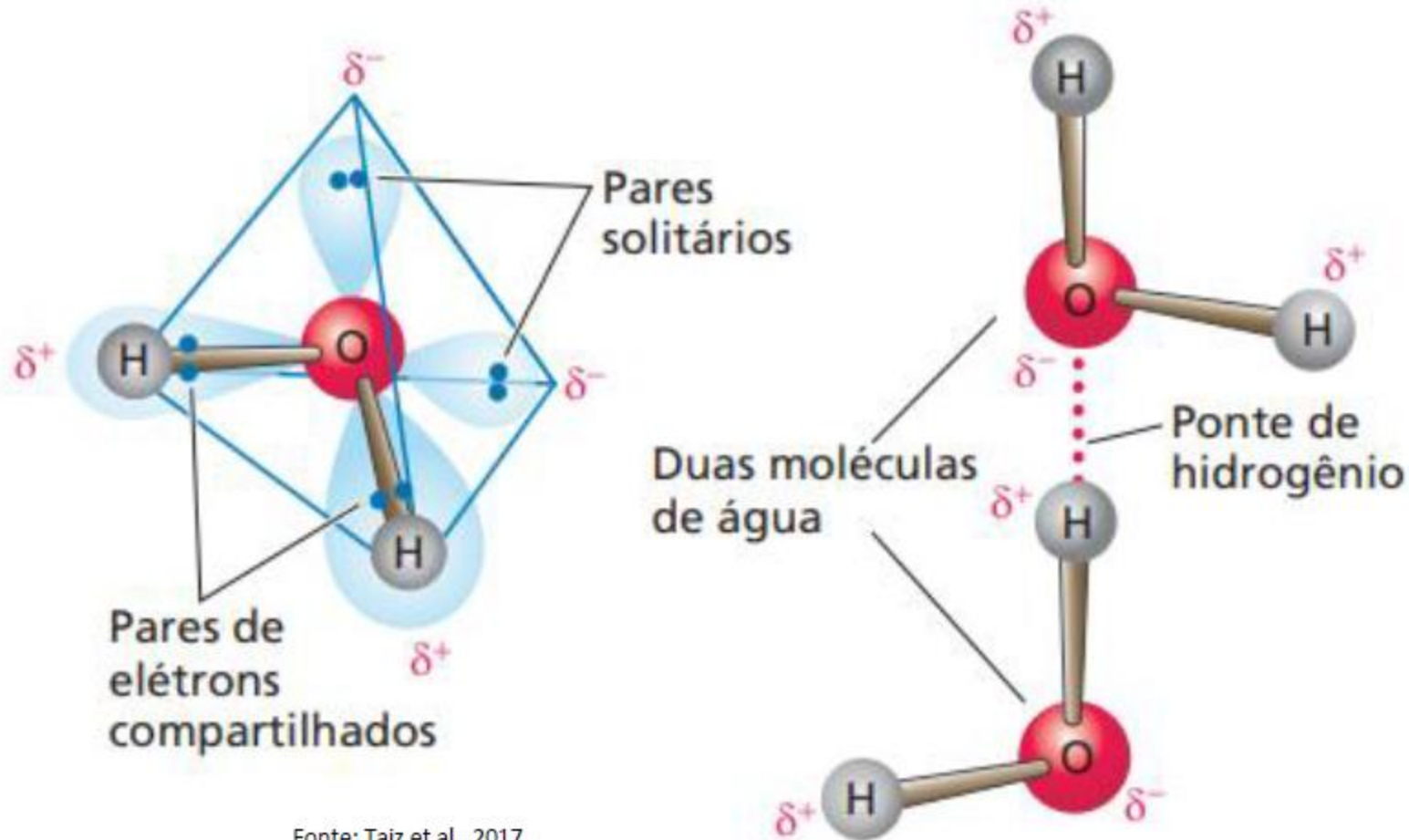
Estrutura angular da água



Os pares de elétrons livres do oxigênio empurram os átomos de hidrogênio para baixo, tornando a molécula angular (de geometria tetraédrica)

Estrutura da Água

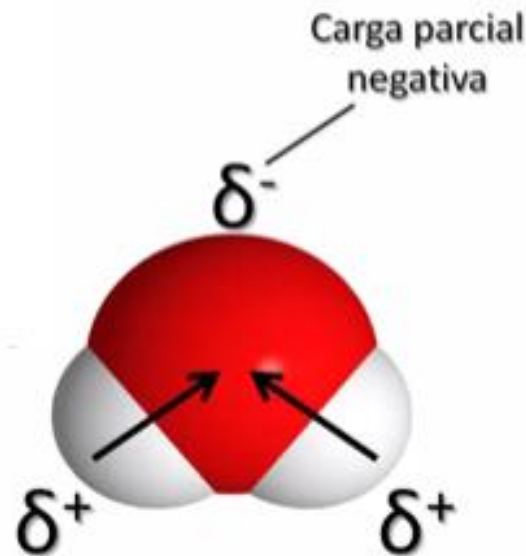
- ❑ Solvente de amplo espectro;
- ❑ Capacidade de formar pontes de hidrogênio e da estrutura polar da molécula de água.



Fonte: Taiz et al., 2017.

A água é polar!

- O Oxigênio é um átomo bem mais eletronegativo que o hidrogênio;
- Assim, ele atrai os elétrons compartilhados nas ligações covalentes com maior intensidade;
- Um polo com carga parcial negativa (O) e outro com carga parcial positiva (Hs).



Característica que o torna
tão importante nas reações

Propriedades da água

✓ Calor específico

As ligações de hidrogênio entre as moléculas de água lhe conferem, também, um alto valor específico, ou seja, requer um montante relativamente alto de energia para alterar a sua temperatura.

Tabela 1 – Algumas propriedades físicas da água e de outras moléculas de similar tamanho molecular (Hopkins, 2000).

Molécula	Massa Molecular (Da)	Calor Específico (J/g/°C)	Ponto de fusão (°C)	Calor de fusão (J/g)	Ponto de Ebulição (°C)	Calor de vaporização J/g
Água	18	4,2	0	335	100	2452
Amônia	17	5,0	-77	452	-33	1234
CO ₂	44	-	-57	180	-78	301
Metano	16	-	-182	58	-164	556
Etano	30	-	-183	96	-88	523
Metanol	32	2,6	-94	100	65	1226
Etanol	46	2,4	-117	109	78	878

Isso é importante para as plantas, porque ajuda a estabilizar as flutuações de temperatura.

Propriedades da água

✓ Calor latente de vaporização

É a energia necessária para separar as moléculas da fase líquida e movê-las para a fase gasosa, um processo que ocorre durante a transpiração.



O alto calor latente de vaporização da água



Moderar a temperatura das folhas transpirantes

✓ **Solvente universal**

A água pode dissolver um número de substâncias bem maior do que qualquer outro líquido comum.

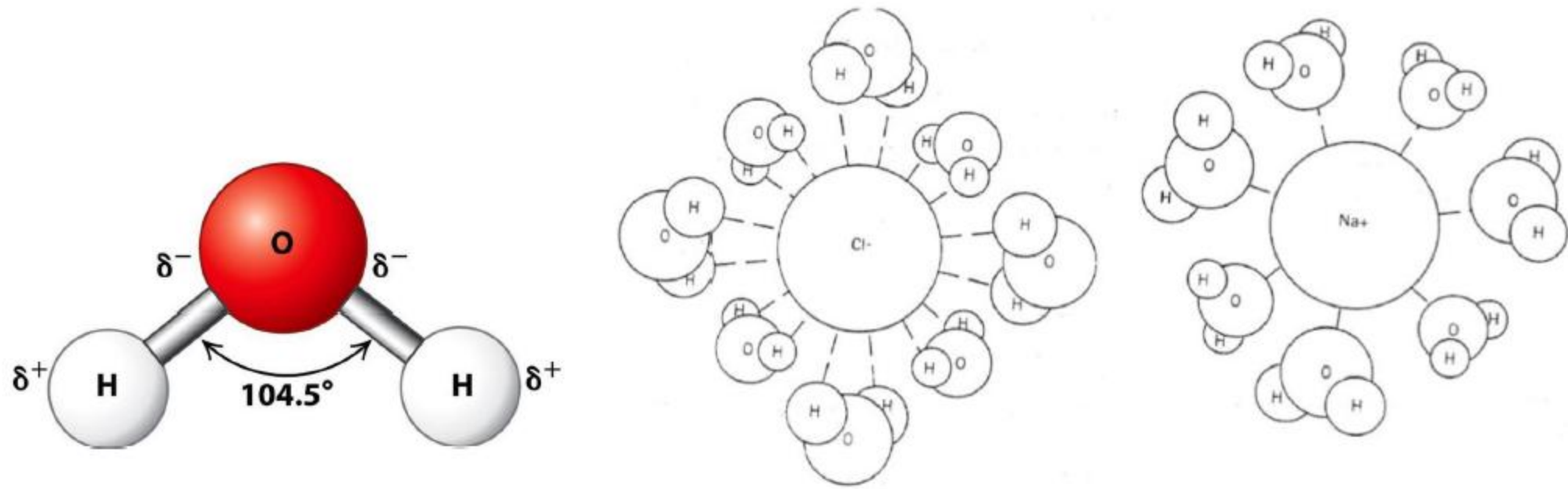
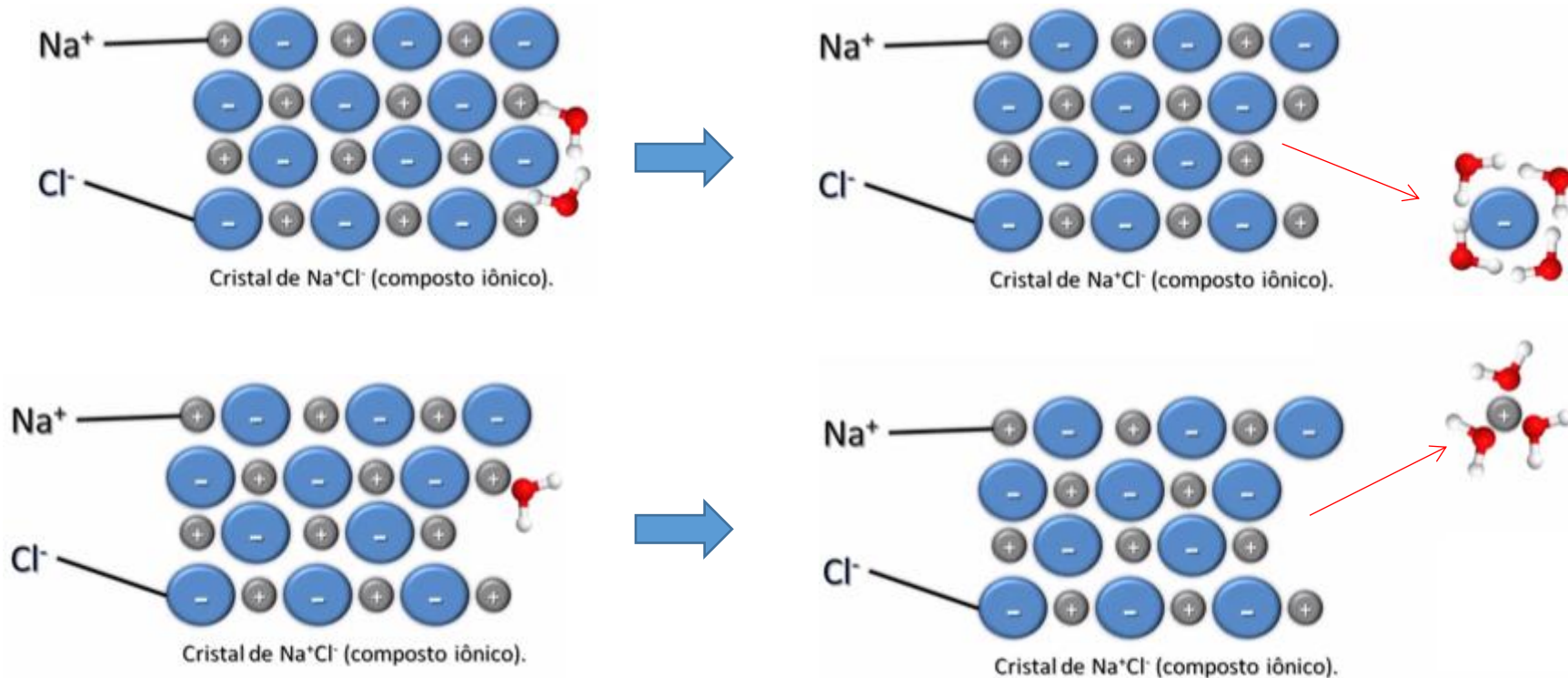


Figura 3 – A orientação das moléculas de água em torno dos íons sódio e cloreto (Hopkins, 2000)

Água como solvente

- Devido às suas propriedades físico-químicas, a água pode atuar como solvente. Um solvente é uma substância que **atua separando agregados ou cristais de outras substâncias** (chamadas de solutos ou compostos iônicos).



✓ Coesão

A forte atração mútua entre moléculas de água resultante das ligações de hidrogênio,
Consequência? Elevada **TENSÃO SUPERFICIAL** (Resistir a ruptura)



Imagem: Freepik

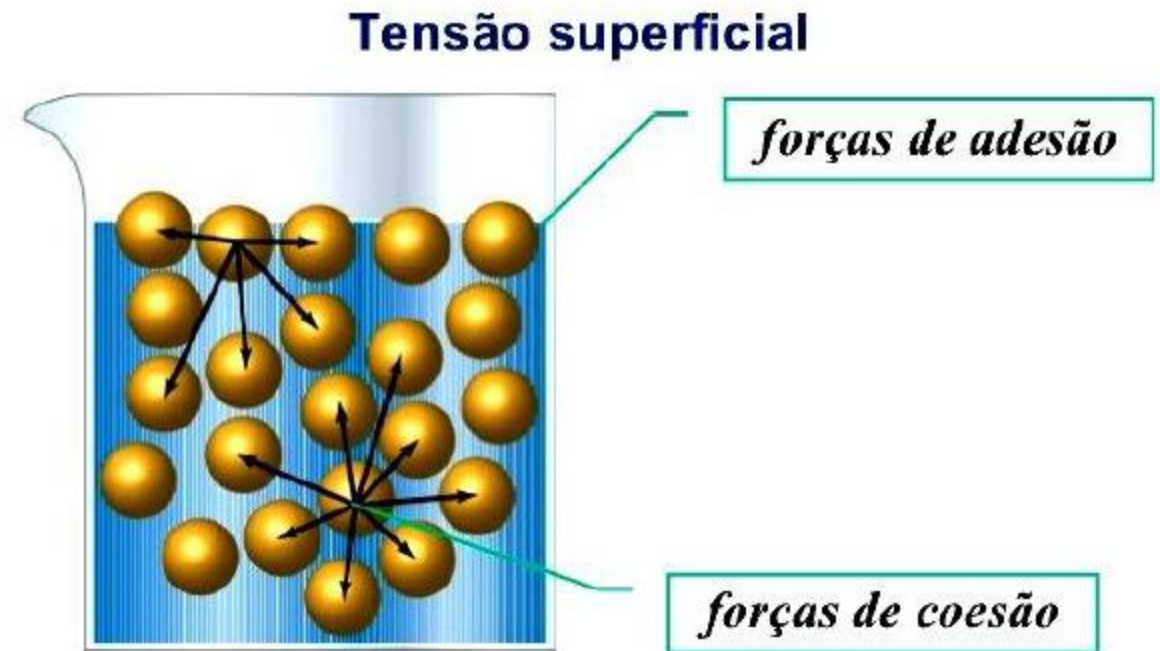
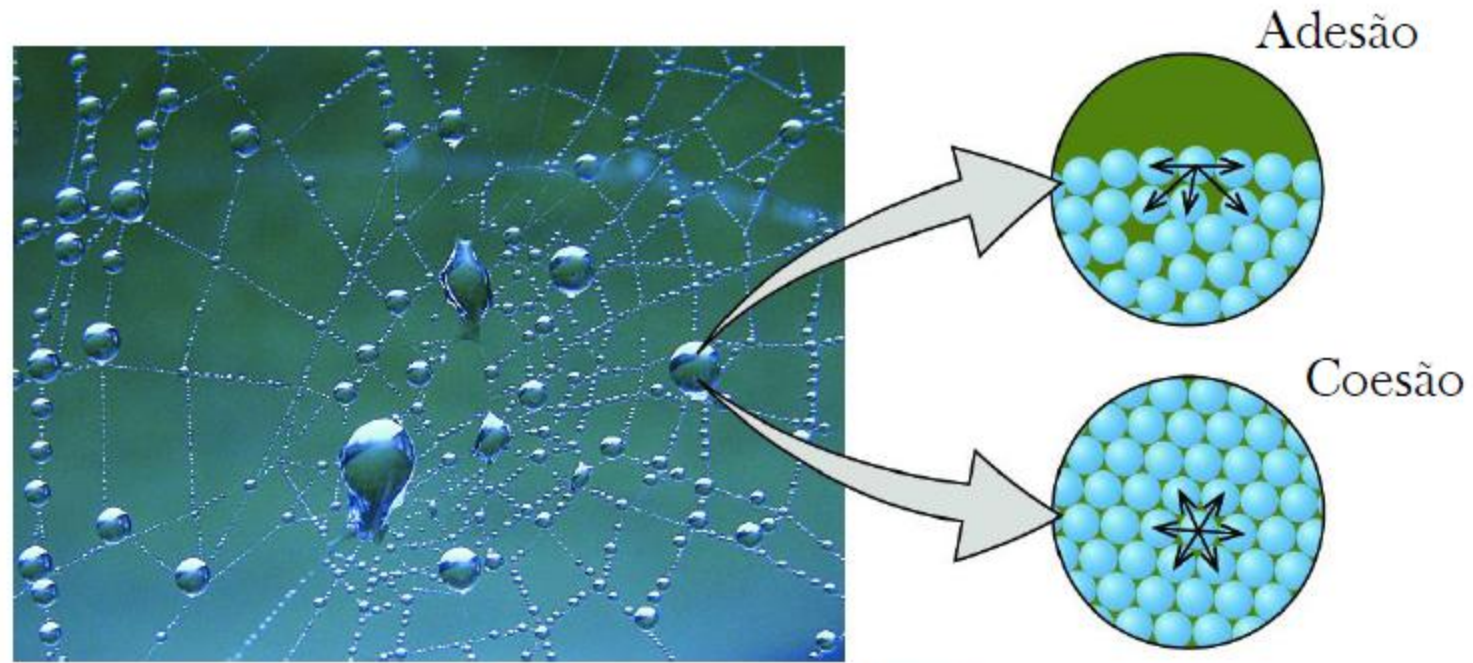


Figura: Sérgio Torres

✓ Adesão



Crédito da imagem: "Properties of liquids: Figure 2," de OpenStax College (CC BY 4.0).

As mesmas forças que atraem as moléculas de água entre si, também atraem as moléculas de água para superfícies sólidas, um processo conhecido como **ADESÃO** ou **ADERÊNCIA**!

✓ Adesão

Atração das moléculas de água às superfícies sólidas.

União das moléculas!



✓ Coesão

Atração intermolecular que ocorre com as moléculas de água, formando pontes de hidrogênio.

Quebra das moléculas!

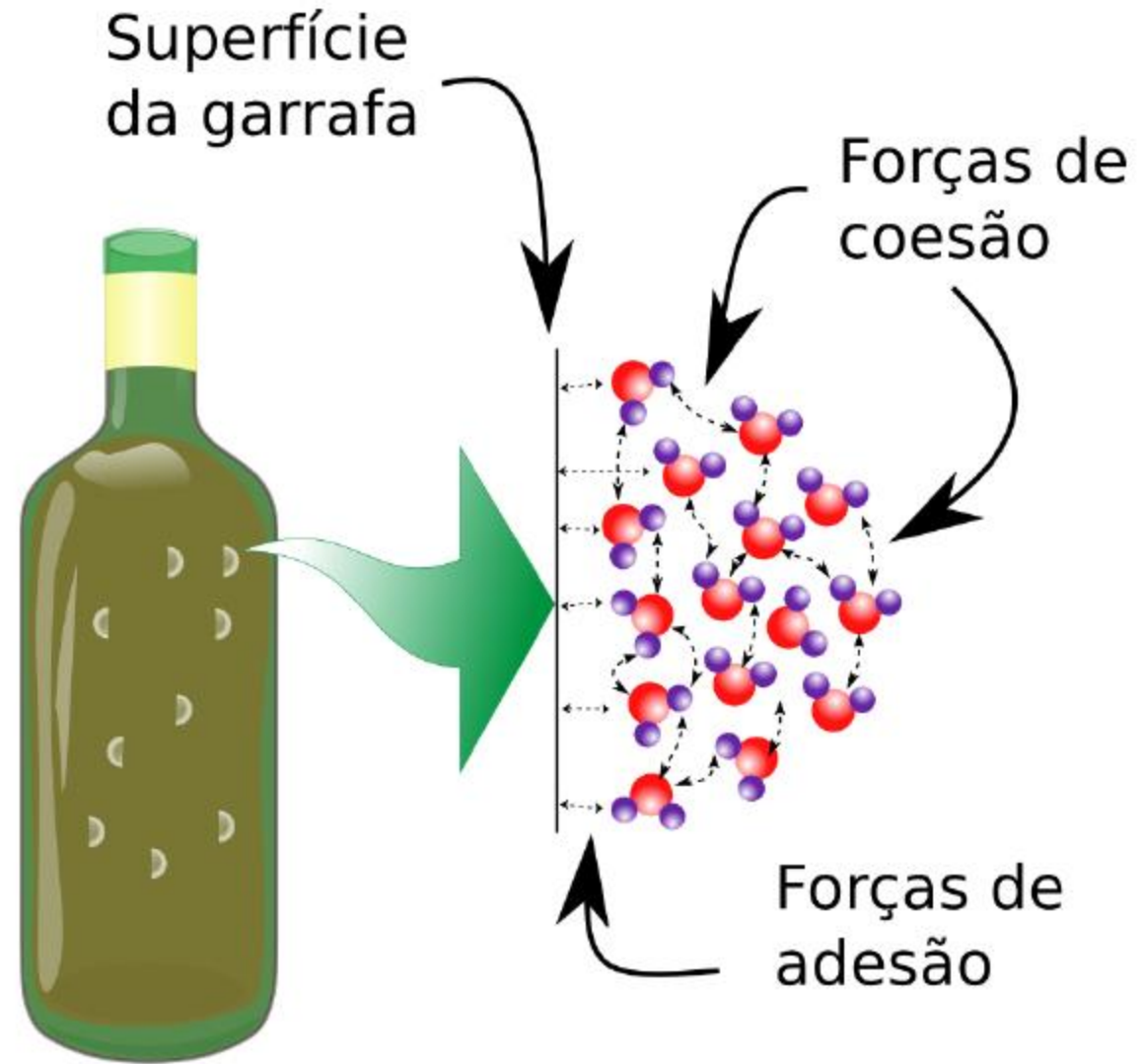


Imagem: Freepik

As propriedades COESÃO + ADESÃO

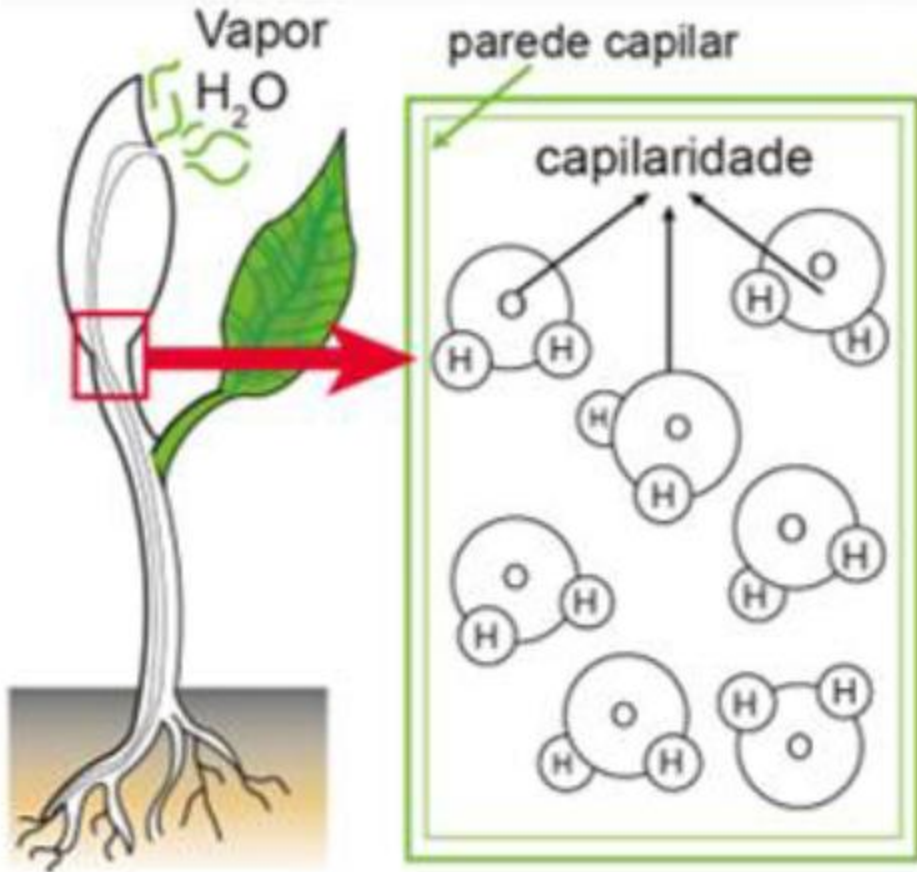


Combinadas são excepcionalmente importantes na manutenção da continuidade de colunas de água nas plantas

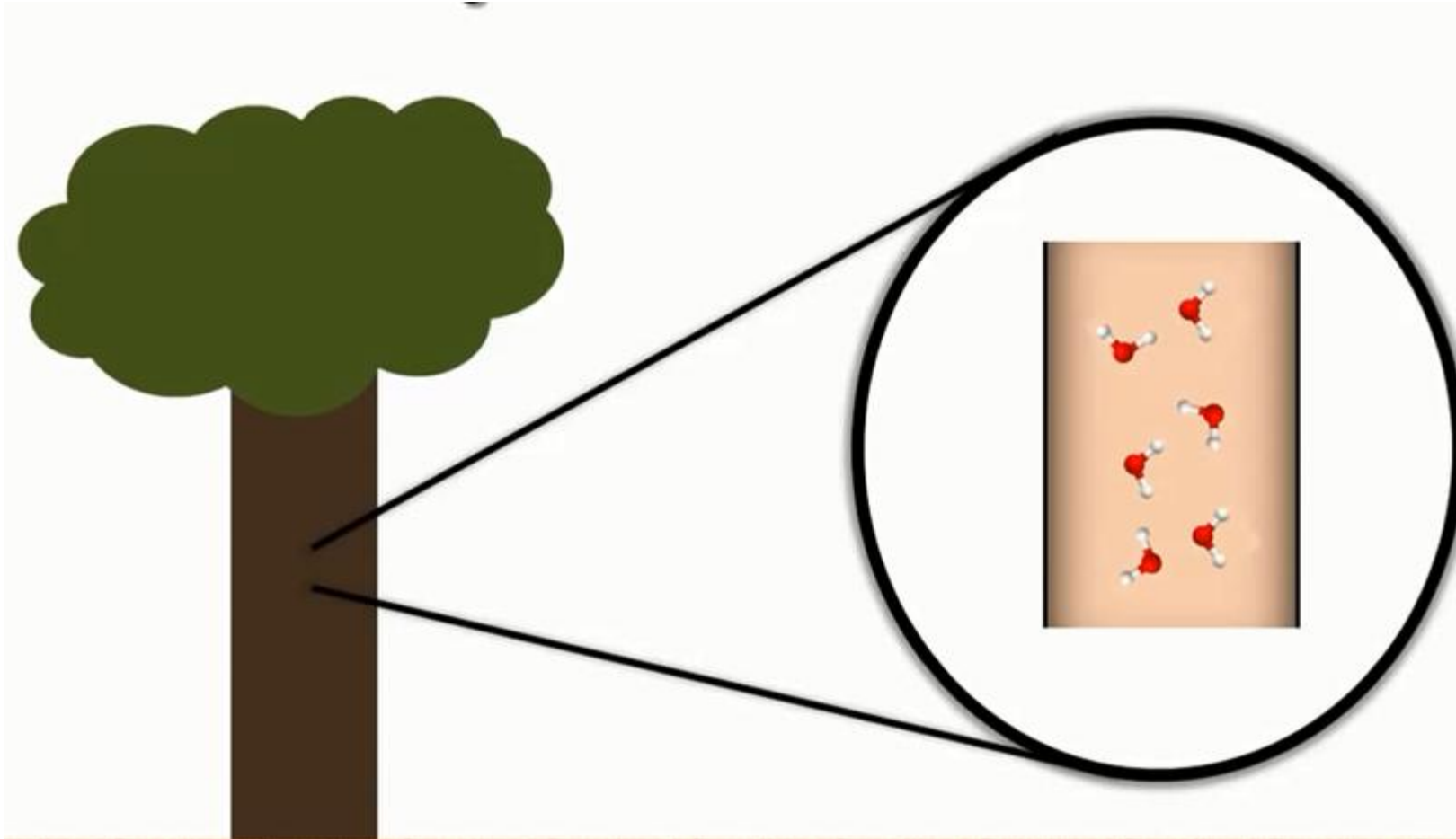


Capilaridade

Movimento ascendente da água em tubos de pequenos diâmetros, tanto de vidro quanto no próprio xilema.



Ligações de Hidrogênio



A água apresenta capilaridade

Aplicações da Fisiologia Vegetal

Entender o crescimento e desenvolvimento das plantas

Manejo adequado dos indivíduos e das populações vegetais nativas e cultivadas

Rendimento produtivo das culturas agrícolas

Desenvolvimento de pesquisas em áreas da ecologia, melhoramento genético, fitopatologia, entomologia agrícola e engenharia agrícola.

Limitações nas pesquisas da FV



Adquira o curso completo, desenvolva a atividade e receba a certificação!



www.callenconsultoriaacademica.com

Fale conosco



+55 (69) 99321-7726

“Não se pode ensinar tudo a alguém,
pode-se apenas ajudá-lo
a encontrar por si mesmo”.
Galileu Galilei

Referências

- KERBAUY, G. B. Fisiologia vegetal. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 2 exemplares
- SCHWAMBACH, C.; SOBRINHO, G. C. Fisiologia Vegetal Introdução às Características, Funcionamento e Estruturas das Plantas e Interação com a Natureza. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2014. Minha Biblioteca.
- AGROADVANCE. Pós-graduação em fisiologia vegetal. Disponível em: <https://agroadvance.com.br/pos-graduacao-em-fisiologia-vegetal>. Acesso em: 14 Ago. 2023.
- TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. Minha Biblioteca.
- FERNANDES, M. S. Nutrição mineral de plantas. Viçosa: Sociedade brasileira de ciência do solo, 2006. 4 exemplares
- LARCHER, W. Ecofisiologia Vegetal. Tradução de Carlos Henrique Britto de Assis Prado. São Carlos: RIMA, 2004. 2 exemplares
- RAVEN, PETER H. Biologia vegetal. 6. Ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2001. 16 exemplares
- REICHARDT, Klaus. Solo, planta e atmosfera conceitos, processos e aplicações. 3. São Paulo Manole 2016. Minha Biblioteca.
- VIDAL, W. N. & VIDAL, M. R. R. Botânica Organografia – Quadros Sinóticos Ilustrados de Fanerógamos. 4ª ed. Viçosa: UFV, 2004. 5 exemplares