

Fisiologia vegetal

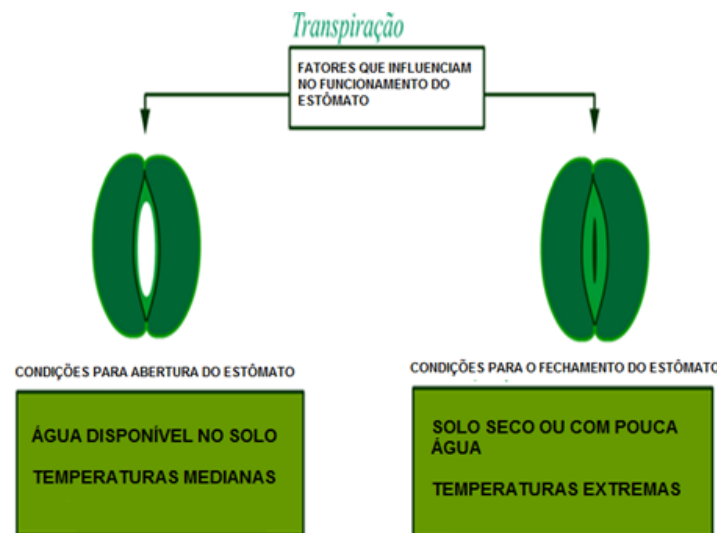
TRANSPIRAÇÃO: PERDA DE ÁGUA NA FORMA DE VAPOR

- 90% da água absorvida nas raízes é perdida nas folhas pela transpiração.
- A TRANSPIRAÇÃO CUTICULAR é um processo físico que não é regulado pela planta e ocorre de forma lenta e constante.
- A TRANSPIRAÇÃO ESTOMÁTICA é o principal mecanismo de perda de água pela planta e depende do controle do organismo.
- TRANSPIRAÇÃO CUTICULAR + TRANSPIRAÇÃO ESTOMÁTICA = TRANSPIRAÇÃO TOTAL

Mecanismo Hidroativo = Depende da quantidade de água disponível

água = Estômato túrgido → Ostíolo abre e ocorre a transpiração.

água = Estômato murcho → Ostíolo fecha, reduz a transpiração (economia hídrica).



Mecanismo Fotoativo = Depende da luz e da concentração de CO₂

Com a **presença de luz** ocorre a fotossíntese e **consumo de CO₂**. Isto provoca **bombeamento ativo** de íons potássio das células anexas para as estomáticas, as quais, tornam-se hipertônicas, absorvem água e ficam túrgidas. Assim, o **ostíolo se abre**. Mudando as condições de luz e concentração de CO₂ o **ostíolo se fecha**.

SUDAÇÃO OU GUTAÇÃO: Em dias frios e úmidos, quando o solo está encharcado e existe uma baixa taxa de transpiração a planta perde água na forma líquida através dos hidatódios (estômatos que perderam a capacidade de fechar e que se localizam nas bordas de certas plantas, como morangueiro).



Absorção: Ocorre na Zona pilífera das raízes

A água e os sais minerais (substâncias inorgânicas) são absorvidas nos pêlos absorventes da raiz e atingem o xilema no cilindro central por duas vias:

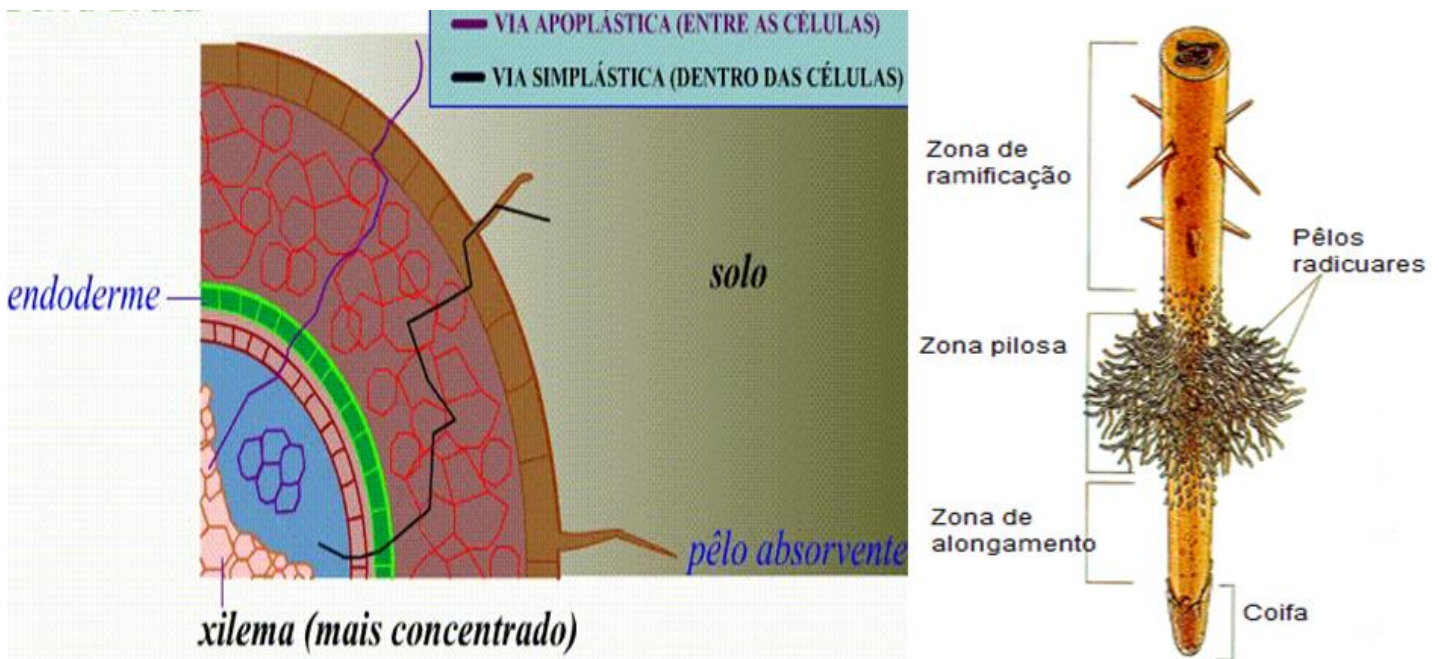
Via A = SIMPLÁSTICA → DE CÉLULA PARA CÉLULA (PLASMODESMOS)

Depende de transporte ativo e osmose, atinge os vasos lenhosos (xilema) de forma mais lenta.

Via B = APOPLÁSTICA → ENTRE OS ESPAÇOS INTERCELULARES

Neste caso, os sais são transportados por difusão. Atinge os vasos lenhosos (xilema) de forma mais rápida.

Ao chegarem nos vasos xilemáticos a seiva bruta será distribuída das raízes até as folhas.



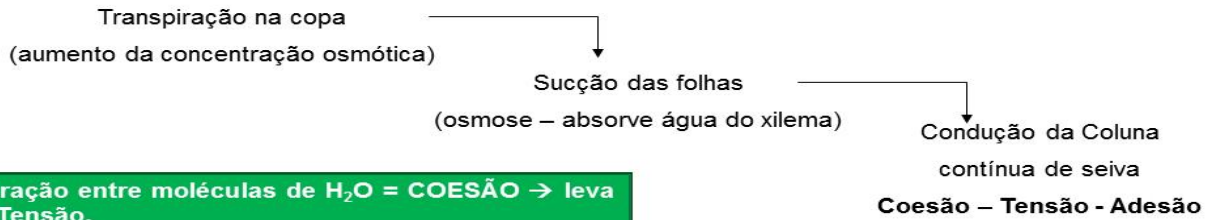
TRANSPORTE DA SEIVA BRUTA DAS RAÍZES ATÉ AS FOLHAS É FEITO PELOS VASOS LENHOSOS (XILEMA)

- Pressão positiva ou Impulso da raiz
- Coesão-Tensão-Adesão (Teoria de Dixon) + Capilaridade

PRESSÃO POSITIVA OU IMPULSO DA RAIZ

- Transporte Ativo de sais para o interior do xilema que fica mais concentrado.
- Com isso, há uma grande entrada de água por osmose, empurrando a coluna líquida no xilema para cima.
- Esse fenômeno ocorre em plantas de pequeno porte.

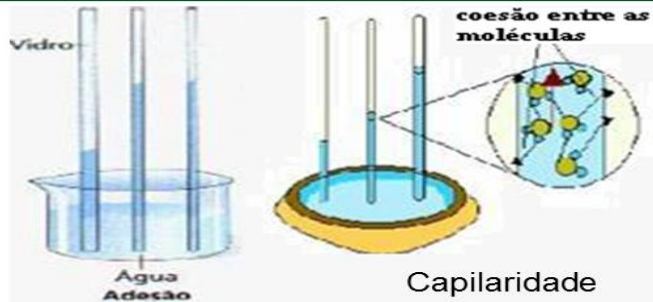
Coesão-Tensão-Adesão (Teoria de Dixon)



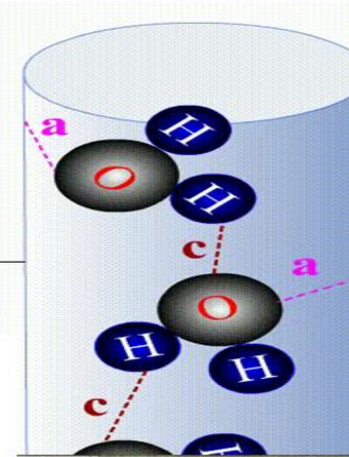
Atração entre moléculas de H_2O = **COESÃO** → leva a Tensão.

Atração entre moléculas de H_2O com as paredes dos capilares = **ADESÃO**.

Devido a forças de coesão e de adesão, as moléculas de água mantêm-se unidas umas às outras e aderidas às paredes dos vasos, formando uma coluna contínua.



vaso xilemático



CONDUÇÃO DA SEIVA BRUTA (ÁGUA E SAIS MINERAIS) = NUTRIENTES INORGÂNICOS

- A água e os sais minerais (substâncias inorgânicas).

Macronutrientes → Necessários em grande (Nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre).

Nutrientes minerais

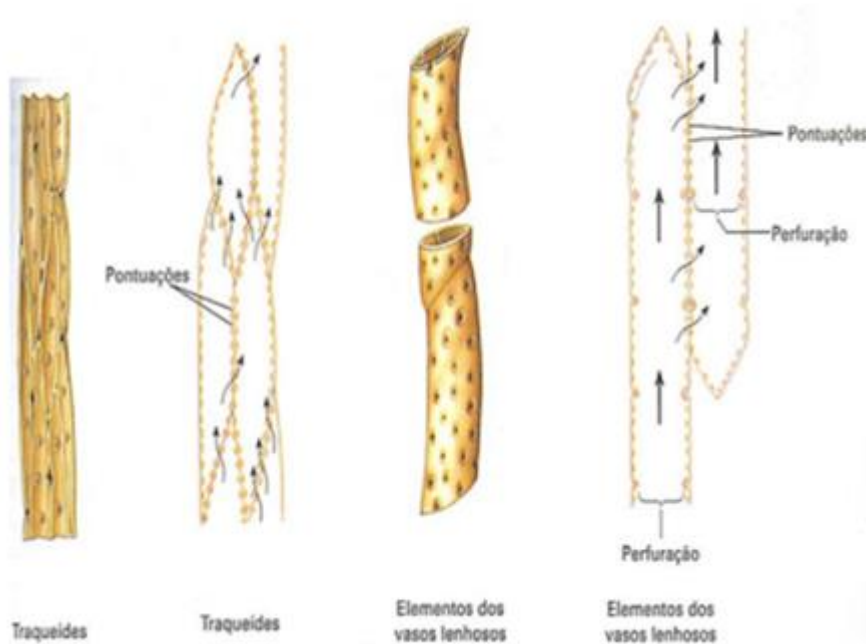
Micronutrientes → Necessários em quantidades menores (Ferro, manganês, boro, zinco, cobre, molibdênio e cloro).

MACRONUTRIENTES	ALGUMAS FUNÇÕES
Nitrogênio	Constituintes de aminoácidos, nucleotídeos, clorofila, enzimas, etc
Potássio	Síntese e ativação de enzimas.
Cálcio	Constituinte da lamela média, permeabilidade celular, ativador enzimático.
Fósforo	ATP, DNA, RNA, fosfolipídios, coenzimas, etc.
Enxofre	Aminoácidos, proteínas, coenzima A.
Magnésio	Constituinte da clorofila, ativador enzimático.

MACRONUTRIENTES	ALGUMAS FUNÇÕES
Ferro	Síntese de clorofila, constituinte dos citocromos e ferridoxina.
Boro	Influencia na utilização do cálcio.
Cloro	Osmose, equilíbrio iônico.
Manganês	Ativador enzimático.
Zinco	Ativador enzimático de desidrogenases.
Cobre	Ativador enzimático na redução de nitrito a amônia.

As células do xilema que conduzem a seiva bruta são mortas e apresentam um reforço de lignina. Estas formam longos tubos de diâmetro reduzido (capilares).

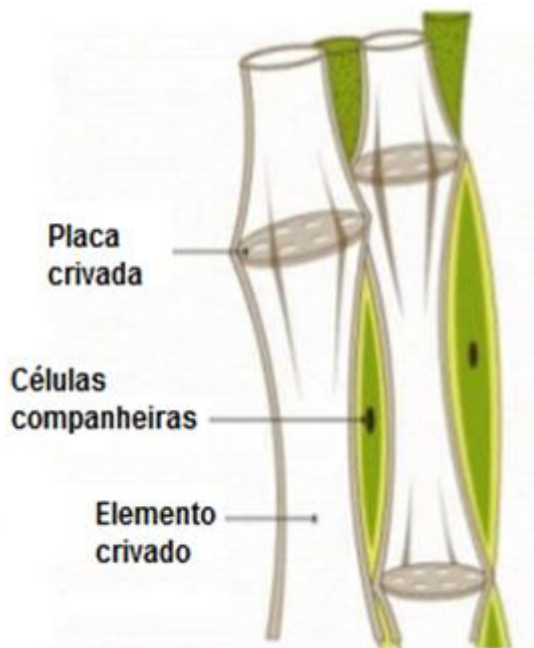
As células do xilema recebem o nome de traqueídes e elementos de vasos.



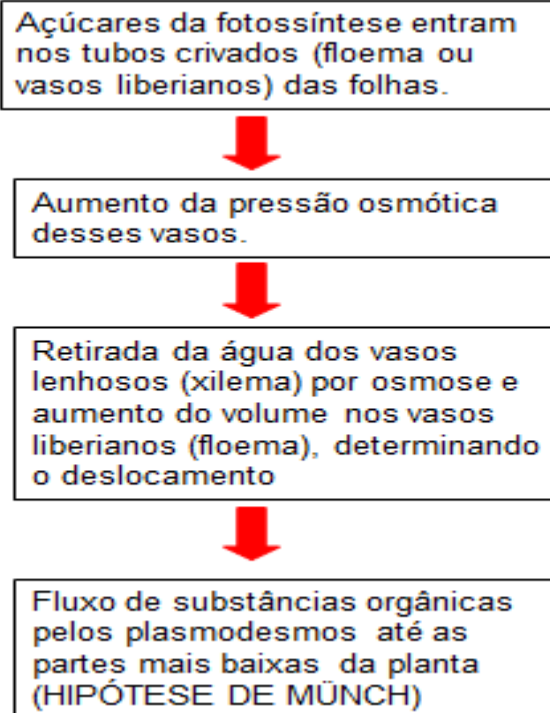
CONDUÇÃO DA SEIVA ELABORADA OU ORGÂNICA = TRANSLOCAÇÃO

A seiva elaborada, rica em açúcares produzidos por fotossíntese, é conduzida das folhas para as diversas partes da planta por meio dos elementos crivados do floema ou líber.

- Tubos crivados: células vivas, alongadas e anucleadas. São células separadas por placas crivadas (dotadas de uma grande Quantidade de poros).
- Células companheiras: vivas, com núcleo volumoso. As células anexas exercem um papel importante no controle metabólico das células componentes dos vasos crivados.



Teoria do fluxo em massa ou Teoria do fluxo por pressão ou teoria do equilíbrio osmótico

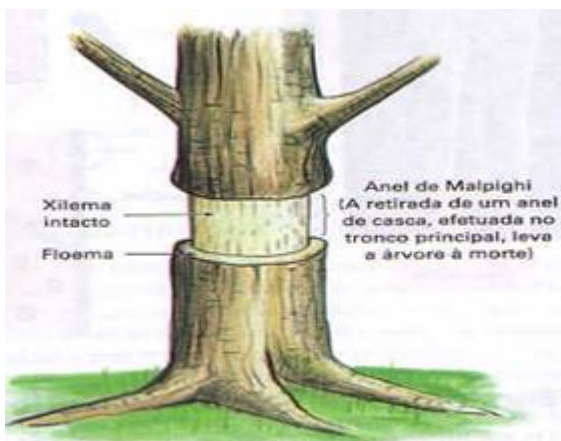


ANEL DE MALPIGHI OU CINTAMENTO

O cintamento ou anelamento, é a retirada de um anel da casca (anel de Malpighi), ao redor de toda a circunferência do caule.

Esse processo interrompe o fluxo descendente da seiva orgânica que vai se acumulando acima do corte, mesmo assim a seiva bruta sobe. Depois de suas reservas esgotadas as raízes morrem, com isso o transporte de água é interrompido e a planta morre.

O cintamento em um ramo não causará morte da planta, a seiva bruta continuará indo para a folha e a perda da seiva elaborada do ramo não faz grandes efeitos pois é apenas uma pequena porção da árvore.



HORMÔNIOS VEGETAIS (ou fitormônios)

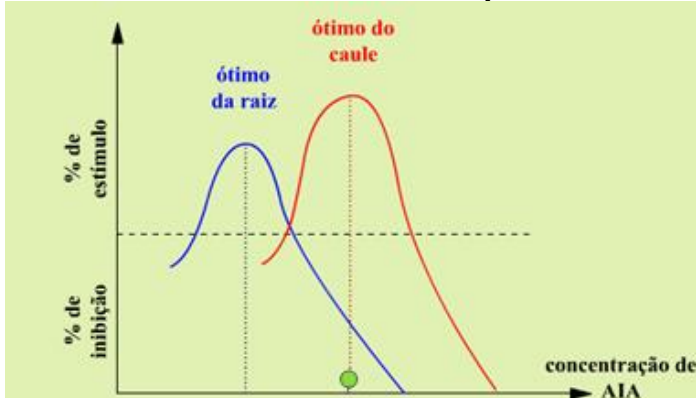
AUXINA

- São hormônios que promovem o crescimento do vegetal;
- Entre as auxinas existentes, o ácido indolilacético (AIA) é o mais conhecido e estudado;

- Esse hormônio é produzido pelas células meristemáticas dos ápices dos caules e das raízes, das folhas jovens e dos embriões de sementes;

FUNÇÕES DA AUXINA

1- Crescimento de caule e raiz: promovem o alongamento das células e não sua divisão;



Baixas concentrações de auxina podem ser suficientes para estimular o crescimento da raiz, mas não do caule.

No entanto, nos dois casos existe uma concentração ótima de auxina, em que a resposta de crescimento atinge o máximo.

Acima dessa concentração ótima há inibição do alongamento celular e não ocorre o crescimento do órgão.

2- Inibição da abscisão de folhas e frutos.



3- Produção de raízes adventícias.

São raízes que não se originam da raiz principal. Formar-se no caule da planta.

4- Desenvolvimento dos frutos.

Após a fecundação, os óvulos dão origem às sementes, durante o desenvolvimento as sementes produzem auxinas que estimula o ovário a formar o fruto.

5- Dominância apical:

- É o fenômeno em que as gemas laterais têm o seu desenvolvimento inibido por um acúmulo do AIA produzido no ápice.

- Retirando-se a gema apical do caule (poda), cessa a produção de AIA e as gemas laterais, agora sem o excesso inibidor, saem da dormência e brotam, formando ramos, folhas e flores.

TROPISMOS: MOVIMENTOS DAS PLANTAS

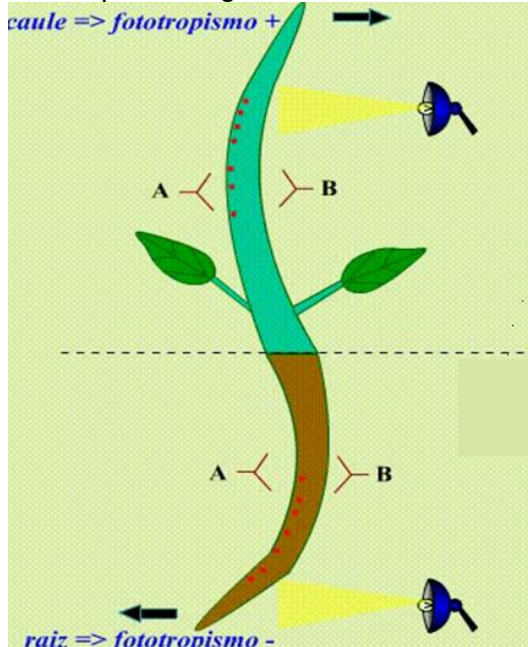
Fototropismo: é o tropismo determinado pela luz.

- Quando se ilumina um caule, na face iluminada ocorre migração de parte o AIA para a face escura; isso inibe o crescimento na região iluminada e o lado que permanece no escuro cresce mais.

Fototropismo positivo: aproxima-se da fonte luminosa.

- Nas raízes, ao contrário, a migração de AIA presente na face iluminada favorece seu crescimento.

Fototropismo negativo: as raízes curvam-se em direção oposta à fonte luminosa.

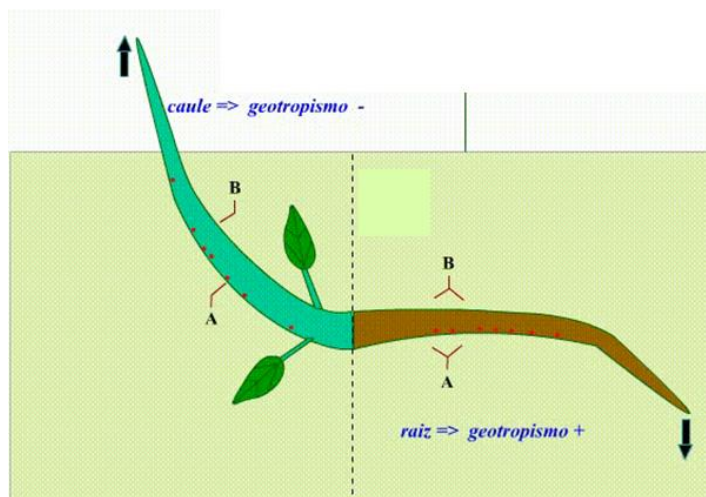


Nota: as áreas "A" de caule e raiz têm mais auxinas, contudo, tal concentração para o caule provoca estímulo e para a raiz, inibição.

Geotropismo: é um tropismo provocado pela ação da gravidade.

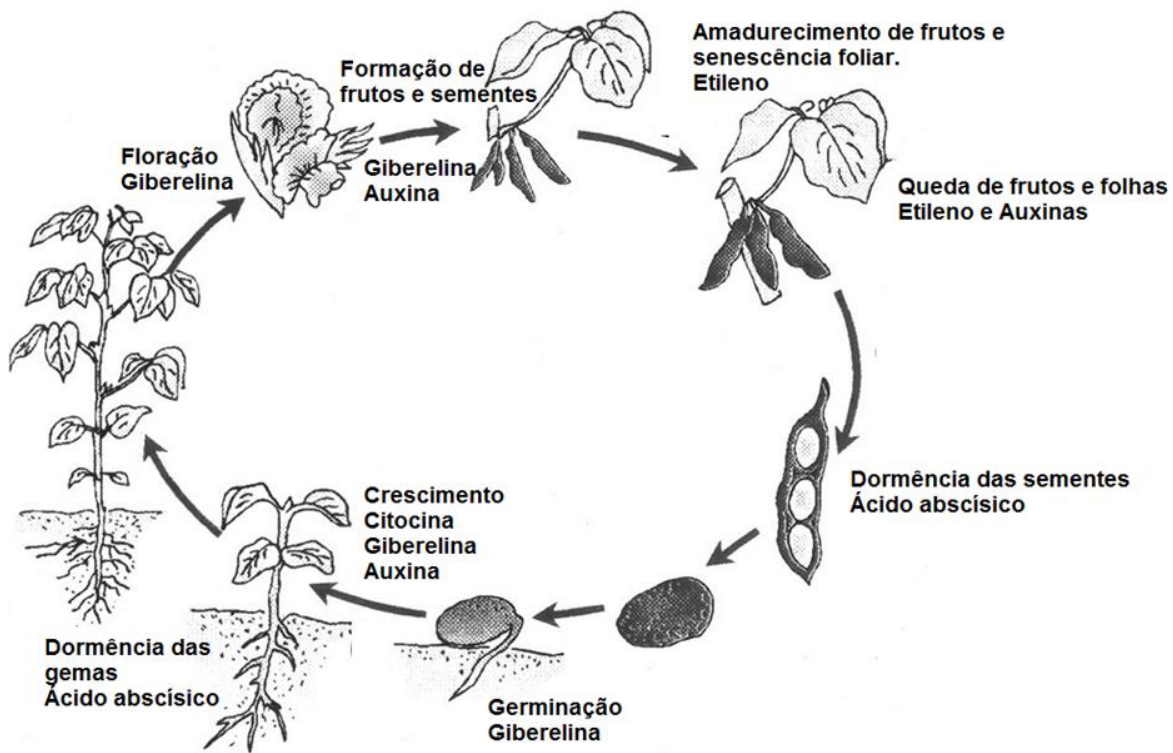
- Nos caules, o aumento da concentração de auxinas na face inferior favorece o seu crescimento. Crescendo mais pela face inferior, curva-se para cima (Geotropismo negativo, crescem no sentido contrário ao da força da gravidade).

- Nas raízes, o aumento na concentração de auxinas na face inferior inibe seu crescimento. Crescendo pela face superior, curvando-se para baixo (geotropismo positivo crescem no sentido ao da força da gravidade).



obs: a gravidade atrai o AIA para baixo

Nota: as áreas "A" de caule e raiz têm mais auxinas, contudo, tal concentração para o caule provoca estímulo e para a raiz, inibição.



HORMÔNIOS VEGETAIS	LOCAL DA BIOSÍNTESE	PRINCIPAIS EFEITOS
AUXINAS (AIA)	Meristema apical, folhas jovens e sementes em desenvolvimento.	- Crescimento de caule e raiz: promovem o alongamento; - Atua no fototropismo e geotropismo; - Dominância apical; - Produção de raízes adventícias; - Desenvolvimento dos frutos; - Inibição da abscisão de folhas e frutos.
GIBERELINA	Tecidos jovens, do sistema caulinar, sementes em desenvolvimento, meristema apical, folhas jovens e embriões.	- Estimula o alongamento de caules por divisão e alongamento celular; - Promove a germinação das sementes e brotos; - Estimula a floração e desenvolvimento de frutos.
CITOCININAS	Produzidas nas raízes.	- Estimulam a divisão e diferenciação celular; - Induzem o desenvolvimento de gemas laterais; - Retardam o envelhecimento da planta (senescência).
ETILENO	Em tecidos submetidos à senescência ou amadurecimento.	- Amadurecimento de frutos; - Senescência e abscisão de folhas, flores e frutos.
ÁCIDO ABSCÍSICO (ABA)	Caules, folhas velhas e sementes.	- Inibição sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas; - Induz a dormência de gemas e de sementes; - Induz o fechamento dos estômatos.