

Índice

Fisiologia Vegetal	1
Hormônios Vegetais	1
Floração	6
Exercícios	7
Gabarito	9

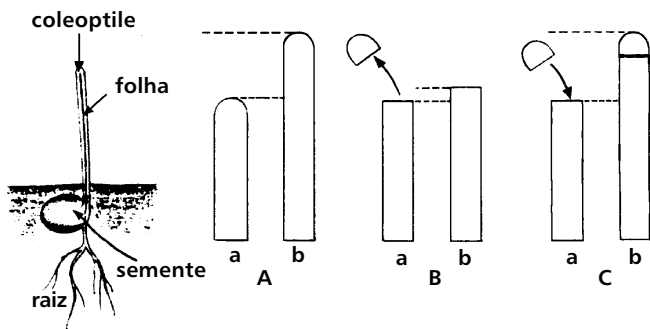
Fisiologia Vegetal

Hormônios Vegetais

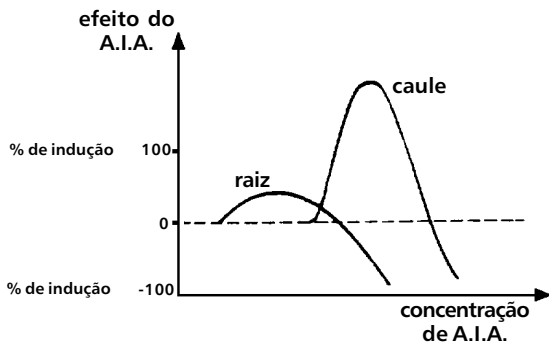
	Auxina	Giberelina	Citocinina	Etileno	Ácido Abscísico
local de produção	gema apical, folhas jovens e embrião	gema apical, folhas jovens, embrião e raízes	raízes	vários tecidos	caule, folhas velhas e coifa
transporte	difusão e transporte ativo de célula em célula do parênquima	provavelmente através do xilema e floema	através do xilema	difusão	através do floema
exemplo	AIA (ácido indol-acético)	ácido giberélico	cinetina, zeatina	gás etileno (C ₂ H ₄)	ABA
crescimento da planta	+ (alongamento celular)	+ (divisão e alongamento celular)	+ (divisão celular)		-
dominância apical	+		-		
abscisão (queda) de folhas, flores e frutos	-			+	
tropismo	+				
floração		+		+	
formação dos frutos	+	+			
amadurecimento dos frutos				+	
germinação das sementes		+			-
senescência (envelhecimento) das folhas			-	+	
fechamento dos estômatos					+
aplicação prática	frutos partenocárpicos (sem sementes), evitar queda de folhas, flores e frutos em plantas comercializadas, formação de galhos através da poda das plantas, enraizamento de estacas para reprodução vegetativa.	Frutos partenocárpicos, floração simultânea das plantas, quebra da dormência das sementes para germinação simultânea.	Prolonga a aparência jovem das folhas.	amadurecimento mais rápido de frutos verdes	estimula a dormência das sementes

+ estimula
- inibe

Crescimento da planta e auxina

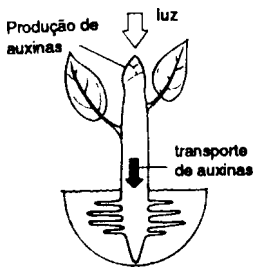


Acima, plântula de aveia mostrando o coleoptile envolvendo a folha: (A), crescimento normal; (B), se o ápice é retirado, o coleoptile decapitado cresce muito pouco; (C), se o ápice é recolocado, o crescimento é normal. Esse experimento demonstra a ação da auxina (concentrada no ápice da plântula) no seu crescimento.

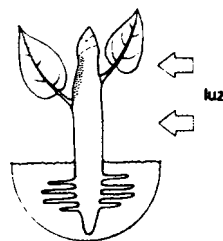


O esquema ao lado mostra que a concentração x de AIA estimula o crescimento do caule mas inibe o crescimento da raiz.

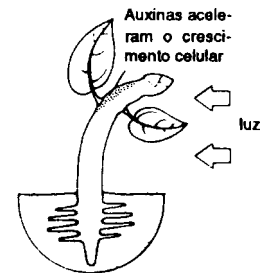
Fototropismo e Auxina



1 - Quando a luz localiza-se acima da planta, a distribuição de auxina é uniforme e o caule cresce reto, para cima.

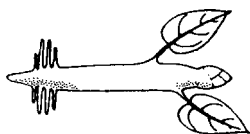


2 - Com iluminação unilateral, as auxinas migram para o lado escuro onde ficam mais concentradas.

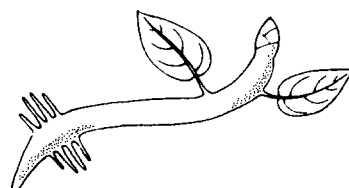


3 - A alta concentração de auxinas no lado escuro acelera o crescimento de suas células e o caule curva-se em direção à fonte luminosa (fototropismo positivo). A raiz tem fototropismo negativo.

Geotropismo e Auxina



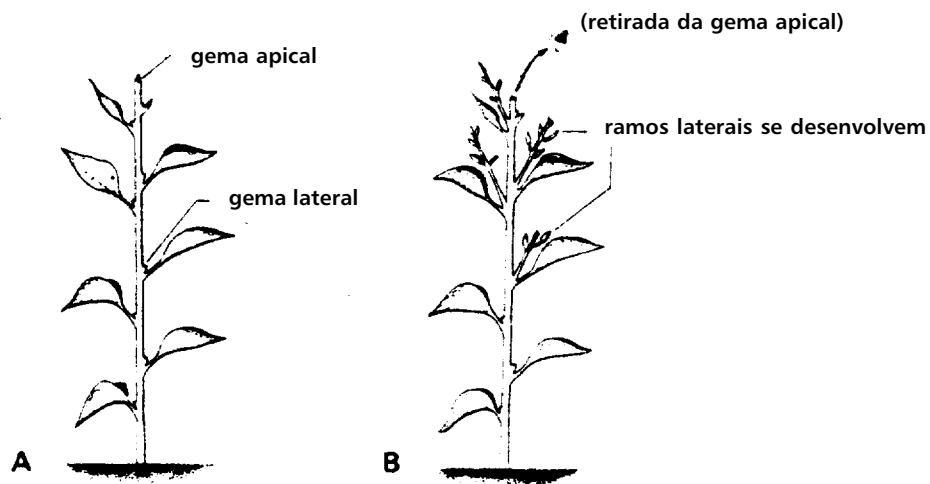
1 - Plantas colocadas horizontalmente apresentam maior teor de auxina no lado inferior (pela ação da gravidade)



2 - A alta concentração inibe o crescimento radicular (veja o gráfico desta página), permitindo a curvatura no mesmo sentido da gravidade (geotropismo positivo)

3 - A alta concentração de auxinas acelera o crescimento do caule que se curva em sentido oposto à gravidade (geotropismo negativo).

Dominância apical e auxina

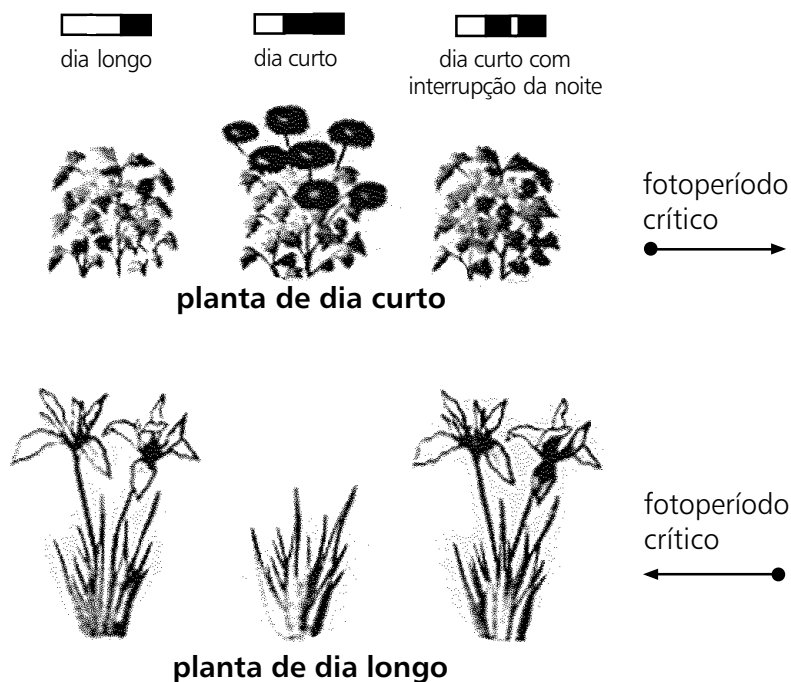


Em (A), a presença da gema apical que continha auxina inibia o desenvolvimento das gemas laterais, que estavam em estado de dormência. Com a eliminação da gema apical, as gemas dormentes libertaram-se da dominância da gema apical, originando ramos laterais (B). É exatamente o que ocorre quando uma planta é podada. A citocínia (produzida nas raízes) estimula o desenvolvimento dos ramos laterais e, sem a interferência da auxina, pode agir neste sentido.

Amadurecimento de frutos e etileno

- calor → produção de etileno pela planta
 - queima de serragem → liberação de etileno
- amadurecimento de frutos

Floração



Plantas de dia curto - Florescem quando a duração do dia claro (fotoperíodo) é **igual** ou **menor** que o fotoperíodo crítico da planta. Portanto, florescem na época do ano em que os dias são curtos e as **noites são longas** (sem interrupção).

Plantas de dia longo - Florescem quando a duração do dia claro é **igual** ou **maior** que o fotoperíodo crítico da planta. Portanto, florescem na época do ano em que os dias são longos e as **noites são curtas**.

Plantas indiferentes - Florescem independentemente de fotoperíodos. Dependem, por exemplo, da temperatura, da umidade, etc.

O pigmento **fitocromo**, presente nas folhas, "percebe" o fotoperíodo (comprimento do dia).

Movimentos vegetais

	tropismo	tactismo	nastismo
definição	movimento orientado de curvatura ou crescimento	movimento orientado de deslocamento de uma organela celular ou de um ser unicelular	movimento não orientado (independente da posição do estímulo externo)
exemplos	fototropismo (curvatura do caule em direção à luz e da raiz em direção oposta à luz), geotropismo (curvatura do caule em direção oposta à gravidade e da raiz na mesma direção da gravidade).	fototactismo (deslocamento de euglenas em direção à luz, deslocamento de cloroplastos dentro da célula em direção à luz)	fotonastismo (abertura de flores em resposta à presença ou ausência de luz); tigmonastismo (fechamento das folhas de plantas carnívoras ou da dormideira em resposta ao toque)

Exercícios

01. (CESCEM) Quando o nível de auxina de uma folha baixa acentuadamente, podemos pressupor que esta folha esteja:
- Em plena atividade fotossintética.
 - Em estágio de primórdio.
 - Em plena maturação
 - Entrando na fase de distensão.
 - Atingindo a fase senescente.
02. (UF-RS) Um comerciante de maçãs, após transportá-las ainda verdes por 10 dias em uma câmara frigorífica, deixou-as em ambiente natural e mandou que fossem queimados 100 quilos de serragem, de tal forma que a fumaça entrasse em contato com as frutas. Este procedimento acelerou o amadurecimento das maçãs porque:
- Diminuiu a quantidade de O_2 no ambiente.
 - A fumaça da queima inativou os hormônios do amadurecimento nas maçãs.
 - Aumentou a quantidade de CO_2 no ambiente.
 - A queima da serragem liberou etileno.
 - Para amadurecer mais rapidamente 1 quilo de maçãs, deve-se queimar 10 quilos de serragem.
03. (MACK) Carros frigoríficos são usados para transportar frutos a grandes distâncias, sem que amadureçam. Isso é possível, pois a baixa temperatura:
- Acelera o processo de respiração e aumenta a auxina.
 - Inibe a síntese do gás etileno e reduz a respiração.
 - Aumenta a quantidade de ácidos e interrompe a fotossíntese.
 - Inibe a decomposição da clorofila e aumenta a produção do etileno.
 - Inibe a respiração e acelera a fotossíntese.
04. (PUC-SP) Aplicando-se experimentalmente, uma solução de AIA (auxina) no ovário da flor de tomateiro, pode-se obter fruto partenocárpico, ou seja, desprovido de semente. Nesse processo:
- Há polinização e fecundação normais.
 - Os óvulos fecundados provocam aumento das paredes do ovário, resultando no fruto.
 - A auxina inibe o desenvolvimento do ovário.
 - Não há fecundação e a auxina promove o desenvolvimento do fruto.
 - Não há fecundação, pois a auxina repele insetos polinizadores.
05. (Odont. Santos) O gradiente de concentração de auxina nos tecidos de raízes e de caules colocados horizontalmente mostra ser, em ambos, maior no lado inferior. Os movimentos da raiz em sentido oposto aos do caule podem ser explicados:
- Por um geotropismo negativo do caule e positivo da raiz
 - Pelo deslocamento transversal da auxina, sob a ação da força de gravidade.
 - Por diferença de sensibilidade dos dois órgãos ao hormônio.
 - Pelo fato de concentrações altas de auxina inibirem a elongação das células do caule.
 - Pela insensibilidade da raiz à auxina.

06. (FUVEST) Para se obter a ramificação do caule de uma planta, como a azaléia por exemplo, deve-se:
- aplicar adubo com alto teor de fosfato na planta, de modo a estimular a síntese de clorofila e maior produção de ramos.
 - aplicar o hormônio auxina nas gemas laterais, de modo a estimular o seu desenvolvimento e conseqüente produção de ramos.
 - manter a planta por algum tempo no escuro, de modo a estimular a produção de gás etileno, um indutor de crescimento caulinar.
 - cortar as pontas das raízes, de modo a evitar seu desenvolvimento e permitir maior crescimento das outras partes da planta.
 - cortar as pontas dos ramos, de modo a eliminar as gemas apicais que produzem hormônios inibidores do desenvolvimento das gemas laterais.

07. (CESGRANRIO) Cultivando-se uma plantinha em ambiente escuro provido de uma pequena abertura, de modo a permitir uma iluminação unilateral, verifica-se que o vegetal cresce inclinando-se em direção à fonte luminosa. Tal curvatura é explicada:
- Pela maior concentração de clorofila na face iluminada.
 - Pela ausência de um tecido de sustentação, suficientemente desenvolvido, capaz de manter o vegetal em sua posição normal.
 - Pela maior concentração de auxina na face iluminada, provocando seu maior crescimento e conseqüente inclinação do vegetal.
 - Pela maior atividade meristemática na face iluminada resultante da presença de pigmentos.
 - Pela distribuição desigual de auxina nas faces iluminada e escura do vegetal, ocorrendo maior concentração hormonal na face sombria.

08. (PUC-SP) Qual das alternativas abaixo corresponde, respectivamente, ao comportamento de uma planta de dia curto, com fotoperíodo crítico igual a 10 horas e uma planta de dia longo com fotoperíodo crítico igual a 14 horas?

	Tempo de exposição por dia	Comportamento	
a.	15 horas	não floresce	floresce
b.	8 horas	floresce	floresce
c.	9 horas	não floresce	floresce
d.	11 horas	não floresce	floresce
e.	13 horas	floresce	não floresce

09. (UF-CE) Os movimentos de curvatura das plantas determinados e orientados por estímulos do meio externo denominam-se:
- Tactismos
 - Nastismos
 - Cineses
 - Tropismos
 - Ditrofias

Gabarito

01. Alternativa e.

Os altos teores de auxina estimula a permanência das folhas na planta. Quando esse nível vai baixando, as folhas entram na fase senescente (envelhecimento), causando a posterior abscisão (queda).

02. Alternativa d.

A queimada de serragem libera o gás **etileno**. Este gás também pode ser produzido pela planta (inclusive pelos frutos) e é considerado como um dos hormônios vegetais (ou fitormônios). Uma das funções do etileno é o estímulo ao **amadurecimento de frutos**. Dessa forma, o etileno liberado simula a produção desse gás pelas maçãs.

03. Alternativa b.

Temperaturas baixas inibem a produção de etileno pela planta. Dessa forma, o amadurecimento dos frutos será retardado.

04. Alternativa d.

Em condições normais, o embrião (dentro da semente formada) produz auxina (AIA) que estimulará o desenvolvimento do ovário até que este se transforme em um fruto. Portanto, para que um fruto seja formado, é necessário que haja antes a fecundação (para formação do embrião e da semente). No entanto, se houver aplicação artificial de auxina diretamente no ovário da flor (antes que tenha havido fecundação) o fruto será formado sem que haja sementes em seu interior.

05. Alternativa c.

Uma das funções da **auxina** é estimular o **alongamento das células** e, assim, promover o crescimento da planta. Se há uma grande concentração desse hormônio na parte inferior da raiz e do caule seria de se esperar que esse lado cresceria mais que o lado superior e, portanto, que a planta se curvaria para cima. Isso acontece no **caule (geotropismo negativo)**.

Na **raiz**, porém, ocorre o inverso, já que **altas concentrações** de auxina **inibem** o alongamento das células. Dessa forma, o lado superior da raiz crescerá mais que o lado inferior e ocorrerá uma curvatura para baixo (**geotropismo positivo**).

06. Alternativa b.

As gemas apicais produzem o hormônio AIA (ácido indolilacético), que, em concentração elevada, inibe as gemas laterais, fenômeno conhecido como dominância apical. A remoção dos ápices caulinares (poda) elimina a dominância apical e estimula as gemas laterais a produzirem ramos.

07. Alternativa e.

A luz unilateral faz com que a auxina migre para o lado mais escuro, ocasionando uma diferença de concentração desse hormônio nos dois lados. A parte da planta que está no lado escuro crescerá mais que a outra parte, já que a auxina estimula o alongamento das células. A planta, portanto, se curvará para o lado luminoso (fototropismo positivo).

08. Alternativa a.

Uma **planta-de-dia-curto** florescerá na época do ano em que o fotoperíodo (horas de claridade por dia) for **igual ou menor** que seu fotoperíodo crítico. No caso em questão, ela florescerá em **fotoperíodos iguais ou menores que 10 horas**. Uma **planta-de-dia-longo** florescerá na época do ano em que o fotoperíodo for **igual ou maior** que seu fotoperíodo crítico. No caso em questão, ela florescerá em **fotoperíodos iguais ou maiores que 14 horas (ou mais)**. A alternativa correta mostra que um fotoperíodo de 15 horas estimulará a formação de flores apenas na planta-de-dia-longo.

09. Alternativa d.

Tropismos, tactismos e nastismos são movimentos das plantas que dependem de um estímulo externo (luz, por exemplo). **Tropismo** é um movimento de curvatura enquanto tactismo é um movimento de deslocamento (de um cloroplasto dentro da célula, por exemplo). Ambos dependem da localização do estímulo externo. O nastismo, por outro lado, independe de onde está o estímulo, bastando este estar presente (ex.: flor que se abre com a luz do dia, folha que se fecha quando é tocada).