

ÍNDICE APOSTILA 06-2020- BOTÂNICA

AULA 1: INTRODUÇÃO À BOTÂNICA _____ P. 2

AULA 2: BRIÓFITAS _____ P. 4

EXERCÍCIOS _____ P.6

AULA 3: PTERIDÓFITAS _____ P. 9

EXERCÍCIOS _____ P10

AULA 4: GIMNOSPERMAS _____ P. 16

EXERCÍCIOS _____ P17

AULA 5: ANGIOSPERMAS _____ P.22

EXERCÍCIOS _____ P28

AULA 6: HISTOLOGIA MERISTEMAS _____ P. 34

AULA 7: HISTOLOGIA PERMANENTE _____ P.37

EXERCÍCIOS _____ P41

AULA 8: CONDUÇÃO E TRANSPIRAÇÃO _____ P.47

EXERCÍCIOS _____ P51

AULA 9: FITORMÔNIOS _____ P.60

AULA 10: FOTOPERÍODO E RESPOSTAS _____ P.62

EXERCÍCIOS _____ P65

AULA 11: MORFOLOGIA VEGETAL _____ P.75

EXERCÍCIOS _____ P79

Aula 1: Introdução à botânica

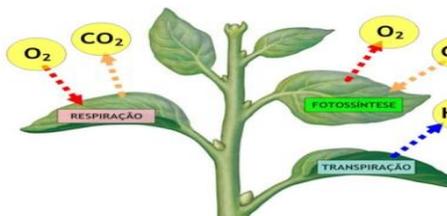
* Apomorfia: embrião multicelular nutrido de tecido materno.

* Os vegetais compartilham:

- parede celulose,
- vacúolo,
- lamela média,
- cloroplasto,
- clorofila a,
- gametófito (sexuado, n),
- haplodiplobionte,
- mitose acêntrica anastral e centrífuga,
- eucarionte,
- multicelulares
- com embrião: embriófita.
- Com tecido: cormófito
- Meiose: esporica
- _ Mitocôndria e cloroplasto

* Os vegetais utilizam conceitos:

- FITO: planta
- ANGIO: local
- FILO: folha
- COORIA: dispersão
- GAMIA: fecundação
- FILIA: polinização
- PÓLEN: gametófito masculino jovem - gimno e angio
- GAMETA FEMININO: oosfera-origina embrião
- GAMETA MASCULINO: anterozoide (briófita epteridófito) e NÚCLEO ESPERMÁTICO (Gimno e Angio)

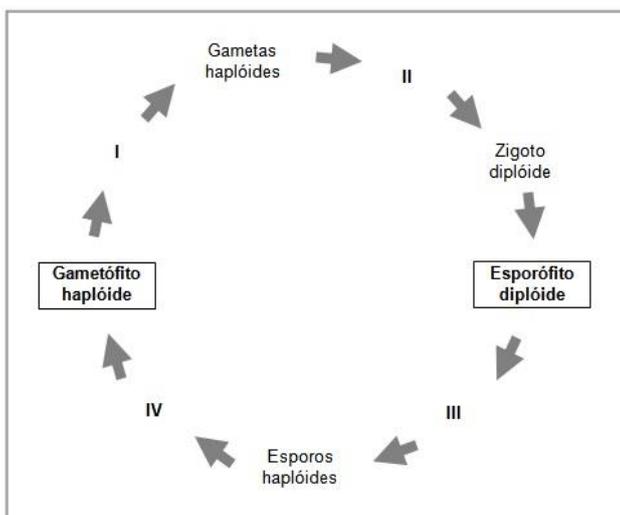


1) Crterios de classificaço vegetal

- a) **Vasos condutores:** xilema (bruto, H₂O + sais) e floema (elaborado, glicose).

Avascular / Atracoefta

- Sem vasos xilema e floema, realizam transporte lento de célula para célula pelos plasmodermos, transporte por ocorre por difusão - osmose, plantas muito pequenas (1 cm),
- Surge o precursor dos vasos chamados hadroma O hadroma é dividido em leptode -precursor do floema- e hidroide -precursor do xilema-
- Ex.: briófitas.



* Vasculares / Traqueófitas

- Surge os vasos condutores, transporte rápido e reserva de água interna.
- Já é possível grande porte.
- Ex.: PTERO+GIMNO+ANGIO.

b) Produção de gametas

* todos os vegetais produzem gametas em órgãos especializados **gametângio (local)**, dentro do corpo multicelular **gametófito (n)** por **MITOSE**.

B1. CRIPTÓGAMA: BRIOFTAS PTERIDÓFITAS

_ ESPÓRÓFITOS POSSUEM LOCAIS EXPOSTOS E COM MEIOSE VISÍVEL-ESPORÂNGIOS VISÍVEIS (briófitas MEIOSE ocorre na cápsulas e pterodófitas meiose nos soros)

_ ESPOROS SÃO DISPERSOS NO MEIO-AR

_ GAMETÓFITOS CLOROFILADOS SUGEM DE MITOSE DOS ESPOROS NO SOLO, SÃO FORMADOS POR RIZOIDE+CAULÓIDE+FILÓIDE (n)

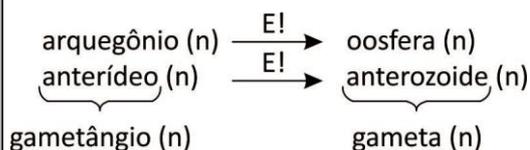
_ GAMETÓFITOS PRODUZEM SEUS GAMETAS EM ÓRGÃOS CONSPÍCUOS, INTERNOS, NÃO VÍVEIS (CRIPTAS).

_ NECESSITAM DE ÁGUA PARA FECUNDAÇÃO E O GAMETA MASCULINO É O ANTEROZÓIDE.

_ GAMETÂNGIO FEMININO É ARQUEGÔNIO (N) QUE POR MITOSE PRODUZ OOSFERA-N- (GAMETA FEMININO)

_ GAMETÂNGIO MASCULINO É ANTERÍDEO (N) QUE PRODUZ POR MITOSE O ANTEROZÓIDE -N- (GAMETA MASCULINO)

BRÍOFITA + PTERIDÓFITA => NINGUÉM POLINIZA (NÃO É A H₂O), PORQUE NÃO TEM PÓLEN.



B2. FANERÓGAMA: GIMNOSPERMAS ANGIOSPERMAS:

_ ESPÓRÓFITOS PRODUZ EIXO REPRODUTIVO 2N EXTERNO-LOCAL ONDE ESTARÁ O CICLO REPRODUTIVO (NÃO SERÁ VISÍVEL AS ETAPAS)

- MEIOSE DENTRO DO EIXO NO ESPORÂNGIO _ ESPOROS RETIDOS NO EIXO COM ENDOSPORIA

_ GAMETÓFITOS ACLOROFILADOS, SE FORMAM DENTRO DA PAREDE DOS ESPOROS,

*GAMETÓFITO MASCULINO ATROFIADO: GRÃO DE PÓLEN (n) QUANDO JOVEM, E TUBO POLÍNICO QUANDO ADULTO.

_ MOVIMENTAÇÃO DO PÓLEN AO GAMETÓFITO FEMININO PELO PROCESSO DE POLINIZAÇÃO.

_ CRESCIMENTO DO TUBO POLÍNICO -GAMETÓFITO MASCULINO ADULTO- PARA POSSIBILITAR O ENCONTRO DO GAMETA MASCULINO AO GAMETA FEMININO.

_ SURGE A POLINIZAÇÃO

_ FECUNDAÇÃO INDEPENDENTE DA ÁGUA: SIFONOGAMIA

_ GAMETA MASCULINO AFLAGELADO- CÉLULA ESPERMÁTICA OU NÚCLEO ESPERMÁTICO.

_ GAMETÂNGIO MASCULINO NÃO É ANTERÍDEO, É NÚCLEO GERMINATIVO QUE PRODUZ POR MITOSE O NÚCLEO ESPERMÁTICO (GAMETA MASCULINO).

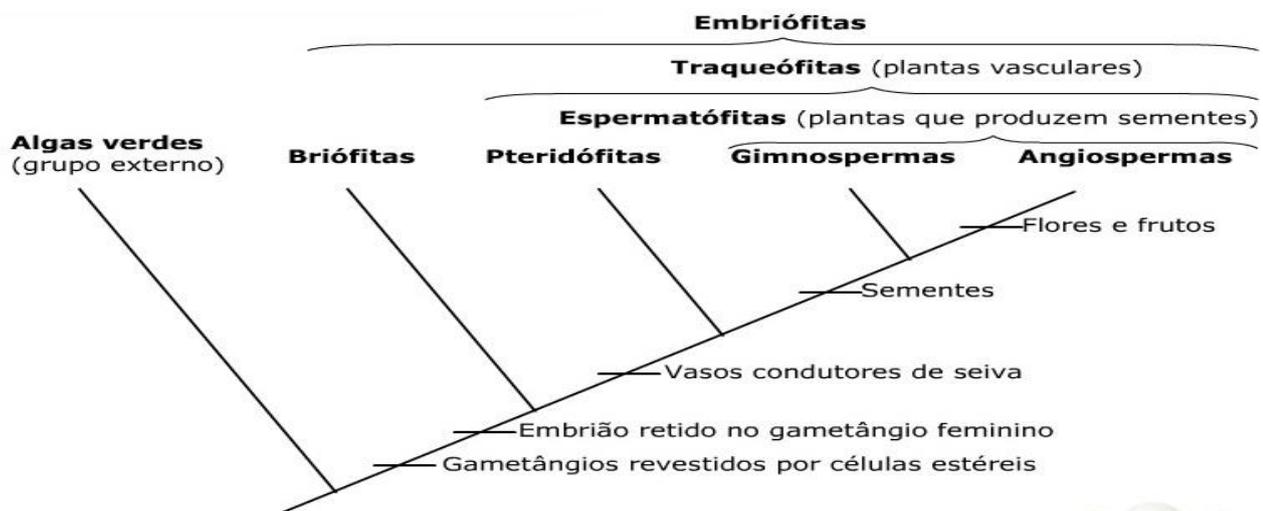
_ SURGE:EIXO

- PÓLEN
- ÓVULO
- TUBO POLÍNICO
- NÚCLEO ESPERMÁTICO
- SIFONOGAMIA
- SEMENTE

- FANERÓGAMAS ESPERMATÓFITAS:

VARIAM

Gimnospermas	Endosperma (n) Fecundação simples	Eixo: cone, pinha, estróbilo, polinização: vento (anemofilia)	Semente nua (pinha)
Angiospermas	Endosperma (3n) Dupla fecundação	Eixo: flor polinização varia	Semente com fruto



AULA 2: Briófitas

A. **NOME:** Anfíbios vegetais.

B. **EXEMPLOS:** : musgos, hepáticas, antóceros.

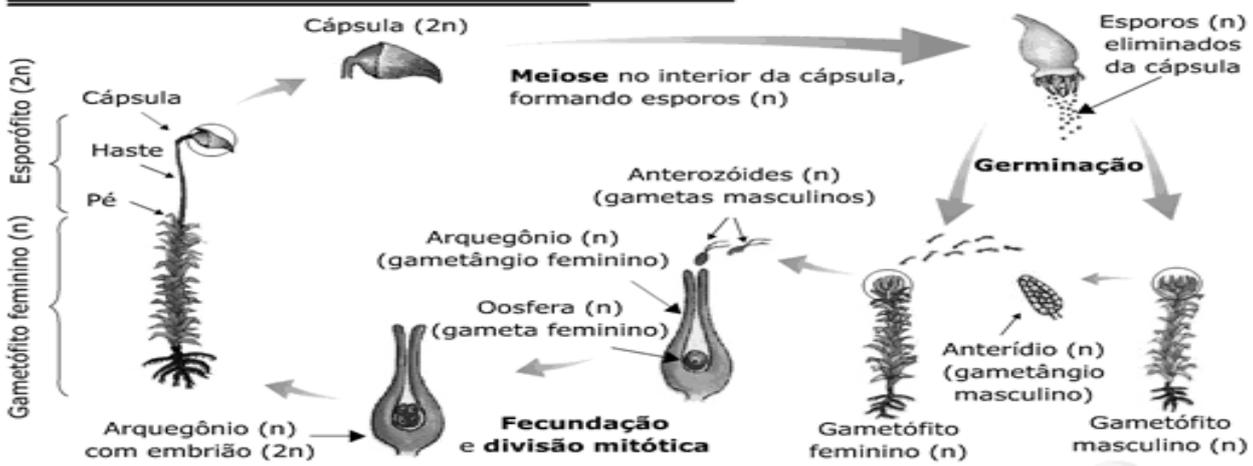
C. **Importância:** pioneiras na sucessão ecológica, bioindicam locais não poluídos, podem ser fermentados e produzir combustível / turfa, servem como redutores de erosão por reter água e solo entre si.

D. **Surge:** tecido (cormófito), embrião (embriófito).

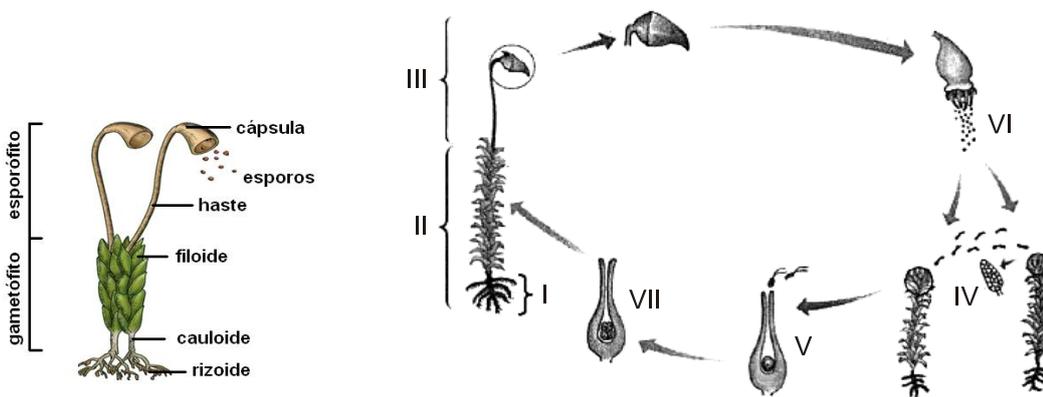
E. **Exclusivo:** {
criptógama avascular (lento e pequeno)
gametófito (n) predomina e esporófito é passageiro (2n) / parasita / aclorofilado
hadroma

F. CICLO

Ciclo de vida: Briófitas



BRIÓFITA	PTERIDÓFITA	GIMNOSPERMA	ANGIOSPERMA
		Óvulo	Óvulo
			Grão de pólen em germinação



EXERCÍCIOS

1. (Acafe 2020) Extinção de plantas na África do Sul (e no mundo) preocupa cientistas

Pesquisadores sul-africanos detectaram que 79 espécies de plantas foram extintas em três hotspots de biodiversidade no país. A extinção das plantas nesses locais representa 45,5% de todas que ocorreram em dez dos 36 hotspots de biodiversidade que existem no mundo.

A respeito das informações contidas no texto e nos conhecimentos relacionados ao tema, analise as afirmações.

I. Briófitas são plantas terrestres, de pequeno porte, vasculares e reprodução por metagênese, com fase gametofítica curta e fase esporofítica duradoura.

II. O processo de extinção leva ao desaparecimento de espécies ou grupos de espécies em um determinado ambiente ou ecossistema, ocasionando a perda de biodiversidade.

III. Embora todas as plantas pertençam ao Reino Plantae, podem ser divididas em grupos e subgrupos. De acordo com a visibilidade das estruturas produtoras de gametas, as plantas podem ser divididas em criptógamas e fanerógamas.

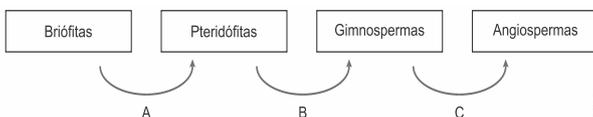
IV. Estróbilos são ramos reprodutivos com folhas modificadas, que nos pinheiros, são bem desenvolvidas e são chamadas de cones.

V. As angiospermas são plantas que possuem sementes protegidas por frutos formados a partir do desenvolvimento dos óvulos da flor, desempenhando papel na disseminação das sementes.

As afirmações estão corretas em:

- a) I – II – V
- b) II – III – IV
- c) II – IV – V
- d) I – III – IV

2. (Udesc 2019) O quadro abaixo mostra, de maneira simplificada, a evolução das plantas terrestres.



Com relação aos grupos vegetais apresentados no quadro, analise as proposições, e assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso.

- () As briófitas são o primeiro grupo vegetal terrestre a possuir uma epiderme revestida com uma camada impermeabilizante.
- () Na evolução apresentada em A surgem os sistemas condutores de seiva bruta e a elaborada.
- () Tanto as briófitas quanto as pteridófitas podem realizar a reprodução sexuada, independentemente da presença de água, assim como as gimnospermas e as angiospermas.

() No processo evolutivo apresentado em B surgiram as sementes.

() As gimnospermas são o grupo vegetal mais antigo a apresentar sementes.

() No processo evolutivo apresentado em C surgem flores que são polinizadas por insetos, pássaros, também surgem ovários e frutos.

Assinale a alternativa correta, de cima para baixo.

- a) F – V – V – F – F – V
- b) V – F – V – F – V – V
- c) V – V – F – V – V – V
- d) F – F – V – V – V – F
- e) F – V – F – V – F – F

3. (Unesp 2018) O musgo *Dawsonia superba* pertence à classe Bryidae e apresenta tecidos condutores especializados, conhecidos como hadroma e leptoma, responsáveis pela condução de seiva bruta e elaborada, respectivamente. Entretanto, esses organismos não são considerados plantas vasculares, pois as paredes das células do hadroma não apresentam lignina.

(www.criptogamas.ib.ufu.br. Adaptado.)

- a) Relacione os dois tecidos que conduzem as seivas nas plantas vasculares com o hadroma e com o leptoma da espécie *D. superba*.
- b) Cite uma vantagem da espécie *D. superba* em relação aos musgos que não apresentam hadroma e leptoma. Qual a importância da lignina para as plantas vasculares?

4. (Fepar 2018)



Durante a 1ª Guerra Mundial, o algodão era um produto caro e escasso nas trincheiras dos campos de batalha. Foi quando o cirurgião C. W. Cathcart e o botânico I. B. Balfour redescobriram as propriedades de uma planta abundante, que acabou sendo muito usada para tratar os feridos em combate: o musgo esfagno. Duas espécies – *Sphagnum papillosum* e *Sphagnum palustre* quando secas, podem absorver e reter até 20 vezes o equivalente a seu peso – em água ou em sangue. A planta era barata, e duas vezes mais absorvente que o algodão. Além disso, o esfagno tinha outra grande vantagem sobre o algodão: propriedades antissépticas. As células do esfagno reduzem o pH do meio ao redor, inibindo a proliferação de bactérias. Tal propriedade era

muito valorizada quando médicos e enfermeiros lutavam contra a infecção de feridas, que levavam às amputações ou às mortes por sepse. Assim, as ataduras e compressas de esfagno permitiam, de forma natural, a criação de um ambiente esterilizado em torno das lesões, que eram curadas mais facilmente. Com base nas informações e em conhecimentos sobre o assunto, avalie as afirmativas.

- () A alcalinização do meio promovida pelas células do esfagno tornava inviável a atividade enzimática de algumas bactérias, prejudicando seu metabolismo.
- () As células dos vasos condutores presentes na estrutura do esfagno facilitam sua capacidade de absorção de líquido (água ou sangue).
- () As bandagens de esfagno usadas para comprimir ferimentos hemorrágicos favoreciam o desencadeamento da cascata de coagulação sanguínea iniciada com a liberação da tromboquinase pelos trombócitos.
- () A fase da planta de esfagno que era usada na confecção de bandagens e que possui grande capacidade para a absorção de líquidos seria predominantemente a dos gametófitos haploides.
- () Os gametófitos do esfagno são hermafroditas e haploides; pelo porte e efemeridade não seriam capazes de absorver um volume significativo de água ou sangue.

5. (Uece 2018) Em relação às briófitas, plantas avasculares, é correto afirmar que

- a) as espécies terrestres apresentam tamanho variado, chegando até uma altura de 5 m, de acordo com o ambiente em que vivem.
- b) vivem geralmente em ambientes úmidos e sombreados, como troncos de árvores, barrancos e pedras.
- c) sua reprodução é assexuada e caracterizada pela alternância de gerações.
- d) seu corpo é composto por raiz, caule, folhas, flores e frutos secos.

6. (Uem 2017) Com relação aos diferentes grupos de vegetais, assinale o que for **correto**.

- 01) As algas são vegetais que apresentam apenas reprodução assexuada.
- 02) Briófitas e pteridófitas são vegetais que não produzem gametas, portanto não apresentam reprodução sexuada.
- 04) As gimnospermas são vegetais vasculares que apresentam ciclo de vida com alternância entre as fases esporofítica e gametofítica.
- 08) Nas angiospermas, a fase esporofítica é representada pelos grãos de pólen, com os núcleos gaméticos, e pela oosfera, presente no interior dos frutos.
- 16) O embrião, resultante da fecundação, é uma estrutura presente nas sementes das angiospermas e das gimnospermas.

7. (Ufjf-pism 2 2017) Ao caminhar pela sua cidade, um estudante do ensino médio observou as seguintes plantas:

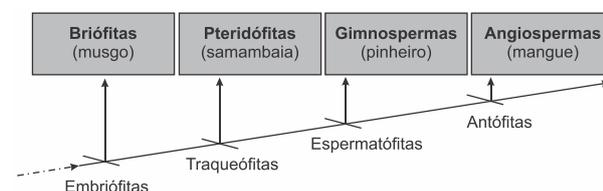
- I. Musgo
II. Samambaia
III. Pinheiro

- IV. Goiabeira
V. Ipê-amarelo

Após analisá-las, fez as afirmações abaixo. Assinale a opção com a alternativa **CORRETA**:

- a) apenas uma dessas plantas não apresenta raiz, caule e folhas diferenciadas.
- b) apenas duas dessas plantas não apresentam tecidos condutores de seiva.
- c) apenas duas dessas plantas apresentam sementes.
- d) apenas duas dessas plantas apresentam processos de polinização.
- e) apenas uma dessas plantas apresenta fruto.

8. (Uema 2016) A árvore evolutiva abaixo representa o surgimento de algumas dessas características, mostrando que a longa história evolutiva das plantas envolveu vários passos.



SILVA Jr., César da; SASSON, Sezar; CALDINI Jr., Nelson. *Biologia*. 10ª ed. São Paulo, v. 2, 2010, p. 398.

Após analisar a árvore, explique cada passo evolutivo característico das embriófitas, traqueófitas, espermatófitas e antófitas.

9. (Ufrgs 2016) Considere as seguintes afirmações em relação às traqueófitas.

- I. São representadas por grupos como as hepáticas e os musgos, que geralmente crescem em lugares úmidos.
- II. Apresentam células condutoras especializadas, denominadas traqueídeos e tubos crivados.
- III. Têm sistema vascular que apresenta um tecido condutor, o xilema, com paredes celulares compostas por lignina.

Quais estão corretas?

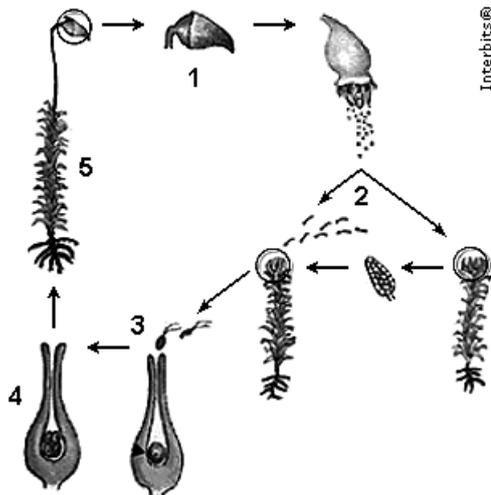
- a) Apenas I.
- b) Apenas III.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

10. (Ufjf-pism 2 2016) O gênero *Sphagnum* (Anthoceroophyta) possui espécies que são comumente chamadas musgos de turfeira e possuem grande importância ecológica por formarem a turfa, que cobre 1% da superfície terrestre do planeta. Na primeira guerra mundial foram muito utilizados na limpeza de ferimentos, por absorverem até 20 vezes seu peso em água e pela presença de metabólitos bactericidas em sua constituição. Sobre musgos de turfeira, marque a alternativa **CORRETA**:

- a) os musgos podem ocorrer em diferentes habitats, incluindo o ambiente marinho e terrestre.
- b) possuem ciclo de vida com alternância de gerações haploide e diploide, com fase haploide persistente.

- c) são considerados avasculares, por possuírem esporófito efêmero e dependente.
d) são formados por três sistemas de tecidos, no sistema fundamental encontra-se o parênquima.
e) o esporófito libera as sementes pela abertura da cápsula, após o opérculo ser eliminado.

11. (Uespi) As plantas avasculares são pequenas e são comuns em ambientes sombreados. Sobre suas características reprodutivas, observe o ciclo de vida exemplificado abaixo e assinale a alternativa correta.



- a) Na cápsula, ocorre a meiose, formando-se esporos haploides que são eliminados no solo (1).
b) Cada esporo desenvolve-se formando gametófitos unicamente masculinos (2).
c) Anterozoides haploides fecundam oosferas diploides (3), ocorrendo a seguir divisões meióticas sucessivas.
d) O arquegônio com o embrião diploide (4) desenvolve-se formando uma estrutura haploide.
e) O esporófito (5) representa a fase assexuada do ciclo reprodutivo.

12. (Uem) Sobre as briófitas, é correto afirmar que
01) apresentam reprodução assexuada através de gemas ou de propágulos, que se soltam da planta mãe, são levados pela água e dão origem a um novo indivíduo.
02) o embrião desenvolve-se por mitose e forma um esporófito diploide que é dependente do gametófito para sua nutrição.
04) apresentam esporângios agrupados em estruturas chamadas de soros, as quais aparecem na face inferior dos filóides.
08) possuem ciclo de vida com alternância de fases haploides e diploides.
16) a fase esporófitica apresenta rizoides, caulóides e filóides.

13. (Ufsj) Dentre as briófitas, as espécies do gênero *Sphagnum* destacam-se por sua importância econômica, pois formam a turfa. A turfa seca é queimada para fornecer energia em regiões como o norte da Europa e Ásia.

A utilização da turfa como fonte de energia só é possível porque é formada pelo acúmulo de musgos mortos em terrenos

- a) pantanosos, com pouca disponibilidade de oxigênio. A baixa concentração de oxigênio impede que os micro-organismos decomponham o vegetal e liberem o carbono para a atmosfera.
b) pantanosos, com pouca disponibilidade de oxigênio. A baixa concentração de oxigênio acelera o processo de decomposição, realizado pelos micro-organismos anaeróbios, que convertem o carbono na forma de carboidrato em álcool pelo processo da fermentação alcoólica.
c) arenosos, com alta disponibilidade de oxigênio. As altas concentrações de oxigênio permitem a oxidação dos carboidratos, como a celulose, em oxicarboidratos compostos altamente energéticos.
d) arenosos, com alta disponibilidade de oxigênio. A condição de aeração permite o processo de decomposição, realizado pelos micro-organismos aeróbios, que convertem o tecido vegetal, ao longo do tempo, em combustível fóssil.

Gabarito:

Resposta da questão 1: [B]

Resposta da questão 2: [C]

Resposta da questão 3:

- a) O hadroma do musgo *D. superba* corresponde aos vasos lenhosos das plantas vasculares, os quais transportam a seiva bruta. O leptoma corresponde aos vasos liberianos que transportam a seiva elaborada nas plantas traqueófitas.

- b) A vantagem de apresentar hadroma e leptoma é tornar o transporte das seivas mais eficiente. A legnina é um polissacarídeo com função de sustentação e reforço nas paredes dos vasos lenhosos, evitando o seu colapso.

Resposta da questão 4: F – F – V – V – F.

Resposta da questão 5: [B]

Resposta da questão 6:
04 + 16 = 20.

Resposta da questão 7: [A]

Resposta da questão 8:

O processo evolutivo demonstra uma sequência de características adaptativas, sendo que as plantas embriófitas possuem embriões, as traqueófitas possuem vasos condutores de seiva, as espermatófitas formam sementes, com ou sem frutos e as antófitas produzem flores.

Resposta da questão 9: [D]

Resposta da questão 10: [B]

Resposta da questão 11: [A]

Resposta da questão 12: 01 + 02 + 08 = 11.

Resposta da questão 13: [A]

A turfa é formada pelo acúmulo de musgos mortos em terrenos pantanosos com pouca disponibilidade de oxigênio. A decomposição aeróbica fica dificultada, fato que impede a liberação do carboidrato fixado nas plantas para a atmosfera

AULA 3: PTERIDÓFITAS

A. **Nome:** PTERO significa Báculo – folha jovem enrolada.

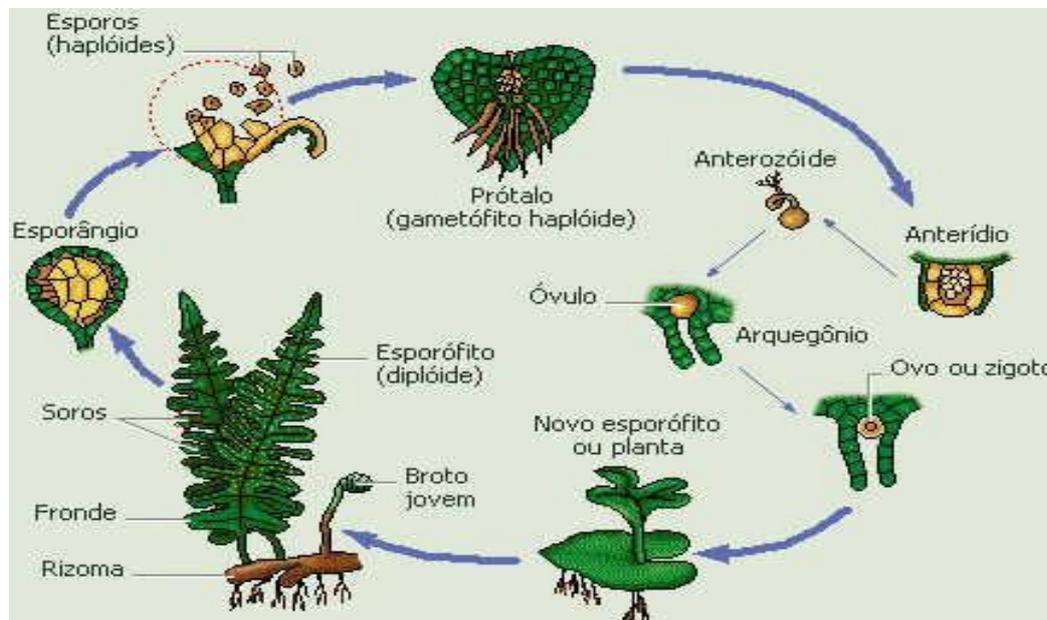
B. **Importância:** Utilizada para ornamental, pode virar praga pela reprodução assexuada rápida, 1ª floresta do planeta – floresta sem associação com animais, formação de reserva de carvão e petróleo.

C. **EXEMPLOS:** samambaia, avenca, xaxim, licopodium, selaginela (é uma espécie de transição por surgir mutação de endosporia e heterosporado).

D. **Surge:** vasos condutores (XILEMA=SEIVA BRUTA E FLOEMA=SEIVAELABORADA), surge esporófito (2n) vascular- clorofilado-fotossintético-produtor de raiz + caule e folha, esporófito dominante e gametófito (n) é passageiro, lignina (lipídio para parede vegetal que garante estrutura e rigidez, possibilita grande porte).

E. **EXCLUSIVO:** Criptógama vasculares, traqueófito sem semente, soro.

F. **CICLO**



As Selaginellas são plantas pteridófitas heterosporadas, que possuem folhas pequenas que brotam do seu caule frágil. SURGE HETEROSPORIA, ESTRÓBILO E ENDOSPORIA

Quando estão em fase de reprodução, o **esporófito** produz, na ponta do caule, os **estróbilos**, que se constituem de folhas produtivas chamadas de **esporófilos**.

Os esporófilos formam os esporângios, para que conseqüentemente eles produzam os esporos através da meiose.

Existem dois tipos de esporófilos:

• **Microsporófilos:** são os produtores de microsporângios.

• **Macrosporófilos:** são os produtores de macrosporângios.

Os Microsporângios são os produtores dos micrósporos. E os macrosporângios produzem os macrósporos.

Os micrósporos produzem gametófitos masculinos, denominados microprótalos, que possuem células anterozóides biflageladas.

Como os macrósporos são estruturas maiores, eles produzem os macroprótalos, que é dotado de arquegônios, sendo que em cada

uma delas há uma oosfera.

No momento da fecundação, um anterozoide junta-se com a oosfera, originando um zigoto que logo se tornará um novo esporófito.

EXERCÍCIOS PTERIDÓFITAS

1. (Fuvest 2019) Um organismo multicelular, fotossintetizante, que possui sistema vascular e não possui frutos ou sementes é uma

- alga.
- bríófito.
- pteridófito.
- gimnosperma.
- angiosperma.

2. (Uece 2017) Assinale a opção que contém a sequência correta correspondente ao ciclo de vida das pteridófitas.

- Produção de esporos – esporófito – produção de gametas – fecundação – protonema.
- Produção de gametas – fecundação – esporófito – produção de esporos – protalo.
- Protonema – esporófito – produção de esporos – produção de gametas – fecundação.
- Produção de esporos – esporófito – protalo – fecundação.

3. (G1 - utfpr 2018) A respeito das plantas, assinale a alternativa correta.

- Organismos quimiossintetizantes microscópicos fazem parte desse grupo.
- Pteridófitas são totalmente adaptadas a ambientes terrestres e secos.
- Flor e fruto estão presentes no grupo das gimnospermas e angiospermas.
- Musgos e hepáticas são exemplos de pteridófitas.
- Bríófitas são dependentes de ambientes úmidos para sua reprodução.

4. (Pucpr 2018) Leia o texto a seguir.

Chá de cavalinha

De nome científico *Equisetum arvense*, a cavalinha é uma herbácea de rizoma horizontal de onde saem dois caules aéreos: os férteis e os estéreis. Ambos chegam, em média, até 30 cm de altura e são de cor amarelada na base e avermelhada na ponta, de onde sai a “espiga”. A cavalinha possui folhas pequenas em formato de agulha, sendo uma planta que não possui flores nem sementes.

Um dos seres vivos mais antigos da Terra, a cavalinha é datada do período Paleozoico, quando havia espécimes de até 10 metros de altura por 2 de diâmetro.

[...]

Atualmente, a planta vem sendo utilizada, principalmente, com finalidades terapêuticas, sendo o seu consumo em forma de chá um dos mais populares. Ela pode ser plantada

em pequenos vasos e guardadas em residências, já que vive bem em meia sombra.

Para que serve

A cavalinha é uma planta muito eficiente para o tratamento de problemas ósseos, para o tratamento de disfunções renais, de disfunções de vias urinárias e de problemas na próstata. O chá também pode ser utilizado para tratar hemorragias nasais, perda excessiva de sangue na menstruação, inflamação da próstata e casos de inchaço. O chá de cavalinha estimula a cicatrização e atua como profundo hidratante da pele e do organismo como um todo. Além disso, ele é muito eficiente na recuperação de ferimentos na pele e no tratamento de frieiras, de aftas e de úlceras. Outro benefício do consumo do chá de cavalinha é a boa aparência das unhas e da pele.

[...]

Com base nas descrições do texto, é CORRETO afirmar que a cavalinha pertence ao grupo das

- bríófitas.
- angiospermas.
- pteridófitas.
- gimnospermas.
- espermatófitas.

5. (Unioeste 2018) Ao se estudar o ciclo de vida das plantas, a alternância de gerações é um fenômeno marcante, no qual organismos haploides multicelulares se desenvolvem em alternância com as formas diploides.

Sobre este processo, é CORRETO afirmar que, nas plantas,

- a geração diploide, denominada esporófito, produz, pela meiose, células haploides denominadas esporos que podem se dividir por mitose e originar um organismo haploide multicelular.
- os gametas são produzidos por meiose pelos organismos diploides denominados gametófito e, ao se encontrarem na fecundação, darão origem ao zigoto.
- do grupo das bríófitas, o gametófito é desenvolvido e duradouro, enquanto o esporófito é reduzido, transitório e independente do gametófito.
- do grupo das fanerógamas, o esporófito é complexo, duradouro e visível, enquanto o gametófito é muito reduzido e independente do esporófito.
- do grupo das criptógamas, o gametófito é reduzido e transitório, enquanto o esporófito é desenvolvido, complexo e duradouro.

6. (Uem 2018) Sobre as plantas vasculares, é **correto** afirmar que

- 01) possuem raízes, enquanto as avasculares não as possuem.
 02) são classificadas em dois grupos, de acordo com a produção ou não de frutos.
 04) as que produzem frutos são abundantes no sul do Brasil, na conhecida Mata de Araucária.
 08) são menores do que as demais plantas.
 16) possuem xilema e floema.

7. (Ufu 2018) Considere o ciclo de vida de uma samambaia. Os soros são um conjunto de esporângios e estão presentes no esporófito.

Com base nessas informações, responda.

- a) O esporófito é haploide ou diploide?
 b) Que tipo de divisão celular sofrem os esporângios? Quais células são formadas?
 c) As células formadas a partir da divisão dos esporângios se desenvolvem e originam o gametófito. Essa última estrutura é haploide ou diploide?

8. (Fuvest 2018) Caminhando por uma floresta, um estudante deparou com diversidade de habitats e de grupos de plantas: árvores altas, como a araucária (ou pinheiro-do-paraná), e árvores frutíferas menores, como a pitangueira, ambas crescendo sob pleno sol; também encontrou muitas samambaias nas partes mais sombreadas da floresta; nos locais permanentemente úmidos do solo, havia musgos.

- a) Relacione os habitats das araucárias e dos musgos com os processos de absorção e condução de água nessas plantas.
 b) Na tabela abaixo, os grupos de plantas estão ordenados de acordo com seu surgimento na evolução das plantas terrestres. Complete a tabela: entre as plantas observadas pelo estudante, identifique representantes dos grupos listados na tabela; aponte uma estrutura que represente novidade evolutiva, diferenciando cada grupo do anterior.

Grupo de Plantas	Planta Representante	Novidade Evolutiva
Briófita		–
Pteridófito		
Gimnospermas		
Angiospermas		

9. (Ufrgs 2017) Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, em relação aos organismos que pertencem ao reino *Plantae*.

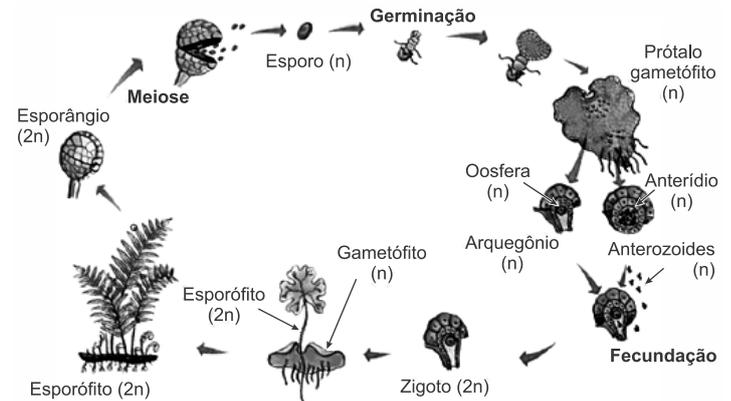
- () Os caules e as folhas são revestidos por uma cutícula.
 () As Pteridófitas possuem o esporófito reduzido.
 () Os embriões multicelulares possuem cavidades internas.
 () As que se reproduzem sexuadamente apresentam

alternância de ploidia.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) F – F – V – F.
 b) V – F – F – V.
 c) F – V – F – F.
 d) V – V – F – F.
 e) F – V – V – V.

10. (Uefs 2017)



Observando-se o ciclo de vida do vegetal em destaque, é correto afirmar:

- a) Esse vegetal é desprovido de um tecido vascular específico devido à dependência da água para sua fecundação.
 b) A germinação que precede a formação do gametófito ocorre por mitoses sucessivas.
 c) O esporófito é monoico e pode, por meiose, gerar células gaméticas específicas.
 d) Os esporos, originados do esporângio, ocorrem por uma divisão sem disjunção cromossômica.
 e) No ciclo, observa-se que a fase duradoura é gametofítica, e a temporária, esporofítica.

11. (Mackenzie 2017) Nas plantas, sempre ocorre alternância de gerações, isto é, existe uma fase haploide e outra diploide. Uma delas é originada por gametas e a outra por esporos. A esse respeito, são feitas as seguintes afirmações:

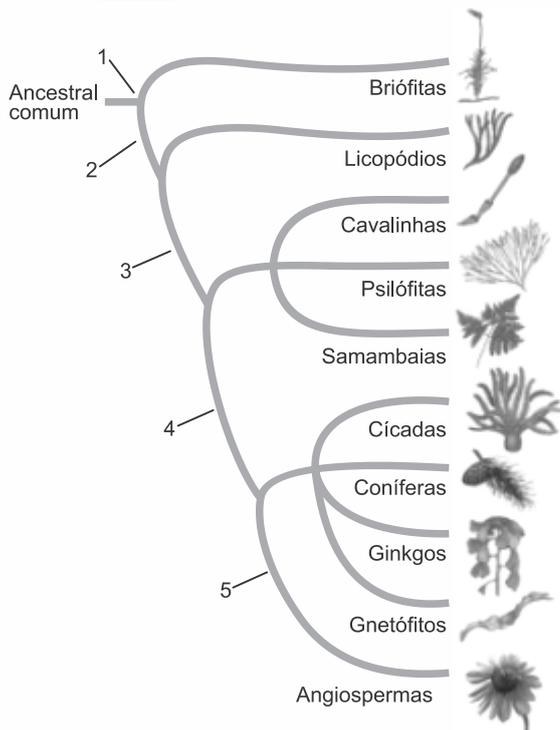
- I. Os gametas são formados por meiose e os esporos por mitose.
 II. Em todas as criptógamas, a fase predominante é a esporofítica.
 III. Em todas as fanerógamas, a fase predominante é a esporofítica.
 IV. A fase gametofítica é haploide enquanto que a fase esporofítica é diploide.

Estão corretas, apenas,

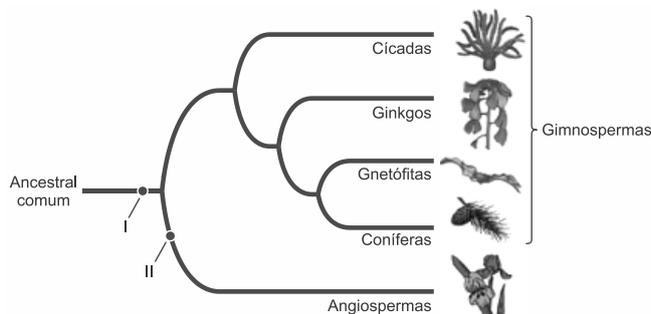
- a) I e II. b) II e III. c) I e III. d) II e IV. e) III e IV.

12. (Upe-ssa 2 2017) Todos os vegetais descendem de algas verdes primitivas, porém a complexidade veio com o tempo. Assim, vamos descrever a figura abaixo:

gametofítica e esporofítica, que tendência aparece na evolução das plantas terrestres?



14. (Ufrgs 2017) Observe a figura abaixo, que ilustra as relações evolutivas dos grupos das Gimnospermas e Angiospermas.



Adaptado de: SADAVA et al. Vida: a ciência da Biologia. Porto Alegre: Artmed, 2009. v. 2.

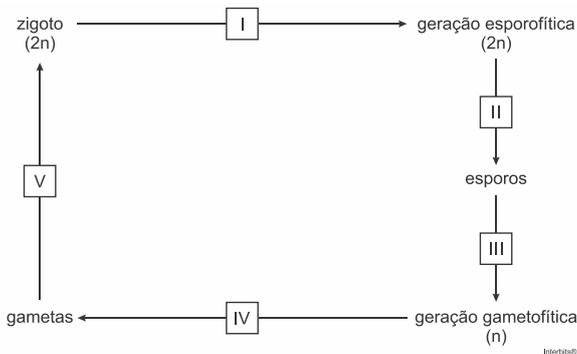
Com base na figura, a correspondência correta dos itens I e II, na ordem em que aparecem, é

- folhas – cones.
- sementes – flores.
- frutos – embriões.
- ovários – esporos.
- estróbilos – grãos de pólen.

É CORRETO afirmar que as plantas vasculares evoluíram para plantas vasculares com sementes na passagem marcada pelo número

- 5.
- 4.
- 3.
- 2.
- 1.

13. (Fuvest 2017) O esquema representa um ciclo de vida, com alternância de gerações, típico de plantas.

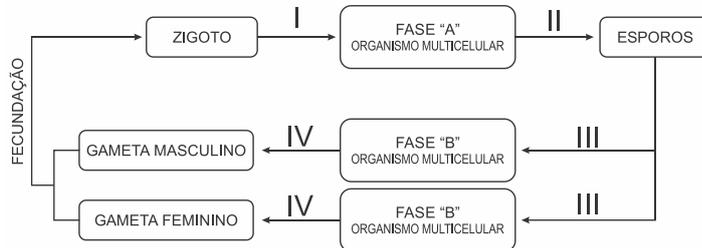


a) Complete a tabela a seguir, escrevendo o nome dos processos biológicos que correspondem a I, II, III, IV e V.

Número	Processo biológico
I	
II	
III	
IV	
V	

b) Comparando-se os ciclos de vida, desde briófitas até angiospermas, quanto à dominância das gerações

15. (Ufsc 2017) A figura abaixo representa o ciclo de vida de uma planta, no qual os números I, II, III e IV indicam um tipo de divisão celular.



Sobre a reprodução de plantas e com base no ciclo de vida apresentado, é correto afirmar que:

- o ciclo de vida representado corresponde apenas ao das plantas sem sementes.
- em plantas avasculares e em plantas vasculares sem sementes, o anterozoide (gameta masculino) necessita de água para se locomover em direção à oosfera (gameta feminino).
- na divisão celular, representada por IV, ocorre a meiose, que forma os gametas haploides.
- o esporófito (fase "A") e o gametófito (fase "B") são organismos haploide e diploide, respectivamente.
- em angiospermas, não existe a fase "A".
- em angiospermas, o embrião é diploide e o endosperma é triploide.
- no ciclo representado, a meiose ocorre em "II" e "IV" e a mitose ocorre em "I" e "III".

16. (Mackenzie 2017) A respeito da reprodução nos quatro grupos vegetais (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), é correto afirmar que

- a) há ocorrência, em todos eles, de alternância de gerações, isto é, ocorre uma fase gametofítica seguida de uma fase esporofítica.
- b) a meiose, nas Angiospermas e Gimnospermas, ocorre para a formação de gametas; enquanto nas Briófitas e Pteridófitas, a meiose ocorre para a formação de esporos.
- c) a fase predominante, em todos os 4 grupos, é a esporofítica.
- d) o grão-de-pólen é uma exclusividade das Angiospermas.
- e) óvulo e ovário são estruturas que se desenvolvem em Gimnospermas e Angiospermas e que levam à formação da semente e do fruto.

17. (Mackenzie 2016) Briófitas e Pteridófitas são denominadas plantas criptogâmicas, o que significa que são plantas que não têm flores.

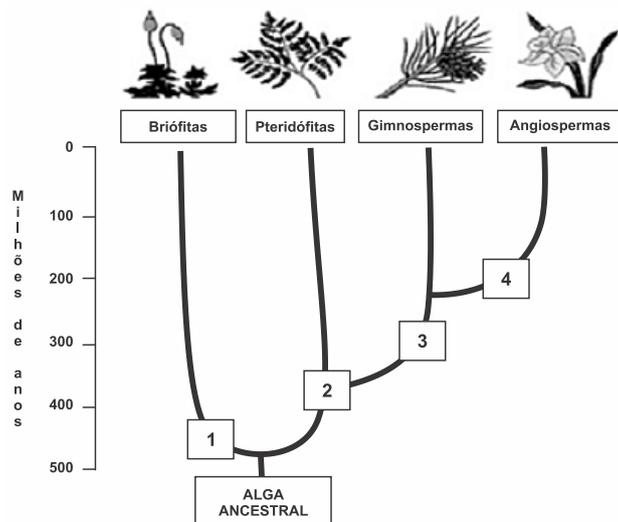
A respeito desses dois grupos de vegetais, são feitas as seguintes afirmações.

- I. Nas Pteridófitas, a meiose é espórica, enquanto que nas Briófitas ela é gamética.
- II. Nas Briófitas, o gametófito é mais desenvolvido do que o esporófito e nas Pteridófitas é o inverso.
- III. Nas Pteridófitas, há tecidos condutores especializados, enquanto que nas Briófitas eles não existem.
- IV. Nas Pteridófitas, o esporófito é sempre diploide, enquanto que nas Briófitas ele é sempre haploide.

Estão corretas, apenas,

- a) I e II. b) I e III. c) II e III. d) I e IV. e) II e IV.

18. (Uemg 2016) A classificação dos seres vivos se baseia em uma série de características anatômicas, morfológicas, fisiológicas, bioquímicas, evolutivas, etc. Analise esse cladograma que mostra as principais aquisições evolutivas na classificação das plantas

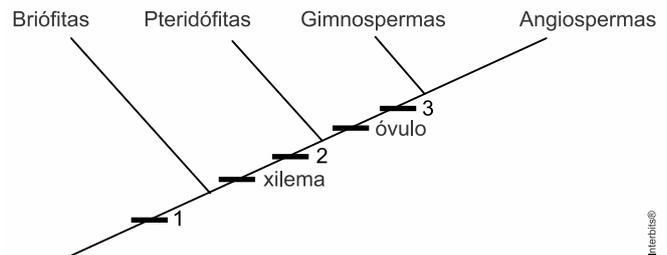


O critério presença de sementes estaria indicado corretamente pelo número:

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4.

19. (Unifimes - Medicina 2016) O cladograma mostra de

forma simplificada a relação evolutiva entre os principais grupos de plantas.



Considerando as informações contidas no cladograma e os conhecimentos sobre o assunto,

- a) indique uma função do xilema e cite a estrutura que o óvulo origina após a fecundação.
- b) indique qual dos números (1, 2 ou 3) pode representar o surgimento dos grãos de pólen. Explique a vantagem evolutiva do surgimento do tubo polínico para as plantas.

20. (Uscs - Medicina 2016) Cladogramas são representações gráficas do parentesco entre grupos de seres vivos com base em características biológicas, compartilhadas ou exclusivas, que retratam o processo evolutivo desses grupos.

De maneira simplificada, o estudo da botânica organiza os vegetais em quatro grandes grupos, diferenciando-os em função da presença de fruto, semente, vasos condutores e embriões dependentes da planta-mãe.

- a) Cite esses quatro grupos vegetais e esquematize-os em um cladograma. Posicione corretamente as características evolutivas mencionadas.
- b) Todos os grupos vegetais apresentam ciclo reprodutivo haplodiplobionte, caracterizado pela alternância de gerações (metagênese). Quais são as gerações que se alternam? Qual a função reprodutiva de cada geração, tendo em vista o ciclo em questão?

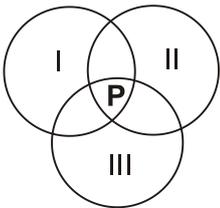
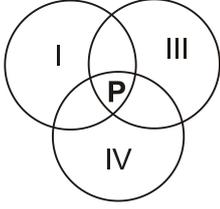
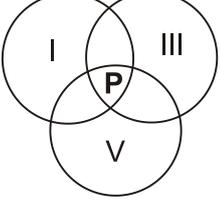
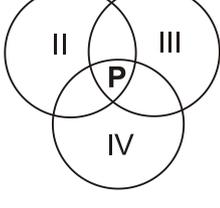
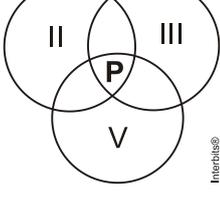
21. (Ufjf-pism 2 2015) Sobre os processos reprodutivos das briófitas e pteridófitas, é **CORRETO** afirmar:

- a) A reprodução assexuada em briófitas e pteridófitas ocorre por fragmentação, processo em que pedaços de um indivíduo adulto geram novos gametófitos.
- b) A reprodução sexuada em briófitas e pteridófitas envolve, obrigatoriamente, a formação de micrósporos e megásporos.
- c) Uma condição comum à reprodução sexuada das briófitas e pteridófitas consiste na produção de anterozoides flagelados no interior de anterídios.
- d) Nas briófitas e nas pteridófitas, a produção dos esporos ocorre no interior de estruturas diploides, as quais correspondem à fase dominante do ciclo de vida.
- e) A ausência de tecidos vasculares nas briófitas e pteridófitas limita a fecundação em ambientes aquáticos ou úmidos, uma vez que os anterozoides precisam nadar até a oosfera.

22. (Fuvest 2015) Abaixo estão listados grupos de organismos clorofilados e características que os distinguem:

- I. Traqueófitas – vaso condutor de seiva.
- II. Antófitas – flor.
- III. Espermatófitas – semente.
- IV. Embriófitas – embrião.
- V. Talófitas – corpo organizado em talo.

Considere que cada grupo corresponde a um conjunto e que a interseção entre eles representa o compartilhamento de características. Sendo **P** um pinheiro-do-paraná (araucária), indique a alternativa em que **P** está posicionado corretamente, quanto às características que possui.

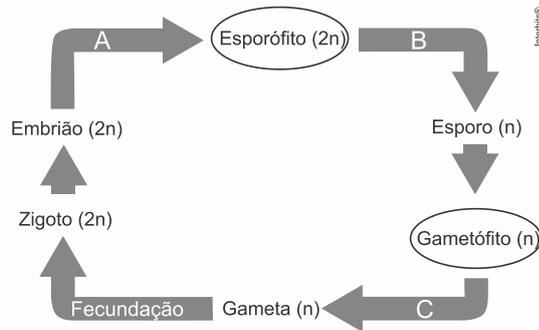
- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

23. (Fuvest 2015) No processo de adaptação ao ambiente terrestre, animais e plantas sofreram modificações morfológicas e funcionais. Considere a classificação tradicional das plantas em algas, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

- a) Qual(is) desses grupos de plantas depende(m) da água para a fecundação? Que estrutura permite o encontro dos gametas, em substituição à água?
- b) As briófitas, primeiro grupo de plantas preponderantemente terrestre, têm tamanho reduzido. As pteridófitas, surgidas posteriormente, são plantas de

grande tamanho, que chegaram a constituir extensas florestas. Que relação existe entre o mecanismo de transporte de água e o tamanho das plantas nesses grupos?

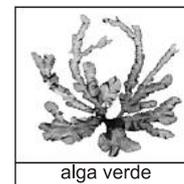
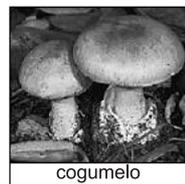
24. (Uerj 2015) As principais etapas do ciclo de vida de um vegetal encontrado nos dias de hoje estão representadas no esquema a seguir. Nele, as letras A, B e C correspondem aos tipos de divisões celulares que ocorrem durante o desenvolvimento desse vegetal.



Sabendo que a fase dominante do seu ciclo de vida é o gametófito, identifique o tipo de ambiente em que frequentemente é encontrado esse vegetal, justificando sua resposta.

Indique, também, a letra correspondente ao tipo de divisão celular desse vegetal na qual ocorre a meiose, justificando sua resposta.

25. (G1 - ifsp 2013) Em uma aula de Biologia, o professor mostrou as imagens dos organismos a seguir:



(diariobiologia.com/2009/01/voce-sabe-a-diferenca-entre-cogumelo-comestivel-venenoso-e-alucinogeno Acesso em: 22.10.2012, e www.asplantas.com.br/fotos/Samambaia.htm) Acesso em: 22.10.2012.)

Após analisar as imagens, cinco alunos fizeram afirmações sobre o Reino a que cada organismo pertence, com uma justificativa. Assinale a alternativa que corresponde ao aluno, cuja resposta está correta.

- a) O primeiro aluno afirmou que o cogumelo pertence ao Reino *Protocista*, pois ele é um organismo que pode ser autótrofo ou heterótrofo.
- b) O segundo aluno afirmou que a alga verde pertence ao Reino *Fungi*, pois apresenta tecidos organizados na forma de micélio.
- c) O terceiro aluno afirmou que a alga verde pertence ao Reino *Plantae*, pois apresenta cloroplastos que a tornam capaz de realizar fotossíntese.
- d) O quarto aluno afirmou que o cogumelo pertence ao Reino *Fungi*, pois ele é heterótrofo, pluricelular e suas células se organizam em filamentos, denominados hifas.
- e) O quinto aluno afirmou que a samambaia pertence ao Reino *Protocista*, pois ela é pluricelular, suas células são procariontes, e a clorofila encontra-se dispersa pelo citoplasma.

Gabarito:

Resposta da questão 14: [B]

Resposta da questão 1: [C]

Resposta da questão 2: B

Resposta da questão 3: [E]

Resposta da questão 4: [C]

Resposta da questão 5: [A]

Resposta da questão 6: $01 + 16 = 17$.

Resposta da questão 7:

- a) O esporófito é diploide ($2n$).
- b) Os esporângios sofrem meiose, originando esporos (ou células haploides (n)).
- c) O gametófito é haploide (n).

Resposta da questão 8:

- a) As araucárias vivem em ambientes terrestres ensolarados e apresentam um sistema radicular muito eficiente para absorver e conduzir a água do solo até suas folhas. Os musgos vivem em habitats úmidos e sombreados. Não possuem raízes verdadeiras e sim rizoides que absorvem água por osmose. São plantas avasculares e transportam a água de célula a célula também por osmose.

b) Teremos:

Grupo de Plantas	Planta Representante	Novidade Evolutiva
Briófita	musgos	-
Pteridófitas	samambaias	tecido condutor (xilema e floema)
Gimnospermas	pinheiros	pólen, tubo polínico, óvulo e semente
Angiospermas	mangueira	flor e fruto

Resposta da questão 9: [B]

Resposta da questão 10: [B]

Gabarito Oficial: [C]

Gabarito SuperPro®: [B]

Resposta da questão 11: [E]

Resposta da questão 12: [B]

Resposta da questão 13:

a) Teremos:

Número	Processo biológico
I	Mitoses
II	Meiose esporífica
III	Mitoses
IV	Mitoses
V	Fecundação

- b) Nas plantas terrestres ocorreu involução do gametófito e evolução do esporófito quando se compara os ciclos vitais desde briófitas até angiospermas.

Resposta da questão 15: $02 + 32 = 34$.

Resposta da questão 16: [A]

Resposta da questão 17: [C]

Resposta da questão 18: [C]

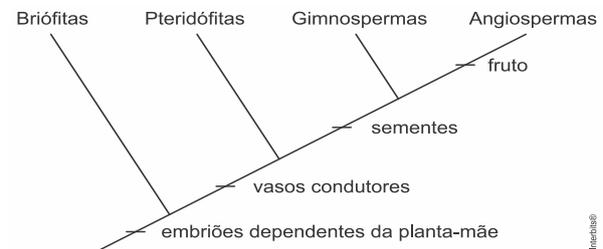
Resposta da questão 19:

- a) O xilema é o tecido condutor da seiva bruta. Está presente nas plantas traqueófitas. O óvulo fecundado origina a semente das Gimnospermas e das Angiospermas.
- b) O surgimento dos grãos de pólen ocorreu em 3. O desenvolvimento do tubo polínico dispensa a água para que ocorra a união dos gametas das Gimnospermas e Angiospermas. Tal fato significou, evolutivamente, a conquista definitiva do ambiente terrestre por estas plantas.

Resposta da questão 20:

- a) Os grupos vegetais são: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.

Cladograma:



- b) Durante a metagênese, as gerações que se alternam são o gametófito haploide, produtor de gametas por mitose, e o esporófito diploide, capaz de produzir esporos por meiose. Os esporos, ao germinar, originam novos gametófitos.

Resposta da questão 21: [C]

Resposta da questão 22: [B]

Resposta da questão 23:

- a) Gimnospermas e angiospermas. O tubo polínico (gametófito masculino) permite o encontro dos gametas masculino e feminino sem a necessidade da presença de água.

- b) As briófitas são plantas de pequeno porte por serem avasculares, isto é, desprovida de tecidos condutores. As pteridófitas podem atingir grande porte porque são plantas traqueófitas, isto é, possuem tecido condutores de seiva.

Resposta da questão 24:

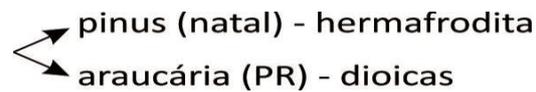
- Tendo a fase gametofítica predominante, o vegetal é uma briófitas, planta típica de ambientes úmidos e sombreados. O ambiente úmido se justifica, pois as briófitas são plantas dependentes da água para a fecundação. Nos vegetais a meiose é sempre esporífica e, no esquema, é representada pela letra [B].

Resposta da questão 25: [D]

AULA 4: GIMNOSPERMAS

A. NOME: SEMENTES NUAS.

B. **EXEMPLOS:** Cicas e Gincophitas (plantas de transição-utilizam água e anterozoide para fecundar), sequoias (maiores árvores do planeta), cipreste, pinheiros



C. **Importância:** Extração de madeira (extinção genética), produção de remédio, reserva de carvão e petróleo, fonte comestível pela semente pinhão.

D. Exclusivo { fanerógama espermatófita sem flor e sem fruto
eixo: cone, pinha e estróbilo
semente nua: pinhão

E. Surge:

- Eixo externo: ↑especialização, ↓visão, metagênese. __ SERÁ A PINHA-CONE-ESTRÓBILO- SEM ATRATIVOS
- Óvulo – estrutura multicelular- faz meiose- porta gameta- origina semente pós fecundação
 - _ tegumento(2n) com orifício micrópila
 - _ esporângio (2n)
 - _ meiose na célula mãe do esporo
 - _ megásporo- 3 degeneram-n
 - _ gametófito (n)- megaprotalo (n) CLOROFILADO DEPENDENTE DO E2N
 - _ arquegônio (n)
 - _ oosfera (n)
- **Pólen:** gametófito ♂ compactado, jovem, atrofiado, aclorofilado, carregado até óvulo => pólen e óvulo não são gametas
- **Polinização :** movimento do pólen (gametófito masculino jovem) até óvulo
- Desenvolvimento do **tubo polínico** (gametófito masculino multicelular- n)- permite independência de água para fecundar.

2 células importam _____ { célula do tubo => tubo polínico
célula germinativa => núcleo espermático (n)

- Gameta masculino aflagelado
- Sifonogamia_ fecundação independe da água- utiliza tubo polínico
- Semente : SERÁ O PINHÃO
origina-se da fecundação do óvulo. É nua, sem fruto. Protege e dispersa embrião
 - _ casca (2n)- veio do tegumento 2n do óvulo
 - _ embrião (2n)- veio da fecundação da oosfera (n) pelo núcleo espermático (n)

_ tecido nutritivo (n)- gametófito primário: origina-se do desenvolvimento do gametófito megaprotalo (n) pós fecundação

F. CICLO



Obs.: anemofilia: transporte do pólen realizado pelo vento.

Obs.: anemocoria / zoocoria: dispersão da semente pelo vento ou animal gralha azul.

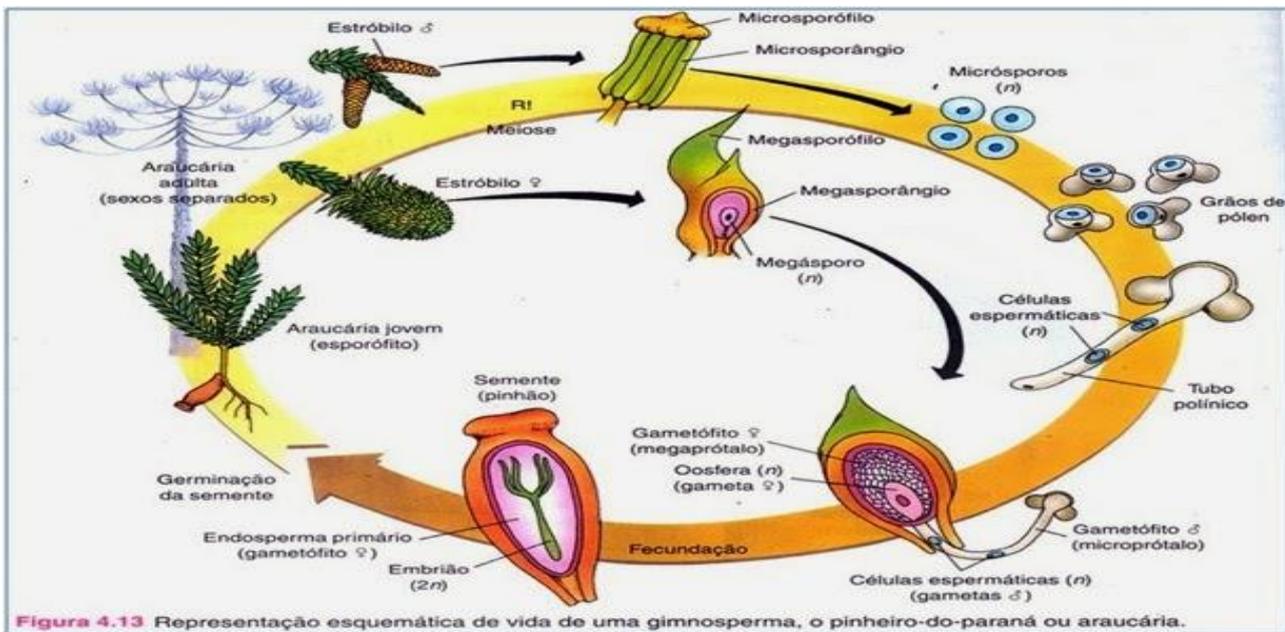


Figura 4.13 Representação esquemática de vida de uma gimnosperma, o pinheiro-do-paraná ou araucária.

EXERCÍCIOS GIMNOSPERMAS

1. (Uel 2018) A Araucária, árvore símbolo do Estado do Paraná, é uma gimnosperma.

Com base nessas informações, esquematize e descreva o ciclo reprodutivo dessa planta.

2. (Pucrs 2018) Também conhecido como nogueira-do-japão, o *Ginkgo biloba* é considerado um “fóssil vivo” por existir há mais de 150 milhões de anos. Seu uso está relacionado à intensificação da memória e da atenção. É uma espermatófita da subdivisão Coniferophytina inserida na classe Pinatae.

Sobre o *Ginkgo biloba* é correto afirmar que

- a) apresenta polinização entomófila.
- b) é classificado como uma pteridófito.

- c) é uma espermatófita com gametas flagelados.
- d) não apresenta estruturas de reprodução visíveis.

3. (Upf 2018)



(Foto: Daniel Castellano. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/viagem-cidades/rimo-08-regeneracao-das-araucarias-0-procuparim-021080u4d0r8>. Acesso em 3 set. 2017)

“A araucária (*Araucaria angustifolia*) é a mais bela e imponente árvore do Sul do Brasil. É uma planta muito antiga que chegou a constituir mais de 40% das árvores existentes na Floresta Ombrófila Mista,

por isso mesmo conhecida como Mata de Araucárias. É uma espécie pioneira, cuja proteção permite o crescimento das demais espécies ao seu redor. Os animais e mesmo parte da cultura brasileira dependem da araucária. Um dos pratos típicos, o pinhão, também está no cardápio obrigatório da fauna desse ecossistema.”

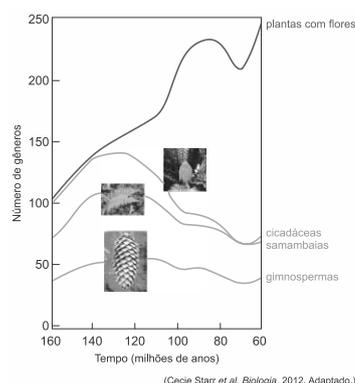
Em relação às características botânicas da araucária, assinale a alternativa **correta**.

- Seus gametófitos são microscópicos e nutricionalmente dependentes do esporófito.
- É uma gimnosperma monoica, pertencente ao grupo das coníferas.
- As sementes, os pinhões, são produzidas nos frutos denominados pinhas.
- É uma espécie caducifólia, com folhas simples e lanceoladas.
- Apresenta xilema constituído por traqueídes e elementos de vaso, que funcionam como células condutoras de água e de sustentação.

4. (Uem 2017) Com relação aos diferentes grupos de vegetais, assinale o que for **correto**.

- As algas são vegetais que apresentam apenas reprodução assexuada.
- Briófitas e pteridófitas são vegetais que não produzem gametas, portanto não apresentam reprodução sexuada.
- As gimnospermas são vegetais vasculares que apresentam ciclo de vida com alternância entre as fases esporofítica e gametofítica.
- Nas angiospermas, a fase esporofítica é representada pelos grãos de pólen, com os núcleos gaméticos, e pela oosfera, presente no interior dos frutos.
- O embrião, resultante da fecundação, é uma estrutura presente nas sementes das angiospermas e das gimnospermas.

5. (Fac. Santa Marcelina - Medicin 2017) O gráfico ilustra a variação numérica dos gêneros de algumas plantas, que sofreram uma possível influência do aquecimento global, durante a era Mesozoica.



- Cite o clima ideal para a sobrevivência das cicadáceas e gimnospermas existentes atualmente. Por que o aquecimento global poderia ter prejudicado a reprodução das samambaias no período analisado no gráfico?
- Qual o nome do grupo de plantas dotadas de flores? Por que a formação das flores permitiu um grande sucesso evolutivo para esse grupo de plantas?

6. (Uem 2017) Uma das características das florestas de araucárias, presentes no Sul do Brasil, é a predominância do pinheiro do Paraná. Nessas florestas desenvolvem-se, ainda, samambaias, gramíneas, erva-mate, cedro e imbuia.

Sobre estes grupos de vegetais, assinale o que for **correto**.

- Todas as plantas citadas no enunciado desta questão apresentam tecido vascular; por isso, também podem ser consideradas traqueófitas.
- O esporófito das samambaias, pertencentes ao grupo das pteridófitas, apresenta os soros, estruturas que abrigam os esporângios, onde as células sofrem meiose originando os esporos.
- O pinheiro do Paraná pertence ao grupo das gimnospermas. Apresenta flores e frutos contendo sementes que são disseminadas pelo vento.
- A flor completa das angiospermas apresenta os quatro verticilos florais, ou seja, é constituída por sépalas, pétalas, estames e pistilos.
- As gramíneas pertencem ao grupo das angiospermas monocotiledôneas, apresentam raízes fasciculadas e folhas com nervuras paralelas.

7. (Fgv 2017) A garantia da polinização de espécies vegetais nativas é essencial para a manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas naturais, uma vez que, a partir da polinização, as sementes se desenvolvem nas estruturas reprodutivas dos vegetais.

A gimnosperma *Araucaria angustifolia* é bastante abundante nos ecossistemas da região da Serra da Mantiqueira, e sua reprodução ocorre em função do transporte de grãos de pólen entre estróbilos masculinos

- e estróbilos femininos de uma mesma árvore, realizado por insetos e pássaros.
- de uma árvore e estróbilos femininos de outra árvore, realizado pelo vento.
- e estróbilos femininos (hermafroditas) de árvores diferentes, realizado pelos insetos.

- d) e estróbilos femininos (hermafroditas) de uma mesma árvore, realizado por morcegos e pássaros.
e) e estróbilos femininos (hermafroditas) de árvores diferentes, realizado pelo vento e pelos animais.

8. (Pucpr 2016) Leia o fragmento de texto a seguir:

Identificados genes que podem salvar araucária do risco de extinção

Formação embrionária do pinhão, semente do pinheiro-brasileiro, é alvo de abordagem molecular inédita capaz de auxiliar na preservação da espécie

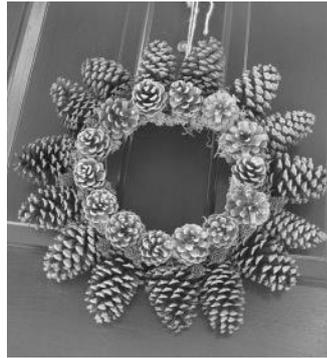
Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) identificaram 24.181 genes ligados à formação do embrião da araucária (*Araucaria angustifolia*) – árvore nativa do Brasil também chamada de pinheiro-brasileiro – e de sua semente, o pinhão. A descoberta poderá auxiliar no estabelecimento de um sistema para a propagação *in vitro* da espécie, que está sob risco crítico de extinção, de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês), e cuja madeira tem alto valor de mercado. Com a identificação dos genes, será possível um maior controle sobre o processo de embriogênese somática, ou seja, a formação de um embrião sem que haja fecundação e a partir de células não reprodutivas.

Trata-se de uma das mais promissoras técnicas biotecnológicas de produção de embriões vegetais, que permite a criopreservação (conservação por meio de congelamento) e a clonagem em massa. No caso da araucária, ela é dificultada porque as sementes perdem viabilidade e não sobrevivem por longos períodos de armazenamento.

Sobre o organismo descrito no texto, marque a alternativa **CORRETA**.

- É uma gimnosperma lenhosa, vascular e dioica.
- É uma gimnosperma vascular, dioica e com endosperma triploide na semente.
- É uma angiosperma lenhosa, vascular e com fruto seco do tipo cariopse.
- É uma angiosperma avascular, heterosporada e monoica.
- É uma gimnosperma avascular, monoica e do grupo dos ciprestes.

9. (Cefet MG 2015) Na época de Natal é comum ornamentar as portas das casas com guirlandas dos mais diferentes tipos, como mostra a ilustração seguinte.

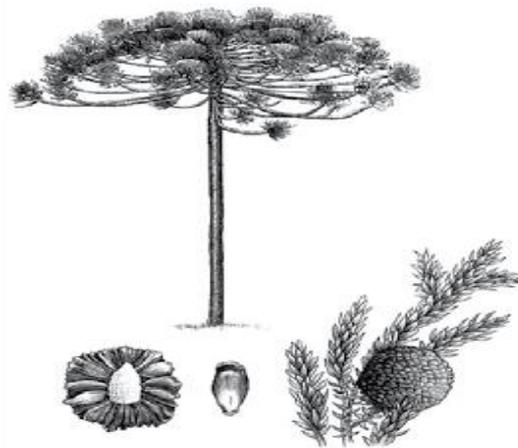


Disponível em: <<http://designparausar.files.wordpress.com/2010/11/n10.jpg>>. Acesso em: 30 set. 2014.

As estruturas vegetais presentes nesse enfeite correspondem a

- folhas jovens de pteridófitas.
- flores agrupadas de dicotiledôneas.
- porções fotossintetizantes de briófitas.
- frutos em espiga de monocotiledôneas.
- estruturas reprodutivas de gimnospermas.

10. (G1 - cps 2015) Com o desenvolvimento das civilizações, os desenhos das plantas evoluíram e, atualmente, contribuem para a divulgação dos conhecimentos científicos relacionados com a flora em geral. A ilustração apresenta o pinheiro-do-paraná, *Araucaria angustifolia*, destacando seu tronco cilíndrico e reto, bem como sua copa voltada para o céu, seus pinhões e pinhas.



Desenho do pinheiro-do-paraná.
(<http://tinyurl.com/lxh1hqq> Acesso em: 22.08.2014. Original colorido)

Além dos aspectos descritos, pode-se afirmar que essa planta se caracteriza pela

- ausência de raízes.
- ausência de vasos condutores de seiva.
- presença de flores, frutos e sementes.
- presença de sementes comestíveis.
- presença de frutos comestíveis.

11. (Uepg.) Com relação à anatomia, fisiologia e classificação das Gimnospermas e Angiospermas, assinale o que for correto.

- 01) O termo "gimnosperma" significa que as sementes estão descobertas ou expostas, isto é, não protegidas nas flores.
- 02) O pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) se enquadra entre as gimnospermas.
- 04) O caulículo dá origem à parte inicial do caule ou hipocótilo, a gêmula origina a parte superior do caule, e o epicótilo as primeiras folhas.
- 08) As flores são partes altamente especializadas de uma planta, nas quais se formam as estruturas reprodutivas das angiospermas.
- 16) As monocotiledôneas apresentam folhas com nervuras paralelas, já as dicotiledôneas apresentam folhas com nervuras ramificadas.

12. (Ufsc) A cobertura vegetal original do estado de Santa Catarina compreende dois tipos de formação: florestas e campos. As florestas, que ocupavam 65% do território catarinense, foram bastante reduzidas por efeito de devastação. As florestas nas áreas do planalto serrano apresentam-se sob a forma de florestas mistas de coníferas (araucárias) e latifoliadas e, na baixada e encostas da Serra do Mar, apenas como floresta latifoliada. Os campos ocorrem como manchas dispersas no interior da floresta mista. Os mais importantes são os de São Joaquim, Lages, Curitiba e Campos Novos.



A foto mostra e o texto cita as coníferas (araucárias), uma representante do grupo das gimnospermas. Sobre este grupo, é correto afirmar que:

- 01) o grupo das gimnospermas é evolutivamente mais recente do que o grupo das angiospermas.
- 02) ao longo do processo evolutivo das plantas, as gimnospermas apresentaram uma novidade evolutiva em relação às pteridófitas: a presença de sementes.
- 04) outra novidade importante apresentada pelas gimnospermas em relação ao grupo das pteridófitas ocorre no processo da fecundação. Este, nas gimnospermas, é independente da presença de água no estado líquido.

08) as araucárias são plantas monoicas, isto é, plantas que possuem em um mesmo indivíduo flores masculinas e femininas.

16) o processo de polinização das gimnospermas é dependente de insetos e pássaros, os quais são atraídos pelos nectários na base de suas flores.

32) as coníferas são vegetais que não atingem grandes alturas (com altura média de 10 metros), com exceção das araucárias.

13. (G1 - utfpr) GRALHA AZUL

(Inamy Custódio Pinto)

Vem ver, vem conhecer
Minha Cidade Sorriso
Terra dos pinheirais
Vem ver, nossas riquezas
As mil e uma belezas
Um paraíso no sul.

Onde nasceu a Gralha Azul
Onde nasceu a Gralha Azul
O pinheiro dá pinha
Pinha dá o pinhão
Gralha Azul leva no bico
Vai fazer a plantação

Voooa...

Gralha Azul tu és pequenina
Mas é grande o teu valor
És paranaense, bichinho
És bom, trabalhador

Voooa... Gralha Azul, Gralha Azul.

De acordo com a letra do professor Inami Custódio, a gralha azul é uma plantadora de uma árvore majestosa, o Pinheiro do Paraná. A que grupo vegetal esta árvore pertence?

- a) Briófitas.
- b) Pteridófitas.
- c) Gimnospermas.
- d) Monocotiledônea.
- e) Dicotiledôneas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

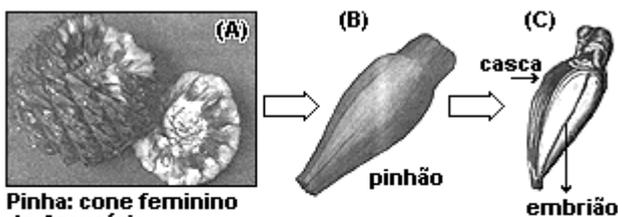
A história da maioria dos municípios gaúchos coincide com a chegada dos primeiros portugueses, alemães, italianos e de outros povos. No entanto, através dos vestígios materiais encontrados nas

pesquisas arqueológicas, sabemos que outros povos, anteriores aos citados, protagonizaram a nossa história.

14. (Ufsm) "Os habitantes das florestas subtropicais sobreviviam da coleta de plantas, da caça e da pesca realizada através de lanças."

"Faziam parte da alimentação dessas habitantes, frutas (designação geral para fruto comestível, geralmente adocicado) e pinhões". (adaptado)

Observe a figura.



Pinha: cone feminino de Araucária.

LINHARES, S. & GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia Hoje*. São Paulo: Ática. 2003. p. 113 /
UZUNIAN, A. & BIRNER, E. *Biologia 2*. São Paulo: Harbra. 2002. p. 479. (adaptado)

No texto destacado, o pinhão não foi considerado um fruto, porque

- se desenvolve do ovário de Araucária, sem que haja, no entanto, fecundação.
- esse é um texto para leigos - na verdade, se o pinhão contém o embrião, é considerado um fruto.
- o verdadeiro fruto é a pinha, não o pinhão.
- o pinhão, na verdade, é apenas uma semente.
- o pericarpo, indicado em "C", não é carnoso.

15. (Unesp) Um turista chega a Curitiba (PR). Já na estrada, ficou encantado com a imponência dos pinheiros-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). À beira da estrada, inúmeros ambulantes vendiam sacos de pinhões. Um dos vendedores ensinou-lhe como prepará-los:

- Os frutos devem ser comidos cozidos. Cozinhe os frutos em água e sal e retire a casca, que é amarga e mancha a roupa.

O turista percebeu que embora os pinheiros estivessem frutificando (eram muitos os ambulantes vendendo seus frutos), não havia árvores com flores. Perguntou ao vendedor como era a flor do pinheiro, a cor de suas pétalas, etc. Obteve por resposta:

- Não sei, não, senhor!

a) O que o turista comprou são frutos do pinheiro-do-paraná? Justifique.

b) Por que o vendedor disse não saber como são as flores do pinheiro?

16. (Unesp) Em visita a um Jardim Botânico, um grupo de estudantes listou os seguintes nomes de plantas observadas:

Ipê-amarelo-da-serra, Seringueira, Ciprestes, Jaboticabeira, Orquídea, Hepáticas, Coco-da-baía, Avenca, Palmeira-dos-brejos ou Buriti e Sequóias.

a) indique aquelas que pertencem ao grupo das gimnospermas. Cite uma característica reprodutiva particular desse grupo.

b) cite um exemplo de planta do grupo das pteridófitas. Mencione uma aquisição evolutiva desse grupo em relação às briófitas.

17. (Unicamp) O projeto "Flora Fanerógâmica do Estado de São Paulo", financiado pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), envolveu diversas instituições de pesquisa e ensino. O levantamento realizado no Estado comprovou a existência de cerca de oito mil espécies de fanerógamas.

a) Cite duas características exclusivas das fanerógamas.

b) As fanerógamas englobam dois grupos taxonomicamente distintos, sendo que um deles é muito frequente no Estado e o outro representado por um número muito pequeno de espécies nativas. Qual dos grupos é pouco representado?

c) Que outro grupo de plantas vasculares não foi incluído nesse levantamento?

18. (Unesp) Observe o ciclo reprodutivo do pinheiro.



a) Em que estágios deste ciclo ocorre redução do

número de cromossomos?

Menina me dá um beijo

b) Indique as estruturas citadas no ciclo que correspondem às palavras em destaque na seguinte estrofe popular:

Que eu te dou meu coração".

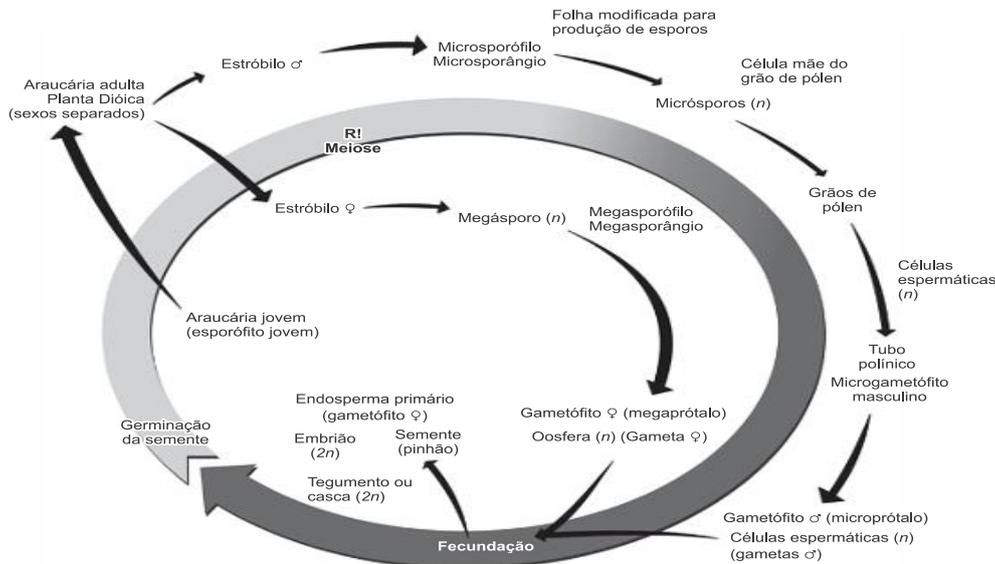
Gabarito:

Resposta da questão 1:

"Pinheiro me dá uma PINHA

Pinha me dá um PINHÃO

Representação esquemática do ciclo de vida de uma Gimnosperma (pinheiro brasileiro) *Araucaria angustifolia*



Resposta da questão 2: [C]

Resposta da questão 3: [A]

Resposta da questão 4: $04 + 16 = 20$.

b) O pinheiro-do-paraná produz flores primitivas, formadas apenas pelos esporófilos, que não apresentam sépalos e pétalas.

Resposta da questão 5:

a) O clima ideal para a sobrevivência de cicadáceas e gimnospermas é frio ou temperado. A queda na reprodução das samambaias relaciona-se ao aumento de temperatura, pois se reproduzem melhor em ambientes úmidos e sombreados.

b) O grupo dotado de flores são as Angiospermas. As flores são um grande sucesso evolutivo das Angiospermas, pois são estruturas responsáveis por sua reprodução, permitindo a formação de sementes e frutos, juntamente com a atração para a polinização.

Resposta da questão 6: $01 + 02 + 08 + 16 = 27$.

Resposta da questão 7: [B]

Resposta da questão 8: [A]

Resposta da questão 9: [E]

Resposta da questão 10: [D]

Resposta da questão 11: $02 + 04 + 08 + 16 = 30$.

Resposta da questão 12: $02 + 04 = 06$

Resposta da questão 13: [C]

Resposta da questão 14: [D]

Resposta da questão 15:

a) Não. O turista comprou sementes do pinheiro-do-paraná, planta pertencente ao grupo das gimnospermas e que nunca produz frutos.

Resposta da questão 16:

a) Ciprestes e sequóias.

As gimnospermas produzem flores femininas sem ovários onde se formam os óvulos. Os óvulos fecundados formam sementes que não são envolvidas por frutos.

b) Avenca.

As pteridófitas são vegetais traqueófitos, ou seja, possuem xilema e floema. Briófitas são plantas avasculares, desprovidas de vasos condutores.

Resposta da questão 17:

a) Flores e sementes, polinização, grão de pólen e tubo polínico, óvulo.

b) Gimnospermas. c) Pteridófitas.

Resposta da questão 18:

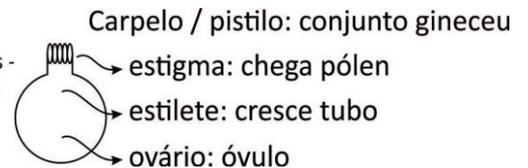
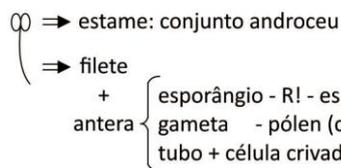
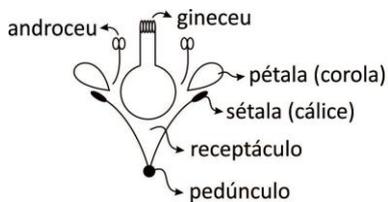
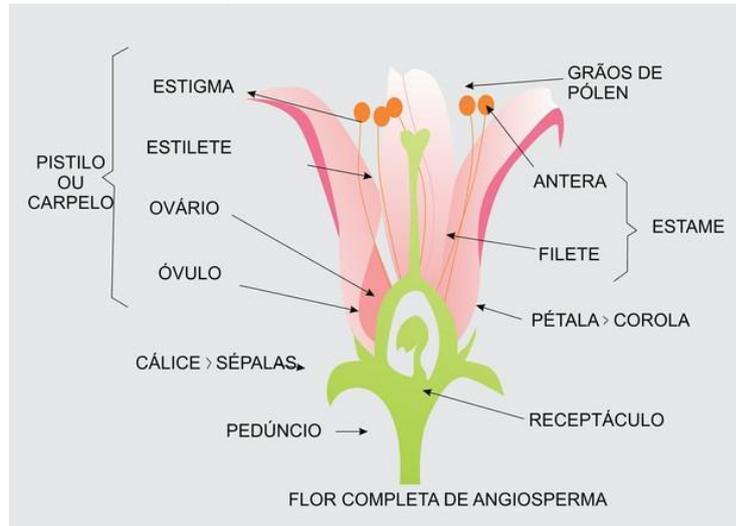
a) A meiose ocorre nos esporófitos para a produção dos grãos de pólen e dos óvulos.

b) PINHA - cone ou flor da Araucária PINHÃO - semente comestível do vegetal.

AULA 5: ANGIOSPERMAS

SURGIMENTOS EXCLUSIVOS

- Flor:** aulinar que apresenta folhas- verticilos- adaptados as funções de reprodução sexuada, o que possibilita maior eficiência na fecundação cruzada e proteção do embrião-semente.



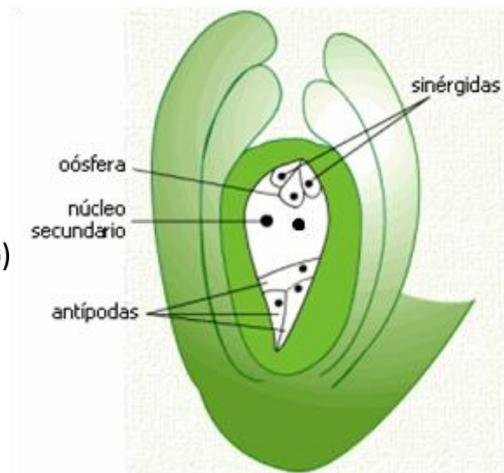
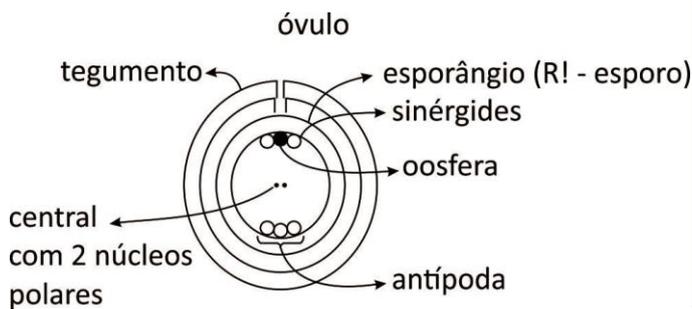
2. AUMENTO DA DIVERSIDADE DOS POLINOZADORES

- Anemofilia: através do vento;
- Entomofilia: Termo geral para todos os meios de polinização através de insetos, mas é um termo mais usado para polinização efetuada por abelhas, vespas e moscas;
- Ornitofilia: polinização feita por aves;
- Hepertofilia: polinização feita por anfíbios e répteis;
- Hidrofilia: através da água;
- Artificial: através do homem;
- Quiropterofilia: polinização feita por morcegos;

Obs: Pode haver também a auto-polinização, quando uma flor recebe seu próprio pólen. Em muitos casos, a flor possui mecanismos que rejeitam o pólen produzido em suas anteras Alguns destes mecanismos são:

- Dicogamia: consiste no amadurecimento dos órgãos reprodutores em épocas diferentes; a dicogamia pode ser de dois tipos: Protandria: quando amadurecem em primeiro lugar os órgãos masculinos e posteriormente os órgãos femininos. Protoginia: quando amadurecem primeiramente os órgãos femininos e posteriormente os órgãos masculinos.
- Hercogamia: ocorre uma barreira física, que separa com filetes curtos e estiletos longos.
- Heterostilia: ocorrência, nas flores, de estames com filetes curtos e estiletos longos
- Auto-esterilidade: neste caso, a flor é estéril ao pólen que ela mesma produziu.

3. SACO EMBRIONÁRIO: SURGE GAMETÓFITO FEMININO ATROFIADO, SEM ARQUEGÔNIO, CONSTITUÍDO POR 7 CÉLULAS E 8 NÚCLEOS (3 MITOSES- UMA DIVISÃO SEM CITOCINESE) (dentro do óvulo, dentro do ovário).



4. DUPLA FECUNDAÇÃO: PELA INE

- oosfera (n) + núcleo espermático (n) = embrião (2n)
- célula central (n) (n) → núcleo espermático = endosperma (3n)

5. OVÁRIO- ESTRUTURA DO GINECEU QUE CONTÉM ÓVULO

APÓS A FECUNDAÇÃO ORIGINARÁ O FRUTO

{ envolve
protege
dispersa } semente

6. **FRUTOS**

- Origem: ovário => ANGIO.
- Protege / dispersa: semente
- Pericarpo: epicarpo + mesocarpo + endocarpo

A. ***número de flor e ovário:**

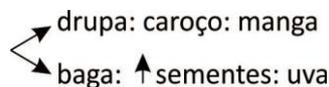
Simples: 1 flor e 1 ovário: maioria.

Agregado: 1 flor e muitos ovários: morango.

Infrutescência: muitas flores: abacaxi, espiga de milho.

B. ***textura:**

Carnoso (suculento)



Seco:

Secos Indeiscentes

Aquênio - com uma só semente presa ou pericarpo apenas pelo funículo. Ex: dente de leão

Sâmara - fruto com expansão lateral em forma de asa. Fruto alado. Ex: acer

Cariópse - com uma só semente presa internamente ao pericarpo em toda a extensão. Ex: milho, trigo e arroz

Noz - com pericarpo duro e coriáceo. Ex Avelã

Deiscentes

Folículo - formado por um só carpelo que ao amadurecer se abre longitudinalmente pelo local em que os borda da folha se soldaram. Ex: magnólia

Legume ou vagem - formado por um só carpelo que ao amadurecer se abre longitudinalmente pelo local em que os bordos da folha carpelar se soldaram e pela nervura média. Se divide em duas metades. Ex: ervilha, feijão e soja

Síliqua - formado por dois carpelos, formando como se fosse uma vagem dupla que, ao se abrir, se divide em três lâminas, ficando as sementes aderidas na lâmina central. Ex: couve -Pixído - cápsula seca que se abre transversalmente.

Ex: eucalipto

Poróforo - cápsula seca que quando madura se abre por poros. Ex: papou

C. **parte da flor que se desenvolve**

_fruto VERDADEIRO: DESENVOLVIMENTO DO ovário

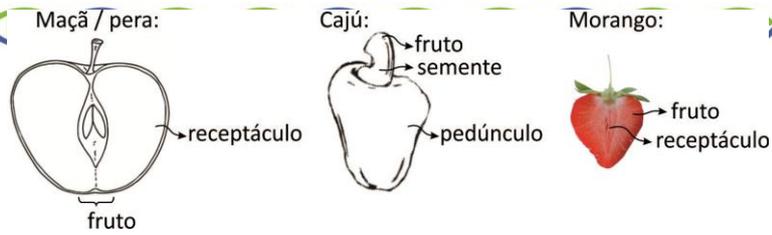
- pseudofruto: cresce órgão que não é ovário.

Podem ser PSEUDOFRUTOS

A) Simples: originados de uma única flor com um único carpelo; ex.: maçã, pêra e caju.

B) composto: originados de uma única flor com vários carpelos; ex.: morango

C) infrutescência: originados a partir de uma inflorescência. Ex.: abacaxi, figo.

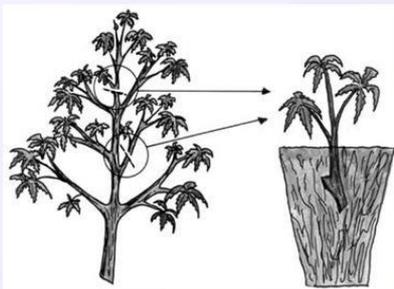


D. presença de semente

-com semente

- sem semente: - partenocárpico: sem semente, sem fecundação, hormonal, só óvulo

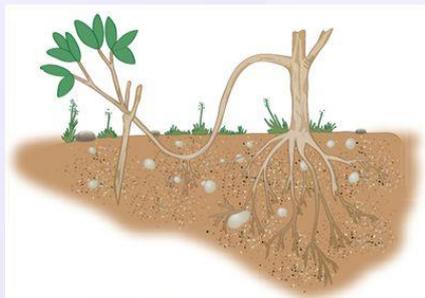
Reprodução assexuada



Estaquia



Alporquia



Mergulhia



Enxertia

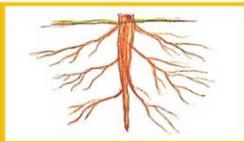
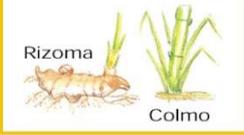
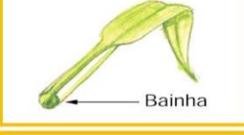
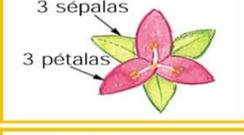
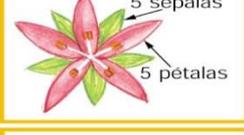
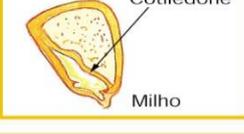
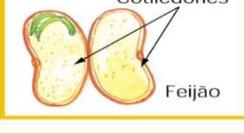
EXEMPLOS DE ANGIOSPERMAS

Resumo: Monocotiledôneas vs Dicotiledôneas

	MONOCOTILEDÔNEAS	DICOTILEDÔNEAS
raiz	fasciculada ("cabeleira")	pivotante ou axial (principal)
caule	em geral, sem crescimento em espessura (colmo, rizoma, bulbo)	em geral, com crescimento em espessura (tronco)
distribuição de vasos no caule	feixes líbero-lenhosos "espalhados" (distribuição atactostélica = irregular)	feixes líbero-lenhosos dispostos em círculo (distribuição eustélica = regular)
folha	invaginante: bainha desenvolvida; uninérvia ou paralelinérvia.	peciolada: bainha reduzida; pecíolo; nervuras reticuladas ou peninérvias.
Flor	trímera (3 elementos ou múltiplos)	dímera, tetrâmera ou pentâmera
embrião	um cotilédone	2 cotilédones
exemplos	bambu; cana-de-açúcar; grama; milho; arroz; cebola; gengibre; coco; palmeiras.	eucalipto; abacate; morango; maçã; pera; feijão; ervilha; mamona; jacarandá; batata.

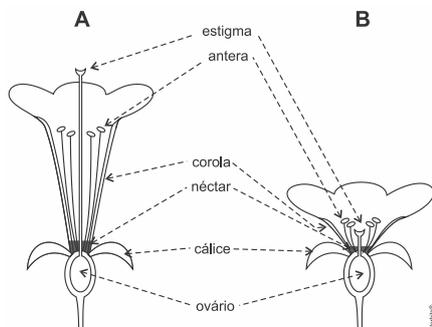
Monocotiledôneas e dicotiledôneas

DIFERENÇAS ENTRE MONO- E DICOTILEDÔNEAS, QUANTO À MORFOLOGIA EXTERNA

Órgão	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
Raiz	 Em feixe (fasciculada).	 Pivotante ou axial.
Caule	 Normalmente sem crescimento em espessura: herbáceos, colmos, bulbos e rizomas.	 Normalmente com crescimento em espessura. São comuns caules lenhosos.
	 Feixes vasculares dispostos irregularmente.	 Feixes vasculares dispostos em círculo.
Folha	 Bainha geralmente desenvolvida. Nervuras paralelas.	 Bainha quase sempre reduzida. Nervuras reticuladas.
Flor	 Sépalas e pétalas em geral organizadas em base 3 (trímeras).	 Sépalas e pétalas geralmente organizadas em base 5 (pentâmeras). Mais raramente 2 ou 4.
Semente	 Um cotilédone reduzido, sem reserva.	 Dois cotilédones com ou sem reserva.

EXERCÍCIOS ANGIOSPERMAS

1. (Fuvest 2019) Os esquemas mostram cortes longitudinais de flores de duas espécies diferentes (A e B).



Baseado nos elementos listados na figura, responda ao que se pede.

- O que ocorre com o ovário após a fecundação da flor?
- Considerando-se que a autofecundação seja possível nas duas espécies, em qual delas este mecanismo de fecundação é favorecido? Justifique.
- Dada a morfologia da flor da espécie A, cite um animal nectarívoro (que se alimenta de néctar) que poderia polinizar-la. Justifique sua resposta levando em conta uma adaptação desse animal relacionada à capacidade de polinização dessa flor.

2. (Puccamp 2018) No Brasil, entre os *produtos orgânicos* mais comercializados estão o tomate, o morango e o café.

Nesses vegetais,

- as nervuras das folhas são paralelas.
- as raízes são fasciculadas.
- os feixes condutores são organizados ao redor do cilindro central.
- o processo de polinização ocorre apenas pelo vento.
- o metabolismo fotossintético é do tipo CAM.

3. (Enem 2018) A polinização, que viabiliza o transporte do grão de pólen de uma planta até o estigma de outra, pode ser realizada biótica ou abioticamente. Nos processos abióticos, as plantas dependem de fatores como o vento e a água.

A estratégia evolutiva que resulta em polinização mais eficiente quando esta depende do vento é o(a)

- diminuição do cálice.
- alongamento do ovário.
- disponibilização do néctar.
- intensificação da cor das pétalas.
- aumento do número de estames.

4. (Fgv 2018) Arroz, cana-de-açúcar, milho, trigo, aveia e cevada são culturas agrícolas extremamente importantes na produção de alimentos para o ser humano e são todos exemplos de vegetais pertencentes ao grupo das gramíneas, família botânica *Poaceae*.

Considerando a taxonomia dos grupos vegetais, tendo em vista as características reprodutivas que eles apresentam, é correto afirmar que as gramíneas pertencem a um grupo vegetal cuja reprodução

- sexuada ocorre por meio de flores pouco desenvolvidas, denominadas estróbilos.
- assexuada ocorre por meio da liberação de esporos haploides lançados no ar.
- sexuada ocorre por meio de estruturas tais como o estame e o pistilo.

- assexuada ocorre por meio da polinização dependente do vento e dos insetos.
- sexuada ocorre por meio da fecundação, envolvendo o anterozoide e a oosfera.

5. (Unesp 2018) As espécies de bananas mais consumidas não apresentam sementes. Os pontinhos escuros visíveis na polpa dessas frutas são, na verdade, óvulos. No entanto, existem espécies de bananas com sementes. A figura compara uma banana sem sementes, à esquerda, e uma banana com sementes, à direita.



(<http://chc.org.br>)

Com base nas informações apresentadas, conclui-se que

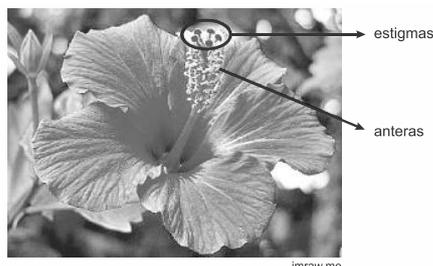
- as bananas com sementes pertencem a populações nas quais a reprodução é sexuada.
- as flores das plantas que produzem bananas sem sementes não desenvolvem ovários.
- as flores das plantas que produzem bananas com sementes não necessitam de polinização.
- as bananas, com ou sem sementes, são classificadas como pseudofrutos.
- as bananas sem sementes resultam da autofecundação de flores da planta.

6. (Enem PPL 2018) Do ponto de vista genético, o número de cromossomos é uma característica marcante de cada espécie. A goiabeira (*Psidium guajava* L.), por exemplo, apresenta como padrão específico 22 cromossomos. A organização celular do gametófito feminino (saco embrionário) das flores de Angiospermas é complexa, sendo formada por um conjunto de oito células que, após a fecundação, originarão células com diferentes números cromossômicos. Nesse grupo, as células somáticas são diploides, as gaméticas são haploides e o tecido de reserva da semente é triploide.

Durante o ciclo de vida de uma goiabeira, quantos cromossomos podem ser encontrados, respectivamente, na oosfera, no zigoto e no endosperma?

- 22, 22, 23
- 11, 22, 33
- 22, 44, 33
- 11, 22, 44
- 11, 22, 22

7. (Uerj 2018) Várias plantas possuem flores hermafroditas, ou seja, que apresentam os dois sexos. Em alguns desses casos, as estruturas femininas, os estigmas, estão posicionadas acima das estruturas masculinas, as anteras, conforme destacado na imagem.



imraw.me

Esse arranjo das partes reprodutoras está diretamente associado à seguinte vantagem:

- atração de insetos
- proteção ovariana
- dispersão do pólen
- variabilidade genética

8. (Ufu 2018) Os frutos são classificados em vários tipos, dependendo de sua origem no desenvolvimento. Na sua maioria, os frutos são derivados de um único carpelo ou de vários carpelos fusionados, denominados **frutos simples**. O **fruto agregado** resulta de uma única flor que tem mais de um carpelo separado, cada qual formando um pequeno fruto. Um **fruto múltiplo** desenvolve-se de uma inflorescência, um grupo de flores fortemente agrupadas.

Em relação às informações acima, assinale a alternativa que contém, respectivamente, um representante de **fruto simples**, de **fruto agregado** e de **fruto múltiplo**.

- Pêssego, tomate e amendoim.
- Limão, figo e amora.
- Maçã, morango e jaca.
- Ervilha, framboesa e abacaxi.

9. (Unifesp 2018) O surgimento do fruto e o surgimento do endosperma, tecido de reserva que nutre o embrião, são considerados importantes novidades evolutivas das Angiospermas, contribuindo para que esse grupo de plantas domine grande parte dos ambientes terrestres do planeta.

- Cite duas vantagens que, em termos evolutivos, os frutos representaram na conquista do ambiente terrestre.
- A ocorrência de um tecido que armazena nutrientes para o embrião não é exclusividade das Angiospermas. Cite o grupo de plantas no qual esse tipo de tecido também ocorre. Explique por que na realização de suas funções o endosperma das Angiospermas é mais eficaz do que o tecido de reserva desse grupo.

10. (Uem 2017) Com relação aos diferentes grupos de vegetais, assinale o que for **correto**.

- As algas são vegetais que apresentam apenas reprodução assexuada.
- Briófitas e pteridófitas são vegetais que não produzem gametas, portanto não apresentam reprodução sexuada.
- As gimnospermas são vegetais vasculares que apresentam ciclo de vida com alternância entre as fases esporofítica e gametofítica.
- Nas angiospermas, a fase esporofítica é representada pelos grãos de pólen, com os núcleos gaméticos, e pela oosfera, presente no interior dos frutos.
- O embrião, resultante da fecundação, é uma estrutura presente nas sementes das angiospermas e das gimnospermas.

11. (Uem 2017) Uma das características das florestas de araucárias, presentes no Sul do Brasil, é a predominância do pinheiro do Paraná. Nessas florestas desenvolvem-se, ainda, samambaias, gramíneas, erva-mate, cedro e imbuia.

Sobre estes grupos de vegetais, assinale o que for **correto**.

- Todas as plantas citadas no enunciado desta questão apresentam tecido vascular; por isso, também podem ser consideradas traqueófitas.
- O esporófito das samambaias, pertencentes ao grupo das pteridófitas, apresenta os soros, estruturas que abrigam os esporângios, onde as células sofrem meiose originando os esporos.
- O pinheiro do Paraná pertence ao grupo das gimnospermas. Apresenta flores e frutos contendo sementes que são disseminadas pelo vento.
- A flor completa das angiospermas apresenta os quatro verticilos florais, ou seja, é constituída por sépalas, pétalas, estames e pistilos.

16) As gramíneas pertencem ao grupo das angiospermas monocotiledôneas, apresentam raízes fasciculadas e folhas com nervuras paralelas.

12. (Usf 2017) Ao chegarem ao estigma de outra flor, os grãos de pólen produzem o tubo polínico, o qual cresce por meio do estilete até o ovário, atravessa a micrópila do óvulo, lançando no seu interior duas células espermáticas; uma célula se funde com a oosfera, originando o zigoto; e a outra, se une aos núcleos polares, formando um tecido triploide, o endosperma secundário, que, frequentemente, acumula grande quantidade de reservas nutritivas (amido, óleo, açúcares, etc.). O embrião é formado após sucessivas divisões do zigoto, nutrindo-se do endosperma.

Com base no texto e no conhecimento sobre as angiospermas responda ao que se pede.

- Em que difere o ciclo reprodutivo de uma angiosperma e o ciclo reprodutivo humano? Qual a finalidade da meiose nas angiospermas e nos humanos?
- Por que a fecundação em angiospermas é dita fecundação dupla?
- Podemos afirmar que o endosperma secundário está para o embrião de angiospermas assim como o saco vitelínico está para o embrião de aves? Justifique sua resposta.

13. (Pucrj 2017) “Pesquisadores, sociedade civil e órgãos governamentais têm alertado sobre o impacto do desaparecimento de polinizadores na agricultura. Os estudos mostram que, caso a situação de declínio da abundância, diversidade e disponibilidade de polinizadores não seja revertida, o suprimento de alimento no mundo corre sérios riscos”.

Fonte: *Polinizadores no Brasil – contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*.

Vera Lucia Imperatriz-Fonseca et al. 2012. São Paulo, EDUSP.

- Por que o declínio dos polinizadores pode afetar a produção de alimentos?
- Exemplifique 5 diferentes agentes de polinização.

14. (Enem (Libras) 2017) No Período Cretáceo, surgiram as angiospermas, caracterizadas pela presença de flores e frutos. Essas características contribuíram para que essas plantas ocupassem rapidamente diversos ambientes em nosso planeta.

Os frutos têm importante papel nessa ocupação porque ajudam a

- fertilizar o solo.
- dispersar as sementes.
- fixar as raízes da nova planta.
- nutrir as sementes por longos períodos.
- manter as sementes próximas às árvores.

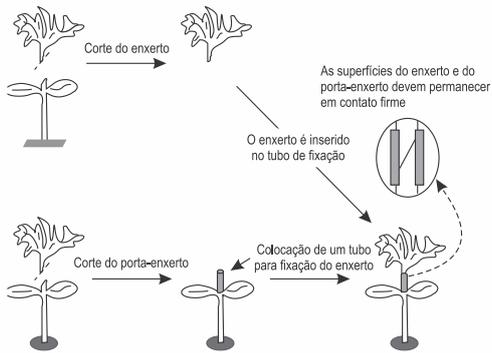
15. (Uem 2017) Nas restingas são encontradas espécies de angiospermas (como as gramíneas e as cactáceas), de samambaias e de líquens.

Sobre as características morfológicas, anatômicas e reprodutivas desses organismos, assinale o que for **correto**.

- As angiospermas são consideradas plantas vasculares ou traqueófitas porque apresentam xilema e floema, tecidos condutores.
- As flores, os frutos e as sementes correspondem à fase gametofítica do ciclo de vida das angiospermas.
- As samambaias são vegetais vasculares do grupo das pteridófitas isosporadas, que produzem esporos localizados nos esporângios presentes nas folhas.
- Cactáceas e gramíneas são angiospermas monocotiledôneas que apresentam folhas transformadas em espinhos.
- Os líquens são organismos formados pela interação mutualística entre fungos e cianobactérias ou entre fungos e clorófitas unicelulares.

16. (Unesp 2017) A enxertia consiste em implantar parte de uma planta viva em outra planta de igual ou diferente espécie. A planta introduzida (enxerto) produz folhas, flores e frutos, Enquanto a planta receptora (porta-enxerto) capta água e nutrientes do solo.

A figura esquematiza uma das técnicas indicadas para a enxertia entre espécies de hortaliças, tais como pepino, abóbora, melão e melancia.



(Roberta Marins Peil. "A enxertia na produção de mudas de hortaliças". *Ciência rural*, novembro/dezembro de 2003.)

Suponha que um enxerto de pepino (*Cucumis sativus*) tenha sido introduzido em um porta-enxerto de abóbora (*Cucurbita moschata*).

Os frutos produzidos por essa enxertia serão

- pepinos cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucurbita moschata*.
- híbridos estéreis com características de *Cucumis sativus* e de *Cucurbita moschata*.
- abóboras cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucumis sativus*.
- abóboras cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucurbita moschata*.
- pepinos cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucumis sativus*.

17. (Uece 2017) As briófitas, os vegetais mais antigos do mundo, são plantas pequenas e delicadas que vivem, geralmente, em ambientes úmidos e sombreados. Em relação à reprodução das briófitas, escreva **V** ou **F** conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- O arquegônio é a estrutura reprodutora feminina em forma de frasco, com uma base alargada da qual parte um longo tubo, que produz a oosfera.
- O anterídio, estrutura reprodutora masculina, é o local onde os anterozoides, cada um com dois flagelos, são produzidos.
- As briófitas se reproduzem sexuadamente por fragmentação, processo em que partes de um indivíduo ou colônia geram novos gametófitos.
- O anterídio cresce durante o desenvolvimento do embrião e o jovem esporófito emergente continua em sua base recebendo alimento.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- V, F, V, F.
- F, V, F, V.
- F, F, V, V.
- V, V, F, F.

18. (Imed 2016) Observe o seguinte trecho do Hino Nacional:

Do que a terra mais garrida

Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;

"Nossos bosques têm mais vida",

"Nossa vida" no teu seio "mais amores".

Analisando a partir de uma visão biológica, a partir do trecho destacado acima, podemos assumir que:

- Os campos do Brasil possuem mais plantas angiospermas, grupo botânico que produz apenas flores, que outros.
- Os campos do Brasil possuem mais plantas angiospermas, grupo botânico que produz flores e frutos, que outros.
- Os campos do Brasil possuem mais plantas gimnospermas, grupo botânico que produz apenas sementes, que outros.
- Os campos do Brasil possuem mais plantas gimnospermas, grupo botânico que produz flores e frutos, que outros.

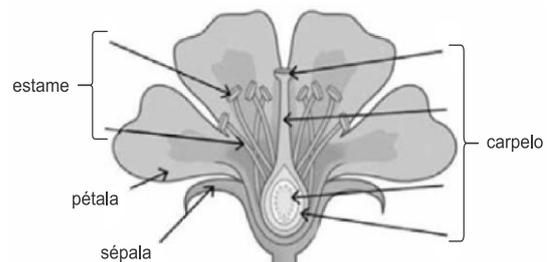
e) Os campos do Brasil possuem mais plantas briófitas, grupo botânico que produz flores e frutos, que outros.

19. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2016) Um pesquisador aplicou uma solução de auxina em pistilos de uma planta e, em seguida, as flores dessa planta foram protegidas para evitar a ação de agentes polinizadores. Depois de certo tempo, obtiveram-se frutos simples, quanto à origem carpelar, porém sem sementes.

A planta em questão

- é uma angiosperma, e o processo observado é a partenocarpia artificial, no qual a auxina promoveu o crescimento do ovário.
- é uma angiosperma, e o processo observado é o da formação de pseudofrutos, no qual a auxina promoveu o crescimento de outras partes da flor, além do pistilo.
- pode ser uma gimnosperma ou uma angiosperma, e o processo observado é a partenocarpia artificial, no qual a auxina promoveu o desenvolvimento do ovário.
- pode ser uma gimnosperma ou uma angiosperma, e o processo observado é o da formação de pseudofrutos, no qual a auxina promoveu o crescimento de outras partes da flor, além do pistilo.

20. (G1 - cftmg 2016) Analise a imagem a seguir.



Disponível em: <http://www.classe.es>. (Adaptado). Acesso em: 12 set. 2015.

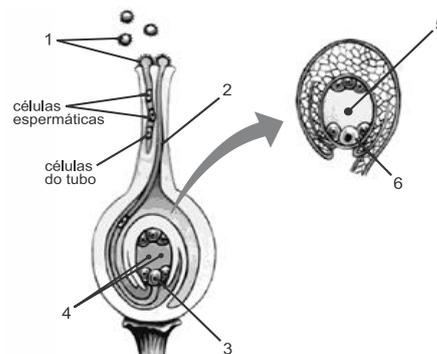
Nesse órgão das angiospermas, a estrutura reprodutora feminina corresponde à(ao)

- pétala.
- sépala.
- carpelo.
- estame.

21. (Pucrs 2016) Na reprodução de angiospermas, cada óvulo desenvolve uma semente após a fecundação, e o ovário forma um _____ que encerra as sementes. A semente armazena vários nutrientes, como proteínas, óleos e amido, enquanto o embrião se desenvolve a partir do _____. Inicialmente, esses nutrientes são estocados no _____ da semente.

- fruto – óvulo – cotilédone
- fruto – zigoto – endosperma
- tegumento – óvulo – epicótilo
- tegumento – zigoto – cotilédone
- pericarpo – zigoto – endosperma

22. (Uepg 2016) A figura esquemática abaixo representa etapas da fecundação de uma angiosperma. A respeito deste processo, assinale o que for correto.



Adaptado de: Lopes, S.; Rosso, S. *Bio*. Volume 3. 2ª ed. Editora Saraiva. São Paulo, 2010.

- 01) Em 1, está representado o grão de pólen. No processo de germinação do grão de pólen, forma-se o tubo polínico, que cresce, penetrando no estilete em direção ao ovário.
- 02) Em 2, é apontado o tubo polínico. O tubo polínico, geralmente, penetra no óvulo através da micrópila. Ao entrar em contato com o saco embrionário, o núcleo da célula vegetativa degenera.
- 04) Em 3 e 4, são mostrados a oosfera (**n**) e os núcleos polares (**n**), respectivamente. Essas estruturas são essenciais para o processo da dupla fecundação, o qual é exclusivo das angiospermas.
- 08) Em 5, está apontada uma das fecundações, onde uma das células espermáticas se funde com os dois núcleos polares e origina a célula-mãe do albúmen (**3n**).
- 16) Em 6, é mostrado o zigoto **2n**. Nessa fecundação, uma célula espermática se funde com a oosfera e origina o zigoto, que, por mitose, se desenvolve em um embrião diploide.

23. (Uece 2016) No que diz respeito ao cajueiro, analise as afirmações abaixo.

- I. O cajueiro (*Anacardium occidentale*) é uma árvore originária da África, comum na região Nordeste do Brasil.
- II. Seu fruto é macio, piriforme, comestível, de cor alaranjada ou avermelhada, muito apreciado na culinária nordestina.
- III. Suas folhas são simples e pecioladas; seu sistema radicular é formado por uma raiz pivotante bem desenvolvida.
- IV. A castanha, fruto seco do tipo aquênio, possui uma só semente ligada à parede do fruto por um só ponto.

Está correto o que se afirma em

- a) III e IV apenas.
- b) I, II e IV apenas.
- c) I, II e III apenas.
- d) I, II, III e IV.

24. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2016) Considere dois pares de genes com segregação independente em uma angiosperma que tem autopolinização, e cujas flores têm apenas um ovário, no qual se aloja um único óvulo. Suponha que as células diploides da flor de um exemplar dessa espécie apresentassem genótipo **AaBb**, e que a partir dela tenham se originado componentes com determinadas constituições genéticas, que se encontram na tabela abaixo.

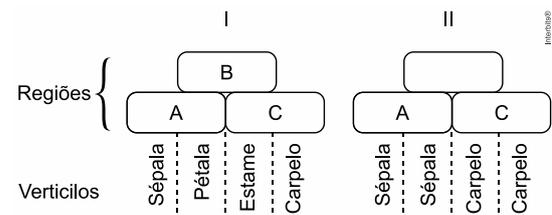
COMPONENTES	CONSTITUIÇÃO GENÉTICA
oosfera (gameta feminino)	AB
células-mãe de esporos masculinos	AaBb
células do endosperma	AAaBBb

Esses dados permitem concluir que

- a) os esporos femininos desse exemplar, produzidos por mitose, tinham constituição **AB** ou **ab**.
- b) os esporos femininos desse exemplar, produzidos por meiose, tinham constituição **Ab** ou **aB**.
- c) os núcleos espermáticos desse exemplar, produzidos por mitose e presentes no tubo polínico, tinham constituição **ab**.
- d) os núcleos espermáticos desse exemplar, produzidos por meiose e presentes no tubo polínico, tinham constituição **Ab**.

25. (Unicamp 2016) Segundo o modelo que determina a identidade de órgãos florais, os genes estão arranjados em três regiões sobrepostas, e cada região compreende dois verticilos adjacentes. Uma combinação única de genes determina a identidade do verticilo (imagem I). Se, por exemplo, a região de atividade B é ausente, os

verticilos serão especificados apenas pelas regiões de atividade A e C, e a flor conterá apenas sépalas e carpelo (imagem II). Assinale a alternativa correta.



- a) Na presença de genes apenas nas regiões A e C, a flor produzirá pólen.
- b) Na presença de genes apenas nas regiões A e B, a flor dará origem a um fruto.
- c) Na ausência de genes na região B, a autofecundação na flor é possível.
- d) Na ausência de genes na região A, a flor será menos visitada por polinizadores.

26. (Acafe 2016) **A maior diversidade de plantas do mundo**

Depois de sete anos de trabalho, um grupo de **575** botânicos do Brasil e de outros **14** países concluiu a versão mais recente de um amplo levantamento sobre a diversidade de plantas, algas e fungos do Brasil, agora calculada em **46.097** espécies. Quase metade, **43%**, é exclusiva (endêmica) do território nacional. O total coloca o Brasil como o país com a maior riqueza de plantas no mundo. Em relação ao processo reprodutivo das plantas, correlacione as colunas a seguir.

1. Dicogamia
2. Apomixia
3. Cleistogamia
4. Reprodução Gâmica
5. Propagação vegetativa

- () Mecanismo que favorece a autofecundação, já que a polinização ocorre antes da abertura do botão floral ou antese
- () Amadurecimento da parte feminina (gineceu) da flor e da parte masculina (androceu) em momentos diferentes, favorecendo a alogamia.
- () Reprodução biológica sem fecundação, meiose ou produção de gametas, com o resultado das sementes serem geneticamente idênticas às da planta mãe.
- () Multiplicação assexuadamente de partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), originando novos indivíduos.
- () Fusão de gametas maternos e paternos oriundos da mesma planta ou de diferentes plantas.

A sequência **correta**, de cima para baixo, é:

- a) 2 – 1 – 3 – 4 – 5
- b) 5 – 4 – 1 – 3 – 2
- c) 4 – 3 – 5 – 2 – 1
- d) 3 – 1 – 2 – 5 – 4

27. (Ufu 2016) Com relação à produção dos frutos pelas angiospermas, considere as afirmativas a seguir.

- I. O pimentão e o milho são chamados de frutos indeiscentes, uma vez que não se abrem.
- II. O caju é um pseudofruto derivado do pedúnculo da flor e não do ovário da flor.
- III. A amora é um exemplo de infrutescência, ou seja, é um conjunto de frutos derivados de inflorescência.
- IV. Os frutos são formados a partir do desenvolvimento do grão de pólen.

Assinale a alternativa que apresenta apenas afirmativas corretas.

- a) I e III.
- b) I, II e III.

- c) I, II e IV
d) II e III

28. (Fgv 2016) A fotografia seguinte retrata o surgimento de um novo coqueiro a partir de um fruto parcialmente enterrado na areia e disperso pelo mar.



O processo reprodutivo ilustrado é típico de uma angiosperma, sendo classificado como

- sexuado, pois depende da germinação do fruto originado pela fecundação entre a semente (gineceu) e o pólen (androceu).
- assexuado, no qual o embrião germina a partir do ovário da flor transformado em semente e protegido pelo fruto.
- sexuado, pois ocorre a partir da fecundação entre os esporos masculinos e femininos para formação do fruto.
- assexuado, pois ocorre o brotamento direto a partir do fruto, sem necessidade de fecundação da semente.
- sexuado, no qual duas fecundações geram o embrião e o endosperma internos à semente e ao fruto.

29. (Unesp 2016) “Fruto ou Fruta? Qual a diferença, se é que existe alguma, entre ‘fruto’ e ‘fruta?’”

A questão tem uma resposta simples: fruta é o fruto comestível. O que equivale a dizer que toda fruta é um fruto, mas nem todo fruto é uma fruta. A mamona, por exemplo, é o fruto da mamoneira. Não é uma fruta, pois não se pode comê-la. Já o mamão, fruto do mamoeiro, é obviamente uma fruta.

O texto faz um contraponto entre o termo popular “fruta” e a definição botânica de fruto. Contudo, comete um equívoco ao afirmar que “toda fruta é um fruto”. Na verdade, frutas como a maçã e o caju não são frutos verdadeiros, mas pseudofrutos.

Considerando a definição botânica, explique o que é um fruto e porque nem toda fruta é um fruto. Explique, também, a importância dos frutos no contexto da diversificação das angiospermas.

30. (Pucrj 2015) O arroz (*Oryza sativa*) é um dos grãos mais consumidos no mundo. Seu valor nutricional está relacionado ao alburno (endosperma), que é a reserva de nutrientes para o embrião da semente. Considerando que as células somáticas do arroz possuem 24 cromossomos, quantos cromossomos podem ser encontrados nas células do alburno? Justifique sua resposta.

31. (Uepg 2015) A reprodução assexuada mantém o patrimônio genético constante ao longo das gerações e, em função disso, é um mecanismo muito utilizado na agricultura para produzir grandes quantidades de um tipo de planta, mantendo suas características de interesse comercial. Para isso, o ser humano desenvolveu vários mecanismos de propagação vegetativa. Diante desse aspecto, assinale o que for correto em relação aos mecanismos de enxertia, alporquia, mergulhia e estaquia.

- Estaquia é a reprodução por meio de estacas, que são ramos caulinares cortados, contendo gemas. Nesse mecanismo, a extremidade cortada da estaca deve ser enterrada no solo, e a gema apical deve ser removida para não interferir no desenvolvimento das gemas laterais.
- Na mergulhia mantém-se parte de um ramo da planta enterrado até que se formem raízes. Após, separa-se o ramo com as raízes, plantando-o a seguir.
- Na alporquia faz-se um pequeno corte em um ramo, colocando nesse local terra úmida envolta por um saco ou por uma lata, preso ao ramo. Após enraizar, separa-se o ramo com as raízes e promove-se o plantio.

08) A enxertia é o transplante de uma muda, chamada de cavaleiro ou enxerto, em outra planta provida de raízes, denominada cavalo ou porta enxerto. Deve ser realizado com plantas da mesma espécie, ou por vezes, pode ser utilizado espécies próximas.

32. (Acafe 2020) **Extinção de plantas na África do Sul (e no mundo) preocupa cientistas**

Pesquisadores sul-africanos detectaram que 79 espécies de plantas foram extintas em três *hotspots* de biodiversidade no país. A extinção das plantas nesses locais representa 45,5% de todas que ocorreram em dez dos 36 *hotspots* de biodiversidade que existem no mundo. A respeito das informações contidas no texto e nos conhecimentos relacionados ao tema, analise as afirmações.

- Bríofitas são plantas terrestres, de pequeno porte, vasculares e reprodução por metagênese, com fase gametofítica curta e fase esporofítica duradoura.
- O processo de extinção leva ao desaparecimento de espécies ou grupos de espécies em um determinado ambiente ou ecossistema, ocasionando a perda de biodiversidade.
- Embora todas as plantas pertençam ao Reino Plantae, podem ser divididas em grupos e subgrupos. De acordo com a visibilidade das estruturas produtoras de gametas, as plantas podem ser divididas em criptógamas e fanerógamas.
- Estróbilos são ramos reprodutivos com folhas modificadas, que nos pinheiros, são bem desenvolvidas e são chamadas de cones.
- As angiospermas são plantas que possuem sementes protegidas por frutos formados a partir do desenvolvimento dos óvulos da flor, desempenhando papel na disseminação das sementes.

As afirmações estão corretas em:

- I – II – V
- II – III – IV
- II – IV – V
- I – III – IV

33. (Ufsc 2020) No Brasil, a importância dos vegetais pode ser medida de várias formas. Cita-se a pujança das plantações de cereais como milho e soja, que geram bilhões em recursos financeiros, assim como a riqueza das formações vegetais de nossos extraordinários biomas, onde viceja a vida. Sobre os seres vivos vegetais, é correto afirmar que:

- as angiospermas podem ser classificadas em dois grupos: monocotiledôneas e dicotiledôneas; entre as diferenças desses grupos pode-se citar tipo de raiz, nervura das folhas, quantidade de pétalas e sépalas nas flores, bem como corte histológico de caule e raiz.
- entre os cereais há representantes dos quatro grupos de plantas reunidos popularmente de acordo com o teor de água.
- para diminuir o risco de extinção das araucárias, plantas do grupo das gimnospermas, todos os anos é regulamentado um período de colheita do fruto do pinheiro, conhecido como “pinhão”.
- entre as pteridófitas encontramos samambaias e avencas, plantas com esporófito haploide, avasculares e sem sementes.
- na reprodução das angiospermas, o receptáculo floral origina o fruto verdadeiro.
- plantas criptógamas, como os musgos, não apresentam raiz, caule, folha nem vasos condutores de seiva (xilema e floema), sendo a fase gametofítica permanente em seus ciclos de vida.

Gabarito:

Resposta da questão 1:

- a) Após a fecundação da flor, o ovário se desenvolve originando o fruto.
- b) Flor B. Nessa flor, os estames são maiores que o pistilo, facilitando a queda dos grãos de pólen sobre o estigma do gineceu.
- c) A flor A poderia ser polinizada por pássaros, tal qual o beija-flor. Esses animais apresentam um bico comprido que é capaz de coletar o néctar em flores tubulares. Dessa forma, os grãos de pólen aderidos às suas penas são transportados para outras flores.

Resposta da questão 2: [C]

Resposta da questão 3: [E]

Resposta da questão 4: [C]

Resposta da questão 5: [A]

Resposta da questão 6: [B]

Resposta da questão 7: [D]

Resposta da questão 8: [D]

Resposta da questão 9:

- a) Os frutos das Angiospermas contribuem na conquista do ambiente terrestre por essas plantas, porque protegem as sementes e permitem a sua dispersão para novos ambientes.
- b) As sementes da Gimnospermas também apresentam o endosperma, denominado primário. A reserva das Angiospermas é triploide, enquanto a das Gimnospermas é haploide. Sendo triploide ($3N$), o tecido que nutre o embrião durante a germinação produz maior quantidade de nutrientes.

Resposta da questão 10: $04 + 16 = 20$.

Resposta da questão 11: $01 + 02 + 08 + 16 = 27$.

Resposta da questão 12:

- a) O ciclo reprodutivo das angiospermas é haplôntico-diplôntico com meiose esporóica. O ciclo reprodutivo humano é diplôntico com meiose gamética. A meiose reduz o número de cromossomos à metade garantindo a constância da diploidia ao longo das gerações. A meiose também gera variabilidade genética pelo *crossing-over* e a segregação independente dos cromossomos homólogos.
- b) Em angiospermas, a fecundação é dupla, porque o primeiro núcleo espermático do tubo polínico fecunda a oosfera, enquanto o segundo núcleo espermático se une aos dois núcleos polares do saco embrionário do óvulo.
- c) Sim. O endosperma secundário das angiospermas e o saco vitelínico das aves contêm as reservas para nutrir o embrião durante o seu desenvolvimento.

Resposta da questão 13:

- a) Para que haja a formação das sementes e frutos, é necessário que os grãos de pólen fecundem os óvulos existentes no aparelho reprodutor feminino e muitas espécies dependem de agentes de polinização para realizar a transferência do pólen. Sendo assim, o declínio e desaparecimento dos polinizadores pode afetar a produção de frutos e sementes de muitas espécies que são consumidas em larga escala.
- b) Os agentes de polinização podem ser bióticos, por exemplo, abelha, mosca, beija-flor, besouro, morcego, ou abióticos, como, por exemplo, vento e água.

Resposta da questão 14: [B]

Resposta da questão 15: $01 + 04 + 16 = 21$.

Resposta da questão 16: [E]

Resposta da questão 17: [D]

Resposta da questão 18: [B]

Resposta da questão 19: [A]

Resposta da questão 20: [C]

Resposta da questão 21: [B]

Resposta da questão 22: $01 + 02 + 04 + 08 + 16$

Resposta da questão 23: [A]

Resposta da questão 24: [C]

Resposta da questão 25: [D]

Resposta da questão 26: [D]

Resposta da questão 27: [D]

Resposta da questão 28: [E]

Resposta da questão 29:

Os frutos verdadeiros correspondem ao ovário da flor das angiospermas, fecundado e desenvolvido. Os pseudofrutos são porções comestíveis da flor desenvolvidas a partir do receptáculo floral (maçã, pera) ou do pedúnculo floral (caju) ou inflorescências (amora, framboesa). Os frutos são estruturas fundamentais na diversificação das angiospermas, porque contribuem na dispersão das sementes promovendo o isolamento geográfico de populações e a produção de subespécies e novas espécies desse grupo vegetal.

Resposta da questão 30:

As células do albume do arroz têm 36 cromossomos. As angiospermas possuem dupla fecundação onde um gameta masculino (núcleo espermático) fecunda a oosfera (gameta feminino), dando origem ao embrião diploide (24 cromossomos, no caso do arroz) e o outro núcleo espermático fecunda a célula central, com dois núcleos polares ($n + n$), do saco embrionário, formando o endosperma que é um tecido triploide.

Resposta da questão 31: $01 + 02 + 04 + 08 = 15$.

Resposta da questão 32: [B]

- [I] Incorreta. Briófitas são plantas de pequeno porte que vivem, geralmente, em ambientes úmidos e sombreados, não possuem vasos condutores de seiva, podem se reproduzir assexuadamente ou de forma sexuada com fase gametofítica haploide (n) duradoura e fase esporofítica diploide ($2n$) curta.
- [V] Incorreta. O fruto forma-se a partir do desenvolvimento do ovário, o qual é geralmente estimulado por hormônios liberados pela semente em formação.

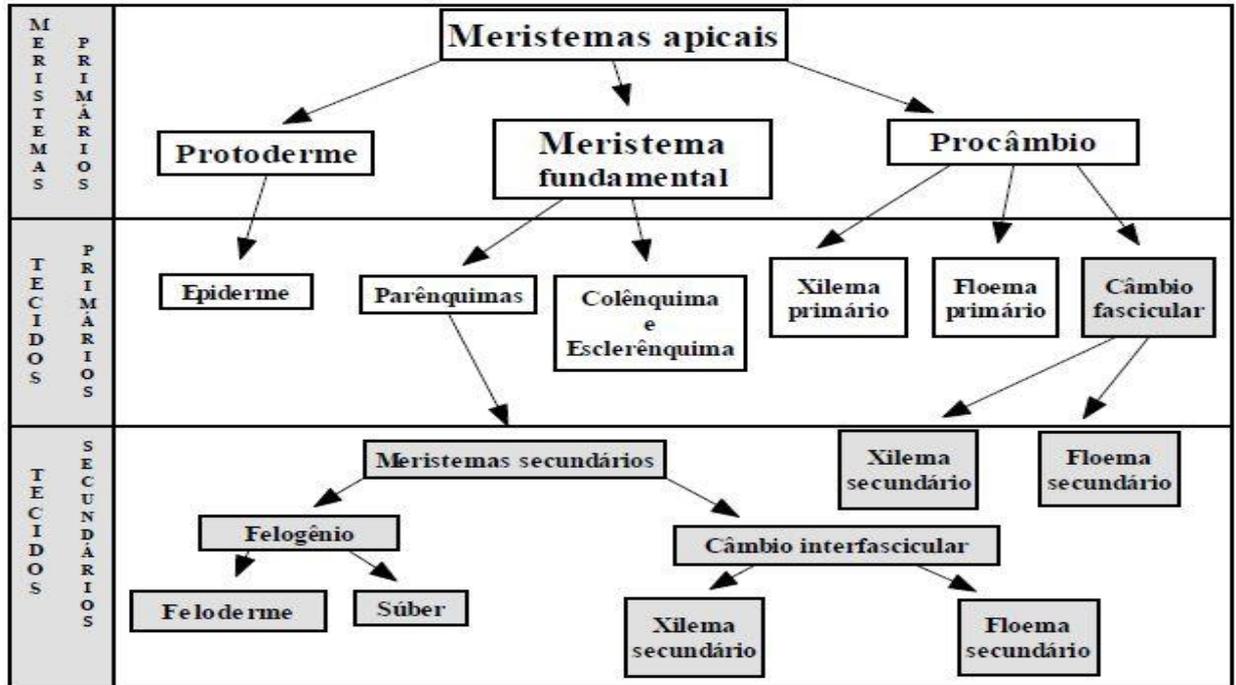
Resposta da questão 33:

$01 + 32 = 33$.

- [02] Incorreta. Os cereais pertencem das Angiospermas, pois derivam da família das gramíneas.
- [04] Incorreta. O pinhão é a semente da araucária, que não possui fruto, pois é uma gimnosperma.
- [08] Incorreta. As pteridófitas são o primeiro grupo de plantas vasculares, não possuem sementes e apresentam esporófito diploide ($2n$) e gametófito haploide (n).
- [16] Incorreta. O receptáculo floral é a extremidade do ramo floral dilatado, onde as folhas verticais se encaixam.

AULA 6: Histologia

MERISTEMAS



1. Meristema

- Tecidos embrionários,
- células tronco,
- indiferenciadas,
- constante mitose,
- células pequenas com parede fina,
- núcleo central e alto número de vacúolos,
- origina tecidos, faz crescer.

a1) Primário / Apical: nasce com embrião e permanece no vegetal

* Está presente no ápice do caule (gema), na ponta da raiz (coifa) e no meio dos vasos.

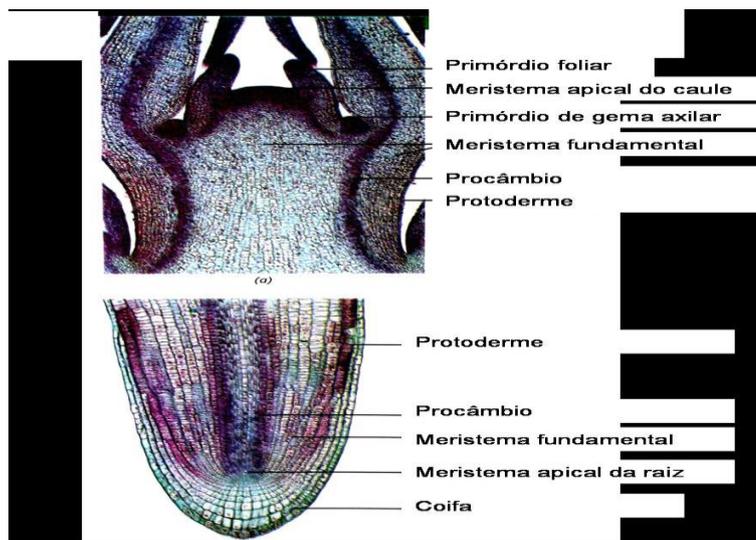
* Promove o crescimento em altura.

* Protoderme / dermatógeno: Revestimento (epiderme)

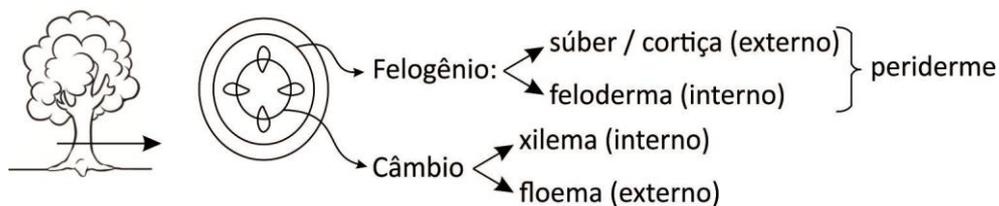
* Meristema fundamental / periblema:

- Preenchimento (parênquima)
- Sustentação (colênquima + esclerênquima)

* Procâmbio / pleroma: vascular (xilema e floema)



a2) Secundário / Lateral: surge no meio do vegetal, produz tecido para aumentar espessura, surge com a idade, processo de desdiferenciação (G0 → G1)



VISUALIZANDO CAULE

AULA 7: HISTOLOGIA TECIDOS PERMANENTES

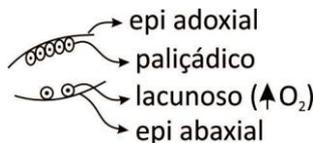
- * Surge do meristema
- * ↓E!, diferenciada, célula grande. Parede grossa, 1 vacúolo.
- * morto: SEX

1. PARÊNQUIMA

A. Preenchimento

- * Parênquima: vivo, parede primária, análogo ao conjuntivo.
- * Preenche e armazena:
 - Amilífero: amido => todos órgãos.
 - Aquífero: água => xerófitas.
 - Aerífero: ar => aquáticas.

B. Preenche + fotossíntese: assimilador, clorênquima, fotossintético.



Obs.: Xerófitas

- Raiz: profunda, lençol, ↑pelos
- Caule: cladódio, ↑parênquima aquífero
- Folhas: queda, pequena (espinho), coriácea (↑cutícula)
- Estômato: hipo, cripta, + pelos, abertura rápida.

Obs.: Aquáticas

- Parênquima aerífero, folhas largas membranosas, ↑coifa, estômato epistomático.

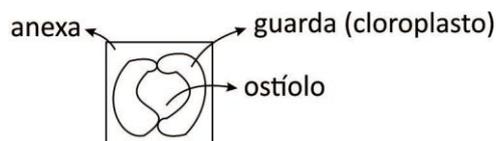
2. Revestimento: proteção, “epitelial”.

A. **Epiderme**: não têm clorofila, têm estômatos com cloroplasto.

Herbáceo: estrutura que ainda tem epiderme, jovem.

- TECIDO Verde, 1 camada, jovem, cresce primário.
- Cutícula: transpiração mínima e constante.

- anexos {
 - acúmulo (≠ espinho)
 - papila
 - pelos (≠ funções)
 - estômato (H₂O gasosa: transpiração / trocas gasosas)



Obs.: velame (é uma epiderme com várias camadas): multi, epífitas: funciona como uma esponja, absorvem H₂O do ar.

Obs.: hidatódio: gutação (H₂O líquido).

{ H₂O solo
 ↑ absorção
 UR% ↑
 ↓ transpiração

B. Periderme

- TECIDO Marrom (lenhosa), adulto, grosso, súber + felogênio + feloderma

súber { cortiça / rolha
 1ª célula Hooek
 morto, suberina
 descama: hitidoma
 orifício: lenticela

3. Sustentação

A. Colênquima:

- _vivo,
- _sustentação e flexibilidade (“cartilagem”),
- _raiz,
- _pecíolo,
- _caule herbáceo,
- _espessamento angular entre as células.

B. Esclerênquima:

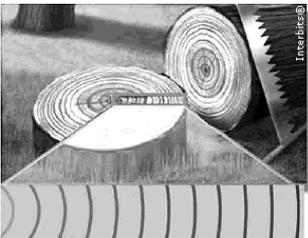
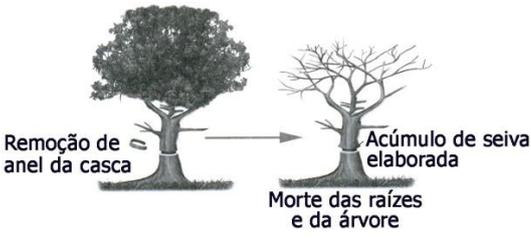
- _morto,
- _sustentação e rigidez, caules lenhosos,
- _lignina, fibra (linho),
- _esclereide (pera).

Obs.: “fibra”

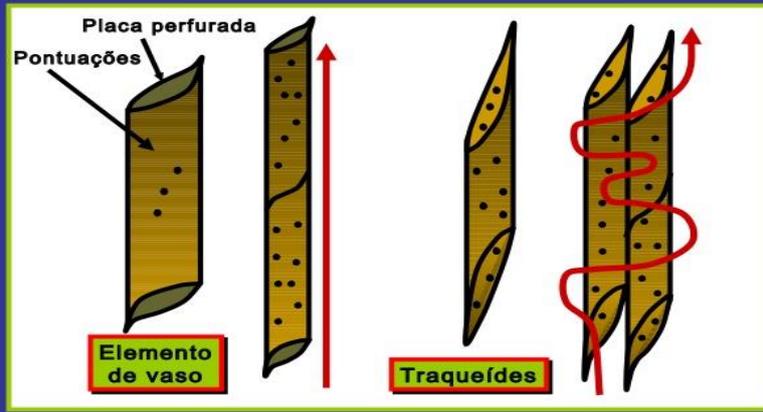
Obs.: esclerênquima: “osso” não pode ser comparado pois o osso é flexível

4. VASCULAR

* células condutoras, ↑parênquima, ↑sustentação

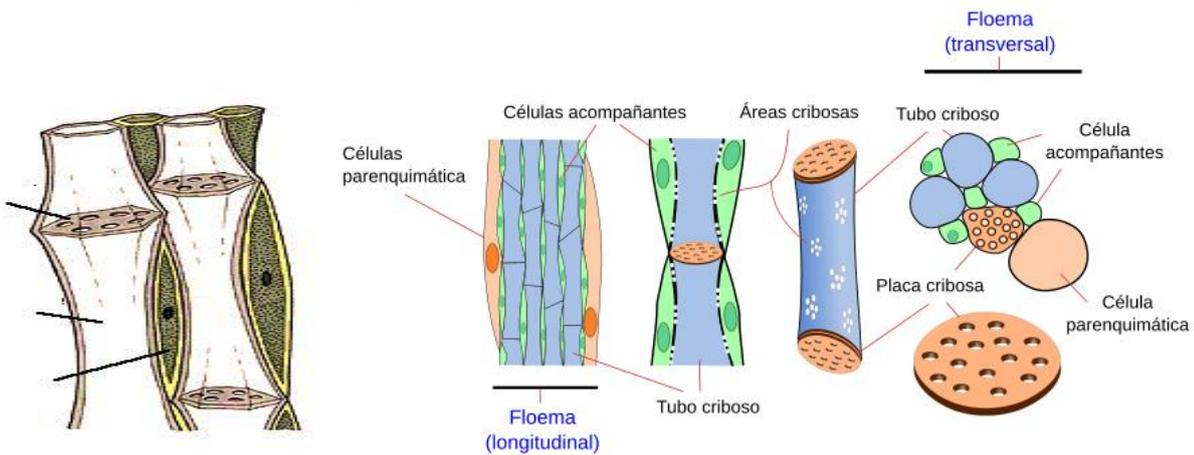
XILEMA=LENHO_INTERNO	FLOEMA=LÍBER_EXTERNO
MORTO-LIGNINA	VIVO + ANUCLEADA COM ASSOCIAÇÃO À CÉLULA LATERAL
ASCENDENTE SEIVA BRUTA (INORGÂNICA) ÁGUA E SAISMINERAIS	DESCENDENTE EM GERAL ASCENDE= _ PRODUÇÃO DE FLOR, _ QUEDA DE FOLHAS, _ NECESSITA CONSUMIR GLICOSE DA RAIZ SEIVA ELABORADA (ORGÂNICA) ÁGUA E SAISMINERAIS E GLICOSE
CÉLULAS <ul style="list-style-type: none"> • TRAQUEÍDES (IMPERFURADAS) • ELEMENTO DE VASOS (PERFURADAS)-ANGIOSPERMAS 	CÉLULAS <ul style="list-style-type: none"> • CÉLULA CRIVADA+ ALBUMINOSA • TUBO CRIVADO + COMPANHEIRA
OBSTRUIDO POR TILAS, GOMAS, RESINA OBSTRUÇÃO PERMANENTE	OBSTRUÍDO POR AÇÚCARES NO INVERNO REVERSÍVEL-CALOSE
CONDUÇÃO: 1. CAPILARIDADE 2. PRESSÃO POSITIVA DA RAIZ 3. DIXON= COESÃO TENSÃO SUÇÃO <ul style="list-style-type: none"> • COLUNA ÚNICA DE ÁGUA • COESÃO POR PONTES DE HIDROGENIO- • ADESÃO A CELULOSE • SUÇÃO É A FORÇA DO AR QUE SUGA MOLÉCULAS DE ÁGUA E FAZ A COLUNA SUBIR (PERDA DE ÁGUA GASOSA PARA O AR É A TRANSPIRAÇÃO). 	CONDUÇÃO: 1. FOLHA 2. FOTO 3. GLICOSE 4. ATIVA PARA FLOEMA 5. FLOEMA HIPER 6. ABSORVE ÁGUA PELO XILEMA 7. CRIA UM FLUXO OSMÓTICO 8. GLICOSE VAI DA ALTA CONCENTRAÇÃO PARA BAIXA CONCENTRAÇÃO 9. DA PRODUÇÃO E ESTOQUE ARMAZENAMENTO PARA CONSUMO.
 <p>Anéis de tronco de árvore</p>	ANELAMENTO-MALPIGHI  <p>RETIRA FELODERMA -ACUMULA GLICOSE -RAIZ MORRE-PLANTAMORRE</p>

Células do xilema



XILEMA { traqueíde: P/G / Ang; imperfurada
 { elemento de vaso: angio, perfurado

FLOEMA { célula crivada + albuminosa: pteri, gmno e angio.
 { tubo crivado + companheira: angio



5. Excreção

* gutação: hidatódio
 { ↑ H₂O solo, ↑ absorção
 { ↓ T ↑ UR%

* angio: látex

* gimno: renina

{ carbonato: cistólito
 { exalocético: { ráfide
 { drusa

LISTA DE EXERCÍCIOS: HISTOLOGIA VEGETAL E ANATOMIA

1. (Uece 2019) Em relação às células vegetais, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- () As células vegetais apresentam vacúolos.
- () As paredes das células vegetais são dotadas de celulose.
- () As células vegetais contêm cloroplastos ou outros plastídios.
- () As células vegetais não apresentam totipotência (capacidade de diferenciar-se em todos os tipos de células especializadas).

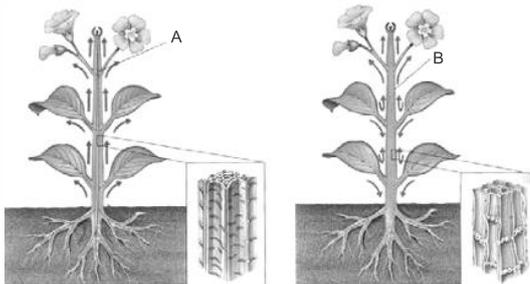
Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, F, V, F. b) F, V, F, V. c) V, V, V, F. d) F, F, F, V.

2. (Uece 2019) São tipos de tecidos vegetais:

- a) parênquima, xilema e conjuntivo.
- b) colênquima, esclerênquima e muscular.
- c) xilema, floema e conjuntivo.
- d) parênquima, colênquima e esclerênquima.

3. (Mackenzie 2018) A figura abaixo representa a condução de seiva nas angiospermas.

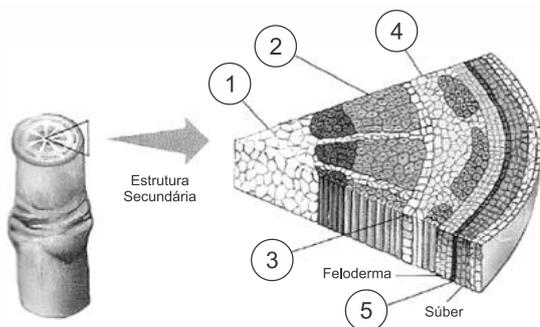


Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/biologia/> Acesso em: 25 mar. 2018

É correto afirmar que

- a) em A estão representados os vasos lenhosos que compõem o xilema.
- b) em B estão representados os vasos liberianos que conduzem a seiva bruta.
- c) a seiva elaborada é composta de água, minerais e fitormônios responsáveis pelo crescimento vegetal.
- d) durante a transpiração, as folhas liberam seiva elaborada na atmosfera.
- e) em A está representada a condução feita pelo floema e, em B, a condução feita pelo xilema.

4. (Uepg 2018) Abaixo está a representação esquemática geral da estrutura secundária de um corte de caule de uma Angiosperma. Analise as alternativas e assinale o que for correto.

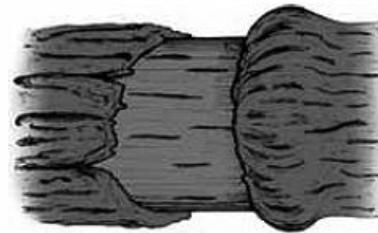


Adaptado de: Amabis, JM; Martho, GR. *Biologia das Células*, 2ª ed., Volume 2. Editora Moderna, São Paulo, 2004.

- 01) 1 - Medula; 2 - Xilema secundário; 3 - Câmbio vascular; 4 - Floema secundário.

- 02) A estrutura 3 dispõe-se como um anel em torno da região central do caule, produzindo xilema secundário para o interior e floema secundário para o exterior.
- 04) O felogênio (ou câmbio da casca) – estrutura 5 – produz novas células que se diferenciam em parênquima para o interior, constituindo o feloderma, e em súber para o exterior. A periderme é constituída de feloderma, felogênio e súber.
- 08) A estrutura 2 é constituída de traqueídes, elementos de vaso, parênquima e fibras esclerenquimáticas.
- 16) A estrutura 4 é composta de elementos de tubo crivado, células-companheiras, fibras esclerenquimáticas e parênquima.

5. (Famerp 2018) Um tempo após a extração de um anel completo (anel de Malpighi), o ramo de uma árvore apresentou a seguinte configuração:



lado esquerdo lado direito

(Armênio Uzunian e Ernesto Birner. *Biologia*, 2008. Adaptado.)

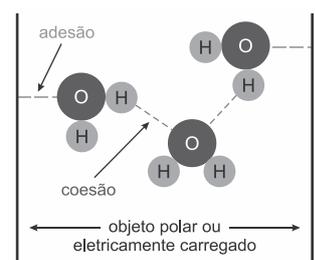
- a) Que tecido condutor foi interrompido? Cite a substância orgânica encontrada em maior concentração nesse tecido condutor.
- b) Em qual lado (direito ou esquerdo) desse ramo estariam as folhas? Justifique sua resposta.

6. (Upe-ssa 2 2018) Um problema comum na arborização pública é a ocorrência de árvores ocas, ameaçando caírem, causando algum acidente. As prefeituras constantemente recebem chamados para diagnosticar o problema. Entretanto, na maioria das vezes, deparam-se com árvores velhas com aparência sadia, sem ameaça a sua sustentação e com a copa bastante preservada e frondosa, sinal de que há vitalidade no tecido vascular, mantendo a rede de circulação de substâncias ativas.

Sobre o texto, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A periderme ou casca mantém o tecido do floema funcional, enquanto no alburno, o floema se torna não funcional.
- b) O cerne mantém-se resistente com o xilema funcional, permitindo a condução da seiva.
- c) A parte mais externa do xilema e próxima ao câmbio, chamada de alburno, permanece funcional.
- d) Parte do xilema desenvolve tecido vascular vegetal, responsável pelo transporte de água, sais minerais e compostos orgânicos produzidos pela fotossíntese.
- e) O cerne mantém o tecido vascular funcional, permitindo a condução da seiva elaborada.

7. (Unesp 2017) A figura mostra duas propriedades da molécula de água, fundamentadas na polaridade da molécula e na ocorrência de pontes de hidrogênio.



Essas duas propriedades da molécula de água são essenciais para o fluxo de

- seiva bruta no interior dos vasos xilemáticos em plantas.
- sangue nos vasos do sistema circulatório fechado em animais.
- água no interior do intestino delgado de animais.
- urina no interior da uretra durante a micção dos animais.
- seiva elaborada no interior dos vasos floemáticos em plantas.

8. (Unioeste 2017) Durante uma aula de Botânica, a fim de destacar a importância de vários produtos de origem vegetal, um professor de Biologia ressaltou que:

- do caule tuberoso da batata retiram-se vários produtos importantes para a alimentação, ricos principalmente em AMIDO;
- dos caules de árvores como mogno, cedro, peroba, jacarandá, pinho, imbuia, ipê etc., retira-se uma grande variedade de MADEIRAS;
- do caule do sobreiro é extraída a grossa camada externa, conhecida como CORTIÇA;
- do caule da coroa-de-Cristo pode ser extraído o LÁTEX, o qual apresenta potencial efeito moluscicida.

Os produtos acima mencionados pelo professor e destacados no texto – AMIDO, MADEIRAS, CORTIÇA e LÁTEX – estão associados a diferentes tipos de tecidos vegetais, respectivamente:

- tecido suberoso; vasos lenhosos; tecido secretor; parênquima de reserva.
- tecido de sustentação; parênquima de reserva; vasos lenhosos; tecido suberoso.
- tecido secretor; parênquima de reserva; vasos lenhosos; tecido suberoso.
- parênquima de reserva; tecido suberoso; vasos lenhosos; tecido secretor.
- parênquima de reserva; vasos lenhosos; tecido suberoso; tecido secretor.

9. (Ufjf-pism 2 2017) Em 1675, o biólogo italiano Marcello Malpighi (1628-1694) realizou uma experiência básica e fundamental para que ocorresse uma elucidação posterior sobre o fluxo de seivas bruta e elaborada nas plantas vasculares. Nos três casos abaixo desconsidere proliferação de doenças e/ou ataque de pragas e responda:

- Caso ocorra uma retirada de casca em torno de todo o tronco principal de uma arbórea na altura do peito (cerca de **1,5** metros do solo), processo denominado anelamento, o que acontece em termos de condução de seivas e manutenção da vida desta planta?
- Caso, nessa mesma árvore, esse anelamento ocorra apenas em um ramo lateral e não no tronco principal, responda às mesmas questões.
- Caso estipulemos um anelamento de **3 cm** de profundidade à altura do peito em um estipe (caule de palmeira) com **20 cm** de diâmetro, responda às mesmas questões.

10. (Pucrj 2017) Os tecidos vegetais envolvidos no transporte de substâncias a longas distâncias nas traqueófitas são:

- colênquima e esclerênquima.
- xilema e floema.
- colênquima e xilema.
- esclerênquima e xilema.
- esclerênquima e floema.

11. (Upe-ssa 1 2017) Para combater determinadas doenças em plantas, os agricultores recorrem aos herbicidas, uma vez que determinadas doenças virais só são possíveis de serem eliminadas, se o produto penetrar nos tecidos e nas células vegetais. Assim, focam seus estudos em substâncias que possam ser transportadas a longa distância, tanto pela associação com o floema como pelo intercâmbio entre domínios simplásticos. Quando a planta se encontra sob estresse, e as taxas de transporte via xilema e floema são mais reduzidas, os(as) _____ podem ser mais efetivos(as) no transporte das moléculas de herbicidas

sistêmicos, a longa distância.

Assinale a alternativa cujo termo preenche CORRETAMENTE a lacuna.

- vacúolos
- plasmodesmos
- estômatos
- lamelas médias
- tonoplastos

12. (Unisinos 2017) As plantas vasculares diferenciam-se das avasculares por possuírem tecidos especializados no transporte de água e seiva elaborada.

Esses tecidos são chamados, respectivamente, de

- parênquima e colênquima
- floema e xilema
- esclerênquima e floema
- colênquima e esclerênquima
- xilema e floema

13. (Ufu 2017) Um professor de Biologia propôs a quatro grupos de alunos que pensassem sobre a explicação acerca da condução da seiva bruta no interior das plantas vasculares. Os grupos apresentaram as seguintes possibilidades explicativas:

Qual grupo apresenta a explicação que contém aspectos nos quais se baseia a teoria de Dixon?

- 1
- 2
- 3
- 4

Grupo	Explicação
1.	A força impulsionadora da seiva bruta é gerada pelo diâmetro diminuto dos tubos crivados presentes nos vasos do xilema. Isso exerce adesão e coesão entre as moléculas dos vasos, promovendo a ascensão da seiva.
2.	A produção de carboidratos nas folhas aumenta a concentração osmótica nesses órgãos que exercem a sucção da seiva bruta e a capilaridade no interior dos vasos do xilema.
3.	A ascensão da seiva bruta é impulsionada pela sucção exercida pelas folhas quando elas perdem água pela transpiração e pela coesão das moléculas de água no interior do xilema.
4.	Os solutos orgânicos acumulados no interior do xilema radicular desenvolvem uma grande pressão osmótica que mantém as forças de coesão entre as moléculas de água, impulsionando a seiva bruta até a copa das árvores.

14. (Unisc 2017) Analisando-se a organização anatômica do corpo vegetal, é possível afirmar que a **epiderme**, o **esclerênquima** e o **xilema** são considerados, respectivamente, como tecidos de

- sustentação, preenchimento e condução.
- revestimento, sustentação e condução.
- sustentação, condução e revestimento.
- condução, revestimento e sustentação.
- preenchimento, condução e sustentação.

15. (Unisa - Medicina 2016) A figura 1 mostra uma abelha na flor de uma laranjeira e a figura 2 indica o local em que foi removido um anel completo de um ramo (cintamento ou anel de Malpighi) dessa planta.



(<http://fazenda.ufsc.br>)

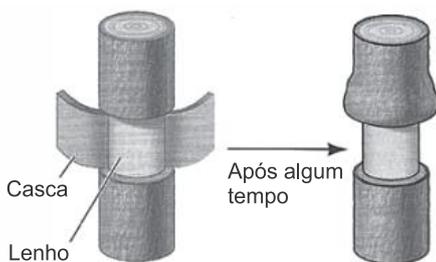


- Cite o nome do processo realizado pela abelha que garante a reprodução da planta. Que benefício a abelha obtém ao realizar tal processo?
- Considere que a laranjeira possua todos os ramos repletos de flores e que o cintamento tenha sido feito no local apontado pela figura 2. Qual será o tamanho dos frutos formados acima do cintamento em comparação ao tamanho dos frutos dos demais ramos? Justifique sua resposta.

16. (Uninove - Medicina 2016) A árvore bordo (*Acer sp.*) é famosa no Canadá por fornecer o xarope de bordo, muito açucarado e largamente consumido com *waffles* e panquecas. Esta árvore passa por um inverno rigoroso e no início da primavera, através do tecido vascular morto, conduz a matéria acumulada nas raízes, que forma novas folhas e flores. A extração da seiva desta árvore é feita neste período. São necessários de 30L a 45L desta seiva para a produção de 1L de xarope de bordo puro.

- Qual é o tecido vascular responsável pela condução desta seiva? Dê o nome do meristema secundário que gera este tecido vascular.
- O que ocorre com as folhas da árvore bordo no outono que a permite suportar o inverno rigoroso? Explique por que a retirada intensa da seiva citada acima pode levar a planta à morte.

17. (Fmp 2016) Há mais de 300 anos, o cientista italiano Marcello Malpighi realizou um experimento no qual ele retirou um anel de casca do tronco de uma árvore. Com o passar do tempo, a casca intumescceu na região acima do corte.



O intumescimento observado foi causado pelo acúmulo de

- solutos orgânicos que não puderam ser transportados pelo floema rompido.
- solutos inorgânicos nos vasos lenhosos acima do anel removido.
- seiva bruta nos vasos condutores removidos junto com o anel de casca.
- produtos da fotossíntese no xilema que foi partido com o corte na casca.
- substâncias que não puderam ser usadas no processo fotossintético.

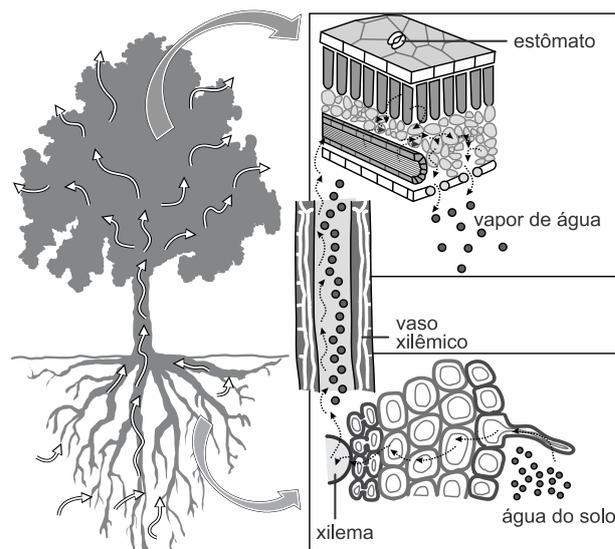
18. (Unesp 2016) Considere o seguinte experimento:

Um experimento simples consiste em mergulhar a extremidade cortada de um ramo de planta de flores com pétalas brancas em uma solução colorida. Após algum tempo, as pétalas dessas flores ficarão coloridas. (Sergio Linhares e Fernando Gewandszajder. *Biologia hoje*, 2011.)

Considere os mecanismos de condução de seiva bruta e seiva elaborada nos vegetais. Nesse experimento, o processo que resultou na mudança da cor das pétalas é análogo à condução de

- seiva elaborada, sendo que a evapotranspiração na parte aérea da planta criou uma pressão hidrostática positiva no interior do floema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.
- seiva bruta, sendo que, por transporte ativo, as células da extremidade inferior do xilema absorveram pigmentos do corante, o que aumentou a pressão osmótica nas células dessa região, forçando a passagem de água com corante pelo xilema até as células das pétalas das flores.
- seiva elaborada, sendo que, por transporte ativo, as células adjacentes ao floema absorveram a sacarose produzida nas pétalas da flor, o que aumentou a pressão osmótica nessas células, permitindo que, por osmose, absorvessem água com corante do floema.
- seiva bruta, sendo que a evapotranspiração na parte aérea da planta criou uma pressão hidrostática negativa no interior do xilema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.
- seiva elaborada, sendo que a solução colorida era hipotônica em relação à osmolaridade da seiva elaborada e, por osmose, a água passou da solução para o interior do floema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.

19. (Enem 2016) A figura abaixo ilustra o movimento da seiva xilêmica em uma planta.



CORREIA, S. Teoria da tensão-coesão-adesão. *Revista de Ciência Elementar*, n. 1, 2014 (adaptado).

Mesmo que essa planta viesse a sofrer ação contínua do vento e sua copa crescesse voltada para baixo, essa seiva continuaria naturalmente seu percurso.

O que garante o transporte dessa seiva é a

- gutação.
- gravidade.
- respiração.
- fotossíntese.
- transpiração.

20. (Unicamp 2016) Muitas vezes se observa o efeito do vento nas plantas, que faz com que a copa das árvores e eventualmente o caule balancem vigorosamente sem, contudo, se romper. No entanto, quando ocorre a ruptura de um ramo, as plantas têm a capacidade de retomar o crescimento e ocupar novamente o espaço deixado pela queda do ramo.

- Cite e caracterize os tipos de tecidos que promovem a sustentação e a flexibilidade dos ramos e caules.
- Como se dão o surgimento e o crescimento do novo ramo em



21. (Uem 2015) Em uma aula de botânica, o professor fez algumas afirmações, relacionadas abaixo. Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) No corpo vegetal, os primeiros tecidos a passarem pelo processo de diferenciação celular são o xilema primário e floema primário.
02) O crescimento secundário de uma raiz de dicotiledônea é resultante da atividade dos tecidos meristemáticos, câmbio vascular e felogênio.
04) Colênquima e esclerênquima são tecidos que apresentam células com paredes espessas, sendo que o esclerênquima é constituído por células mortas.
08) As monocotiledôneas e as dicotiledôneas que não crescem em espessura apresentam um arranjo de tecidos conhecido como estrutura secundária.
16) Parênquima é um tecido abundante no corpo vegetal constituído por células vivas com parede celular relativamente fina e que realizam funções como fotossíntese e reserva.

22. (Unisc 2015) Os meristemas primários: procâmbio, meristema fundamental e protoderme originam, respectivamente, os seguintes tecidos vegetais:

- a) parênquima, colênquima e esclerênquima, periderme, epiderme.
b) xilema e floema primários, epiderme, parênquima, colênquima e esclerênquima.
c) periderme, xilema e floema secundários, parênquima, colênquima e esclerênquima.
d) xilema e floema primários, parênquima, colênquima e esclerênquima, epiderme.
e) felogênio, xilema e floema secundários, parênquima, colênquima e esclerênquima.

23. (Uern 2015) Em relação às funções dos parênquimas vegetais, relacione adequadamente as colunas.

1. Cortical. () Reserva de água.
2. Aquífero. () Flutuação e, às vezes, respiração.
3. Aerífico. () Reserva de alimento.
4. Amilífero. () Preenchimento de espaço.

A sequência está correta em

- a) 3, 2, 1, 4. b) 2, 3, 1, 4. c) 4, 2, 1, 3. d) 2, 3, 4, 1.

24. (Uepg 2015) As células que compõem o corpo das plantas vasculares são bem diferenciadas entre si. Células semelhantes reúnem-se formando tecidos, especializados na realização de funções específicas. Os tecidos organizam-se em três sistemas fundamentais: dérmico, vascular e de preenchimento. Com relação à estrutura, organização e função desses tecidos, assinale o que for correto.

- 01) O parênquima amilífero é organizado por um conjunto de células especializadas na flutuação de plantas aquáticas.
02) O sistema vascular compõe-se dos tecidos condutores – xilema e floema – e sua função primária é distribuir substâncias pelo corpo.
04) O sistema de preenchimento é formado pelos tecidos que ocupam os espaços internos da planta e que são chamados genericamente de parênquimas.
08) O sistema dérmico forma a camada mais externa do corpo das plantas vasculares, recobrendo as raízes, o caule e as folhas.

25. (Ufjf-pism 1 2015) A espécie *Euterpe oleracea* (açazeiro) possui aproveitamento econômico de praticamente todos os seus órgãos. Da região apical do caule, extrai-se o palmito, muito utilizado em pratos da culinária nacional. Das fibras encontradas nas folhas, são confeccionadas várias peças de artesanato. Do fruto, além do valor nutricional como alimento energético, destaca-se também a importância para a indústria cosmética, devido à presença de pigmentos antioxidantes (antocianinas). Considerando os aspectos

citológicos e histológicos do caule, folhas e frutos do açai, analise as questões abaixo e responda:

- a) O palmito do açai é obtido da parte mais jovem do caule, próximo da região onde ocorre a divisão das células do meristema apical. Os tecidos de revestimento e de preenchimento encontrados no palmito são formados a partir de quais meristemas primários?
b) As fibras da folha do açazeiro compõem os tecidos colênquima e esclerênquima, responsáveis pela sustentação desse órgão. Apresente duas diferenças estruturais entre as células do colênquima e do esclerênquima.
c) A antocianina, pigmento responsável pela cor roxa das células parenquimáticas da polpa do açai, é armazenada dentro do vacúolo. Além do armazenamento de pigmentos, cite uma outra função atribuída ao vacúolo da célula vegetal.

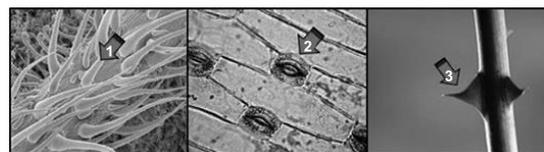
26. (Ufu 2015) Considere o quadro a seguir em que os algarismos romanos de I a IV representam os principais tecidos vegetais, e os algarismos arábicos de 1 a 4 indicam algumas características, a constituição e as funções desses tecidos.

Tecidos	Características, constituição e funções
I. Colênquima	1. Formado por células vivas, cuja função geral é o preenchimento de espaços internos da planta.
II. Esclerênquima	2. Constituído por células com grande capacidade de divisão e que descendem diretamente de células embrionárias.
III. Parênquima	3. É um tecido de sustentação constituído por células vivas, dotadas de paredes com reforços extras de celulose.
IV. Meristema primário	4. Constituído por células mortas, tem paredes impregnadas de lignina e sua função é a sustentação esquelética do corpo da planta.

Assinale a alternativa que associa, corretamente, esses tecidos vegetais, com suas respectivas características, constituição e funções.

- a) I-3, II-1, III-4 e IV-2.
b) I-1, II-2, III-3 e IV-4.
c) I-3, II-4, III-1 e IV-2
d) I-4, II-3, III-1 e IV-2.

27. (Upf 2015) Analise as figuras abaixo.



(Disponível em: <http://blogdoenem.com.br> e em <http://www.alunosonline.com.br>, Acesso em 16 abr. 2015)

Assinale a alternativa que associa **corretamente** o número da seta ao respectivo nome da estrutura e cita o tecido vegetal no qual essas estruturas são encontradas.

- a) 1 – acúleo / 2 – estômato / 3 – espinho/tecido epidérmico.
b) 1 – pelo / 2 – plasmodesmo / 3 – espinho/tecido peridérmico.
c) 1 – papila / 2 – hidatódio / 3 – acúleo/tecido parenquimático.
d) 1 – espinho / 2 – estômato / 3 – tricoma/tecido meristemático.
e) 1 – tricoma / 2 – estômato / 3 – acúleo/tecido epidérmico.

28. (Ufg 2014) A sustentação da parte aérea das plantas vasculares, sejam elas herbáceas, sejam lenhosas, difere da dos animais vertebrados que possuem sistema ósseo para sustentar a musculatura e lhes permitir movimentos. Como as plantas não se locomovem, suas células apresentam outros tipos de adaptações para sua sustentação. Tendo em vista esta descrição, explique essas adaptações.

29. (Fuvest 2013) A prática conhecida como Anel de Malpighi consiste na retirada de um anel contendo alguns tecidos do caule ou dos ramos

de uma angiosperma. Essa prática leva à morte da planta nas seguintes condições:

	Tipo(s) de planta	Partes retiradas no anel	Órgão do qual o anel foi retirado
a)	Eudicotiledônea	Periderme, parênquima floema	Caule
b)	Eudicotiledônea	Epiderme, parênquima xilema	Ramo
c)	Monocotiledônea	Epiderme parênquima	Caule ou ramo
d)	Eudicotiledônea Monocotiledônea	Periderme, parênquima floema	Caule ou ramo
e)	Eudicotiledônea Monocotiledônea	Periderme, parênquima xilema	Caule

30. (Uerj 2012) A clonagem de plantas já é um procedimento bastante comum. Para realizá-lo, é necessário apenas o cultivo, em condições apropriadas, de um determinado tipo de célula vegetal extraída da planta que se deseja clonar.

Nomeie esse tipo de célula e apresente a propriedade que viabiliza seu uso com esse objetivo. Indique, ainda, uma parte da planta onde esse tipo de célula pode ser encontrado.

31. (Unisc 2012) Relacione os tecidos vegetais com sua respectiva função.

1. Floema 2. Colênquima 3. Meristema 4. Esclerênquima
5. Xilema

- () Formado por células de natureza ainda indiferenciada que se destinam a formar todos os demais tecidos das plantas.
() Tecido de sustentação formado por células com formato de fibra, porém curtas e ainda vivas. Os feixes desse tecido são superficiais, fornecendo pequena rigidez que não impede a flexibilidade de caules finos.
() Transporte de água das raízes para os caules e as folhas.
() As células deste tecido fornecem suporte rígido após morrerem.
() Transloca carboidratos e outros nutrientes.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) 3 - 4 - 1 - 2 - 5.
b) 4 - 3 - 1 - 2 - 5.
c) 3 - 2 - 5 - 4 - 1.
d) 1 - 2 - 3 - 4 - 5.
e) 5 - 4 - 3 - 2 - 1.

32. (Unicamp 2020) Um grande incêndio consumiu uma floresta inteira e deixou apenas os troncos das árvores em pé. Algumas plantas conseguiram rebrotar e produzir uma folhagem exuberante após alguns meses. Considerando a relação entre estrutura e função dos tecidos vegetais, as plantas mencionadas tiveram um bom desempenho logo após a queimada por serem dotadas de

- a) tecido esclerenquimático desenvolvido, capaz de promover alta atividade fotossintética.
b) periderme pluriestratificada, capaz de isolar termicamente os feixes vasculares.
c) aerênquimas, capazes de promover a difusão interna de gases e o metabolismo das raízes.
d) epiderme foliar espessa, com cutícula rica em ceras capazes de reduzir a temperatura da planta.

33. (Uff-pism 1 2019) O caule das plantas apresenta o meristema

apical (ou gema apical). A partir dos meristemas apicais formam-se os meristemas primários, que são a protoderme, o meristema fundamental e o procâmbio. Os tecidos derivados desses meristemas são denominados "tecidos primários". Sobre os tecidos primários das angiospermas assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Na epiderme, diferenciam-se estruturas, como os estômatos, que controlam a transpiração e as trocas gasosas entre a planta e o ambiente.
b) O esclerênquima é um tecido de sustentação da planta, formado por células vivas, geralmente alongadas, ricas em celulose e pectina.
c) O colênquima é um tecido de sustentação da planta, formado por células mortas, com parede espessada em função principalmente do depósito de lignina.
d) O floema é um tecido que transporta seiva bruta, água e sais minerais a partir de estruturas como os elementos de vaso e traqueídes.
e) O xilema é um tecido que transporta seiva elaborada, rica em substâncias orgânicas derivadas da fotossíntese, a partir de estruturas como células crivadas.

Gabarito:

Resposta da questão 1: [C]

Resposta da questão 2: [D]

Resposta da questão 3: [A]

Resposta da questão 4: $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$.

Resposta da questão 5:

a) O tecido interrompido foi o floema, que conduz a seiva elaborada, que contém maior concentração de sacarose.

b) As folhas estariam do lado direito, pois, com a realização da fotossíntese nas folhas, houve acúmulo da seiva elaborada na região anterior da extração do anel.

Resposta da questão 6: [C]

Resposta da questão 7: [A]

Resposta da questão 8: [E]

Resposta da questão 9:

a) Na região acima do corte, ocorrerá a remoção do tecido condutor floema (mais periférico), responsável pela condução de seiva elaborada (matéria orgânica), acumulando-se acima do corte. Assim, as raízes deixam de receber essa seiva e começam a morrer que, sem transporte de água e sais minerais, causa a morte da planta.

b) Caso o corte ocorra em um ramo lateral, a seiva elaborada não passará para as outras regiões da planta, acumulando-se no ramo, folhas e frutos, que ficarão maiores e mais adocicados, sem alteração no restante da planta, pois não haverá modificações nos outros ramos.

c) Não haverá problemas com a condução de seivas (elaborada e bruta), pois os dois tecidos condutores estão dispersos por todo o caule, sem organização, por ser uma monocotiledônea. Assim, a palmeira continuará viva.

Resposta da questão 10: [B]

Resposta da questão 11: [B]

Resposta da questão 12: [E]

Resposta da questão 13: [C]

Resposta da questão 14: [B]

Resposta da questão 15:

a) Processo de polinização. As abelhas se alimentam do néctar das flores e acabam transportando pólen de uma flor para outra, contribuindo para a reprodução das plantas. Assim, com maior polinização, mais reprodução, mais plantas com flores para alimentação das abelhas e manutenção de suas populações.

b) Com o cintamento, há a retirada do vaso condutor de seiva elaborada, o floema. A tendência inicial é o que os frutos fiquem maiores, pois haverá acúmulo de matéria orgânica na região superior ao corte. Caso sejam feitos vários corte no caule e outros ramos a

planta morrerá, devido à deficiência de matéria orgânica por todo vegetal.

Resposta da questão 16:

a) O tecido que conduz esta seiva é o xilema. O meristema secundário que o origina é o câmbio vascular.

b) As folhas da árvore bordo tendem a mudar de cor e a cair, pois sofrem o processo de senescência, no outono, diminuindo os processos metabólicos de fotossíntese, juntamente com a seca fisiológica, que diminui a absorção de água pelas raízes, para diminuição na produção de energia pela planta em temperaturas muito baixas. A retirada da seiva bruta, conduzida pelo xilema, diminui o transporte de água e nutrientes do solo até as folhas, diminuindo ou cessando a fotossíntese e, conseqüentemente, causando a morte da planta.

Resposta da questão 17:
[A]

A remoção do anel da casca em uma planta angiosperma dicotiledônea provoca o acúmulo de compostos orgânicos em sua parte superior, porque foi rompido o floema, tecido condutor que transporta a seiva orgânica das folhas até as raízes do vegetal.

Resposta da questão 18: [D]

Resposta da questão 9: [E]

Resposta da questão 20:

a) Os tecidos relacionados com a sustentação mecânica das plantas são esclerênquima, colênquima e xilema (lenho). A flexibilidade dos ramos é determinada pelo colênquima.

Características:

- Esclerênquima: tecido formado por células mortas, alongadas ou poliédricas, cujas paredes são impregnadas por lignina.
- Colênquima: tecido formado por células vivas, poliédricas, cujas paredes são espessadas por celulose.
- Xilema: tecido formado por células mortas, tubulares apresentando diversos tipos de reforços constituídos por lignina. Sua principal função é o transporte da seiva mineral (bruta), além de atuar na sustentação mecânica dos vegetais vasculares (traqueófitos).

b) Os ramos novos crescem a partir do desenvolvimento das gemas laterais do caule. A queda de um galho causa a redução concentração da auxina (AIA) na região onde as gemas laterais estão dormentes. A redução na concentração AIA faz com que as gemas entrem em atividade e produzam novos ramos em substituição aos que foram perdidos.

Resposta da questão 21: $02 + 04 + 16 = 22$.

Resposta da questão 22: [D]

Resposta da questão 23: [D]

Resposta da questão 24:
 $02 + 04 + 08 = 14$.

[01] Falsa: O parênquima amilífero é organizado por um conjunto de células especializadas no armazenamento do polissacarídeo amido. Ocorre em raízes, caules e sementes.

Resposta da questão 25:

a) O tecido de revestimento é formado a partir da protoderme e o tecido de preenchimento é formado a partir do meristema fundamental.

b) Células do colênquima são vivas e possuem parede celular impregnada por celulose. Células do esclerênquima são mortas e possuem a parede celular impregnada por lignina.

c) O vacúolo regula a entrada e saída de água das células vegetais OU está envolvido no controle osmótico OU armazena água e nutrientes (vitaminas, proteínas, sais minerais, açúcares, ácidos orgânicos) OU armazena toxinas.

Resposta da questão 26: [C]

Resposta da questão 27:
[E]

A correlação exata entre as imagens e a sua denominação/localização está na alternativa [E].

Resposta da questão 28:

As plantas vasculares apresentam xilema para a condução da seiva bruta, estas células são mortas devido à deposição de lignina que as tornam duras e auxiliam na sustentação vegetal.

O esclerênquima é composto de células com grande deposição de lignina e, por isso, também são células mortas como as células do xilema.

O colênquima é encontrado na porção externa dos caules jovens, composto de células vivas e apresentam muita celulose.

Estes três tecidos vegetais são responsáveis pela sustentação do vegetal. Note que somente o colênquima tem células vivas como o esqueleto e a musculatura dos animais.

Resposta da questão 29: [A]

Resposta da questão 30:

Meristemática.
Ser indiferenciada e totipotente.

Uma das possibilidades:

- câmbio
- extremidade da raiz
- extremidade do caule
- extremidade dos ramos

Resposta da questão 31: [C]

Resposta da questão 32:
[B]

As plantas resistentes ao fogo apresentam a periderme (súber, felogênio e feloderme) multistratificada e capaz de isolar termicamente os tecidos vasculares do vegetal.

Resposta da questão 33:

[A]

[B] Incorreta. O esclerênquima é um tecido de sustentação constituído por células de paredes espessas, que morrem durante a diferenciação; suas paredes são impregnadas com lignina, substância impermeável e com grande resistência.

[C] Incorreta. O colênquima é um tecido de sustentação constituído por células vivas que acumulam celulose como material de reforço das paredes.

[D] Incorreta. O floema é um tecido de transporte de seiva elaborada, uma solução de nutrientes orgânicos oriundos da fotossíntese, das folhas para todas as partes da planta, a partir de elementos de tubos crivados.

[E] Incorreta. O xilema é um tecido de transporte de seiva bruta (água e sais minerais) das raízes até as folhas da planta, a partir de traqueídes e elementos de vaso xilemático.

AULA 8: CONDUÇÃO DE SEIVAS E TRANSPIRAÇÃO

a) Xilema

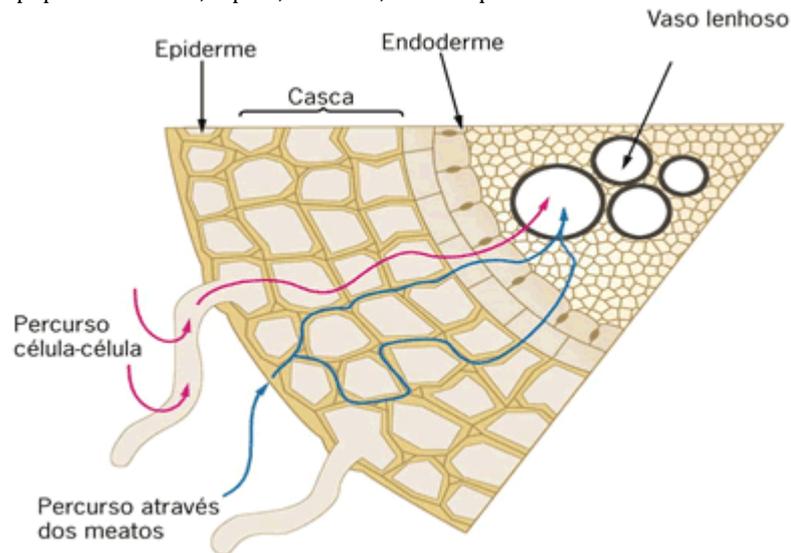
a1) Chegada à raiz

* absorve sal – passivo / ativo (célula transferência).

* raiz hiper – absorve H₂O.

* caminhos.

- Simplasto: interior, lento, seletivo.
- Apoplasto: exterior, rápido, ↓seletivo, barrado pela endoderme.

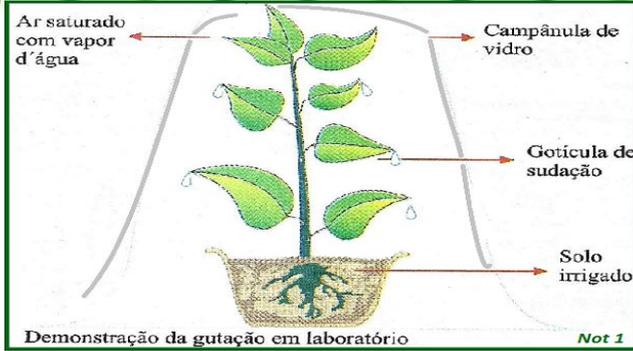


a2) Subida

* capilaridade: fino, longo, pressão negativa, limitado.

* pressão positiva

{	entrada contínua perceptível através da	{	gutação (solo ↑ H ₂ O, UR% ↑, ↓ transpiração exudação)
	↑ com solo enxarcado		

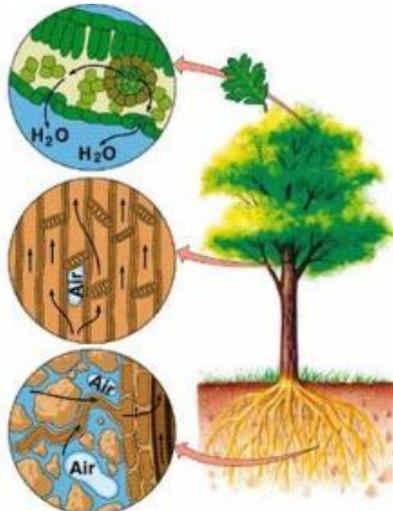


* Dixon

- Sucção: { "força" eleva coluna de H₂O
ar/transpiração
fotossíntese ajuda
- Coesão: coluna única / H₂O - H₂O / ponte de H
- Adesão: carga ⊕ → ⊖

Transpiração

evaporação de água para o ar
diminui o potencial
hídrico na folha

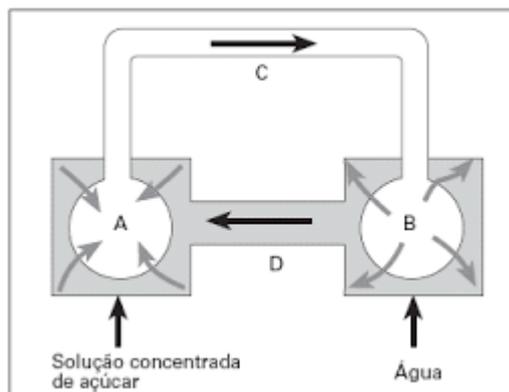
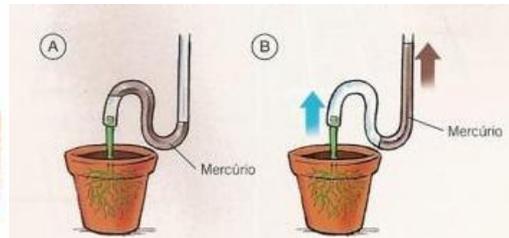


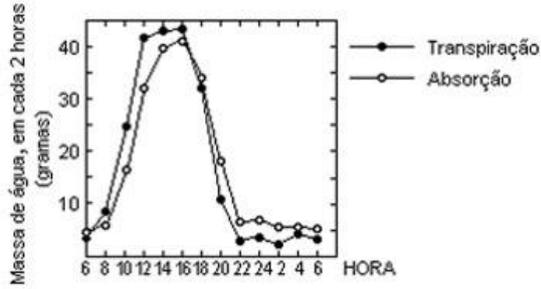
Coesão

coluna de água no xilema
é mantida por coesão das
moléculas de água nos
elementos dos vasos

Tensão

baixo potencial hídrico na raiz
provoca a entrada de água do
solo, que se desloca por osmose
até à medula

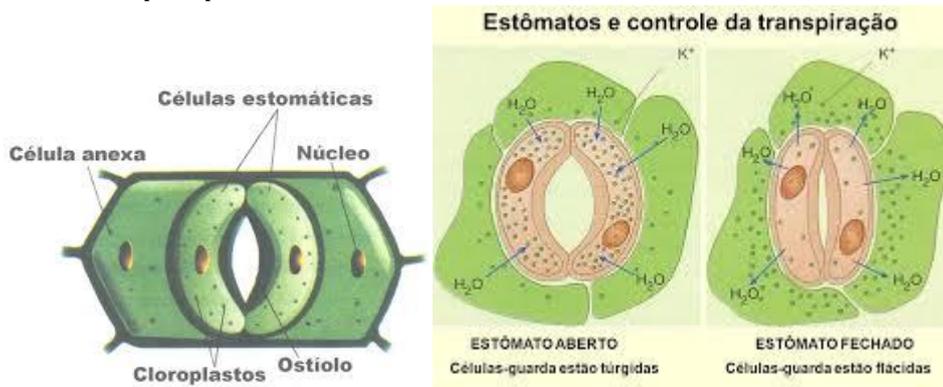




Obs.: rosa branca.
Obs.: prego.
Obs.: sem folha sem movimento.
Obs.: mesófilo foliar.

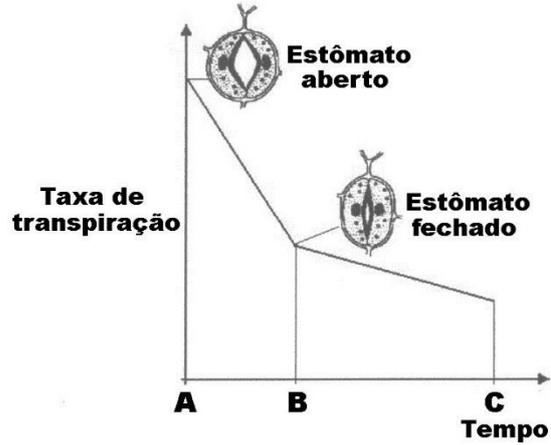
a3) Transpiração: H₂O vapor, vem do solo e vai para o ar, refrigera.

- * lenticular: súber.
- * cuticular: mínima.
- * estomática: principal.



- Obs.: Túrgida
- hidroativo
 - transporte ativo K⁺
 - glicose (luz - foto - glicose / ↓ CO₂ - pH alcalino - amido - glicose)
 - influência {
 - ↑ T = ↑ luz, calor, vento, folha
 - ↓ T = ↑ UR%, ↓ H₂O solo

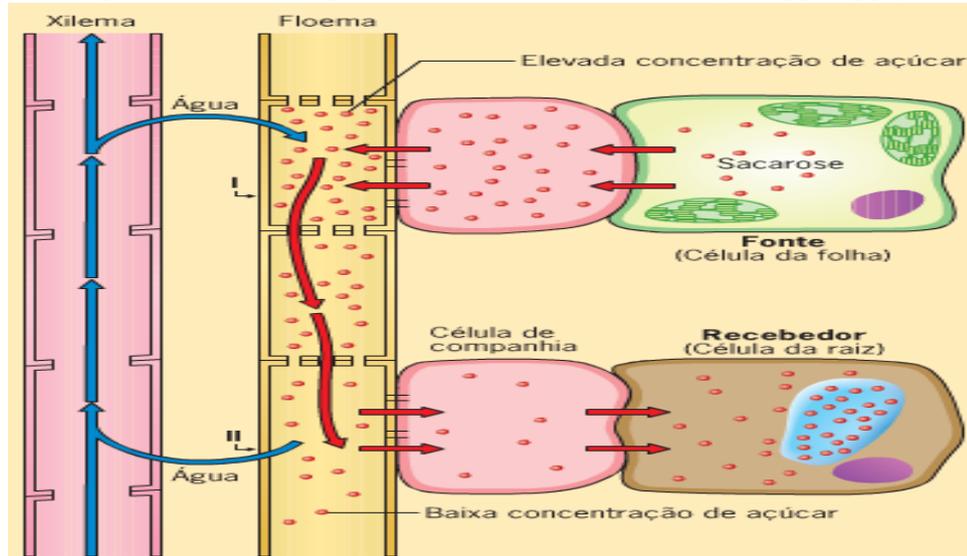
Transpiração



b) Floema

* Teoria: Münch: $\uparrow[\] - \downarrow[\]$

- Folha - glicose - floema - hiper- Floema - H₂O - xilema - solução- $\uparrow[\] - \downarrow[\]$ (difusão)



Condição ambiental		Comportamento dos estômatos (aberto x fechado)
Intensidade luminosa	Alta	aberto
	Baixa	fechado
Suprimento de água	Alto	aberto
	Baixo	fechado
Concentração de CO ₂	Alta	fechado
	Baixa	aberto

1. (Unioeste 2017) Durante uma aula de Botânica, a fim de destacar a importância de vários produtos de origem vegetal, um professor de Biologia ressaltou que:

- do caule tuberoso da batata retiram-se vários produtos importantes para a alimentação, ricos principalmente em AMIDO;
- dos caules de árvores como mogno, cedro, peroba, jacarandá, pinho, imbuia, ipê etc., retira-se uma grande variedade de MADEIRAS;
- do caule do sobreiro é extraída a grossa camada externa, conhecida como CORTIÇA;
- do caule da coroa-de-Cristo pode ser extraído o LÁTEX, o qual apresenta potencial efeito moluscicida.

Os produtos acima mencionados pelo professor e destacados no texto – AMIDO, MADEIRAS, CORTIÇA e LÁTEX – estão associados a diferentes tipos de tecidos vegetais, respectivamente:

- a) tecido suberoso; vasos lenhosos; tecido secretor; parênquima de reserva.
- b) tecido de sustentação; parênquima de reserva; vasos lenhosos; tecido suberoso.
- c) tecido secretor; parênquima de reserva; vasos lenhosos; tecido suberoso.
- d) parênquima de reserva; tecido suberoso; vasos lenhosos; tecido secretor.
- e) parênquima de reserva; vasos lenhosos; tecido suberoso; tecido secretor.

2. (Uffj-pism 2 2017) Em 1675, o biólogo italiano Marcello Malpighi (1628-1694) realizou uma experiência básica e fundamental para que ocorresse uma elucidação posterior sobre o fluxo de seivas bruta e elaborada nas plantas vasculares. Nos três casos abaixo desconsidere proliferação de doenças e/ou ataque de pragas e responda:

- a) Caso ocorra uma retirada de casca em torno de todo o tronco principal de uma arbórea na altura do peito (cerca de **1,5** metros do solo), processo denominado anelamento, o que acontece em termos de condução de seivas e manutenção da vida desta planta?
- b) Caso, nessa mesma árvore, esse anelamento ocorra apenas em um ramo lateral e não no tronco principal, responda às mesmas questões.
- c) Caso estipulemos um anelamento de **3 cm** de profundidade à altura do peito em um estipe (caule de palmeira) com **20 cm** de diâmetro, responda às mesmas questões.

3. (Unisa - Medicina 2016) A figura 1 mostra uma abelha na flor de uma laranjeira e a figura 2 indica o local em que foi removido um anel completo de um ramo (cintamento ou anel de Malpighi) dessa planta.

Figura 1



(<http://fazenda.ufsc.br>)

Figura 2



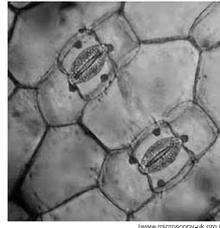
Imagem 00

- a) Cite o nome do processo realizado pela abelha que garante a reprodução da planta. Que benefício a abelha obtém ao realizar

tal processo?

- b) Considere que a laranjeira possua todos os ramos repletos de flores e que o cintamento tenha sido feito no local apontado pela figura 2. Qual será o tamanho dos frutos formados acima do cintamento em comparação ao tamanho dos frutos dos demais ramos? Justifique sua resposta.

4. (Famerp 2018) Analise a ampliação de uma imagem em escala microscópica.



Observa-se na imagem parte do tecido proveniente de uma árvore do grupo angiosperma, contendo duas estruturas em evidência. Em uma árvore adulta, tais estruturas são encontradas

- a) principalmente nas folhas, e sua função é realizar a transpiração.
- b) principalmente no caule, e sua função é reter a água.
- c) principalmente na raiz e no caule, e sua função é secretar hormônios.
- d) na região pilífera da raiz, e sua função é realizar a absorção de água e sais.
- e) em toda a árvore, e sua função é realizar as trocas gasosas.

5. (Unesp 2018) Analise as imagens de uma mesma planta sob as mesmas condições de luminosidade e sob condições hídricas distintas.

Condição 1: Planta sob restrição hídrica



Condição 2: Planta irrigada

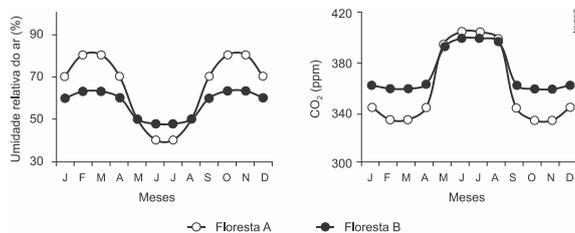


Os estômatos desta planta estão

- a) abertos na condição 1, pois há intenso bombeamento de íons K^+ das células-guarda para as células acessórias, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.
- b) fechados na condição 2, pois há redução na troca de íons K^+ entre as células acessórias e as células-guarda, mantendo a turgidez de ambas.
- c) abertos na condição 2, pois há intenso bombeamento de íons K^+ das células-guarda para as células acessórias, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.
- d) fechados na condição 1, pois há intenso bombeamento de íons K^+ das células acessórias para o interior das células-guarda, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.

e) abertos na condição 2, pois há intenso bombeamento de íons K^+ das células acessórias para o interior das células-guarda, resultando na turgidez destas últimas.

6. (Unicamp 2018) Plantas têm papel crucial na ciclagem de carbono e de água no ambiente, captando e liberando o gás carbônico atmosférico e transferindo água do solo para o ar. Os gráficos abaixo representam padrões anuais de variação nas concentrações de vapor d'água do ar e de gás carbônico em regiões ocupadas por duas florestas tropicais distintas, A e B.



As variações mostradas ocorrem como consequência da presença das florestas. A precipitação nas duas áreas ocorre no período quente do ano (setembro a abril). Além disso, a concentração de CO_2 atmosférico seria de 380 ppm se não houvesse cobertura vegetal.

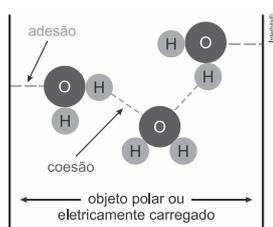
- Considerando que a transpiração tem relação direta com o consumo hídrico, qual das duas florestas tem maior dependência de disponibilidade de água? Considerando que a fotossíntese e a respiração determinam o padrão anual de variação de CO_2 , qual das duas florestas tem maior produção anual de biomassa? Justifique suas respostas.
- Em um cenário de redução no regime de chuvas, o que aconteceria com as concentrações de vapor d'água do ar e de CO_2 nas regiões ocupadas pelas florestas? Justifique sua resposta.

7. (G1 - cftmg 2018) Plantas CAM são adaptadas ao ambiente árido, onde ficam expostas à intensa luminosidade e ao estresse hídrico. Elas são capazes de abrir seus estômatos à noite e fechá-los durante o dia. Assim, no período noturno, absorvem dióxido de carbono, armazenando-o sob a forma de ácido málico. Com a incidência da luz solar, todo o malato que foi produzido libera CO_2 que será utilizado na síntese de outras substâncias orgânicas.

Esse mecanismo adaptativo permite às plantas CAM

- realizarem fotossíntese durante a noite.
- captarem uma maior quantidade de CO_2 .
- estocarem o excesso de produtos da fotossíntese.
- economizarem quantidades significativas de água.

8. (Unesp 2017) A figura mostra duas propriedades da molécula de água, fundamentadas na polaridade da molécula e na ocorrência de pontes de hidrogênio.



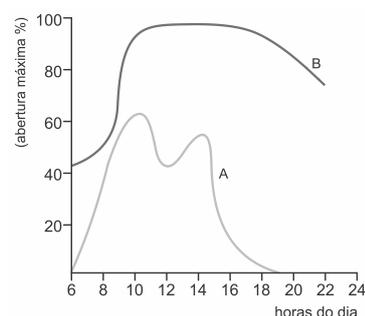
Essas duas propriedades da molécula de água são essenciais para o

fluxo de

- seiva bruta no interior dos vasos xilemáticos em plantas.
- sangue nos vasos do sistema circulatório fechado em animais.
- água no interior do intestino delgado de animais.
- urina no interior da uretra durante a micção dos animais.
- seiva elaborada no interior dos vasos floemáticos em plantas.

9. (Uerj 2017) Os estômatos são estruturas encontradas na maioria dos órgãos aéreos dos vegetais. Situados na epiderme, são formados por duas células-guarda que controlam a abertura de um orifício, o ostíolo. Eles desempenham papel fundamental na fotossíntese, pois permitem as trocas gasosas no vegetal.

A abertura dos estômatos de duas espécies vegetais, A e B, foi monitorada em duas condições: uma das espécies foi mantida em ambiente quente e seco; a outra em ambiente quente e úmido. Observe, no gráfico, a porcentagem máxima de abertura dos estômatos verificada ao longo de um dia:

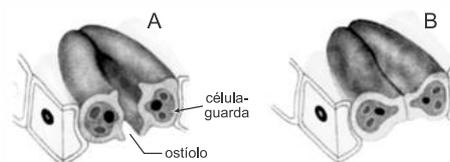


Adaptado de HELLER et al. *Physiologie végétale*, 1. Nutrition. Paris: Dunod, 2004.

Identifique a espécie mantida em ambiente quente e úmido. Justifique sua resposta.

Indique se a concentração de íons potássio no interior das células-guarda da espécie A será maior ou menor em comparação à da espécie B, às 12 horas. Justifique sua resposta.

10. (Uepg 2017) Abaixo estão representados esquematicamente cortes transversais de estômatos em duas situações distintas.



Modificado de: Lopes, S., Rosso, S. *BIO*, 2ª ed. Volume 3. Editora Saraiva. São Paulo, 2010.

Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- Durante a noite, ocorre a situação (A). Os estômatos se abrem por meio da ação do ácido abscísico, permitindo a saída de água por transpiração.
- Quando há falta de água na planta (B), o ácido abscísico chega até as células estomáticas e estimula a saída de íons potássio, diminuindo a concentração osmótica destas células, as quais perdem água por osmose para as células vizinhas, levando ao fechamento do ostíolo.
- Podemos observar a ocorrência da situação (B) na ausência de luz ou sob alta concentração de CO_2 , quando as células estomáticas perdem potássio e, conseqüentemente, água, e murcham.
- Em (A), as plantas estão com suprimento adequado de água, as células estomáticas permanecerão túrgidas, mantendo o ostíolo aberto.

11. (Unifesp 2017) Os estômatos constituem uma das principais rotas de entrada de patógenos em plantas. O hormônio vegetal ácido abscísico (ABA) regula muitos processos envolvidos no desenvolvimento da planta e na sua adaptação a estresses bióticos e abióticos. Recentemente, vários estudos têm demonstrado que o ABA tem importante função na resposta do vegetal ao ataque de vários agentes patogênicos que entram pelos estômatos, tais como bactérias, fungos e vírus. Na fase pré-invasiva, ocorre aumento na concentração do ABA nas folhas que resulta em resistência contra o ataque de patógenos.

- a) Em que tecido foliar os estômatos são encontrados? Cite um fator abiótico que interfere nos movimentos estomáticos.
b) Quando os estômatos são invadidos por patógenos, qual o efeito do ABA sobre a concentração de íons potássio (K^+) e sobre o volume de água no interior das células estomáticas?

12. (Fuvest 2017) As moléculas de glicídios produzidas a partir da fotossíntese são utilizadas no local da produção ou transportadas, pelo floema, para utilização em outras partes da planta; são, ainda, convertidas em substância de reserva, que é armazenada.

Aponte a alternativa que, corretamente, descreve o processo de transporte e o local de armazenamento dessas substâncias na planta.

Transporte		Armazenamento
Entrada no floema	Fluxo no floema	
a) transporte ativo	unidirecional ↑	apenas nos órgãos subterrâneos
b) transporte ativo	unidirecional ↑	em todos os órgãos
c) transporte ativo	bidirecional ↑↓	em todos os órgãos
d) transporte passivo	bidirecional ↑↓	em todos os órgãos
e) transporte passivo	unidirecional ↑	apenas nos órgãos subterrâneos

13. (Ufjf-pism 1 2017) A pressão de turgescência mantém a célula vegetal em sua forma, impedindo a plasmoptise. Quanto ao processo da osmose em células vegetais, assinale a alternativa CORRETA:

- a) em meio externo hipertônico a membrana plasmática impede a plasmólise.
b) a turgescência, que tem auxílio do vacúolo, ajuda na sustentação das folhas.
c) em meio externo hipertônico ocorre entrada passiva de água nas células vegetais.
d) em meio externo hipertônico a célula vegetal murcha, resultando na plasmólise com ruptura da parede celular.
e) a pressão osmótica e a pressão de turgescência só atuam na forma da célula, mas não no conteúdo do vacúolo.

14. (Enem 2017) A Mata Atlântica caracteriza-se por uma grande diversidade de epífitas, como as bromélias. Essas plantas estão adaptadas a esse ecossistema e conseguem captar luz, água e nutrientes mesmo vivendo sobre as árvores.

Disponível em: www.ib.usp.br. Acesso em: 23 fev. 2013 (adaptado).

Essas espécies captam água do(a)

- a) organismo das plantas vizinhas.
b) solo através de suas longas raízes.
c) chuva acumulada entre suas folhas.
d) seiva bruta das plantas hospedeiras.
e) comunidade que vive em seu interior.

15. (Ufrgs 2017) Em relação às raízes de Angiospermas, é correto afirmar que

- a) são as responsáveis pela nutrição orgânica das plantas.
b) absorvem macronutrientes como o manganês (Mn).
c) têm o câmbio fascicular como o responsável pelo crescimento em altura.
d) apresentam epiderme e mesofilo altamente diferenciado.
e) têm pelos absorventes como os principais responsáveis pela absorção de água e sais minerais.

16. (Upe-ssa 2 2017) Normalmente, quando ganhamos ou compramos flores, costumamos colocá-las dentro de um jarro com água, para que permaneçam bonitas por mais tempo. Porém, muitas vezes, elas acabam murchando e perdendo suas pétalas. Para se evitar isso, é aconselhável que se faça um novo corte, preferencialmente dentro d'água ou com uma mínima exposição ao ar, até submergi-la novamente no recipiente. Tal conduta permite que

- a) as células estomáticas voltem à turgidez para que os estômatos possam permanecer abertos e assim restabelecer o fluxo de água do jarro para as partes superiores do vegetal.
b) o ar presente no floema seja empurrado por capilaridade e expulso pelo estômato.
c) a água presente no xilema entre em contato com a água do jarro, restabelecendo a coesão entre as moléculas e formando uma nova coluna de água.
d) se eliminem fungos e bactérias que colonizaram as células mortas, restabelecendo o metabolismo celular.
e) se restabeleça a pressão positiva e o transporte de sais ativos para o interior do xilema.

17. (Ufu 2017) Um professor de Biologia propôs a quatro grupos de alunos que pensassem sobre a explicação acerca da condução da seiva bruta no interior das plantas vasculares. Os grupos apresentaram as seguintes possibilidades explicativas:

Grupo	Explicação
1.	A força impulsionadora da seiva bruta é gerada pelo diâmetro diminuto dos tubos crivados presentes nos vasos do xilema. Isso exerce adesão e coesão entre as moléculas dos vasos, promovendo a ascensão da seiva.
2.	A produção de carboidratos nas folhas aumenta a concentração osmótica nesses órgãos que exercem a sucção da seiva bruta e a capilaridade no interior dos vasos do xilema.
3.	A ascensão da seiva bruta é impulsionada pela sucção exercida pelas folhas quando elas perdem água pela transpiração e pela coesão das moléculas de água no interior do xilema.
4.	Os solutos orgânicos acumulados no interior do xilema radicular desenvolvem uma grande pressão osmótica que mantém as forças de coesão entre as moléculas de água, impulsionando a seiva bruta até a copa das árvores.

Qual grupo apresenta a explicação que contém aspectos nos quais se baseia a teoria de Dixon?

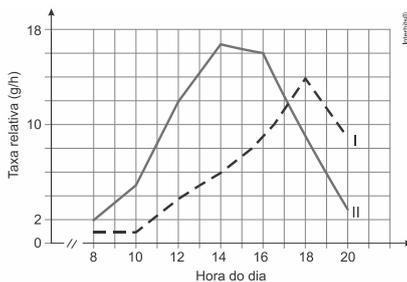
- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

18. (Uem-pas 2017) Sobre o transporte de gases e a transpiração em vegetais vasculares, assinale o que for **correto**.

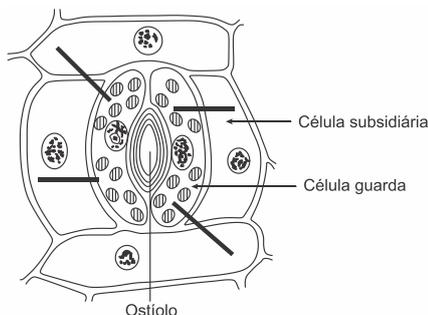
- 01) Os revestimentos corporais que possibilitam a ocorrência de trocas gasosas entre o vegetal e o meio são a epiderme e o súber.
- 02) A transpiração, perda de H_2O sob a forma de vapor, ocorre por meio de raízes do tipo pneumatóforo, principal órgão responsável por esse processo.
- 04) Na ausência de luz ou na condição de alta concentração de CO_2 no exterior, as células-guarda perdem K^+ , diminuindo a pressão osmótica, com conseqüente perda de água.
- 08) O processo de transpiração estomática faz com que algumas células das folhas percam água na forma de vapor, aumentando a concentração de solutos em relação às células vizinhas. Esse processo de perda de água é chamado osmose.
- 16) Como as raízes perdem água por meio da transpiração, a concentração da solução no seu interior aumenta e, conseqüentemente, a pressão osmótica diminui.

19. (Unisc 2017) Analisando-se a organização anatômica do corpo vegetal, é possível afirmar que a **epiderme**, o **esclerênquima** e o **xilema** são considerados, respectivamente, como tecidos de
- sustentação, preenchimento e condução.
 - revestimento, sustentação e condução.
 - sustentação, condução e revestimento.
 - condução, revestimento e sustentação.
 - preenchimento, condução e sustentação.

20. (Fuvest 2016) No gráfico abaixo, uma das curvas representa a entrada e a outra, a saída de água em uma árvore da mata atlântica, ao longo de 12 horas, num dia ensolarado.



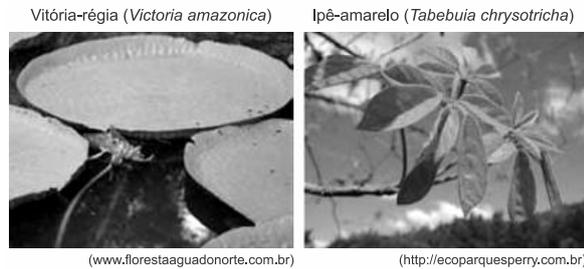
- Considerando que, em uma planta terrestre, a transpiração é realizada majoritariamente pelos estômatos, identifique a curva que representa a transpiração e a que representa a absorção de água.
- Explique como os processos da transpiração e da absorção de água nas plantas se relacionam fisiologicamente.
- Na figura abaixo, há o esquema de um estômato aberto. Nas quatro barras pretas, coloque setas indicando a direção do fluxo da água entre as células estomáticas, para manter o estômato aberto.



21. (Uscs - Medicina 2016) A posição e distribuição dos estômatos nas folhas estão relacionados às condições do ambiente em que a planta vive. Os estômatos podem estar presentes apenas na face

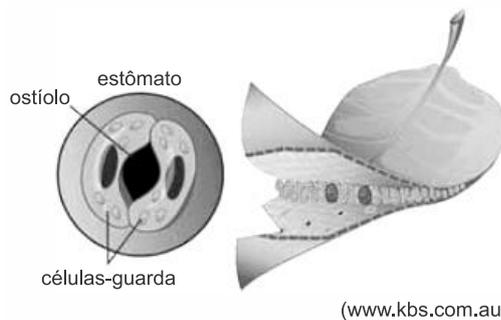
superior ou apenas na face inferior da folha; igualmente distribuídos por ambas as faces; ou em maior número em uma das faces da folha.

As fotos apresentam, respectivamente, folhas da vitória-régia, planta aquática típica da Amazônia, e folhas do ipê-amarelo, que ocorre no cerrado brasileiro.



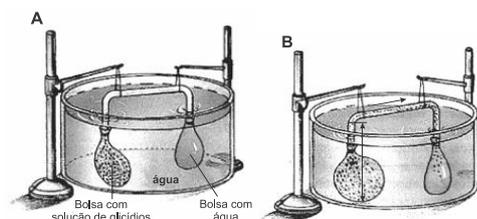
- No caso das folhas da vitória-régia, os estômatos se localizam em sua face superior ou em sua face inferior? Justifique sua resposta.
- No caso das folhas do ipê-amarelo, os estômatos se concentram em sua face superior ou em sua face inferior? Justifique sua resposta.

22. (Fac. Santa Marcelina - Medicina 2016) A imagem ilustra células especiais presentes nas folhas dos vegetais.



- Cite as trocas gasosas que ocorrem por meio do ostíolo quando se encontra aberto durante certos períodos do dia.
- Explique o motivo pelo qual as plantas aquáticas podem ficar com os ostíolos abertos o dia inteiro, enquanto as plantas terrestres podem fechá-los em períodos mais quentes do dia.

23. (Uepg 2016) A figura abaixo apresenta um modelo físico da hipótese do fluxo por pressão para explicar o deslocamento da seiva elaborada nos elementos condutores do floema. Neste experimento, as bolsas são constituídas por membranas semipermeáveis. Com relação à proposta deste modelo, assinale o que for correto.



- 01) Em **A**, quando o conjunto é mergulhado em um recipiente com água pura, a bolsa com solução de glicídios absorve água do recipiente por osmose, como visualizado em **B**.

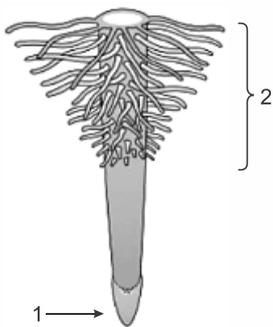
02) No modelo, o tubo que liga as bolsas representa os elementos condutores do floema. Os vasos do floema transportam as moléculas orgânicas pelo tronco até a raiz e órgãos de reserva.

04) Em **B**, a pressão da entrada da água na bolsa com solução de glicídios força o líquido a fluir pelo tubo em direção à próxima bolsa, arrastando junto moléculas de glicídios.

08) No modelo, o fluxo de líquido da bolsa com solução de glicídios para a bolsa com água pura ocorre até que as concentrações de glicídios se igualem. Na planta isso nunca ocorre, pois as células consumidoras utilizam constantemente os glicídios que chegam até elas, mantendo as concentrações de substâncias orgânicas nessa extremidade do floema sempre menor que na extremidade em contato com as células produtoras.

16) Nesse modelo, a bolsa com solução de glicídios representa a fonte de substâncias orgânicas, isto é, as células produtoras ou armazenadoras. A bolsa, inicialmente com água pura, pode representar as células consumidoras, como as da extremidade de uma raiz, por exemplo.

24. (Fmj 2016) A figura ilustra algumas das principais partes da raiz de uma planta eudicotiledônea.

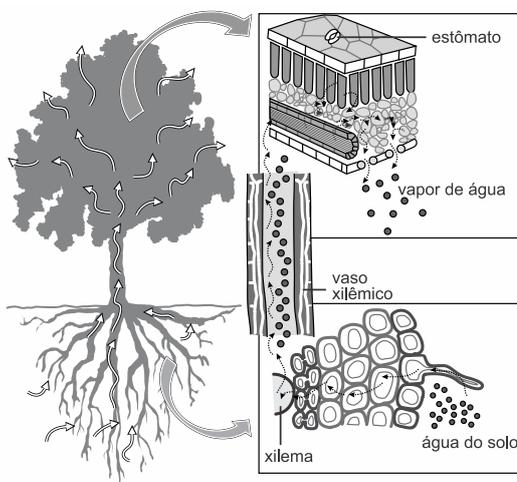


(<http://ssccgpinnacle.com>. Adaptado.)

a) Indique as funções das estruturas apontadas pelos números 1 e 2, respectivamente.

b) No interior da raiz existe a endoderme, formada por células bem unidas entre si e dotadas de reforços impermeáveis, chamadas estrias de Caspary. Explique a vantagem desses reforços impermeáveis que auxiliam na principal função da raiz.

25. (Enem 2016) A figura abaixo ilustra o movimento da seiva xilêmica em uma planta.



CORREIA, S. Teoria da tensão-coesão-adesão. *Revista de Ciência Elementar*, n. 1, 2014 (adaptado).

Mesmo que essa planta viesse a sofrer ação contínua do vento e sua copa crescesse voltada para baixo, essa seiva continuaria naturalmente seu percurso.

O que garante o transporte dessa seiva é a

- gutação.
- gravidade.
- respiração.
- fotossíntese.
- transpiração.

26. (Fac. Santa Marcelina - Medicina 2016) A figura mostra o fenômeno da gutação na folha de uma planta de pequeno porte.

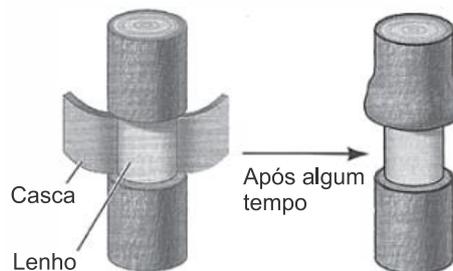


(www.todabiologia.com)

Na gutação, a planta elimina água na forma líquida pelos hidatódios, diferentemente do vapor d'água eliminado pela transpiração nos estômatos.

- Considere que haja farta disponibilidade hídrica do solo. A gutação irá ocorrer sob condições de baixa ou de alta umidade relativa do ar? A transpiração será maior sob condições de baixa ou de alta umidade relativa do ar?
- Explique o mecanismo fisiológico que leva ao processo de gutação.

27. (Fmp 2016) Há mais de 300 anos, o cientista italiano Marcello Malpighi realizou um experimento no qual ele retirou um anel de casca do tronco de uma árvore. Com o passar do tempo, a casca intumescceu na região acima do corte.



O intumescimento observado foi causado pelo acúmulo de

- solutos orgânicos que não puderam ser transportados pelo floema rompido.
- solutos inorgânicos nos vasos lenhosos acima do anel removido.
- seiva bruta nos vasos condutores removidos junto com o anel de casca.
- produtos da fotossíntese no xilema que foi partido com o corte na casca.
- substâncias que não puderam ser usadas no processo fotossintético.

28. (Unesp 2016) Considere o seguinte experimento:

Um experimento simples consiste em mergulhar a extremidade cortada de um ramo de planta de flores com pétalas brancas em uma solução colorida. Após algum tempo, as pétalas dessas flores ficarão coloridas.

(Sergio Linhares e Fernando Gewandszajder. *Biologia hoje*, 2011.)

Considere os mecanismos de condução de seiva bruta e seiva elaborada nos vegetais. Nesse experimento, o processo que resultou na mudança da cor das pétalas é análogo à condução de

- seiva elaborada, sendo que a evapotranspiração na parte aérea da planta criou uma pressão hidrostática positiva no interior do floema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.
- seiva bruta, sendo que, por transporte ativo, as células da extremidade inferior do xilema absorveram pigmentos do corante, o que aumentou a pressão osmótica nas células dessa região, forçando a passagem de água com corante pelo xilema até as células das pétalas das flores.
- seiva elaborada, sendo que, por transporte ativo, as células adjacentes ao floema absorveram a sacarose produzida nas pétalas da flor, o que aumentou a pressão osmótica nessas células, permitindo que, por osmose, absorvessem água com corante do floema.
- seiva bruta, sendo que a evapotranspiração na parte aérea da planta criou uma pressão hidrostática negativa no interior do xilema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.
- seiva elaborada, sendo que a solução colorida era hipotônica em relação à osmolaridade da seiva elaborada e, por osmose, a água passou da solução para o interior do floema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.

29. (Uninove - Medicina 2016) A árvore bordo (*Acer sp.*) é famosa no Canadá por fornecer o xarope de bordo, muito açucarado e largamente consumido com *waffles* e panquecas. Esta árvore passa por um inverno rigoroso e no início da primavera, através do tecido vascular morto, conduz a matéria acumulada nas raízes, que forma novas folhas e flores. A extração da seiva desta árvore é feita neste período. São necessários de 30L a 45L desta seiva para a produção de 1L de xarope de bordo puro.

- Qual é o tecido vascular responsável pela condução desta seiva? Dê o nome do meristema secundário que gera este tecido vascular.
- O que ocorre com as folhas da árvore bordo no outono que a permite suportar o inverno rigoroso? Explique por que a retirada intensa da seiva citada acima pode levar a planta à morte.

30. (Ufjf-pism 1 2015) A espécie *Euterpe oleracea* (açazeiro) possui aproveitamento econômico de praticamente todos os seus órgãos. Da região apical do caule, extrai-se o palmito, muito utilizado em pratos da culinária nacional. Das fibras encontradas nas folhas, são confeccionadas várias peças de artesanato. Do fruto, além do valor nutricional como alimento energético, destaca-se também a importância para a indústria cosmética, devido à presença de pigmentos antioxidantes (antocianinas). Considerando os aspectos citológicos e histológicos do caule, folhas e frutos do açai, analise as questões abaixo e responda:

- O palmito do açai é obtido da parte mais jovem do caule, próximo da região onde ocorre a divisão das células do meristema apical. Os tecidos de revestimento e de preenchimento encontrados no palmito são formados a partir de quais meristemas primários?
- As fibras da folha do açazeiro compõem os tecidos colênquima e esclerênquima, responsáveis pela sustentação desse órgão. Apresente duas diferenças estruturais entre as células do colênquima e do esclerênquima.
- A antocianina, pigmento responsável pela cor roxa das células parenquimáticas da polpa do açai, é armazenada dentro do vacúolo. Além do armazenamento de pigmentos, cite uma outra função atribuída ao vacúolo da célula vegetal.

31. (Unesp 2014) Duas vizinhas, A e B, tinham, cada uma delas, um vaso de barro com uma mesma espécie de planta, de mesmo porte e idade.

Quando saíram em férias, a vizinha A colocou seu vaso dentro de um balde com água, tomando cuidado para que o nível de água chegasse à borda do vaso, e envolveu o balde com um saco plástico, fechando o saco na base do caule da planta, para evitar a evaporação da água pela superfície do balde. A parte aérea da planta não foi envolvida pelo saco plástico.

A vizinha B colocou seu vaso debaixo de uma torneira pingando, tomando o cuidado para que o gotejamento mantivesse a terra apenas úmida, mas não encharcada.

Ambos os vasos foram mantidos nas varandas das respectivas casas, bem iluminados e ventilados, mas protegidos do sol.

Ao final de dois meses, quando retornaram das férias, verificaram que uma das plantas estava morta, enquanto a outra se mantinha viçosa.

Qual das plantas morreu? Justifique sua resposta.

Gabarito:

Resposta da questão 1: [E]

O amido é um polissacarídeo armazenado no parênquima de reserva amilífero, as madeiras são formadas pelos vasos lenhosos em desuso e lignificados. A cortiça é o tecido suberoso de revestimento caulinar e o látex é produzido em tecido secretor da coroa-de-cristo.

Resposta da questão 2:

- Na região acima do corte, ocorrerá a remoção do tecido condutor floema (mais periférico), responsável pela condução de seiva elaborada (matéria orgânica), acumulando-se acima do corte. Assim, as raízes deixam de receber essa seiva e começam a morrer que, sem transporte de água e sais minerais, causa a morte da planta.
- Caso o corte ocorra em um ramo lateral, a seiva elaborada não passará para as outras regiões da planta, acumulando-se no ramo, folhas e frutos, que ficarão maiores e mais adocicados, sem alteração no restante da planta, pois não haverá modificações nos outros ramos.
- Não haverá problemas com a condução de seivas (elaborada e bruta), pois os dois tecidos condutores estão dispersos por todo o caule, sem organização, por ser uma monocotiledônea. Assim, a palmeira continuará viva.

Resposta da questão 3:

- Processo de polinização. As abelhas se alimentam do néctar das flores e acabam transportando pólen de uma flor para outra, contribuindo para a reprodução das plantas. Assim, com maior polinização, mais reprodução, mais plantas com flores para alimentação das abelhas e manutenção de suas populações.

- Com o cintamento, há a retirada do vaso condutor de seiva elaborada, o floema. A tendência inicial é o que os frutos fiquem maiores, pois haverá acúmulo de matéria orgânica na região superior ao corte. Caso sejam feitos vários corte no caule e outros ramos a planta morrerá, devido à deficiência de matéria orgânica por todo vegetal.

Resposta da questão 4: [A]

Resposta da questão 5: [E]

Resposta da questão 6:

- Floresta A. Nos períodos de maior precipitação (setembro a abril) a transpiração é mais intensa e, conseqüentemente, maior é o lançamento de água do solo para o ar. A floresta A apresenta maior biomassa, porque capta maior quantidade de



b) A concentração de vapor de água da atmosfera é menor por conta do fechamento dos estômatos e da redução da transpiração foliar. A concentração de CO₂ atmosférico aumenta devido à menor captação pela vegetação no período mais seco.

Resposta da questão 7: [D]

Resposta da questão 8: [A]

Resposta da questão 9:
Espécie: B.
Justificativa: devido à grande disponibilidade de água, os estômatos permanecem abertos durante todo o dia.

Concentração: menor.
Justificativa: as células-guarda da espécie A perdem íons potássio e água, diminuindo a abertura dos estômatos e reduzindo a perda de água.

Resposta da questão 10: 02 + 04 + 08 = 14.

Resposta da questão 11:
a) Os estômatos são encontrados, principalmente, na epiderme das folhas. A iluminação, disponibilidade hídrica e concentração de CO₂ nos espaços intercelulares são fatores abióticos que interferem nos movimentos estomáticos.
b) O aumento da concentração de ácido abscísico (ABA) estimula a saída de íons potássio e água das células-guarda dos estômatos. Conseqüentemente, a diminuição do turgor das células-guarda causa o fechamento estomático e aumenta a proteção contra o ataque de micro-organismos às plantas.

Resposta da questão 12: [C]

Resposta da questão 13: [B]

Resposta da questão 14: [C]

Resposta da questão 15: [E]

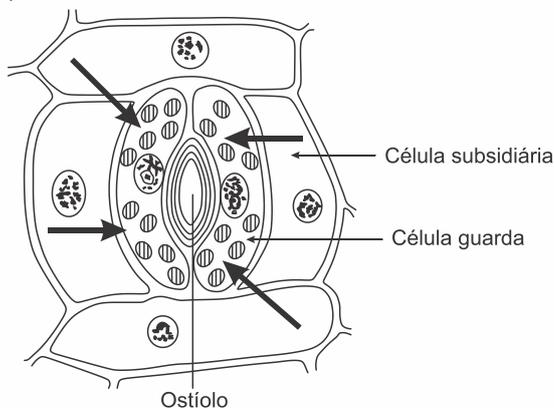
Resposta da questão 16: [C]

Resposta da questão 17: [C]

Resposta da questão 18: 01 + 04 = 05.

Resposta da questão 19: [B]

Resposta da questão 20:
a) Curva II – Transpiração
Curva I – Absorção de água
b) Normalmente, quanto maior for a transpiração do vegetal, maior será a absorção de água do substrato.
c)



Resposta da questão 21:
a) Os estômatos da vitória-régia se localizam em sua face superior, porque sua face inferior acha-se permanentemente

submersa.

b) Os estômatos do ipê-amarelo se concentram em sua face inferior. Essa face é sombreada, fato que diminui a perda de água por transpiração quando os ostíolos encontram-se abertos.

Resposta da questão 22:
a) Através da abertura dos ostíolos dos estômatos ocorrem as trocas gasosas envolvendo o oxigênio (O₂) e o dióxido de carbono (CO₂), além da transpiração, isto é, a perda de água no estado de vapor.

b) As plantas aquáticas não sofrem restrição hídrica, enquanto as terrestres fecham os ostíolos nos períodos mais quentes do dia para evitar o estresse hídrico.

Resposta da questão 23: 01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31.

Resposta da questão 24:
a) O número 1 protege contra o atrito a região de multiplicação celular (meristema subapical).
O número 2 aumenta a superfície de absorção de água e sais (nutrientes).

b) Esses reforços impedem que qualquer substância (inclusive a água) passe entre as células (as substâncias devem atravessar o protoplasma das células da endoderme), possibilitando à planta um controle no fluxo de substâncias (água e solutos) e composição da seiva.

Resposta da questão 25: [E]

Resposta da questão 26:
a) Quando há farta disponibilidade hídrica do solo, a gutação ocorre quando há alta umidade relativa do ar. A transpiração ocorre quando há baixa umidade relativa do ar.
b) A gutação ocorre quando há alta pressão da seiva bruta da raiz, baixa temperatura na atmosfera, alta umidade relativa do ar e ventilação ausente. Na impossibilidade de transpirar, o vegetal que possui hidatódios nas folhas, perde água no estado líquido.

Resposta da questão 27: [A]

Resposta da questão 28: [D]

Resposta da questão 29:
a) O tecido que conduz esta seiva é o xilema. O meristema secundário que o origina é o câmbio vascular.

b) As folhas da árvore bordo tendem a mudar de cor e a cair, pois sofrem o processo de senescência, no outono, diminuindo os processos metabólicos de fotossíntese, juntamente com a seca fisiológica, que diminui a absorção de água pelas raízes, para diminuição na produção de energia pela planta em temperaturas muito baixas. A retirada da seiva bruta, conduzida pelo xilema, diminui o transporte de água e nutrientes do solo até as folhas, diminuindo ou cessando a fotossíntese e, conseqüentemente, causando a morte da planta.

Resposta da questão 30:
a) O tecido de revestimento é formado a partir da protoderme e o tecido de preenchimento é formado a partir do meristema fundamental.

b) Células do colênquima são vivas e possuem parede celular impregnada por celulose. Células do esclerênquima são mortas e possuem a parede celular impregnada por lignina.

c) O vacúolo regula a entrada e saída de água das células vegetais OU está envolvido no controle osmótico OU armazena água e nutrientes (vitaminas, proteínas, sais minerais, açúcares, ácidos orgânicos) OU armazena toxinas.

Resposta da questão 31:
A planta da vizinha A. Essa planta passou dias em solo encharcado

com água e passou por um processo conhecido como "seca fisiológica", porque, apesar da água estar presente no solo, a planta não a absorve. Esse fato está relacionado com a deficiência de oxigênio na água, devido à decomposição aeróbica no solo

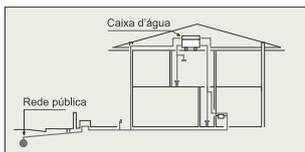
encharcado. da produção de glicose solúvel aumenta a pressão osmótica das células-guarda. Com o aumento da turgescência das células guarda, o ostíolo dos estômatos abrem.

1. (Unesp 2020) Um coqueiro (*Cocos nucifera*) pode atingir até 30 metros de altura e produzir até 80 frutos por ano. Cada fruto, ainda verde, tem em média 289 mL de água, na qual estão dissolvidos açúcares e sais minerais.



(www.agencia.cnplia.embrapa.br)

Por analogia, os frutos de um coqueiro assemelham-se à caixa d'água de uma residência. Em ambos os casos, a água obtida ao nível do solo é armazenada, em grande quantidade, metros acima do nível desse solo.



(www.forumdaconstrucao.com.br. Adaptado.)

Para que a água ascenda à caixa d'água e à copa do coqueiro, é necessário que,

- ao nível do solo, haja no cano e no floema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.
- metros acima do nível do solo, haja no cano e no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- metros acima do nível do solo, haja no cano e no floema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- ao nível do solo, haja no cano uma impulsão da coluna de água e, metros acima do nível do solo, haja no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-as desde o nível do solo.
- ao nível do solo, haja no cano e no xilema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.

2. (Unifesp 2020) Dois ecólogos viram um toco de árvore que, à primeira vista, parecia estar morto, porém, notaram que ele estava vivo. Intrigados, os cientistas instalaram no toco e em uma árvore ao lado instrumentos para medir o fluxo de água.

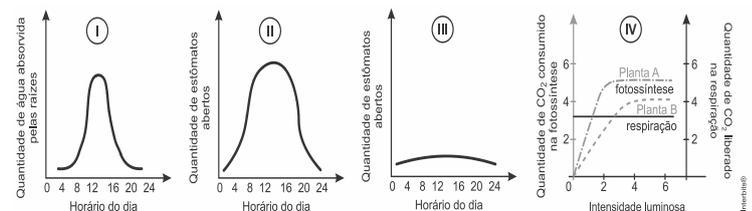
Os resultados mostraram que o funcionamento das duas plantas estava intimamente interligado. Nos dias de sol, a árvore absorvia água do solo, enquanto o toco permanecia dormente. À noite, era o toco que se hidratava, e a árvore não absorvia mais água. Ao que tudo indica, a fusão de várias raízes criou um verdadeiro sistema de encanamento compartilhado no solo daquela floresta.

(A. J. Oliveira. "O toco de árvore que se recusa a morrer". <https://super.abril.com.br>, 29.07.2019. Adaptado.)

- Durante a noite, como se apresentavam os ostíolos dos estômatos nas folhas da árvore? Qual a consequência desse comportamento dos ostíolos em relação ao fluxo de dióxido de carbono da atmosfera para o mesófilo?

- Em qual tecido vegetal os ecólogos mediram o fluxo de água presente no toco e na árvore? Por que somente a hidratação não justifica o toco estar vivo?

3. (Fuvest 2020) Analise os gráficos relativos ao comportamento de plantas sujeitas a diferentes condições ambientais:



- Em relação ao gráfico I, em que horário aproximado do dia se espera maior quantidade de estômatos abertos?
- Considerando os gráficos II e III, como representativos de indivíduos da mesma espécie, indique aquele associado a plantas em estresse hídrico e aquele associado à maior taxa de fotossíntese no período de maior luminosidade.
- Pela análise do gráfico IV, qual planta cresce melhor na sombra? Qual é a intensidade mínima de luz, aproximadamente, para que a planta B consuma mais CO₂ do que produza?

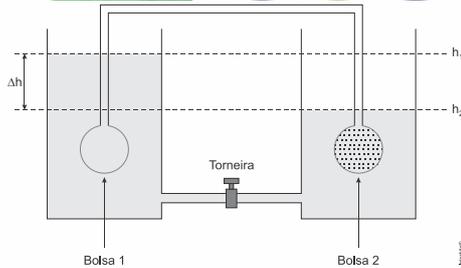
4. (Uece 2019) No que diz respeito a células-guarda e movimento estomático, assinale com V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir:

- () Células-guarda, células subsidiárias e poro formam o complexo estomático.
- () As células-guarda regulam a transpiração e o tamanho do poro estomático, para atender a demanda fotossintética de aquisição de O₂, enquanto minimizam a perda de CO₂.
- () Em condições de deficiência hídrica, em um dia ensolarado, os estômatos tenderão a permanecer fechados, evitando a desidratação da planta.
- () Em algumas plantas xerófitas, os estômatos se abrem à noite e permanecem fechados durante o dia, como ocorre com plantas de metabolismo C₃.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- V, V, F, F.
- F, F, V, V.
- F, V, F, V.
- V, F, V, F.

5. (Unesp 2019) A figura reproduz o modelo físico proposto por Ernst Münch para explicar sua hipótese sobre o deslocamento de seiva nas plantas. Duas bolsas semipermeáveis, interconectadas por um tubo, são imersas em vasos que contêm o mesmo volume de água destilada. A bolsa 1 contém apenas água destilada e a 2, uma solução concentrada de água e açúcar. Os vasos são ligados por outro tubo, com uma torneira acoplada, que permanece fechada durante todo o experimento. Na figura, Δh indica o desnivelamento de água ocorrido nos vasos após o início do experimento, no curto intervalo de tempo em que o açúcar permaneceu restrito à bolsa 2.



Sobre o experimento, foram feitas as afirmações:

- I. A bolsa 1 representa o sistema radicular, enquanto a bolsa 2 representa as folhas da planta.
- II. Na bolsa que corresponderia às folhas da planta, a pressão osmótica equivale ao produto entre a densidade da água, a aceleração da gravidade e o Δh .
- III. Enquanto fechada, a torneira equivale, na planta, ao método de anelamento do caule.

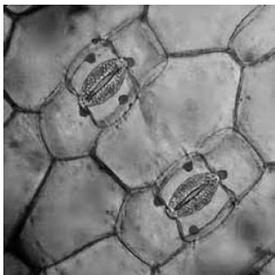
É verdadeiro o que se afirma em

- a) I e II, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I, apenas.
- d) II, apenas.
- e) I, II e III.

6. (Uece 2019) São classificados como condutores vegetais os seguintes tecidos:

- a) xilema e súber.
- b) xilema e floema.
- c) felogênio e floema.
- d) súber e felogênio.

7. (Famerp 2018) Analise a ampliação de uma imagem em escala microscópica.



(www.microscopy-uk.org.uk)

Observa-se na imagem parte do tecido proveniente de uma árvore do grupo angiosperma, contendo duas estruturas em evidência. Em uma árvore adulta, tais estruturas são encontradas

- a) principalmente nas folhas, e sua função é realizar a transpiração.
- b) principalmente no caule, e sua função é reter a água.
- c) principalmente na raiz e no caule, e sua função é secretar hormônios.
- d) na região pilífera da raiz, e sua função é realizar a absorção de água e sais.
- e) em toda a árvore, e sua função é realizar as trocas gasosas.

Gabrito:

Resposta da questão 1:
[D]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

Para que a água suba à caixa d'água e à copa do coqueiro é necessário que haja uma impulsão na coluna de água, no nível do solo e uma sucção da copa da planta que faz a água subir pelos

vasos do xilema.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]

Para que a coluna de água suba pelo cano, é necessário que esta seja impulsionada no nível do solo e sugada pelos vasos condutores do xilema a metros acima do solo.

Resposta da questão 2:

- a) Os ostíolos dos estômatos nas folhas da árvore permanecem fechados durante a noite, para que não ocorresse a transpiração. Com o fechamento dos ostíolos dos estômatos, não havia a passagem de dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera para o mesófilo.
- b) O tecido vegetal em que foi medido o fluxo de água foi o xilema (lenho), pois é o responsável pela condução de seiva bruta (água e sais minerais) das raízes até as folhas da planta. Somente a hidratação não justifica o tronco estar vivo, pois sem a presença de folhas não ocorre a fotossíntese.

Resposta da questão 3:

- a) A maior quantidade de estômatos abertos ocorrerá por volta das 14h, pois é o horário em que a planta absorve muita água pelas raízes e os estômatos podem realizar a transpiração.
- b) O gráfico III indica uma planta com estresse hídrico, pois o número de estômatos abertos é muito baixo, para se evitar a perda de água por transpiração; o gráfico II indica uma planta com maior taxa de fotossíntese, pois os estômatos se mantêm abertos durante o dia, indicando que ocorre grande troca gasosa, o que aumenta a absorção de gás carbônico para a planta realizar a fotossíntese.

- c) O gráfico IV indica que a planta A é mais eficiente na fotossíntese em períodos com baixa luminosidade, crescendo melhor na sombra, enquanto que a planta B consome mais gás carbônico do que produz na respiração durante maior intensidade luminosa, ultrapassando o ponto de compensação fótico, que está acima de 3h.

Resposta da questão 4:
[D]

As células-guarda regulam a transpiração e o tamanho do poro estomático, para atender a demanda fotossintética de aquisição de CO_2 , enquanto minimizam a perda de água por transpiração. As plantas xerófitas com metabolismo CAM, são denominadas C_4 .

Resposta da questão 5:
[A]

[III] Incorreta: A torneira fechada, no aparelho de Münch, corresponde à interrupção do transporte da seiva bruta pelos vasos lenhosos do xilema.

Resposta da questão 6:
[B]

Os tecidos condutores dos vegetais vasculares são o xilema (ou lenho) que transporta a seiva bruta (inorgânica) e o floema (ou líber), responsável pela condução da seiva elaborada (ou orgânica).

Resposta da questão 7:
[A]

AULA 9: Fitormônios

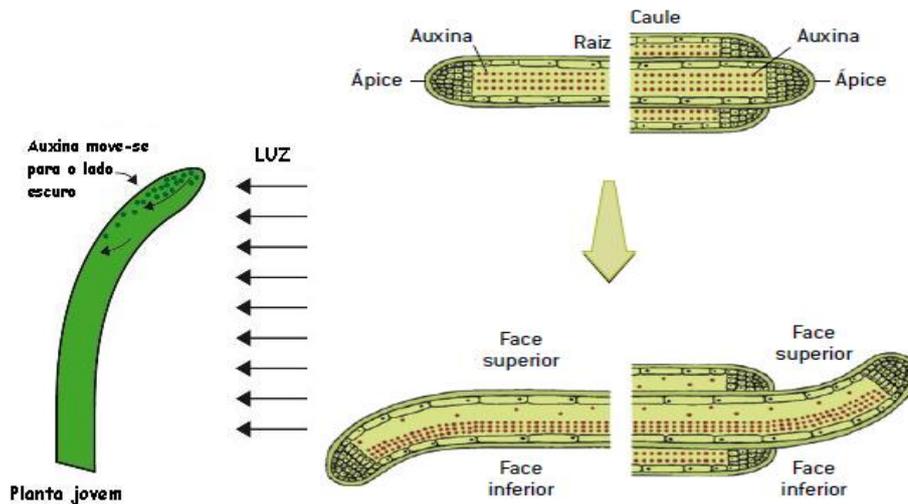
- substâncias químicas específicas que são produzidas em um local "x" atuando em "y".
- Precisam de pouco para ter uma grande ação,
- regulam o metabolismo e a sua concentração pode interferir.

a) Auxina

* natural / AIA (Ácido Indol Acético)

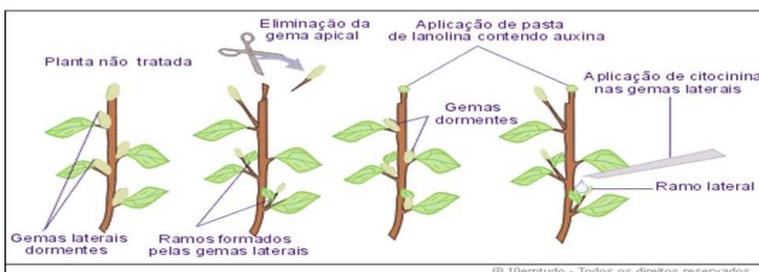
. As auxinas sintéticas controlam ervas daninhas em campos de cultivo de monocotiledôneas. A aplicação de grande quantidade desse hormônio em campos de cultivo impede o crescimento de dicotiledôneas ervas daninhas, sem afetar o desenvolvimento de monocotiledôneas como o milho, por exemplo

- Proibido: 2,4 T (agente laranja)
- Produção e deslocamento polarizado (caule \oplus , raiz \ominus).
- Dominância apical: gema apical (meristema primário)
- poda: \downarrow auxina \uparrow lateral: vantajoso no pomar.
- Gravidade puxa Obs.: a exceção é o pneumatóforo (raiz cresce para cima).
- Foge da luz



- Permanece folha
- partenocárpico
- foto e geotropismo
- longa
- Raiz / estaquia
- mata dico / herbicida
- dominância apical

Dominância Apical



**b) Giberelina / GA₃ /
Ácido Giberélico**

* fungo x arroz

* { flor
partenocarpia
cresce
germinação

* planta anã: ↓giberelina

c) Citocinina

* citocinese: divisão.

* retarda: velhice.

* ↑gema lateral.

* ponta da raiz ↑citocinina.

**d) Ácido abscísico
(ABA)**

* Inibidor.

* ↓crescimento.

* ↓transporte – fecha estômato.

* dormência semente.

e) Etileno

* gás, difusão, maturação, queda foliar.

* ↑etileno: INJÚRIA, CH₄, CALOR,
RETENÇÃO PLÁSTICO JORNAL

* CO₂ INIBE

Tabela 15.3 ■ Principais hormônios vegetais

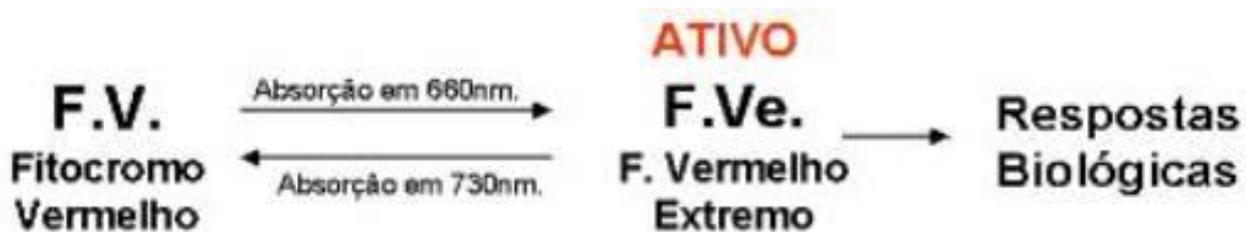
Hormônio	Principais funções	Local de produção
Auxina	Estimula o alongamento celular; atua no fototropismo, no geotropismo, na dominância apical e no desenvolvimento dos frutos.	Meristemas do caule, primórdios foliares, folhas jovens, frutos e sementes.
Giberelina	Promove a germinação de sementes e o desenvolvimento de brotos; estimula o alongamento do caule e das folhas, a floração e o desenvolvimento de frutos.	Meristemas, frutos e sementes.
Citocinina	Estimula as divisões celulares e o desenvolvimento das gemas; participa da diferenciação dos tecidos e retarda o envelhecimento dos órgãos.	Desconhecido; acredita-se que um dos locais de sua produção seja a extremidade das raízes.
Ácido abscísico	Inibe o crescimento; promove a dormência de gemas e de sementes; induz o envelhecimento de folhas, flores e frutos; induz o fechamento dos estômatos.	Folhas, coifa e caule.
Etileno	Amadurecimento de frutos, atua na abscisão das folhas.	Diversas partes da planta.

AULA 10:FOTOPERÍODO E RESPOSTA

1. FOTOPERIODISMO

_Fotoperíodo: quanto tempo de luz é necessário para produzir flor.

_ Fitocromo: Proteína pigmento que absorve a luz, desencadeia processo e sofre autoconversão.



Obs.: velocidade é diferente.

P.D.C => noite longa, ↑fc ↓fl, ↑escuro, ↓claro, abaixo do crítico.

P.D.L => noite curta, ↑fl ↓fc, ↓escuro, ↑luz, acima do crítico.

Obs.: indiferente: plantas que dão flor o ano todo.



Obs.: vernalização: planta que precisa de frio.

Obs.: Estiolamento: germinação no escuro => planta branca => é alto para tratar ao máximo captar a luz.

Obs.: Germinação fotoplástica { neutro
⊖ => gosta de escuro
⊕ => gosta de claro

2. MOVIMENTOS DE CRESCIMENTO VEGETAL (TROPISMO)

- _ FOTOTROPISMO: MOVIMENTO ESTIMULADO PELA LUZ, CAULE FOTOPERIODISMO POSITIVO E RAIZ NEGATIVO.
- _ GRAVITROPISMO: MOVIMENTO ESTIMULADO PELA GRAVIDADE , CAULE GEOPERIODISMO NEGATIVO E RAIZ POSITIVO.
- _ TIGMOTROPISMO: CRESCIMENTO PELO CONTATO. TREPadeiras
- _ QUIMIOTROPISMO: CRESCIMENTO ESTIMULADO POR SUBST. QUÍMICAS. EX: TUBO POLÍNICO
- _ HIDROTROPISMO: CRESCIMENTO ESTIMULADO PELA ÁGUA.RAIZES
- _ HELIOTROPISMO: CRESCIMENTOGIRATÓRIO. GIRA-SOL.

3. NASTISMO: São movimentos que não são orientados em relação à fonte de estímulo.

- _ FOTONASTISMO: ALGAS
- _ SEISMONASTIA: TOQUE

• Movimento verificado nos folíolos das folhas de plantas do tipo sensitiva ou mimosa, que, ao sofrerem um abalo com a mão de uma pessoa ou com o vento, fecham seus folíolos.

4. TACTISMOS OU MOVIMENTOS DE LOCOMOÇÃO OU DESLOCAMENTO ORIENTADO

_ QUIMIOTACTISMO

- Movimento orientado em relação a substâncias químicas como ocorre com o anterozóide em direção ao arquegônio.

_ AEROTACTISMO

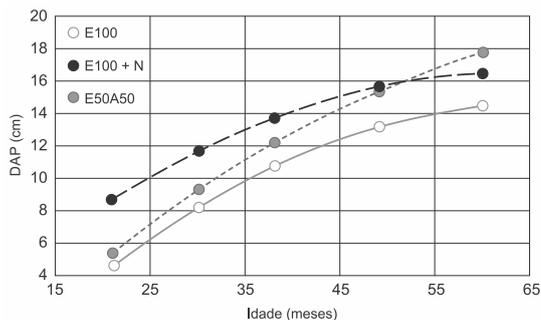
- Movimento orientado em relação à fonte de oxigênio, como ocorre de modo positivo com bactérias aeróbicas.

_ FOTOTACTISMO

Movimento orientado em relação à luz, coo ocorre com os cloroplastos na célula vegetal

LISTA DE HORMÔNIOS E REAÇÕES VEGETAIS

1. (Fmp 2018) Uma pesquisa conduzida no campo experimental da Embrapa Agrobiologia (RJ) comparou o crescimento de eucaliptos em três situações distintas: monocultivo de eucalipto sem o uso de adubo nitrogenado (E100); monocultivo de eucalipto com o uso de adubo nitrogenado (E100 + N); e cultivo de eucalipto em consórcio com a leguminosa *Acacia mangium*, sem adição de adubo nitrogenado (E50A50). Os resultados, mostrando a evolução do diâmetro médio das árvores de eucalipto (DAP), estão representados no gráfico a seguir.

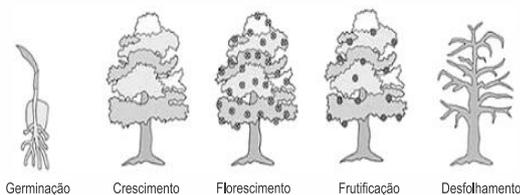


Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23827807/leguminosas-eliminam-aplicacao-de-nitrogenio-em-florestas-de-eucalipto>. Acesso em: 14 jul, 2017, Adaptado.

O impacto causado pela *Acacia mangium* na plantação de florestas de eucalipto é provocado pela

- ação de bactérias nitrificantes do solo que transformam a amônia, existente no adubo nitrogenado, em nitrito que é usado pelas leguminosas.
- intensa devolução do nitrogênio do solo para a atmosfera realizada pelas bactérias desnitrificantes das raízes das leguminosas.
- liberação de aminoácidos pelas raízes da leguminosa que são usados pelo eucalipto durante a síntese de proteínas.
- relação harmônica intraespecífica e mutualística entre o eucalipto e as leguminosas plantadas no mesmo ambiente.
- maior quantidade de amônia e nitrato no solo liberados pelas bactérias fixadoras de N₂ atmosférico presentes nas raízes das leguminosas.

2. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2017) Hormônios vegetais agem em diversas fases do desenvolvimento das angiospermas. A figura a seguir ilustra algumas dessas fases, e o quadro abaixo da figura registra, em diferentes cores, as fases em que atuam quatro hormônios, representados pelos algarismos I, II, III e IV.

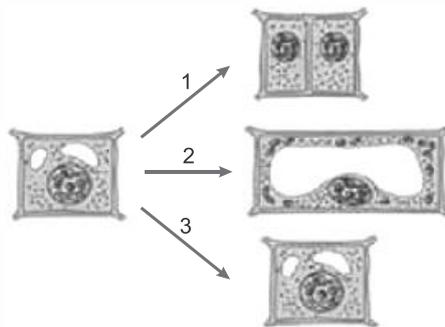


Hormônio I	Germinação	Crescimento	Florescimento	Frutificação	Desfolhamento
Hormônio I	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	
Hormônio II		Laranja	Laranja	Laranja	
Hormônio III		Verde	Verde	Verde	
Hormônio IV				Azul	Azul

Assinale a alternativa que identifica corretamente os hormônios vegetais representados pelos algarismos I, II, III e IV.

	Hormônio I	Hormônio II	Hormônio III	Hormônio IV
a)	Ácido abscísico	Etileno	Auxina	Citocinina
b)	Auxina	Giberelina	Etileno	Citocinina
c)	Citocinina	Giberelina	Auxina	Ácido abscísico
d)	Giberelina	Auxina	Citocinina	Etileno

3. (Famerp 2017) A figura ilustra três respostas das células de uma angiosperma em relação a diferentes hormônios vegetais.



(César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior. *Biologia*, 2015. Adaptado.)

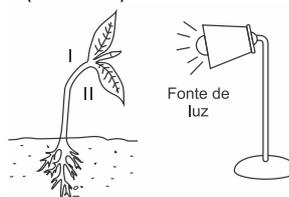
- Qual seta indica a ação correta das auxinas? Justifique sua escolha.
- Que efeito é esperado em uma planta após a retirada dos ramos que contêm as gemas apicais? Justifique sua resposta.

4. (Unisa - Medicina 2017) A transpiração vegetal pode ser demonstrada por meio da utilização do papel de cobalto. Quando seco, o papel apresenta coloração azul e quando em contato com a umidade apresenta coloração rósea. Em um experimento, três plantas não desérticas e da mesma espécie foram colocadas em recipientes de vidro distintos e vedados. A epiderme inferior de algumas das folhas das três plantas foi colocada em contato com o papel de cobalto. Todas as plantas estavam envasadas, nas seguintes condições:

- Recipiente 1 – suprimento hídrico na terra, ambiente escuro e baixa concentração de gás carbônico no ar.
- Recipiente 2 – baixo suprimento hídrico na terra, ambiente à luz do dia e alta concentração de gás carbônico no ar.
- Recipiente 3 – suprimento hídrico na terra, ambiente à luz do dia e baixa concentração de gás carbônico no ar.

- Em qual desses recipientes o papel de cobalto apresentará coloração rósea mais rapidamente? Justifique sua resposta.
- Uma das funções do hormônio ácido abscísico é reduzir a desidratação foliar que ocorre na planta. Explique como esse hormônio atua para reduzir a desidratação nas folhas.

5. (Uefs 2017)



Na figura ilustrada, observa-se o fototropismo do caule, e o seu desenvolvimento depende da concentração de AIA em regiões específicas do vegetal.

Em relação à concentração de AIA, para o crescimento desse vegetal, é correto afirmar:

- A concentração de AIA é distribuída de maneira uniforme na região apical do caule.
- A concentração do AIA é maior no lado I.
- A região II foi a que mais cresceu.
- Na raiz, a distribuição na concentração de AIA é a mesma observada no caule.
- O AIA é sintetizado por todo o vegetal e não apresenta dominância apical.

6. (Uece 2017) No Brasil, país de clima tropical, as frutas se deterioram com muita facilidade. Na distribuição desses alimentos pelo país, os carros frigoríficos são essenciais para que os frutos não amadureçam durante o transporte a longas distâncias, porque baixas temperaturas garantem a

- aceleração da respiração.
- inibição da síntese do gás etileno.
- interrupção do processo fotossintético.
- inibição da decomposição de clorofila.

7. (Uemg 2017) O procedimento cotidiano adequado para se retardar o amadurecimento de um mamão é

- embalar o fruto em jornal.
- gerar cicatrizes em sua superfície.
- fornecer calor de forma moderada.
- manter o mamão em local ventilado.

8. (Unesp 2017) Uma gimnosperma conhecida como cedrinho (*Cupressus lusitanica*) é uma opção de cerca-viva para quem deseja delimitar o espaço de uma propriedade. Para isso, mudas dessa espécie são plantadas a intervalos regulares. Podas periódicas garantem que o espaço entre as mudas seja preenchido, resultando em uma cerca como a ilustrada na imagem.



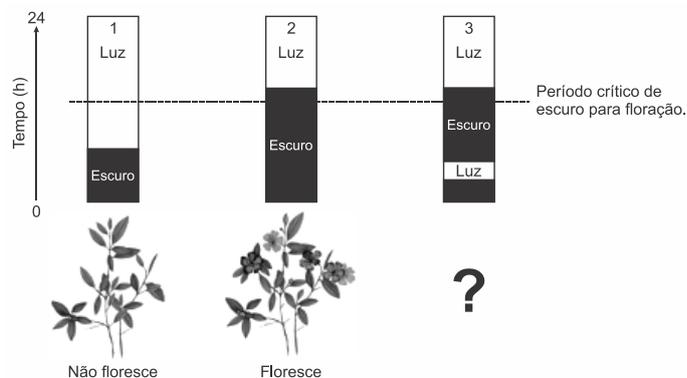
(www.mariplantas.com.br)

Para se obter uma cerca-viva de altura controlada, que crie uma barreira física e visual, deve-se

- estimular a produção de auxinas pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente a gema apical.
- estimular a produção de auxinas pela gema apical das plantas, podando periodicamente as gemas laterais.
- inibir a produção de auxinas pela gema apical e pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente as gemas laterais e a gema apical.
- inibir a produção de auxinas pela gema apical das plantas, podando periodicamente as gemas laterais.
- inibir a produção de auxinas pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente a gema apical.

9. (Ufpr 2017) Foi realizado um experimento para verificar a influência do fotoperíodo na floração de uma espécie de planta. O grupo 1 foi submetido a um fotoperíodo em que o tempo de

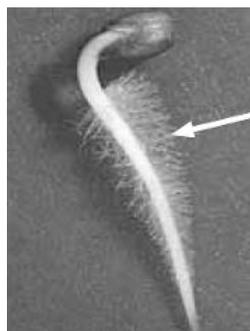
escuro era menor que o período crítico para floração; o grupo 2, a um tempo de escuro maior que o crítico para floração; o grupo 3 foi submetido ao mesmo período de escuro que o grupo 2, mas com uma breve exposição à luz no meio do período escuro. Na figura estão representados os grupos e o resultado obtido nos grupos 1 e 2.



Com base nessas informações, responda:

- Na situação 3, a planta floresce ou não?
- Justifique sua resposta, considerando a ação dos dois principais fitocromos reguladores do fotoperíodo nas plantas.

10. (Famema 2017) A imagem representa a formação de uma raiz durante o fenômeno da germinação.



(Karen Arms e Pamela S. Camp, *Biology*, 1995.)

- Sabe-se que a luz, a temperatura adequada, a água e o oxigênio são fatores que estimulam a germinação. Qual desses fatores mais influencia no início desse processo? Nomeie as estruturas filamentosas apontadas pela seta na imagem.
- As células embrionárias conseguem sintetizar ATP utilizando o material de reserva nutritiva, independentemente da presença de luz. Cite o tecido de reserva de nutrientes encontrado nas sementes de angiospermas e explique como ocorre a síntese de ATP nessas células, no início da germinação, sem a presença de luz.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

Hormônio do crescimento de plantas é alvo de pesquisa chinesa

Um grupo de pesquisadores tem como principal objetivo desvendar o funcionamento dos hormônios nas plantas.

“Um desses fitormônios é o etileno, molécula de gás que regula uma ampla gama de processos, incluindo o amadurecimento de frutos, o envelhecimento de folhas e de flores, a tolerância ao estresse e a defesa contra patógenos”, explicou o pesquisador Hongwei Guo, professor da Escola de Ciências da Vida da Universidade de Pequim.

“Temos estudado fatores que medeiam a regulação de

respostas de plantas ao etileno, como a interação com outros fitormônios. Essas interações indicam a existência de complexas redes de sinalização na ação do etileno nas plantas". Entre esses outros hormônios, o pesquisador mencionou a citocinina, a auxina e a giberelina.

"Identificamos que os fatores de transcrição conhecidos como **EIN3** e **EIL1** representam uma integração fundamental nas ações entre o etileno e outros fitormônios", disse Guo.

<<http://tinyurl.com/jrz82hw>> Acesso em: 24.08.2016. Adaptado.

11. (Fatec 2017) Na caatinga brasileira, plantas como os mulungus (*Erythrina* spp.) são classificadas como caducifólias porque apresentam a perda sazonal das folhas.

O hormônio e a adaptação diretamente relacionados a esse mecanismo fisiológico são, respectivamente,

- ácido abscísico e aumento da transpiração.
- auxina e diminuição da fotossíntese.
- citocinina e aumento da transpiração.
- etileno e diminuição da transpiração.
- giberelina e aumento da fotossíntese.

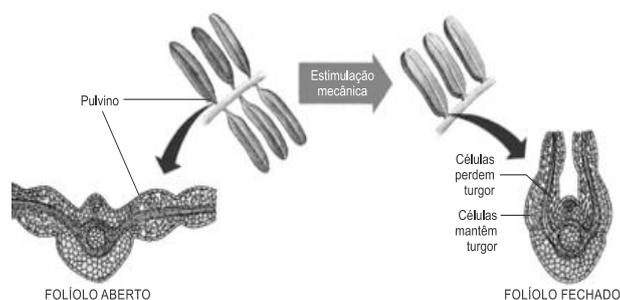
12. (Upf 2016) As plantas são capazes de reagir a estímulos ambientais, produzindo movimentos. Entre os tipos de movimento, destacam-se os tropismos e os nastismos ou nastias. Considere as afirmativas abaixo sobre esses tipos de movimento vegetal, assinalando com **V** as verdadeiras e com **F** as falsas.

- () Tropismos resultam do crescimento de uma planta, ou parte dela, em resposta a um estímulo externo e dependem da posição do estímulo.
- () Nastismos ocorrem em resposta a um estímulo externo, mas o movimento independe da posição do fator estimulante.
- () As gavinhas das plantas que se enrolam em diversos tipos de suporte apresentam um tipo de tropismo denominado gravitropismo.
- () Como exemplo de nastismo, pode-se citar as folhas de *Mimosa pudica* (sensitiva ou dorme-dorme), que se fecham quando são tocadas.
- () O crescimento diferencial de uma planta observado durante o fototropismo positivo resulta da ação do fitormônio giberelina sobre o alongamento celular.

A sequência **correta** de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- V - V - F - F - V.
- V - V - F - V - F.
- F - F - V - F - V.
- V - V - F - F - F.
- F - F - V - V - F.

13. (Ufu 2016) As folhas da planta *Mimosa pudica*, popularmente conhecida como sensitiva ou dormideira, dobram-se rapidamente quando estimuladas mecanicamente, conforme ilustrado na figura a seguir.



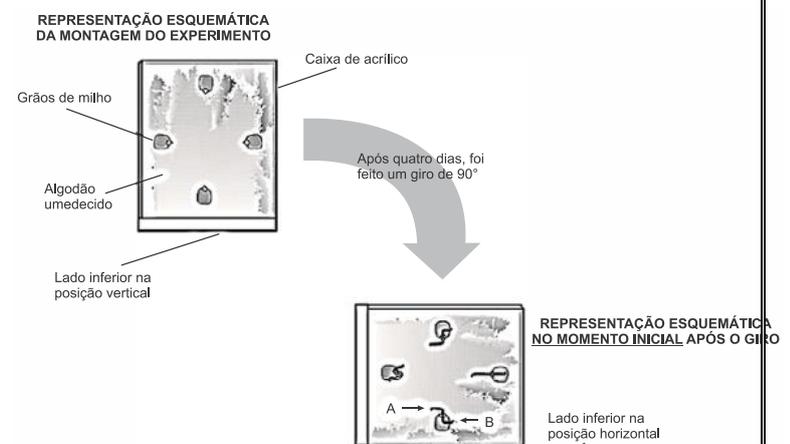
Disponível em: <<http://www.angelobranco.com.br/2015/01/>> Acesso em 04 de jan.2016.

A partir das informações, faça o que se pede.

- Como é denominado esse tipo de movimento das folhas da referida planta?
- Explique o mecanismo da resposta iônica que provoca as alterações no turgor das células do pulvino que levam ao fechamento dos folíolos.

14. (Ufsc 2016) O experimento representado abaixo foi realizado para observar a germinação e o comportamento geotrópico em raízes e caules. Quatro grãos de milho com as pontas voltadas para o centro foram colocados em uma caixa de acrílico sobre algodão umedecido em quantidade suficiente para garantir a fixação das sementes. A caixa foi recoberta com papel alumínio, para evitar a interferência da luz, e mantida na posição vertical por quatro dias.

Em seguida, a caixa passou por um giro de 90° , conforme a ilustração abaixo, e foi mantida na posição horizontal por mais quatro dias. O desenvolvimento, a direção e o sentido das raízes e dos caules foram acompanhados durante a realização do experimento.



AMABIS, José M., MARTHO, Gilberto R. *Biologia: Moderna Plus*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009. CD: Guia para o professor. [Adaptado].

Sobre a fisiologia vegetal e com base na ilustração, é **CORRETO** afirma que:

- o órgão indicado pela seta A é a raiz.
- concentrações ideais do hormônio vegetal auxina, necessárias para o alongamento celular mais eficiente, são diferentes no caule e na raiz.
- o comportamento geotrópico da raiz depende da posição original dos grãos, podendo ocorrer geotropismo positivo ou negativo.
- nos dias que sucedem ao giro de 90° feito no experimento, é provável que a direção e o sentido das raízes permaneçam os que foram estabelecidos na posição vertical.

15. (Uerj 2016) O padrão de movimentação das plantas é influenciado por diferentes estímulos, de natureza química ou física. Considere as plantas como a dama-da-noite, que abrem suas flores apenas no período noturno.

Identifique o tipo de movimento vegetal que promove a abertura noturna das flores da dama-da-noite e indique o estímulo responsável por esse movimento.

Em relação às flores que se abrem à noite, apresente duas características morfológicas típicas responsáveis pela atração de polinizadores noturnos.

16. (Puccamp 2016) Muitos experimentos demonstram o efeito que a luz exerce sobre certos processos realizados pelas plantas. Um deles é apresentado a seguir.

Três lotes de coleóptiles foram submetidos à iluminação unilateral e preparados da seguinte maneira:

- I. inteiros, com os ápices descobertos;
- II. inteiros, com os ápices cobertos por papel opaco;
- III. sem os ápices.

Espera-se que ocorra fototropismo

- a) positivo em I. b) negativo em I. c) positivo em II.
- d) negativo em II. e) negativo em III.

17. (Uece 2016) Quando Fitting, em 1909, usou o termo para descrever o fenômeno de senescência induzida pela fertilização da flor em orquídeas, o conceito de hormônio surgiu no contexto das plantas. O uso desse termo foi consolidado pelos trabalhos feitos com fototropismo na época da descoberta das auxinas. O botânico alemão Julius Von Sachs (1897) já havia postulado que as plantas produzem determinadas substâncias responsáveis pela formação de órgãos, tais como raízes e flores. Tal conceito foi recentemente desenvolvido pelo grupo do professor Leubner Metzger da Albert Ludwigs University, na Alemanha. O conceito atual inclui a função dos hormônios como mensageiros químicos na comunicação entre células, tecidos e órgãos das plantas superiores.

(Os *Hormônios Vegetais*, Lourdes Isabel Velho do Amaral, 2010).

No que diz respeito aos hormônios das plantas, assinale a afirmação **INCORRETA**.

- a) As auxinas apresentam uma gama enorme de efeitos fisiológicos, mas sua marca típica é o envolvimento no alongamento celular e sua interação sinérgica com histonas na regulação do processo de divisão celular.
- b) As giberelinas (GAs) regulam a mobilização de reservas em grãos de cereais e transformam anões genéticos de milho, ervilha e arroz em plantas de altura normal.
- c) O ácido abscísico (ABA) está envolvido na regulação do fechamento estomático, na adaptação a vários estresses e na indução de estruturas dormentes, como gemas de inverno de árvores decíduas da região temperada. A embriogênese e a maturação da semente, inclusive a síntese de proteínas de reserva, também são mecanismos regulados por ABA.
- d) O etileno foi descoberto por seu efeito no crescimento de plântulas e no amadurecimento de frutos. Esse hormônio regula várias respostas nos vegetais, tais como germinação, expansão celular, diferenciação celular, florescimento, senescência e abscisão, embora sua ação dependa do estágio de maturação.

18. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2016) Um pesquisador aplicou uma solução de auxina em pistilos de uma planta e, em seguida, as flores dessa planta foram protegidas para evitar a ação de agentes polinizadores. Depois de certo tempo, obtiveram-se frutos simples, quanto à origem carpelar, porém sem sementes.

A planta em questão

- a) é uma angiosperma, e o processo observado é a partenocarpia artificial, no qual a auxina promoveu o crescimento do ovário.
- b) é uma angiosperma, e o processo observado é o da formação de pseudofrutos, no qual a auxina promoveu o crescimento de outras partes da flor, além do pistilo.
- c) pode ser uma gimnosperma ou uma angiosperma, e o processo observado é a partenocarpia artificial, no qual a auxina promoveu o desenvolvimento do ovário.
- d) pode ser uma gimnosperma ou uma angiosperma, e o processo observado é o da formação de pseudofrutos, no qual a auxina promoveu o crescimento de outras partes da flor, além do pistilo.

19. (Unisc 2016) Em relação ao fitormônio auxina, pode-se afirmar que

- a) inibe o crescimento da planta e causa a dormência de sementes, impedindo sua germinação prematura.
- b) é abundante onde há muita proliferação de células, como sementes em germinação, frutos e folhas em desenvolvimento e pontas de raízes.
- c) é produzida pelo meristema apical do caule e responsável pela dominância apical.
- d) é uma substância gasosa produzida em diversas partes da planta e capaz de induzir o amadurecimento dos frutos.
- e) estimula o alongamento do caule e a germinação de sementes.

20. (Puccamp 2016) Certas plantas só florescem em determinados meses do ano e o fator preponderante que exerce o papel de *relógio biológico* para elas é

- a) a mudança do pH do solo.
- b) o período de iluminação diário.
- c) a variação da velocidade do vento.
- d) a intensidade das chuvas.
- e) a quantidade de nutrientes do solo.

21. (Ufjf-pism 2 2016) Hormônios vegetais atuam em concentrações muito reduzidas sobre grupos de células específicas. Sobre os hormônios vegetais são feitas as seguintes afirmativas:

- I. Auxina é importante na dominância apical e no desenvolvimento de frutos
- II. Giberelinas estimulam o alongamento do caule
- III. Citocininas estimulam divisões celulares e o desenvolvimento de gemas
- IV. Ácido abscísico promove a dormência de gemas e o fechamento de estômatos
- V. Etileno estimula o amadurecimento de frutos

São **CORRETAS**:

- a) I, II e V. b) I, IV e V. c) I, III e IV. d) II, III, IV e V.
- e) I, II, III, IV e V.

22. (Uece 2016) Indignada, uma consumidora voltou ao supermercado para devolver uma penca de bananas, pois elas estavam todas soltando do cacho. O gerente do supermercado perguntou à cliente se ela havia deixado as bananas no saco fechado por muito tempo. Dessa forma, ele quis demonstrar que o acondicionamento prolongado do alimento havia estimulado a produção de

- a) auxina. b) giberelina. c) citocinina. d) etileno.

23. (Uel 2016) Hormônios são substâncias produzidas por um determinado grupo de células ou tecidos e estimularão, inibirão ou modificarão a resposta fisiológica e o desenvolvimento de outras regiões do próprio organismo. Nas plantas, eles também são chamados de fitormônios e participam de diferentes fases do desenvolvimento vegetal.

Sobre os fitormônios, responda aos itens a seguir.

- a) Muitas espécies de plantas ornamentais e frutíferas são podadas entre as estações reprodutivas. Que tipo de resposta fitormonal essa poda costuma desencadear e qual a sua consequência?
- b) Quais são os efeitos do fitormônio etileno?

24. (Ufpr 2016) Produtores de frutas utilizam permanganato de potássio para desencadear a reação representada pela seguinte equação:



O objetivo de colocar as frutas em contato com o permanganato de potássio é:

- a) acelerar seu crescimento.

- b) retardar seu amadurecimento.
c) alterar seu sabor.
d) modificar sua cor.
e) reduzir a quantidade de sementes.

25. (Uepg 2016) A luz tem grande importância no processo de germinação das sementes. Em relação ao efeito da luz sobre a germinação das sementes, assinale o que for correto.

- 01) O estiolamento é o conjunto das características apresentadas por uma planta que se desenvolve na presença intensa da luz.
02) Plantas que têm germinação inibida pela luz são chamadas de fotoblásticas negativas.
04) O fitocromo **F** é consumido nas sementes durante a fase de germinação. Este fitocromo é estimulado na ausência de luz pelo fitocromo **R** e impede a germinação das plantas fotoblásticas positivas.
08) Algumas plantas germinam apenas quando estimuladas pela luz. Estas são chamadas de fotoblásticas positivas.
16) As principais características de uma planta estiolada são: alta concentração de clorofila, cor verde escura e folhas grandes.

26. (G1 - ifce 2016) Através de observações do crescimento em gramíneas, constatou-se um movimento do ápice dos coleóptilos em direção à luz. Sendo assim, o crescimento nos vegetais é orientado pelo(a)

- a) presença da luz (fototropismo), mediado pelo hormônio cinetina.
b) presença da luz (fototropismo), mediado pelo hormônio giberelina.
c) ausência de luz (fototropismo), mediado pelo hormônio giberelina.
d) tipo de solo utilizado (geotropismo), mediado pelo hormônio auxina.
e) presença da luz (fototropismo), mediado pelo hormônio auxina.

27. (Uem 2015) Sobre o funcionamento do corpo vegetal, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Nas plantas de grande porte, a seiva bruta é transportada pelos vasos lenhosos desde a raiz até as folhas por capilaridade.
02) Os tropismos são movimentos que dependem da ação das auxinas e são orientados por um agente excitante externo.
04) A transpiração cuticular é o principal mecanismo de eliminação de água pela planta.
08) O ácido abscísico é um hormônio que estimula a divisão celular e a germinação das sementes.
16) No processo de fotossíntese são produzidos glicídios que são distribuídos por todo o corpo vegetal por meio do floema.

28. (Uern 2015) Pode-se observar na figura o aprisionamento de um inseto, pelas folhas articuladas da espécie de planta carnívora do gênero *Dionaea*. Esse movimento, em resposta do toque feito pelo animal, é um exemplo de



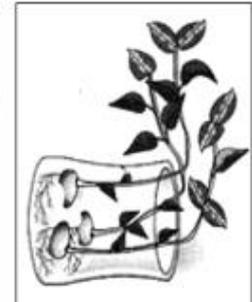
(Disponível em: <http://arquivosreporter.blogspot.com.br/2013/11/armadilha-da-natureza.html>.)

- a) tropismo. b) nastismo. c) geotropismo. d) tigmotropismo.

29. (Uema 2015) Sabendo-se que os movimentos dos vegetais respondem à ação de hormônios, de fatores ambientais, de substâncias químicas e de choques mecânicos, observe as informações abaixo sobre esses movimentos relacionando-os às plantas 1 e 2.



Planta 1



Planta 2

Movimentos dos vegetais

- Tigmotropismo é o encurvamento do órgão vegetal em resposta ao estímulo mecânico.
- Gravitropismo é também chamado de geotropismo por muitos. O fator que estimula o crescimento do vegetal é a força da gravidade da terra, podendo ser negativo e positivo.
- Hidrotropismo é o movimento orientado para a água, enquanto que o quimiotropismo é o movimento orientado para determinadas substâncias.
- Fototropismo é a resposta do vegetal quando o estímulo é a luz. Os caules tendem a crescer em direção à luz, assim apresentando fototropismo positivo.

Os movimentos que ocorrem nas plantas 1 e 2 são, respectivamente,

- a) hidrotropismo e fototropismo.
b) fototropismo e hidrotropismo.
c) fototropismo e gravitropismo.
d) tigmotropismo e gravitropismo.
e) gravitropismo e hidrotropismo.

30. (Uepg 2015) Fotoperiodismo são respostas biológicas relacionadas com a duração do dia e da noite, duração essa que varia ao longo das estações do ano. As plantas conseguem perceber essas variações. Com relação ao fotoperiodismo das plantas, assinale o que for correto.

- 01) As plantas de dias curtos florescem quando submetidas a períodos de escuro igual ou maior que o fotoperíodo crítico.
02) O fotoperíodo das plantas é dependente da secreção do hormônio da glândula pineal ou epífise, a melatonina.
04) Os fitocromos localizados nas folhas não influenciam o fotoperíodo das plantas.
08) A floração das plantas neutras é dependente de períodos de dias curtos e de noites longas.
16) As plantas de dias longos florescem quando submetidas a períodos de escuro inferiores ao fotoperíodo crítico.

31. (Uem 2015) Sobre a atuação dos hormônios vegetais, é **correto** afirmar que

- 01) o etileno induz ao fechamento dos estômatos.
02) o ácido abscísico bloqueia o crescimento das plantas e também mantém a dormência das sementes.
04) a citocinina atua no amadurecimento dos frutos e promove a abscisão foliar.
08) a giberelina promove a germinação de sementes e o desenvolvimento de brotos e folhas.
16) a auxina promove o alongamento celular e atua no fototropismo e no geotropismo.

32. (Uepa 2015) Leia o texto para responder à questão.

Há séculos, os chineses aprenderam que os **frutos** amadureciam mais rapidamente quando colocados em câmaras onde queimavam incenso. Isso também foi observado, por exemplo, em laranjas que produzem um gás o qual promove o amadurecimento de bananas. Tais observações levaram os botânicos a suspeitarem da existência de uma substância gasosa liberada em processos de combustão e também pelas plantas. Tal substância é produzida por todos os órgãos do vegetal, com exceção das **sementes**.

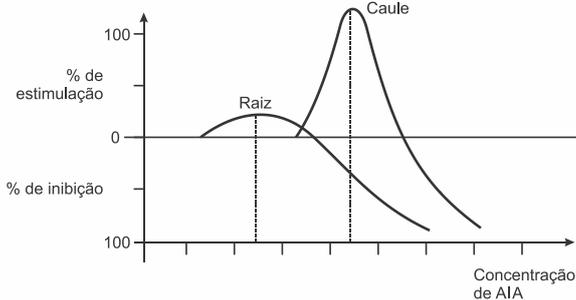
- I. O órgão vegetal que não produz o referido gás se origina do óvulo fecundado.
- II. O gás é a giberelina que estimula o crescimento da raiz da planta.
- III. O referido gás é o etileno que atua no amadurecimento de frutos.
- IV. Os órgãos vegetais em destaque no texto estão presentes em representantes tanto de angiospermas como de gimnospermas.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

- a) I e II b) I e III c) II e III d) II, III e IV e) I, II, III e IV

33. (Uepg 2015) Os hormônios vegetais atuam sobre o crescimento e o desenvolvimento das plantas. A principal auxina natural é o ácido-indolil-acético (AIA), produzido no ápice caulinar, em folhas jovens e em sementes em desenvolvimento. O gráfico abaixo demonstra o efeito da aplicação do AIA sobre o crescimento da raiz e do caule. Com relação ao demonstrado no gráfico e a função do AIA, assinale o que for correto.

Efeito da aplicação de AIA sobre o crescimento



- 01) As curvas demonstram que a concentração ótima de AIA para a raiz é uma concentração suficiente para iniciar a estimulação do crescimento do caule.
- 02) O AIA é uma auxina, um hormônio de crescimento que promove o alongamento celular diferencial e funciona como regulador do crescimento dos vegetais.
- 04) As curvas demonstram que as concentrações mais altas de AIA não são capazes de inibir o crescimento do caule.
- 08) O gráfico demonstra que existe uma concentração ótima de AIA para o crescimento do caule; entretanto, nessa concentração de AIA, o crescimento da raiz sofre inibição.

34. (Ufrgs 2015) A coluna à esquerda, abaixo, lista dois hormônios vegetais; a coluna à direita, funções que desempenham. Associe adequadamente a coluna direita com a esquerda.

1. Giberelina () promove a quebra da dormência da semente
2. Auxina () regula a queda das folhas no outono
() inibe o crescimento das gemas laterais

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 - 2 - 2. b) 2 - 1 - 2. c) 1 - 2 - 1. d) 2 - 1 - 1. e) 2 - 2 - 1.

35. (Unesp 2013) Em uma aula de biologia, a professora pegou três sacos de papel permeável e colocou, em cada um deles, um par de frutas, segundo a tabela.

	Saco 1	Saco 2	Saco 3
Banana verde	X		X
Mamão verde	X	X	
Banana madura		X	
Mamão maduro			X



Bananas e mamões, verdes e maduros, como os usados na aula.

Todas as frutas estavam íntegras e com bom aspecto. Cada saco foi fechado e mantido em um diferente canto da sala de aula, que tinha boa ventilação e temperatura em torno de 30 °C.

Na semana seguinte, os sacos foram abertos e os alunos puderam verificar o grau de maturação das frutas.

Pode-se afirmar que, mais provavelmente,

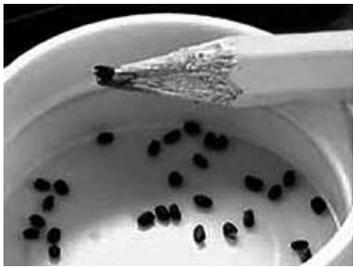
- a) as frutas maduras dos sacos 2 e 3 haviam apodrecido, e as frutas verdes dos sacos 1, 2 e 3 iniciavam, ao mesmo tempo, seus processos de maturação.
- b) as frutas verdes dos três sacos haviam amadurecido ao mesmo tempo e já iniciavam o processo de apodrecimento, enquanto as frutas maduras dos sacos 2 e 3 já se mostravam totalmente apodrecidas.
- c) as frutas maduras dos sacos 2 e 3 haviam apodrecido, e as frutas verdes dos sacos 1, 2 e 3 continuavam verdes.
- d) as frutas verdes dos sacos 2 e 3 haviam amadurecido, e as frutas verdes do saco 1 estavam em início de maturação.
- e) as frutas dos três sacos se encontravam tal como no início do experimento: as frutas verdes dos sacos 1, 2 e 3 ainda estavam verdes e as frutas maduras dos sacos 2 e 3 estavam no mesmo ponto de maturação.

36. (Uem 2013) Fitormônios, ou hormônios vegetais, são substâncias orgânicas que atuam no metabolismo dos órgãos vegetais. Sobre esse assunto, assinale o que for **correto**.

- 01) Para estimular a produção de raízes adventícias, pedaços de caule devem ser imersos em solução de ácido abscísico.
- 02) As citocininas promovem a dormência de gemas e de sementes, provocam o fechamento dos estômatos e inibem o crescimento do vegetal.
- 04) A técnica de poda, usada em jardinagem, consiste na retirada das gemas apicais, promovendo a formação dos ramos laterais. Esse processo está relacionado à dominância apical, controlado pelas auxinas.
- 08) Frutos partenocárpico podem ser produzidos por meio da adição de auxina e giberelinas no pistilo da flor.
- 16) O etileno é produzido em diversos órgãos vegetais, espalha-se pelos espaços intercelulares e atua no amadurecimento dos frutos.

37. (Unesp 2013) Em um experimento, um pesquisador plantou uma semente de manjerição em um vaso com terra. Antes do experimento, o peso da semente foi anotado, assim como foi registrado o peso do vaso com a terra seca que nele havia. Ao

longo das semanas seguintes, o vaso foi irrigado, tomando-se o cuidado para que a água apenas mantivesse a terra úmida e não fosse perdida pelas bordas ou pelo fundo do vaso. O vaso foi mantido em local coberto, bem arejado e com iluminação natural. A semente germinou e deu origem a um viçoso arbusto de manjeriço, com muitos ramos e folhas e com cerca de 30 cm de altura. As figuras mostram sementes de manjeriço e a planta já crescida no vaso, como a do experimento.



(www.pimentas.org)

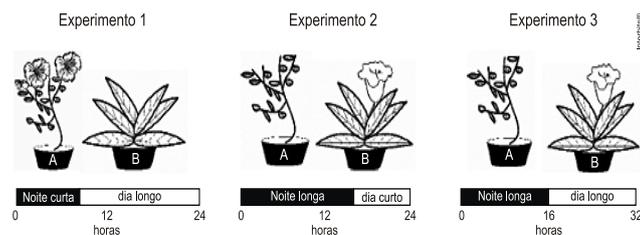


(www.uemuralfloreseplantas.com.br)

Ao final do experimento, o arbusto foi retirado do vaso com todas as suas raízes desprendidas da terra. Tanto o arbusto quanto o vaso com a terra foram dessecados (ou seja, toda a água foi retirada) e, em seguida, pesados.

Com relação ao vaso com terra dessecada, ao final do experimento ele estava mais leve, mais pesado, ou tinha aproximadamente o mesmo peso do vaso com terra dessecada do início do experimento? E com relação ao arbusto dessecado, ele estava mais leve, mais pesado, ou tinha aproximadamente o mesmo peso da semente do início do experimento? Justifique suas respostas.

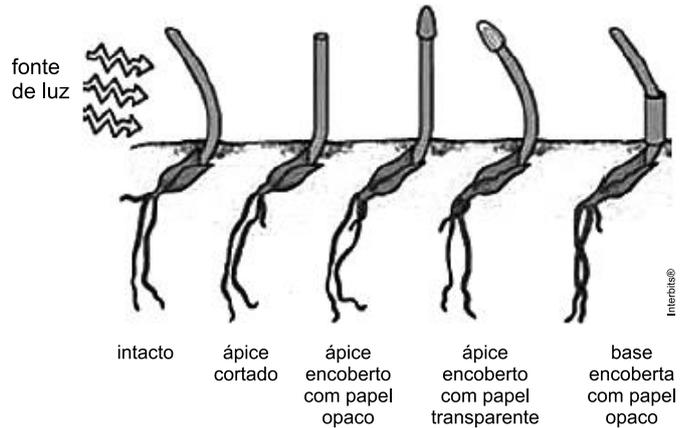
38. (Ufsj 2012) Os fenômenos biológicos são muitas vezes regulados pelo fotoperíodo, que é a variação periódica entre a duração dos dias e das noites. Dentre os fenômenos regulados pelo fotoperíodo, pode-se citar a floração das plantas, que, de acordo com a resposta, são divididas como plantas de dias longos, que florescem quando o fotoperíodo aumenta, e plantas de dias curtos, que florescem com a redução do fotoperíodo, além das neutras, que não são reguladas pelo fotoperíodo. Observe o esquema dos experimentos abaixo, em que as plantas hipotéticas A e B, respectivamente plantas de dias longos e dias curtos, foram submetidas a diferentes fotoperíodos.



A partir da análise conjunta dos três experimentos, é **CORRETO** afirmar que

- o fotoperíodo influencia somente a planta A.
- a duração do dia é um fator mais determinante na floração que a duração da noite.
- a duração da noite é um fator mais determinante na floração que a duração do dia.
- o fotoperíodo influencia somente a planta B.

39. (Uftm 2012) Em 1881, Charles Darwin e seu filho Francis estudaram a influência da luz sobre coleótilos. Para isso, utilizaram um coleótilo intacto, outro com o ápice cortado, outro com o ápice encoberto com papel opaco, outro com o ápice encoberto com papel transparente e outro com a base encoberta com papel opaco, como mostra a figura.



(www.sciencebuddies.org. Adaptado.)

- Qual substância é responsável pela curvatura dos coleótilos? Explique como essa substância, na presença de luz, promove essa curvatura.
- Explique por que o coleótilo que teve o ápice encoberto com papel opaco não se curva em direção à fonte de luz e indique como ficará a direção do seu crescimento.

40. (Ufg 2012) Considere o experimento apresentado a seguir.

Três plantas jovens, de mesma espécie e idade, mantidas em condições ambientais controladas e ideais de luz, temperatura, nutrição e umidade, foram submetidas a três procedimentos.

Planta I: mantida intacta.

Planta II: remoção do meristema apical.

Planta III: remoção do meristema apical e, no local da remoção, aplicação de pasta de lanolina com um hormônio vegetal.

Ao final do período experimental, foram obtidos os seguintes resultados:

Planta I: o crescimento vertical foi mantido e as gemas laterais permaneceram dormentes.

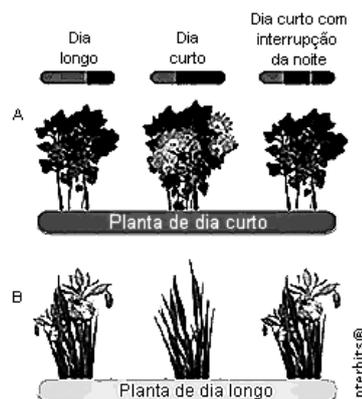
Planta II: o crescimento vertical diminuiu ou cessou e ocorreu crescimento de ramos provenientes do desenvolvimento de gemas laterais.

Planta III: as gemas laterais permaneceram dormentes.

Com base nos resultados desse experimento,

- cite o hormônio usado na planta III e o local em que ele é produzido na planta;
- explique uma aplicação prática para o procedimento utilizado na planta II.

41. (Uesc 2011) Em 1938, os pesquisadores Hanner e Bonner realizaram uma série de experimentos, hoje considerados clássicos, para o estudo do fotoperiodismo das plantas. O esquema a seguir demonstra os resultados desse experimento.



Com base nos resultados e nas conclusões obtidas a partir desse experimento, identifique com V as afirmativas verdadeiras e com F, as falsas.

- () As plantas de dia curto florescem quando submetidas a um período de escuro igual ou menor que o período de claro.
- () A interrupção da noite com um flash de luz não produziu qualquer efeito visível no resultado do experimento.
- () As plantas de dia longo florescem quando submetidas a períodos claros superiores aos períodos escuros.
- () As plantas possuem um fotoperíodo crítico, relacionado com a duração do período de escuro, e não com o período do dia na determinação da floração.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

- a) FVVF b) VFFV c) FFVV d) VVFF e) FV FV

42. (Udesc 2010) Os hormônios vegetais são substâncias que estimulam, inibem ou modificam os processos fisiológicos da planta. Eles podem agir à distância do seu local de síntese e são específicos.

Associe a primeira coluna de acordo com a segunda.

- (1) Giberelina () Envelhecimento vegetal, queda das folhas amadurecimento de frutos.
- (2) Auxina () Divisão celular e desenvolvimento de gemas laterais.
- (3) Ácido abscísico () Inibição da germinação de sementes e das gemas durante condições desfavoráveis.
- (4) Etileno () Alongamento de caule e estímulo à formação de raízes.
- (5) Citocinina () Estímulo à germinação de sementes.

Assinale a alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo.

- a) 4-3-5-1-2 b) 5-3-2-1-4 c) 5-4-3-2-1
d) 4-5-3-1-2 e) 3-5-4-2-1

Gabarito:

Resposta da questão 1: [E]

O aumento do diâmetro do eucalipto cultivado em consórcio com uma leguminosa (E50A50) foi maior, pois plantas leguminosas incorporam melhor o nitrogênio atmosférico, devido à associação de bactérias fixadoras de nitrogênio em suas raízes. O nitrogênio é convertido em formas que podem ser utilizadas pelas plantas, como amônia e nitrato, contribuindo para o aumento da produção de biomassa.

Resposta da questão 2: [D]

Resposta da questão 3:
a) A ação das auxinas está indicada pela seta 2, que demonstra o crescimento celular, através de seu alongamento.

b) A auxina nos ramos (gemas) apicais inibe o crescimento das gemas laterais, portanto, quando as gemas apicais são retiradas, o crescimento das gemas laterais é estimulado.

Resposta da questão 4:

- a) O cobalto apresentará a coloração rósea mais rapidamente no recipiente 3, pela maior transpiração vegetal, pois os estômatos se abrem com o suprimento hídrico na terra, quando há iluminação do dia e com baixos teores de gás carbônico.
- b) O ácido abscísico inibe a ação das permeases no transporte de potássio para dentro dos estômatos, diminuindo sua pressão

osmótica e causando menor turgidez. Assim, para evitar a desidratação, os estômatos fecham.

Resposta da questão 5: [B]

A concentração do AIA é maior no lado I. Nesse local, a auxina acelera o crescimento celular e provoca a curvatura do caule em direção à luz.

Resposta da questão 6: [B]

As baixas temperaturas nos caminhões frigoríficos que transportam as frutas inibem a síntese do gás etileno, hormônio gasoso que acelera a maturação das frutas.

Resposta da questão 7: [D]

O amadurecimento de um fruto é retardado mantendo-o em local ventilado para provocar a dissipação do hormônio gasoso etileno. O etileno acelera o amadurecimento dos frutos das angiospermas.

Resposta da questão 8: [A]

A poda periódica das extremidades das plantas elimina as gemas apicais determinando a quebra da dominância apical. Consequentemente, haverá produção de auxinas e citocininas pelas gemas laterais e, consequentemente, a germinação dos ramos colaterais do vegetal determinado pela multiplicação e alongamento celular.

Resposta da questão 9:
a) Não floresce.

b) A planta submetida ao experimento é de dia curto. Para produzir o hormônio florígeno ela deve passar por um regime de escuro contínuo. Dessa forma, o seu fitocromo passa para a forma inativa e ela floresce. Caso a planta receba iluminação durante o período escuro, o seu fitocromo passa para a forma ativa e ela não produzirá o hormônio da floração.

Resposta da questão 10:

- a) A germinação é iniciada com a hidratação da semente. As estruturas pontadas pela seta são os pelos absorventes da raiz em formação.
- b) O tecido de reserva de nutrientes das sementes é o endosperma ou pode estar contido nos cotilédones. A síntese do ATP nas células do endosperma ocorre pela oxidação de lipídios e carboidratos durante a respiração celular aeróbica.

Resposta da questão 11: [D]

Resposta da questão 12: [B]

Resposta da questão 13:

a) O movimento de fechamento dos folíolos da mimosa, causado pela estimulação mecânica (abalo), é denominado seismonastismo.

b) As células que perdem o turgor, murcham, porque ocorreu a saída de íons potássio (K^+) de seus vacúolos. As células que preservam o turgor ganham água, por osmose, porque seus vacúolos mantêm-se hipertônicos em relação às células anexas. Nos vacúolos das células que mantêm o turgor ocorreu a entrada de íons potássio (K^+).

Resposta da questão 14: $01 + 02 = 03$.

Resposta da questão 15:

Um dos tipos de movimento:

- nastismo
- movimento de turgor

Ambiente com pouca luz ou sem luz.

Coloração clara.

Presença de glândulas odoríferas bem desenvolvidas.

Resposta da questão 16: [A]

Resposta da questão 17: [A]

Resposta da questão 18: [A]

Resposta da questão 19: [C]

Resposta da questão 20: [B]

Resposta da questão 21: [E]

Resposta da questão 22: [D]

Resposta da questão 23:

- a) Ao se cortar os ramos mais antigos, desaparece o efeito de dominância apical, provocado pela alta produção de auxinas nessa região. Isso faz os meristemas laterais se desenvolverem em novos ramos e flores.
- b) O fitormônio etileno induz o amadurecimento dos frutos e atua na abscisão (queda) das folhas de algumas plantas.

Resposta da questão 24: [B]

Resposta da questão 25: $02 + 08 = 10$.

Resposta da questão 26: [E]

Resposta da questão 27: $02 + 16 = 18$.

Resposta da questão 28:

[B]

O fechamento dos folíolos da *Dionaea* é um movimento nástico, porque não depende da direção do agente excitante, e sim da quantidade de pelos (tricomos) tocados pelo inseto enquanto a armadilha está aberta.

Resposta da questão 29:

[C]

O movimento de crescimento e curvatura do caule em direção à luz denomina-se fototropismo positivo. O crescimento e curvatura dos caules contra a ação da gravidade é chamado de geotropismo negativo.

Resposta da questão 30:

$01 + 16 = 17$.

[02] Falso: O fotoperíodo das plantas é dependente do pigmento foliar fitocromo.

[04] Falso: Os fitocromos localizados nas folhas influenciam as respostas fotoperiódicas das plantas.

[08] Falso: A floração das plantas neutras, ou indiferentes, não é dependente de períodos de dias curtos e noites longas.

Resposta da questão 31: $02 + 08 + 16 = 26$.

Resposta da questão 32: [B]

Resposta da questão 33: $02 + 08 = 10$.

Resposta da questão 34: [A]

Resposta da questão 35: [D]

Resposta da questão 36: $04 + 08 + 16 = 28$.

Resposta da questão 37:

O vaso com terra dessecada tinha, aproximadamente, o mesmo peso do vaso do início do experimento. Durante o crescimento, a planta retira do solo apenas os íons minerais de que necessita. O arbusto dessecado estava mais pesado do que a semente em germinação, pois acumulou matéria orgânica, produzida pela fotossíntese.

Resposta da questão 38:

[C]

A duração da noite é o fator mais determinante na floração das plantas fotoperiódicas. As plantas de dia longo mantêm seu fitocromo ativo e sintetizam o florígeno quando a noite é curta. As plantas de dia curto somente sintetizam o hormônio florígeno quando seu fitocromo é inativado por um longo período de escuro.

Resposta da questão 39:

a) O ácido indol acético (AIA). A luz desloca o AIA para o lado menos iluminado do coleótilo. Nessa região, o hormônio estimula o alongamento celular, determinando a curvatura em direção à luz.

b) O coleótilo coberto com papel opaco não é estimulado pela luz. A distribuição igual do AIA na ponta, determina o crescimento vertical, sem curvatura.

Resposta da questão 40:

a) O hormônio utilizado na planta III é o AIA (ácido indolacético). Esse hormônio é produzido em tecidos jovens, como os meristemas apicais, folhas jovens, gemas laterais, embriões de sementes, etc.

b) A poda elimina a gema apical do caule. A redução do teor de AIA estimula o crescimento das gemas laterais. Conseqüentemente, cessa o crescimento longitudinal e é estimulado o desenvolvimento dos ramos laterais no caule. A poda é utilizada em jardinagem e no cultivo de cercas vivas.

Resposta da questão 41:

[C]

As plantas de dia curto florescem quando recebem iluminação igual ou menor do que o período noturno. Para essas plantas é necessário um período contínuo de escuro para florescerem. A interrupção desse período impede o florescimento.

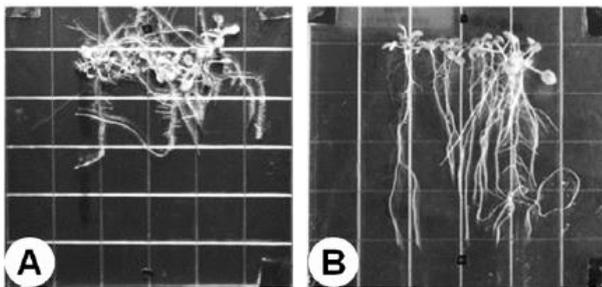
Resposta da questão 42:

[D]

O etileno promove o envelhecimento vegetal, a queda das folhas e o amadurecimento de frutos; a citocinina estimula a divisão celular e o desenvolvimento de gemas laterais; o ácido abscísico inibe a germinação de sementes e das gemas em condições desfavoráveis; a gibberelina promove o alongamento de caule e estimula a formação de raízes; a auxina estimula a germinação de sementes.

1. (Unicamp 2020) Em 20 de julho de 1969, Neil Armstrong se tornou o primeiro homem a pisar na superfície lunar, após viajar a bordo da Apollo 11 com Edwin Aldrin e Michael Collins. O espaço é um desafio para a Biologia e vários experimentos na área vêm sendo realizados na Estação Espacial Internacional. Pesquisadores compararam o perfil de transcritos em plantas crescidas no espaço, o que permitiu avaliar como os organismos detectam a ausência de gravidade (ou a microgravidade) e desvendar os mecanismos fundamentais envolvidos na resposta das plantas ao voo espacial.

- a) No contexto apresentado, o que é um transcrito? Considerando o processo de síntese proteica para o entendimento do metabolismo celular, qual é a limitação da análise exclusiva do perfil de transcritos?
- b) As imagens (A) e (B) abaixo mostram plantas cultivadas em ambiente terrestre ou no espaço. Considerando seus conhecimentos sobre tropismo, identifique o ambiente em que cada planta cresceu e justifique a sua resposta.



(Fontes: R. J. Ferrel e A. L. Paul. The effect of spaceflight on the gravity-sensing auxin gradient of root: GFP reporter gene microscopy on orbit. *npj Microgravity*, New York, v. 2, p. 15023, jan. 2016; A. L. Paul e outros. Spaceflight transcriptomes: unique responses to a novel environment. *Astrobiology*, New Rochelle, v. 12, n. 1, p. 40-56, jan. 2012)

2. (Famema 2020) Um pesquisador realizou um experimento com flores de uma espécie de tomateiro. Ele dividiu as plantas em dois lotes. No lote 1, as flores ficaram expostas, sem nenhuma cobertura. No lote 2, cada flor foi coberta com gaze porosa e opaca, de forma que as abelhas podiam pousar sobre a gaze, mas nunca sobre a flor. O número de abelhas que visitaram as flores dos dois lotes foi contabilizado durante um determinado período de tempo. As flores continuaram cobertas até o início da formação dos frutos. Como resultado do experimento, obteve-se que o número de abelhas que visitou as flores do lote 1 foi

- (1) Auxina Responsável por retardar o envelhecimento da planta. É abundante em locais com grande atividade de proliferação celular, como sementes em germinação, frutos e folhas em desenvolvimento.
- (2) Giberelina Sua principal ação é induzir o amadurecimento dos frutos.
- (3) Citocinina Atua no desenvolvimento das gemas apicais, tropismos e no desenvolvimento de frutos.
- (4) Etileno Responsável pelo bloqueio do crescimento das plantas durante o inverno e pela dormência de sementes.
- (5) Ácido abscísico Atua no alongamento celular, quebra da dormência das gemas presentes no caule, promoção da germinação e desenvolvimento dos primórdios foliares e dos frutos.

A sequência **correta**, de cima para baixo, é:

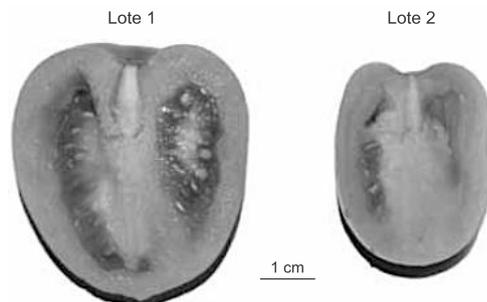
- a) 5-4-1-3-2
b) 3-4-1-5-2
c) 3-5-2-1-4
d) 4-3-2-1-5

5. (Uece 2019) O hormônio vegetal volátil responsável pela maturação dos frutos é denominado de

- a) giberelina.
b) citocinina.
c) etileno.
d) ácido abscísico.

6. (Fmp 2019) Durante o século XIX, quando o gás do carvão foi usado como combustível para a iluminação pública, foi verificado que o vazamento de tubulação de gás provocava a queda de folhas

significativamente maior do que o número de abelhas que visitou as do lote 2. O pesquisador notou, ainda, que no lote 2 foram formados poucos frutos e que estes eram menores e com menor número de sementes quando comparados aos frutos das plantas do lote 1.



(www.semabelhasemalimento.com.br)

- a) Qual o papel das abelhas na formação dos tomates? O que provavelmente atraiu as abelhas até as flores do lote 2, que estavam cobertas?
- b) Explique o mecanismo fisiológico que relaciona a formação de frutos maiores à formação de um maior número de sementes.

3. (Ufjf-pism 2 2019) Sobre tropismos, marque a alternativa **CORRETA**:

- a) Raízes crescem por geotropismo negativo, por ação do etileno.
b) Caules crescem por geotropismo positivo, por ação de auxinas.
c) Caules crescem com fototropismo positivo, por ação de auxinas.
d) Algumas plantas crescem por tigmotropismo, em contato com o suporte, por ação do ácido abscísico.
e) Em espécies vegetais não há quimiotropismo, diferentemente do que ocorre entre os protistas.

4. (Acafe 2019) Os hormônios vegetais ou fitormônios são substâncias produzidas pelas plantas que atuam como "mensageiros químicos" entre células, tecidos e órgãos.

Em relação aos hormônios vegetais, correlacione as colunas.

- de árvores próximas. O gás responsável por esse fato era o gás etileno.

Além da abscisão foliar, outra função desse fitormônio é

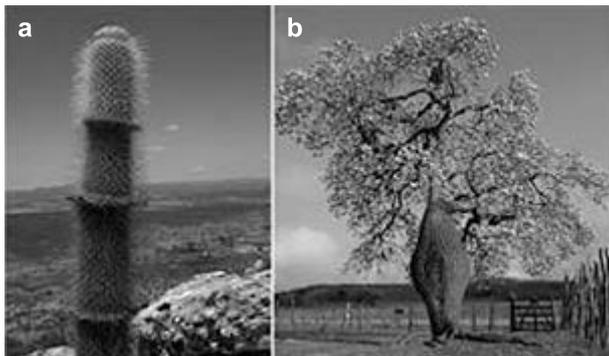
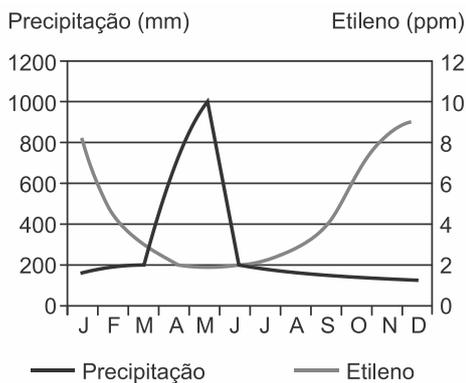
- a) promover o amadurecimento de muitos tipos de frutos.
b) estimular o crescimento do tubo polínico durante a dupla fecundação.
c) inibir a formação da raiz e de pelos absorventes.
d) retardar o envelhecimento da folha por inibição da degradação de proteínas.
e) atuar no fototropismo e no geotropismo.

7. (Uepg-pss 2 2019) Os hormônios vegetais (fitormônios) atuam sobre o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) As auxinas promovem o crescimento do caule e da raiz por alongamento das células, além disso controlam os tropismos, que são movimentos orientados por um estímulo.

- 02) As auxinas são fitormônios com função de inibir o crescimento das plantas, induzindo a dormência de gemas e sementes.
- 04) O etileno é um gás produzido em várias partes da planta, atuando na indução do amadurecimento de frutos, além de promover a abscisão foliar.
- 08) O ácido abscísico (ABA) estimula a formação de frutos, o crescimento das raízes por meio do estímulo da divisão celular, além de retardar o envelhecimento da planta.

8. (Fepar 2019) O clima semiárido ocorre no Brasil nas regiões Nordeste e Sudeste (norte de Minas Gerais e norte do Espírito Santo); está associado a um importante bioma, rico em biodiversidade, endemismos e bastante heterogêneo. Nesse bioma é comum a presença de uma vegetação xerofítica e caducifólia, conhecida como caatinga – único tipo de formação vegetal exclusivamente brasileiro.



O gráfico acima apresenta dados pluviométricos de uma região do semiárido baiano e a produção de etileno de uma árvore de umburana ao longo do período de um ano.

Os questionamentos a seguir se referem a esse tipo de vegetação e suas adaptações morfofisiológicas.

- a) Com base no gráfico, o que ocorrerá com a cobertura foliar e a taxa de fotossíntese da umburana entre os meses de março e junho? Justifique sua resposta.
- b) Mencione quatro adaptações morfofisiológicas das folhas de plantas da caatinga.
- c) Considere as ilustrações e explique que estratégia as plantas **a** e **b** utilizam para poder sobreviver durante os meses de julho a dezembro.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
a) Um transcrito é uma molécula de RNA mensageiro formada a partir de uma fita molde de DNA. A limitação da análise

exclusiva do perfil de transcritos ocorre porque a síntese proteica produzirá diversas proteínas relacionadas ao DNA das plantas e não apenas aquelas relacionadas à gravidade e ao voo espacial.

- b) A imagem A mostra uma planta crescendo no espaço, pois as raízes estão emaranhadas, sem sentido de crescimento relacionado à gravidade; a imagem B mostra uma planta crescendo no ambiente terrestre, pois as raízes estão crescendo em direção à gravidade, ou seja, ao centro da Terra (geotropismo/gravitropismo positivo).

Resposta da questão 2:
a) As abelhas promovem a polinização das flores, através do transporte de grãos de pólen. Como o lote 2 foi coberto com gaze porosa e opaca, o que atraiu as abelhas foi o cheiro da flor do tomateiro.

b) Na reprodução do tomateiro (angiosperma), o grão de pólen atinge uma flor sexualmente compatível e forma o tubo polínico, que cresce para o interior do estilete, atingindo o ovário e penetrando no óvulo, onde ocorre a fecundação da oosfera por um núcleo espermático, originando o zigoto (2n), que originará o embrião, enquanto o óvulo originará a semente; assim, quanto maior o número de fecundações, maior será o número de sementes, e os embriões dentro das sementes produzirão hormônios auxinas, que atuam no desenvolvimento do fruto, que, em maior quantidade, produzirão frutos maiores.

Resposta da questão 3:
[C]

Resposta da questão 4:
[B]

Resposta da questão 5:
[C]

Resposta da questão 6:
[A]

Resposta da questão 7:
01 + 04 = 05.

Resposta da questão 8:
a) Recuperação e manutenção da cobertura foliar e elevada taxa de fotossíntese. De acordo com o gráfico, nos meses de março a junho a precipitação é elevada, portanto, não ocorrerá estresse hídrico. Neste período a produção de etileno é baixa. Como o etileno está associado a queda das folhas, sua baixa produção e a abundância de água leva a uma recuperação e manutenção da cobertura foliar e a elevadas taxas de fotossíntese.

b) Folhas coriáceas, limbo reduzido, espinhos, cutícula espessa, xilema proeminente, abundância de fibras esclerenquimáticas, estômatos que abrem e fecham rapidamente, localizados em criptas estomáticas frequentemente situados na face inferior do limbo, muitos tricomas ou pelos epidérmicos.

c) Ambas apresentam um parênquima aquífero bem desenvolvido em seus caules, armazenando água para os meses mais secos do ano. A planta **a** apresenta folhas transformadas em espinhos, reduzindo a perda de água. A planta **b** apresenta um sistema radicular (raízes) grande, alcançado maiores profundidades em busca de água.

AULA 11: MORFOLOGIA VEGETAL

1. CAULES

Tipos de caules

- a) **Tronco** - CANELA ereto, lenhoso e com ramificações. Ocorre em mangueira, por exemplo.
 b) **Estipe** - PALMEIRA ereto sem ramificações e com folhas, apenas no ápice.
 c) **Colmo** - ereto, cilíndrico e com nós e entrenós bastante evidentes. Presentes na cana de açúcar, bambu, milho etc.
 d) **Haste** - caule delicado e não lenhoso. Verificado no feijoeiro.

Alguns caules apresentam adaptações especiais. Veja alguns:

Volúvel - cresce enrolando-se em um suporte. Ex.: uva, chuchu, maracujá etc.

Estolhão ou estolho - caule aéreo rastejante e com enraizamento em diversos pontos. Ex.: morangueiro.

Rizoma - caule subterrâneo que se desenvolve paralelamente à superfície do solo. Ex.: bananeira, GENGIBRE

Bulbo - é ao mesmo tempo caule e folha subterrânea. Ex.: cebola (prato - caule e catafilos - folhas), alho.

Cladódio - caule aéreo modificado com função fotossintética e de reserva de água. Ex.: cacto.

Tubérculo - caule subterrâneo com função de armazenamento. Ex.: **batata inglesa ou batatinha**.



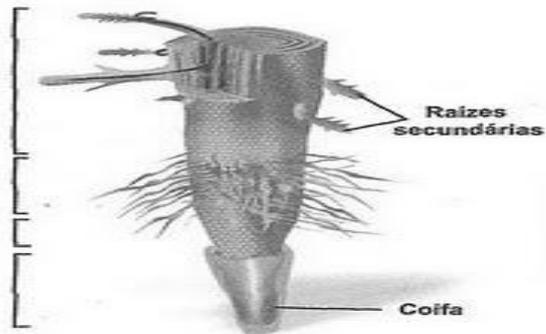
CLASSIFICAÇÃO DE CAULES					
AÉREOS			SUBTERRÂNEOS		
Tronco	Espique	Colmo	Tubérculo	Bulbo	Rizoma
					
É mais grosso na base do que na parte superior, que se divide em ramos.	É cilíndrico, não tem ramos e possui um conjunto de folhas na zona superior.	É cilíndrico, geralmente oco, com nós maciços separados por entrenós.	É volumoso e tem substâncias de reserva, normalmente sem raízes.	É volumoso, com folhas escamosas sobrepostas e com raízes na zona inferior.	Tem forma alongada, cresce na horizontal e possui substâncias de reserva.



2. RAIZES

ESTRUTURA DE UMA RAIZ TÍPICA

- Zona Suberosa
(com ramificações e sub-ramificações)
- Zona Pilifera
(com pêlos absorventes)
- Zona Lisa
(alongamento)
- Zona Meristemática
(mitoses)

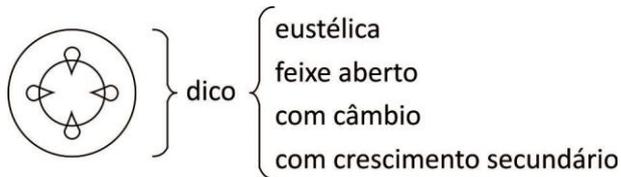


Raízes subterrâneas:

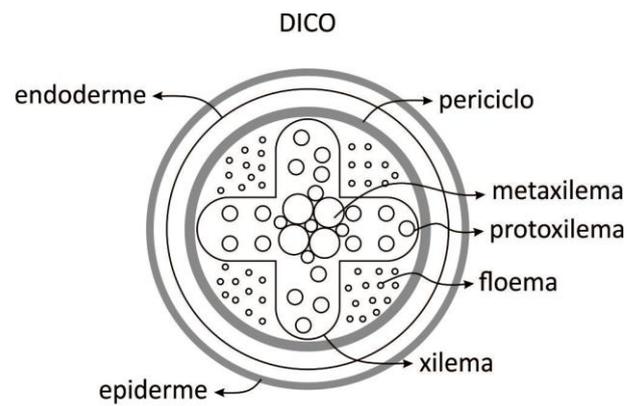
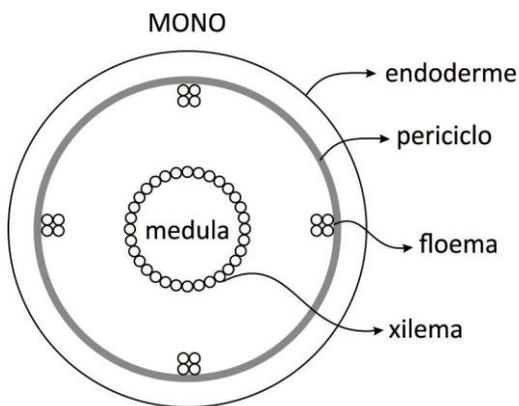
- _ **Raiz-suporte** – são encontradas em plantas que vivem em terrenos não muito firmes. Exemplo: raiz do milho.
- _ **Raiz-tabular** – os ramos radiculares fundem-se com o caule formando verdadeiras tábuas. São encontradas em árvores de grande porte. Exemplo: raiz do ficus.
- _ **Tuberosa** – raiz que armazena reserva de alimentos. Exemplo: raiz de beterraba.
- _ **Pneumatóforos ou raízes respiratórias** – facilitam a respiração de plantas submersas, pois emergem em direção ao ar onde apresentam pequenos orifícios, os pneumatódios.. Exemplo: raiz de Avicennia, comum nos manguezais.
- _ **Raiz aérea** – são raízes que podem crescer vários metros antes de atingir o solo. Exemplo: raízes de Rhizophora e de orquídeas.
- _ **Raiz-sugadora ou haustório** – penetram na planta hospedeira para retirar seiva. Exemplo: raiz do cipó-chumbo (holoparasita) e raiz de erva-depassarinho (hemiparasita).

Anatomia VEGETAL

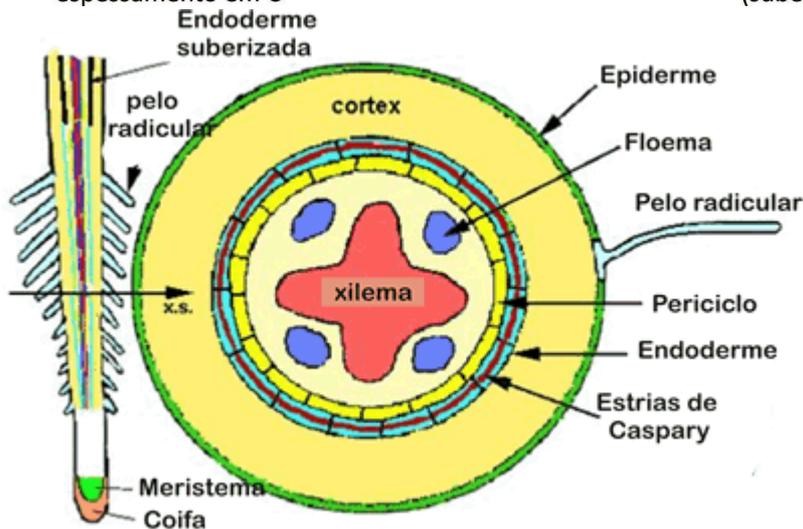
a) Caules: feixes => primário.



b) Raízes: cilindro vascular



célula de passagem
espessamento em U → estrias de caspary
(suberina e lignina)

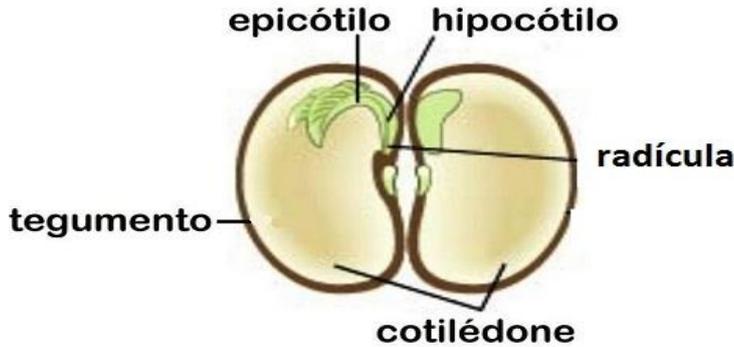


SEMENENTE

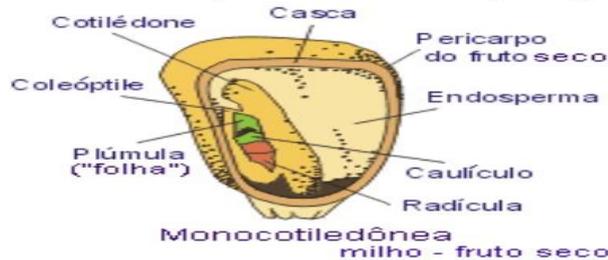
SEMENETE: óvulo fecundado; casca (testa e tegmen) e amêndoa (embrião e albumen)

DICOTILEDÔNEA

MONOCOTILEDÔNEA



- O embrião das monocotiledôneas é formado por **um cotilédone** ou escutelo, que digere e absorve o endosperma, pela **radícula**, que dá origem a raiz e pelo **caulículo**, que dá origem ao caule. O caulículo se divide **epicótilo** (que está acima) e **hipocótilo** (que está abaixo).
- No ápice do caulículo está o **epicótilo**, onde se encontra a gema apical, que dá origem as folhas primárias (**plúmula**).
- O epicótilo esta envolvido por um tecido de proteção, o **coleóptile**.



EMBRIÃO VEGETAL

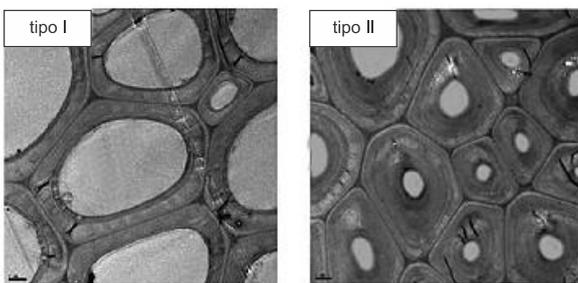
Germinação Hipógea - Cotilédones abaixo do solo
monocotiledônia



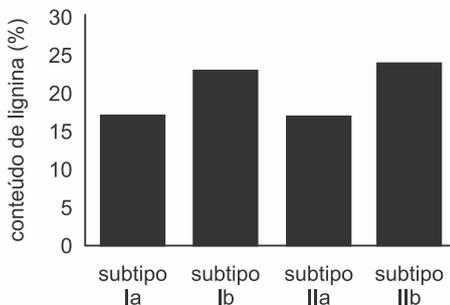
EXERCÍCIOS RAIZ-CAULES

1. (Unicamp) A produção de celulose a partir da madeira vem crescendo no Brasil, tendo atingido um volume recorde em 2017, com exportações de **19,5** milhões de toneladas. As paredes das células da madeira contêm celulose e lignina, sendo que a primeira é o principal composto de interesse industrial, enquanto a segunda é um composto indesejável, que precisa ser removido. Geralmente, a remoção da lignina envolve digestão química com H_2S , um reagente altamente poluente.

As imagens apresentadas a seguir são fotos de microscopia eletrônica, em mesma escala, do tecido vegetal de dois tipos de madeira, que diferem com relação à parede celular.



Cada tipo (I ou II) tem ainda dois subtipos, a ou b. O gráfico a seguir mostra dados sobre esses subtipos de madeira coletados de plantas cultivadas na mesma área geográfica (solo e clima similares).

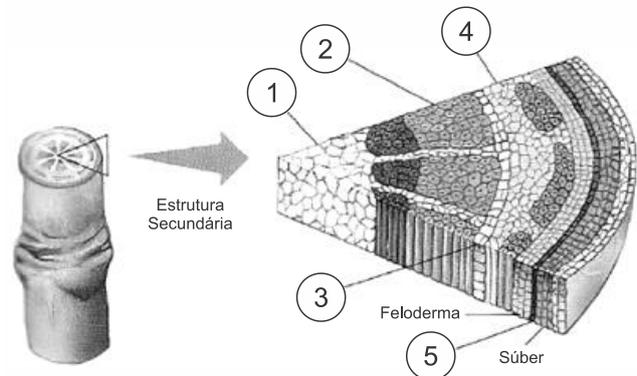


(Adaptado de Gabriela Mello, Produção de celulose no Brasil cresce 3,8% em 2017 e atinge volume recorde, diz Ibá. UOL, 31/09/2018.)

Considerando que as quatro amostras no gráfico provêm de plantas com o mesmo tempo de desenvolvimento, qual delas seria mais desejável em termos industriais e ambientais (tendo em vista a poluição e a extensão de área plantada)?

- a) Subtipo Ia.
- b) Subtipo Ib.
- c) Subtipo IIa.
- d) Subtipo IIb.

2. (Uepg) Abaixo está a representação esquemática geral da estrutura secundária de um corte de caule de uma Angiosperma. Analise as alternativas e assinale o que for correto.



Adaptado de: Amabis, JM; Martho, GR. *Biologia das Células*. 2ª ed. Volume 2. Editora Moderna, São Paulo. 2004.

- 01) 1 - Medula; 2 - Xilema secundário; 3 - Câmbio vascular; 4 - Floema secundário.
- 02) A estrutura 3 dispõe-se como um anel em torno da região central do caule, produzindo xilema secundário para o interior e floema secundário para o exterior.
- 04) O felogênio (ou câmbio da casca) – estrutura 5 – produz novas células que se diferenciam em parênquima para o interior, constituindo o feloderma, e em súber para o exterior. A periderme é constituída de feloderma, felogênio e súber.
- 08) A estrutura 2 é constituída de traqueídes, elementos de vaso, parênquima e fibras esclerenquimáticas.
- 16) A estrutura 4 é composta de elementos de tubo crivado, células-companheiras, fibras esclerenquimáticas e parênquima.

3. (Uerj) Por serem formados por sedimentos bem finos, que se deslocam facilmente, os solos dos mangues são mais instáveis. Árvores encontradas nesse ambiente apresentam adaptações que garantem sua sobrevivência, como o formato diferenciado de suas raízes, ilustrado na imagem.



margahfitopato.blogspot.com.br

O formato diferenciado de raiz desses vegetais contribui para o seguinte processo:

- a) fixação
- b) dispersão
- c) frutificação
- d) desidratação

4. (Uepg) Considerando algumas adaptações presentes nas plantas, assinale o que for correto.



- 01) As raízes respiratórias, ou pneumatóforos, são raízes aéreas que ocorrem em algumas plantas que vivem em solos pobres em oxigênio, comum em manguezais brasileiros. O processo de aeração pode ocorrer por meio de pequenos orifícios (pneumatódios).
- 02) O cladódio é um caule aéreo modificado, com função fotossintetizante e, em algumas espécies, também de reserva de água. Tem-se como exemplo o cacto, cujo caule é sempre verde e apresenta folhas atrofiadas em forma de espinhos, reduzindo a perda de água por transpiração.
- 04) O tubérculo é um caule subterrâneo adaptado à reserva de material nutritivo. Como exemplo, podemos citar a batata (*Solanum tuberosum*).
- 08) Os haustórios são folhas modificadas presentes na base das flores. Podem ser coloridas, devido a presença de pigmentos, atuando assim como estruturas de atração para os agentes polinizadores.

5. (Uemg) Uma floresta ripária submetida a alagamentos periódicos apresentou algumas embaúbas (espécies arbóreas da espécie *Cecropia pachystachya*) com raízes crescendo diretamente do caule e pequenos pontos de ruptura no tecido suberoso do caule, que aparecem como orifícios. A formação dessas estruturas é uma resposta fisiológica adaptativa comum em plantas submetidas ao alagamento. Assinale a alternativa que apresenta corretamente os nomes das raízes e dos orifícios produzidos nessas condições.

- Grampiformes e periderme.
- Adventícias e lenticelas.
- Pneumatóforos e hidatódios.
- Estranguladoras e estômatos.

6. (Unifesp) O surgimento do fruto e o surgimento do endosperma, tecido de reserva que nutre o embrião, são considerados importantes novidades evolutivas das Angiospermas, contribuindo para que esse grupo de plantas domine grande parte dos ambientes terrestres do planeta.

- Cite duas vantagens que, em termos evolutivos, os frutos representaram na conquista do ambiente terrestre.
- A ocorrência de um tecido que armazena nutrientes para o embrião não é exclusividade das Angiospermas. Cite o grupo de plantas no qual esse tipo de tecido também ocorre. Explique por que na realização de suas funções o endosperma das Angiospermas é mais eficaz do que o tecido de reserva desse grupo.

7. (Uel) Leia o trecho do poema a seguir.

– Trabalhando nessa terra,
tu sozinho tudo empreitas:
serás semente, adubo, colheita.
– Não levas semente na mão:
és agora o próprio grão.

(MELO NETO, J. C. *Morte e Vida Severina*. Universidade de Amazônia, NEAD – Núcleo de Educação à Distância. p.21-13. Disponível em: <www.nead.unama.br>. Acesso em: 28 ago. 2017).

A semente é considerada uma estrutura reprodutiva originada a partir do desenvolvimento do óvulo. Com base nos conhecimentos sobre sementes, assinale a alternativa correta.

- Nas angiospermas, a semente é um óvulo imaturo envolvido por cinco camadas de tecidos parenquimáticos que formam os estróbilos masculino e feminino.
- A dependência de água para a fecundação nas gimnospermas possibilita a dispersão de suas sementes nas mais diferentes regiões do planeta.

- A semente das angiospermas é atribuído um valor significativo de sobrevivência porque ela confere nutrição ao embrião até que ocorra a germinação.
- As sementes das gimnospermas são protegidas por um carpele queratinizado, o que dificulta a sua ingestão e dispersão pelos animais frugívoros.
- A germinação das sementes de gimnospermas ocorre na forma hipógea, ou seja, os cotilédones são trazidos para fora do solo, o que lhes confere uma vantagem evolutiva.

8. (Enem (Libras)) Os manguezais são considerados um ecossistema costeiro de transição, pois são terrestres e estão localizados no encontro das águas dos rios com o mar. Estão sujeitos ao regime das marés e são dominados por espécies vegetais típicas, que conseguem se desenvolver nesse ambiente de elevada salinidade. Nos manguezais, é comum observar raízes suporte, que ajudam na sustentação em função do solo lodoso, bem como raízes que crescem verticalmente do solo (geotropismo negativo).

Disponível em: <http://vivimarc.sites.uol.com.br>. Acessos em: 20 fev. 2012 (adaptado).

Essas últimas raízes citadas desenvolvem estruturas em sua porção aérea relacionadas à

- flutuação.
- transpiração.
- troca gasosa.
- excreção de sal.
- absorção de nutrientes.

9. (Uem-pas) Considere um animal que cava o solo, desenterrando uma parte de um vegetal que é rica em energia (reserva energética) e que possui gemas laterais. Esta parte do vegetal foi consumida pelo animal, passando pelo sistema digestório composto por boca, esôfago, estômago, intestino e ânus.

Sobre o assunto, e outros correlatos, assinale o que for **correto**.

- O alimento vegetal ingerido é a raiz tuberosa de uma angiosperma, como a cenoura, por exemplo.
- O animal citado no enunciado da questão é endotérmico, com pelos e glândulas mamárias, possuindo circulação dupla e fechada.
- Se o estômago deste animal é subdividido em pança, retículo, omaso e abomaso, este animal é um mamífero ruminante.
- O grupo a que pertence o vegetal consumido citado no comando da questão possui flores, frutos e sementes.
- A planta citada no comando da questão produz esporos por meio da meiose em estruturas denominadas de soros.

10. (Ufrgs) Em relação às raízes de Angiospermas, é correto afirmar que

- são as responsáveis pela nutrição orgânica das plantas.
- absorvem macronutrientes como o manganês (Mn).
- têm o câmbio fascicular como o responsável pelo crescimento em altura.
- apresentam epiderme e mesofilo altamente diferenciado.
- têm pelos absorventes como os principais responsáveis pela absorção de água e sais minerais.

11. (Uece) Considerando as raízes das angiospermas, assinale a opção que apresenta corretamente os tipos de raiz correspondentes às seguintes descrições:

- Atua como órgão de reserva de alimento, que, nas plantas, se encontra na forma de amido.
- Seu eixo principal é subterrâneo e profundo, possuindo ramificações que garantem a fixação da planta no solo.
- Comum em plantas aéreas, busca envolver a planta hospedeira, comprometendo a circulação da seiva.



IV. Os ramos radiculares são fundidos ao caule e são importantes na fixação da planta no solo.

A sequência correta é:

- tuberosa; II. pivotante; III. estrangulante; IV. tabular.
- I. catáfilo; II. pneumatóforo; III. estrangulante; IV. escora.
- I. catáfilo; II. sugadora; III. fasciculada, IV. tabular.
- I. tuberosa; II. axial; III. rizoide; IV. escora.

12. (Uece) As raízes das angiospermas podem apresentar especializações que permitem classificá-las em diversos tipos. É correto afirmar que as raízes

- escoras apresentam um revestimento chamado velame, uma epiderme multiestratificada.
- respiratórias ou pneumatóforos são adaptadas à realização de trocas gasosas que ocorrem nos pneumatódios.
- tuberosas possuem o apreensório para se fixarem ao hospedeiro e de onde partem finas projeções, os haustórios.
- sugadoras armazenam reservas nutritivas, principalmente o amido, e por isso apresentam grande diâmetro.

13. (Uece) O caule serve de suporte mecânico para folhas e estruturas de reprodução vegetal, além de ser responsável pela integração estrutural e fisiológica entre raízes e folhas. Sobre o caule, são feitas as seguintes afirmações:

- Os anéis de crescimento são círculos concêntricos no floema resultantes da variação de atividade do câmbio vascular em resposta a alterações climáticas.
- As partes jovens do caule são revestidas pela epiderme, que é composta por uma camada de células, e contém estômatos, pelos quais ocorrem as trocas gasosas.
- O câmbio vascular localiza-se na região central do caule, produzindo xilema secundário para o interior e floema secundário para o exterior.

É correto o que se afirma em

- I, II e III.
- I e II apenas.
- II e III apenas.
- I e III apenas.

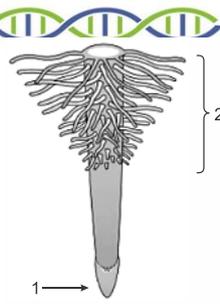
14

(Uel) As plantas vasculares colonizaram a paisagem terrestre durante o período Devoniano Inferior, há cerca de 410 a 387 milhões de anos. A ocupação do grande número de habitats demandou uma grande variedade de formas e adaptações nas plantas.

Com base na morfologia dos diferentes tipos de caules, assinale a alternativa que contém caules adaptados à reprodução assexuada e à fotossíntese, respectivamente.

- Rizoma e Bulbo.
- Colmo e Bulbo.
- Estolão e Rizoma.
- Cladódio e Estolão.
- Estolão e Cladódio.

15. (Fmj) A figura ilustra algumas das principais partes da raiz de uma planta eudicotiledônea.



(<http://sscoglpinnacle.com>, Adaptado.)

- Indique as funções das estruturas apontadas pelos números 1 e 2, respectivamente.
- No interior da raiz existe a endoderme, formada por células bem unidas entre si e dotadas de reforços impermeáveis, chamadas estrias de Caspary. Explique a vantagem desses reforços impermeáveis que auxiliam na principal função da raiz.

16. (Upe-ssa 2) O coqueiro, *Cocos nucifera*, é uma das espécies de palmeira com maior distribuição na zona tropical, por causa de sua pouca exigência nutricional e de sua facilidade em se dispersar pelos mares e ter um sistema de sustentação resistente aos fortes ventos e ao solo arenoso do litoral. O seu caule apresenta nós e entrenós bem visíveis, mas com folhas apenas no ápice, que, por sua vez, é classificado como

- haste.
- bulbo.
- colmo.
- estipe.
- tubérculo.

17. (Udesc) Fornecer suporte às folhas e transporte das seivas bruta e elaborada são as principais funções dos caules. Analise as proposições em relação à informação.

- O caule do tipo volúvel é um caule aéreo, ereto e lenhoso, a exemplo, uva, chuchu e feijão.
- O caule do tipo colmo é um tipo de caule lenhoso e rastejante no qual são nitidamente observadas as regiões de nó e interno, a exemplo, palmito e coqueiro.
- O caule do tipo rizoma é um caule subterrâneo com desenvolvimento perpendicular à superfície, a exemplo, batata inglesa, cenoura e aipim.
- O caule do tipo bulbo é um caule subterrâneo, de tamanho reduzido e envolvido por folhas modificadas, a exemplo, cebola e alho.
- O caule do tipo estipe é um caule com muitos galhos e lenhoso, a exemplo, laranjeira e coqueiro.

Assinale a alternativa **correta**.

- Na afirmativa IV a descrição do caule está correta, assim como os exemplos deste tipo de caule.
- Na afirmativa I a descrição do caule está correta, assim como os exemplos deste tipo de caule.
- Na afirmativa II a descrição do caule está correta, porém os exemplos são de outro tipo de caule.
- Na afirmativa III a descrição do caule está correta, assim como os exemplos deste tipo de caule.
- Na afirmativa V a descrição do caule está correta, porém os exemplos não são deste tipo de caule.

18. (Uem) Sobre os diferentes órgãos vegetais utilizados na alimentação humana, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- Gengibre, cebola, beterraba e mandioca são exemplos de raízes.
- Tomate, uva, goiaba e pepino são classificados como frutos do tipo baga.
- A banana é um exemplo de fruto partenocárpico, dentro da qual os pontos escuros correspondem aos óvulos não desenvolvidos.



- 08) A semente de soja é encontrada dentro de um fruto seco deiscente conhecido como legume.
- 16) A cana-de-açúcar apresenta caule do tipo estipe, encontrado nas monocotiledôneas.
19. (Unesp) Dona Patrícia comprou um frasco com 100 gramas de alho triturado desidratado, sem sal ou qualquer conservante. A embalagem informava que o produto correspondia a 1 quilograma de alho fresco.



(<http://eurofoods.com.br>. Adaptado.)

É correto afirmar que, em um quilograma de alho fresco, 100 gramas correspondem, principalmente,

- aos nutrientes minerais obtidos do solo pelas raízes e 900 gramas correspondem à água retida pela planta.
- à matéria orgânica sintetizada nas folhas e 900 gramas correspondem à água obtida do solo através das raízes.
- à água obtida do solo pelas raízes e 900 gramas correspondem ao carbono retirado do ar atmosférico e aos nutrientes minerais retirados do solo.
- à matéria orgânica da parte comestível da planta e 900 gramas correspondem à matéria orgânica das folhas e raízes.
- aos nutrientes minerais obtidos do solo pelas raízes e 900 gramas correspondem à água retirada do solo e ao carbono retirado do ar atmosférico.

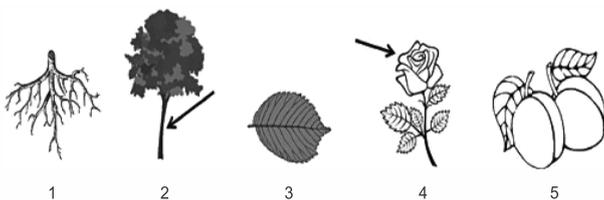
20. (Pucrj) Considere as afirmações relativas às funções das raízes das plantas.

- Absorção de água e sais minerais.
- Condução de matéria orgânica até o caule.
- Local de armazenamento de reservas de nutrientes.
- Reprodução sexuada.

Estão corretas:

- Apenas I, II, IV
- Apenas I, II, III.
- Apenas II, III, IV.
- Apenas I e III.
- Todas as afirmações.

21. (Cefet MG) Observe as estruturas vegetais indicadas a seguir.



Disponível em: <<http://etc.usf.edu>>, <<http://web.fe.up.pt>>, <<http://www.1papacao.com.br>>, <<http://cdns2.freepik.com>>, <<http://desenho-paracolorir.net>>. Acesso em 21 de abr 2015.

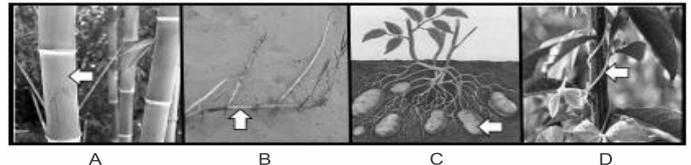
A estrutura que **NÃO** se relaciona diretamente nem com a reprodução sexuada, nem com a assexuada é a de número

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

22. (Uern) A maniçoba, espécie nativa na caatinga e da qual se extrai látex, é um exemplo de planta que apresenta um caule tuberoso e subterrâneo. Esse tipo de caule armazena água e substâncias de reserva para que a planta possa adaptar bem ao ambiente com restrição de água. Essa modificação especial do caule é conhecida por

- rizóforo.
- cladódio.
- filocládio.
- xilopódio.

23. (Upf) Observe os caules abaixo, indicados pelas setas, nas figuras A, B, C e D.



(Disponível em: <http://www.plantasonia.com.br/pt.wikipedia.org/autadeclenciasdanatureza.blogspot.com>, Acesso em 04 out. 2014)

Esses caules são denominados, respectivamente:

- estolão / colmo / bulbo / volúvel.
- haste / rastejante / tubérculo / escapo.
- estipe / rizoma / bulbo / haste.
- colmo / rizoma / tubérculo / volúvel.
- colmo / haste / tubérculo / estipe.

24. (Uepg) Um tipo de caule de plantas comum e conhecido é o tronco, que é aéreo e vertical, com ramificações. No entanto, muitas plantas apresentam caule com adaptações especiais. Em relação às adaptações especiais de caule, assinale o que for correto.

- O tubérculo é um caule subterrâneo rico em material nutritivo, exemplo: a batata.
- Cladódio é um caule aéreo modificado com função fotossintetizante e/ou de reserva de água.
- O caule volúvel é ereto e rígido, possuindo poucas folhas e com espinhos.
- Rizóforo é um caule cilíndrico em que se observem nitidamente os nós e entrenós, formando os gomos, como ocorre no bambu.
- Rizoma é um caule aéreo rastejante em que há enraizamento em vários pontos. Se a ligação entre um enraizamento e outro for interrompida, a planta morre.

25. (Ucs) "Sem Glúten na terra da massa. O Glúten, que está sendo rotulado como vilão da perda de peso, também virou o campeão de dúvidas sobre o seu consumo".

Fonte: Jornal Zero Hora, *Revista Dona*. 24 ago. 2014, p. 22-24. (Adaptado.)

Assinale a alternativa correta.

- O rótulo dos alimentos que contém "glúten free" significa que o alimento apresenta menos açúcar, menos gordura e, conseqüentemente, emagrece.
- As pessoas que são intolerantes ao glúten, denominados celíacos, devem evitar o consumo deste tipo de açúcar.
- O glúten é uma proteína que comumente está presente em alimentos calóricos como pizza, pães, biscoitos feitos com farinha de milho ou soja.
- As pessoas celíacas não devem comer batata, pois este alimento contém grande quantidade de glúten.
- O glúten é um grupo de proteínas encontradas no endosperma de sementes de cereais, como trigo, aveia e centeio.

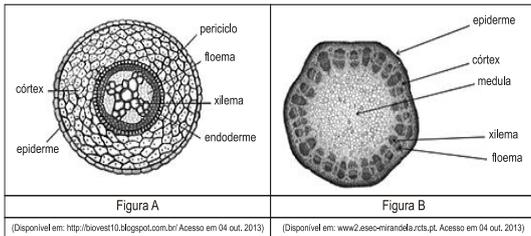
26. (Unifesp) Alguns animais alimentam-se exclusivamente de frutos (frugívoros); outros alimentam-se apenas de sementes



(granívoros). Alguns pesquisadores defendem que a granivoria surgiu antes da frugivoria, na evolução das interações biológicas na Terra. Assim também, consideram a granivoria como um tipo de predação e não de herbivoria, como pretendem outros pesquisadores.

- Apresente uma evidência, com base evolutiva e biológica, que apoie a hipótese de que a granivoria tenha surgido antes da frugivoria.
- Explique por que a granivoria é considerada um tipo de predação e por que a frugivoria contribui para a manutenção das espécies vegetais no planeta.

27. (Upf) As figuras A e B abaixo representam cortes transversais feitos em órgãos vegetais.



Com base na análise das figuras, é **correto** afirmar que:

- A** é raiz de eudicotiledônea, pois apresenta floema e xilema alternados e região central preenchida com xilema; **B** é raiz de monocotiledônea, pois tem feixes vasculares separados entre si, formando um cilindro.
- A** é caule de eudicotiledônea, pois apresenta floema e xilema alternados; **B** é raiz de eudicotiledônea em crescimento primário, pois tem feixes vasculares colaterais separados entre si, formando um cilindro com parênquima no centro.
- A** e **B** são raízes de eudicotiledôneas, no entanto, **B** representa a estrutura primária, e **A** representa a estrutura secundária desse órgão.
- A** é raiz de eudicotiledônea, pois apresenta floema e xilema alternados e região central preenchida com xilema; **B** é caule de eudicotiledônea em crescimento primário, pois tem feixes vasculares colaterais separados entre si, formando um cilindro com parênquima no centro.
- A** e **B** são caules de monocotiledôneas, no entanto, **A** representa a estrutura primária, e **B** a estrutura secundária desse órgão.

28. (Uepg) Entre as angiospermas, observando ao microscópio um corte transversal de raiz na zona de maturação, distinguem-se três conjuntos de células dispostos em camadas concêntricas, originados pela diferenciação dos meristemas primários: a epiderme, o córtex e o cilindro vascular. Da organização morfofuncional desses elementos, assinale o que for correto.

- As células parenquimáticas possuem paredes celulares espessas repletas de lignina, uma substância que gera a impermeabilização da parede.
- Imediatamente abaixo da epiderme, localiza-se o córtex, constituído por várias camadas celulares que surgem a partir do meristema fundamental e se diferenciam em parênquimas, tecidos de sustentação (colênquima e esclerênquima e endoderma).
- A epiderme é constituída por uma única camada de células, originadas do protoderma. Ela reveste externamente a raiz jovem e fica em contato com o solo. As células da epiderme são intimamente unidas entre si, o que impede que moléculas grandes penetrem na planta.
- Um tipo de tecido de preenchimento e reserva é o esclerênquima. As células do esclerênquima possuem paredes finas, constituídas basicamente por celulose.
- Os elementos traqueários das angiospermas são de dois tipos: traqueídes e elementos de vaso. Ambos são constituídos de

células vivas com intensa capacidade de regeneração celular e reparo de lesões.

29. (Unesp) Gimnospermas e angiospermas: uma história de sucesso vegetal

Uma das maiores inovações que surgiram no decorrer da evolução das plantas vasculares foi a semente. Essa estrutura 1. Por isso, as gimnospermas e angiospermas têm vantagem sobre os grupos de vegetais que se reproduzem por meio de esporos. A prova disso é que existe um número muito superior de espécies vegetais produtoras de sementes do que de plantas que fazem uso de esporos para se propagar.

As angiospermas são as plantas que apresentam o maior sucesso evolutivo nos dias atuais. Se compararmos os números de espécies de angiospermas e gimnospermas, poderemos notar que o primeiro grupo de plantas conta com cerca de 235 mil espécies viventes contra 720 espécies do segundo grupo. Essa grande diversidade de espécies de angiospermas deve-se 2.

(<http://educacao.uol.com.br>. Adaptado.)

Construa dois novos trechos que possam substituir as lacunas do texto. No trecho 1 você deve citar duas vantagens adaptativas das sementes em comparação aos esporos, e no trecho 2 você deve citar uma característica exclusiva das angiospermas e explicar como essa característica contribuiu para sua maior diversidade.

30. (Pucrs) A dormência é um período do ciclo da vida no qual o desenvolvimento de um organismo é temporariamente suspenso. Em geral, ela está associada às condições ambientais, quando o organismo necessita contornar situações adversas como, por exemplo, a alteração das condições de temperatura, umidade e luz. Um exemplo de estrutura que se apresenta em estado de dormência é

- o feto.
- o broto.
- o ovário.
- a plântula.
- a semente.

31. (Pucrs) Caules e folhas podem sofrer modificações para a realização de diferentes funções na planta. Considerando a videira (*Vitis* sp.), as estruturas utilizadas como suporte são _____ modificadas(os) em _____.

- folhas gavinhas
- caules gavinhas
- folhas cladófilos
- caules cladófilos
- caules estolões

32. (Uel) Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, o órgão da planta utilizado como especiarias: pimenta, canela, cravo-da-índia, noz-moscada e gengibre.

- Fruto, semente, botão floral, rizoma, tronco.
- Fruto, tronco, botão floral, semente, rizoma.
- Rizoma, semente, tronco, botão floral, fruto.
- Semente, rizoma, fruto, botão floral, tronco.
- Semente, tronco, botão floral, fruto, rizoma.

33. (Enem PPL) O manguezal é um dos mais ricos ambientes do planeta, possui uma grande concentração de vida, sustentada por nutrientes trazidos dos rios e das folhas que caem das árvores. Por causa da quantidade de sedimentos — restos de plantas e outros organismos — misturados à água salgada, o solo dos manguezais tem aparência de lama, mas dele resulta uma floresta exuberante capaz de sobreviver naquele solo lodoso e salgado.

Para viverem em ambiente tão peculiar, as plantas dos manguezais apresentam adaptações, tais como

- folhas substituídas por espinhos, a fim de reduzir a perda de água para o ambiente.



- b) folhas grossas, que caem em períodos frios, a fim de reduzir a atividade metabólica.
 c) caules modificados, que armazenam água, a fim de suprir as plantas em períodos de seca.
 d) raízes desenvolvidas, que penetram profundamente no solo, em busca de água.
 e) raízes respiratórias ou pneumatóforos, que afloram do solo e absorvem o oxigênio diretamente do ar.

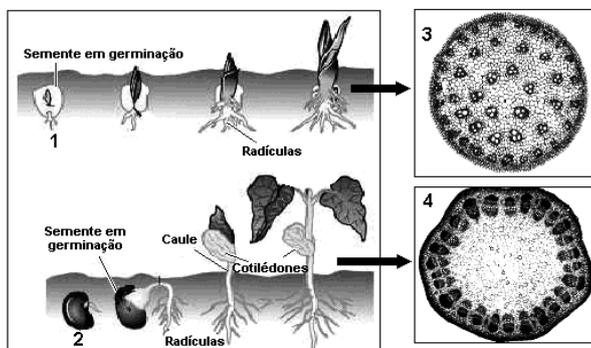
34. (Enem PPL) A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando cerca de 7% a 10% do território nacional. Nesse ambiente seco, mesmo quando chove, não há acúmulo de água, pois o solo é raso e pedregoso. Assim, as plantas desse bioma possuem modificações em suas raízes, caules e folhas, que permitem melhor adaptação a esse ambiente, contra a perda de água e de nutrientes. Geralmente, seus caules são suculentos e suas folhas possuem forma de espinhos e cutículas altamente impermeáveis, que apresentam queda na estação seca.

Disponível em: www.ambientebrasil.com.br. Acesso em: 21 maio 2010 (adaptado).

Considerando as adaptações nos órgãos vegetativos, a principal característica das raízes dessas plantas, que atribui sua maior adaptação à Caatinga, é o(a)

- a) armazenamento de nutrientes por um sistema radicular aéreo.
 b) fixação do vegetal ao solo por um sistema radicular do tipo tuberoso.
 c) fixação do vegetal ao substrato por um sistema radicular do tipo sugador.
 d) absorção de água por um sistema radicular desenvolvido e profundo.
 e) armazenamento de água do solo por um sistema radicular do tipo respiratório.

35. (Pucmg) Os caules apresentam características específicas de cada grupo de plantas.



Sobre as figuras apresentadas, é correto afirmar, EXCETO:

- a) 3 é caule de monocotiledônea, que não apresenta câmbio com crescimento secundário em espessura e nem delimitação clara entre córtex e cilindro central.
 b) 4 é caule de dicotiledônea apresentando feixes vasculares líbero-lenhosos e há, nesse grupo de plantas, crescimento secundário em espessura.
 c) Em 2 encontra-se semente com cotilédones triploides e endosperma bem desenvolvido.
 d) A semente representada em 1 apresenta reservas nutritivas no endosperma bem desenvolvido e cotilédone reduzido.

36. (Ufg) A Amazônia é uma floresta distribuída em diversos tipos de ecossistemas, desde florestas fechadas de terra firme, que abrigam várias espécies epífitas, até várzeas ribeirinhas, campo, igarapés e manguezais. Essa dimensão de distribuição das espécies vegetais é possível por causa de estruturas e de órgãos adaptados às condições específicas de cada ecossistema. Considerando-se o

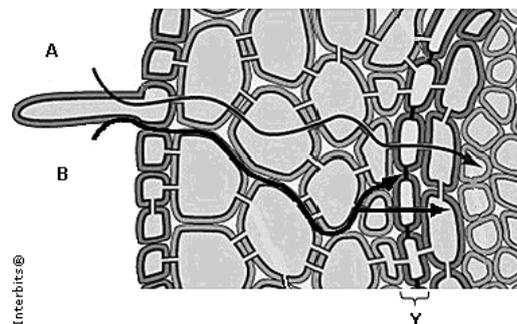
assunto, explique as adaptações do sistema radicular de epífitas e das plantas de manguezais no que se refere à captação de água e oxigênio, respectivamente.

37. (Ucs) Outro produto muito utilizado na alimentação é o amido. As principais fontes de amido são o trigo, a batata, o arroz e a mandioca. Botanicamente, as fontes de amido utilizadas são oriundas de partes específicas de cada um desses vegetais.

Assinale a alternativa que indica, correta e respectivamente, a parte do trigo, da batata, do arroz e da mandioca de onde é extraído o amido.

- a) Semente, caule, semente e raiz.
 b) Fruto, raiz, fruto e raiz.
 c) Fruto, tubérculo, semente e caule subterrâneo.
 d) Drupa, raiz, fruto e raiz.
 e) Semente, caule, sicônio e tubérculo.

38. (Ufjf) O esquema abaixo representa caminhos de absorção de água pelos vegetais:



Sobre o esquema, responda às seguintes questões:

- a) Qual órgão vegetal está representado no esquema acima e qual a região, quanto à morfologia externa, onde foi realizado o corte esquematizado?
 b) Quanto à compartimentalização, diferencie os caminhos (A e B) que a água pode seguir quando está sendo absorvida pelo vegetal.
 c) A camada de células (Y) se encontra entre o córtex e o cilindro vascular, possui suas paredes celulares impregnadas por suberina, formando faixas denominadas estrias de Caspary. Nomeie a camada Y e cite a função das estrias de Caspary no processo de absorção de água pelos vegetais.

39. (Ufjf) As plantas vasculares apresentam uma grande diversidade de adaptações morfológicas que permitem a ocupação dos mais diferentes tipos de ambientes. Com relação aos sistemas radiculares e caulinares, é CORRETO afirmar que:

- a) O rizoma da bananeira é um tipo de raiz pivotante armazenadora de amido.
 b) Na cebola, o sistema caulinar é do tipo colmo, formado por camadas de folhas carnosas armazenadoras.
 c) As plantas parasitas, como a erva-de-passarinho, desenvolveram raízes aéreas sugadoras ou haustórios.
 d) Em regiões com estresse hídrico, muitas espécies de plantas xerófitas, como os cactos, desenvolvem raízes do tipo pneumatóforos.
 e) Os cladódios são sistemas radiculares especializados no armazenamento de nutrientes.

40. (Uem) Existem milhares de espécies de plantas na Terra, diversas delas apresentam adaptações que permitem sua sobrevivência em determinadas condições ambientais. Sobre as adaptações morfológicas, assinale o que for correto.

- 01) Plantas que apresentam raízes do tipo haustório vivem em ambientes úmidos e necessitam dessa adaptação, que auxilia no processo de respiração.



- 02) Os caules subterrâneos, classificados em rizoma, tubérculo e bulbo, acumulam reservas nutritivas.
- 04) Cladódio é um tipo de folha, encontrada em plantas hidrófilas, com função de reservar água.
- 08) Brácteas são folhas modificadas, encontradas na base das flores ou nas inflorescências, com função de atrair animais polinizadores.
- 16) Sâmara é um tipo de fruto seco e alado com dispersão por anemocoria.

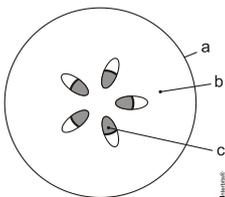
41. (Ifsp) As Angiospermas são vegetais que podem apresentar diferentes tipos de raízes que se relacionam, entre outras funções, às diferentes condições ecológicas, conforme as apresentadas na tabela a seguir.

Tipo de raiz	Características
Pivotante	Raiz subterrânea, com eixo principal profundo e ramificações que garantem a fixação da planta no solo.
Tabular	Raiz suporte, em que os ramos radiculares se fundem com o caule, sendo importantes na fixação da planta.
Estrangulante	Raiz de plantas aéreas, que cresce em direção ao solo e pode envolver o tronco da planta hospedeira, comprometendo a circulação da seiva.
Pneumatófora	Raiz aérea, dotada de pequenos orifícios (pneumatódios) para processar a aeração do vegetal.
Tuberosa	Raiz especial, que atua como órgão de reserva vegetal.

Considerando-se que um manguezal é um ecossistema típico de região litorânea, com alta concentração de matéria orgânica, baixa concentração de oxigênio, alta umidade e salinidade, espera-se que a vegetação local apresente adaptações de raízes do tipo

- tabular.
- estrangulante.
- tuberosa.
- pneumatófora.
- pivotante.

42. (Ufpb) A figura a seguir representa a secção transversal do caule de uma angiosperma, onde se observa sua estrutura anatômica.

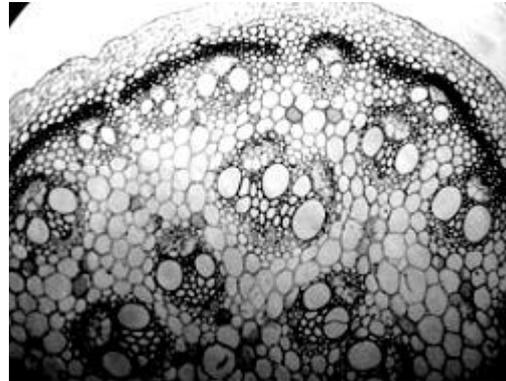


Considerando a figura e a literatura sobre anatomia vegetal, identifique as afirmativas corretas:

- O xilema está indicado pela letra c.
- A região cortical está indicada pela letra b.
- O caule é típico de plantas do grupo das monocotiledôneas.
- A estrutura é resultado da atividade dos três meristemas apicais.

() A periderme, indicada pela letra a, é o tecido de revestimento desse caule.

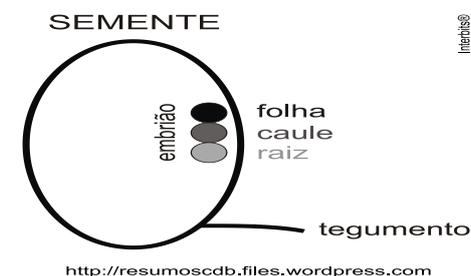
43. (Ufla) A figura representa um corte transversal de caule de monocotiledônea. Na figura NÃO se observa:



- xilema
- parênquima fundamental
- esclerênquima
- câmbio fascicular

44. (Ufsm) "Cerca de 2/3 das calorias consumidas pela humanidade vêm de plantas (...) - como o trigo, o arroz e o milho - cujas sementes são envolvidas pelo endosperma. (...) Todas as grandes civilizações do mundo, exceto os Maori da Nova Zelândia, floresceram na dependência de endospermas triploides"

(Ciência Hoje on-line, 01/02/02).



Com referência a esse texto, assinale V (verdadeira) ou F (falsa) em cada afirmativa.

- Somente as plantas que produzem frutos podem possuir endosperma.
- A semente não é "envolvida" pelo endosperma - esse tecido compõe, com o embrião, o interior da semente.
- Entre os nomes dos grandes grupos vegetais, somente a palavra "angiospermas" poderia substituir adequadamente, no texto acima, as palavras "endospermas triploides".

A sequência correta é

- V - F - F.
- V - V - F.
- V - F - V.
- F - V - V.
- F - F - V.

Gabarito:

Resposta da questão 1: [C]

Resposta da questão 2: 01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31.

Resposta da questão 3: [A]

Resposta da questão 4: 01 + 02 + 04 = 07.

Resposta da questão: [B]



Resposta da questão 6:

- a) Os frutos das Angiospermas contribuem na conquista do ambiente terrestre por essas plantas, porque protegem as sementes e permitem a sua dispersão para novos ambientes.
- b) As sementes da Gimnospermas também apresentam o endosperma, denominado primário. A reserva das Angiospermas é triploide, enquanto a das Gimnospermas é haploide. Sendo triploide (3N), o tecido que nutre o embrião durante a germinação produz maior quantidade de nutrientes.

Resposta da questão 7: [C]

Resposta da questão 8: [C]

Resposta da questão 9: $02 + 04 + 08 = 14$.

Resposta da questão 10: [E]

Resposta da questão 11: [A]

Resposta da questão 12: [B]

Resposta da questão 13: [C]

Resposta da questão 14: E

Resposta da questão 15:

- a) O número 1 protege contra o atrito a região de multiplicação celular (meristema subapical).

O número 2 aumenta a superfície de absorção de água e sais (nutrientes).

- b) Esses reforços impedem que qualquer substância (inclusive a água) passe entre as células (as substâncias devem atravessar o protoplasma das células da endoderme), possibilitando à planta um controle no fluxo de substâncias (água e solutos) e composição da seiva.

Resposta da questão 16: [D]

Resposta da questão 17: [A]

Resposta da questão 18: $02 + 04 + 08 = 14$.

Resposta da questão 19: [B]

Resposta da questão 20: [B]

Resposta da questão 21: [A]

Resposta da questão 22: [D]

Resposta da questão 23: [D]

Resposta da questão 24:

$01 + 02 = 03$.

Resposta da questão 25:

[E]

O glúten é um grupo de proteínas observadas no tecido de reserva (endosperma) de sementes de cereais como aveia, trigo, centeio, etc.

Resposta da questão 26:

- a) A granivoria surge antes da frugivoria pois, evolutivamente as plantas com sementes apareceram antes dos vegetais com sementes e flores.
- b) A granivoria é um tipo de predação, porque ao ingerir e digerir a semente, o animal granívoro destrói o embrião contido na

semente. A frugivoria contribui para a manutenção e dispersão dos vegetais na Terra, porque ao comer os frutos, os animais eliminam as sementes nas fezes, muitas vezes, longe da planta-mãe.

Resposta da questão 27: [D]

Resposta da questão 28: 04.

Resposta da questão 29:

A propagação por sementes é uma vantagem evolutiva em relação à dispersão por esporos, porque a semente que se desenvolve é formada no corpo da planta mãe sexuadamente e contém substâncias de reserva para nutrir o embrião durante seu desenvolvimento.

As plantas angiospermas formam flores que atraem diferentes tipos de polinizadores aumentando a variabilidade genética das espécies. Essas plantas também formam frutos que protegem as sementes e contribuem para a sua dispersão, garantindo a conquista do espaço.

Resposta da questão 30: [E]

Resposta da questão 31: [B]

Resposta da questão 32: [B]

Resposta da questão 33: [E]

Resposta da questão 34: [D]

Resposta da questão 35: [C]

Resposta da questão 36:

As plantas epífitas possuem raízes aéreas constituídas por um tecido especializado em reter o vapor de água (umidade) presente na atmosfera, pois o sistema radicular dessas plantas não está em contato com a água presente no solo, enquanto as plantas de manguezais possuem pneumatóforos que são raízes aéreas especializadas em capturar oxigênio atmosférico, pois as raízes estão imersas em um ambiente em que a água é abundante, mas o oxigênio é escasso.

Resposta da questão 37:

[A]

O trigo e o arroz acumulam amido em suas sementes. A batata é um caule subterrâneo rico em amido. A mandioca é uma raiz tuberosa também rica nesse polissacarídeo.

Resposta da questão 38:

- a) Raiz. Zona pelífera.
- b) A absorção de água de dá pelo caminho a, por dentro das células (via simplasto) e pelo caminho B, pelos espaços intercelulares (via apoplasto).
- c) A camada Y é a endoderme. As estrias de Caspary fazem com que a água que estava sendo absorvida via espaços intercelulares, passe a ser conduzida por dentro das células.

Resposta da questão 39: [C]

Resposta da questão 40: $02 + 08 + 16 = 26$.

Resposta da questão 41: [D]

Resposta da questão 42: V V F V F

Resposta da questão 43: [D]

Resposta da questão 44: [D]