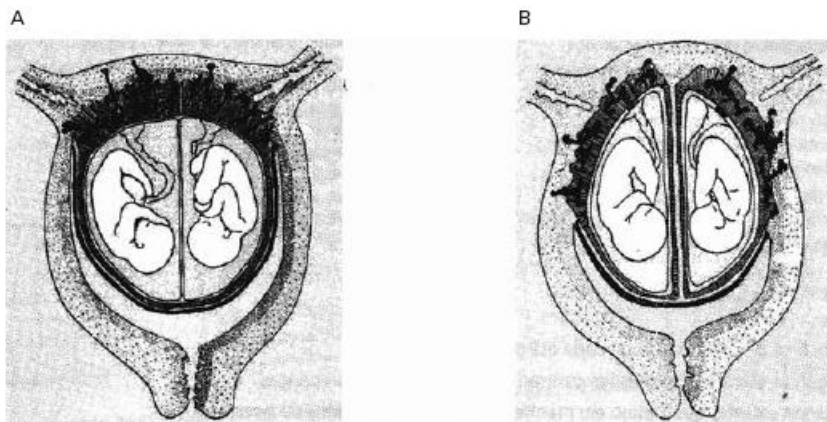


1- As figuras A e B representam o útero de duas mulheres grávidas de gêmeos.

- Diferencie os tipos de gêmeos representados nas figuras A e B e explique como são originados.
- Que sexo os fetos podem apresentar em cada um dos úteros?
- O cordão umbilical liga o feto à placenta. Quais são as funções gerais da placenta?



(Figuras adaptadas de Harold Brand, *Problemas de genética*. São Paulo: FTD, 1964, p. 36 e 38.)

a) A **figura A**, representa **gêmeos monozigóticos**, formados a partir de um único zigoto, que em fase inicial da segmentação - nas primeiras divisões celulares - acaba separando-se em duas ou mais porções celulares, cada qual originando um dos gêmeos idênticos. A **figura B** mostra **gêmeos dizigóticos** (plurivitelinos), que são formados quando ocorre uma poliovulação, ou seja, nesse ciclo menstrual a mulher eliminou dois ou mais óvulos, sendo que cada um deles foi fecundado por espermatozoides diferentes, cada criança terá uma carga genética distinta.

b) Na **figura A** os gêmeos, por serem idênticos, terão obrigatoriamente o mesmo sexo. Na **figura B**, por serem gêmeos dizigóticos, podem ser do mesmo sexo ou ainda de sexos diferentes.

c) **Funções da placenta:**

- Fornecer nutrientes ao feto;
- Transporte de gases (oxigênio e gás carbônico);
- Eliminação de excretas nitrogenadas;
- Defesa imunológica (passagem de anticorpos);
- Endócrina (produção de progesterona II e gonadotrofina coriônica).

2-Para estancar hemorragias, é necessário que ocorra o processo de coagulação sanguínea. No coágulo, estão presentes células, plaquetas e uma rede de fibrina. Na hemofilia, doença geneticamente determinada, o processo de coagulação não ocorre.

- a) A formação da rede de fibrina é o final de uma série de reações que se inicia com a lesão do tecido. Explique o processo de formação da rede de fibrina.
- b) Explique como a hemofilia é geneticamente determinada.

a) Os tecidos lesados e as plaquetas liberam **tromboplastina**, que em presença de cálcio, catalisa a conversão de **protrombina** (forma inativa) em **trombina** (forma ativa), essa enzima catalisa a transformação de **fibrinogênio** - uma proteína solúvel - em **fibrina**, proteína insolúvel, que formará uma "rede" de retenção, necessária à coagulação.

b) A hemofilia é uma doença ligada ao sexo recessiva, ou seja, apresenta uma frequência maior nos homens, que para serem afetados precisam de apenas uma cópia do gene defeituoso, pois os homens são hemizigotos $-X^hY$, homem hemofílico; já a mulher para ser hemofílica deve receber dois genes afetados, situação rara, X^hX^h , mulher hemofílica.

3-No ser humano, a ausência de pigmento (albinismo: dd) e a cor da pele (cor branca: aabb; cor negra: AABB) são características autossômicas. Do casamento entre um homem e uma mulher negros, nasceu um menino albino. Do casamento desse rapaz com uma mulher branca, nasceram dois filhos mulatos intermediários e uma filha albina.

Com base nesses dados:

- a) Indique os genótipos de todas as pessoas citadas no texto. (Use as notações indicadas no texto para identificar os alelos.)
- b) Se um dos descendentes mulatos intermediários se casar com uma mulher branca albina, qual será a proporção esperada de filhos albinos?
- c) A que tipo de herança se refere a característica cor de pele? Justifique.

a) **GERAÇÃO PARENTAL: homem negro (AABB, Dd); mulher negra (AABB, Dd).**

GERAÇÃO F1: homem albino (AABB, dd); mulher branca (aabb, Dd)

GERAÇÃO F2: filhos mulatos intermediários (AaBb, Dd), menina albina (AaBb, dd)

b) Sendo o genótipo do casal: **Dd x dd**, temos:

Dd	dd
----	----

Portanto a porcentagem de filhos albinos (dd) será de 50%.

c) A tonalidade da pele é um caso de herança quantitativa, sendo que cada gene aditivo contribui de modo equivalente na determinação do fenótipo, nessa questão, verificamos também um caso de epistasia recessiva, pois o genótipo dd inibe os genes relacionados à determinação da cor da pele.

4-A biodiversidade brasileira, no que diz respeito a aranhas, pode ser ainda maior do que suspeitavam os cientistas. É o que apontam as últimas descobertas de uma equipe de pesquisadores brasileiros. Entre janeiro e julho de 2005, o grupo identificou nove espécies novas de aranha, a maioria da região amazônica. Os pesquisadores também compararam geneticamente a espécie *Ericaella florezi* com outras do mesmo gênero e sugeriram que a especiação pode ter se iniciado com o aparecimento da Cordilheira dos Andes, há cerca de 12 milhões de anos.

(Adaptado de “Brasileiros acham nove espécies de aranha em 2005”, Folha de S. Paulo, 22/08/2005. <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u13625.shtml>)

- a) Por que o surgimento da Cordilheira dos Andes teria iniciado o processo de especiação?
b) Que processos posteriores devem ter ocorrido para que essas aranhas se tornassem espécies distintas?

a) O surgimento da cordilheira dos Andes pode ter separado grupos, que anteriormente dividiam um mesmo habitat, constituindo assim uma **barreira geográfica**; primeiro passo para que ocorra a especiação de grupos (isolamento geográfico).

b) Com a ocupação de regiões distintas, cada grupo sofre pressões seletivas diferenciadas, ou seja, com o passar do tempo os grupos tornam-se diferentes, podendo chegar no ponto de estarem **isolados reprodutivamente**, a partir daí, já são espécies próprias e podemos dizer que o processo de especiação se completou.

5-Alguns protistas e algumas células eucarióticas apresentam, na superfície externa, cílios ou flagelos, que desempenham importantes funções, como o deslocamento. Considere os seguintes protozoários e células eucarióticas: *Paramecium*, *Euglena*, *Trypanosoma*, espermatozóide e células de tecido epitelial.

- a) Quais dessas células apresentam cílios? E quais apresentam flagelos?
b) Há alguma diferença na função dessas estruturas nesses tipos celulares? Explique.
c) A ameba não apresenta cílios ou flagelos. Como esse organismo unicelular se desloca?

a) Apresentam cílios: **Paramecium** e células do tecido epitelial; apresentam flagelos: **Trypanosoma**, espermatozóide e **Euglena**.

b) Sim, No **Paramecium** os cílios relacionam-se ao deslocamento e a captura de partículas alimentares, no epitélio pseudo-estratificado ciliado, os cílios estão relacionados a remoção do muco que retém impurezas presentes no ar que foi filtrado. Os flagelos da **Euglena** e dos espermatozóides relacionam-se a mobilidade.

c) A ameba se desloca pela emissão de pseudópodes.

6-Há mais de dez anos têm sido observados, sobretudo no sul do Brasil, muitos acidentes causados pelo contato de seres humanos com a lagarta da mariposa *Lonomia obliqua*, que causa uma síndrome hemorrágica, podendo levar à morte. Essa mariposa tem inimigos naturais, como uma espécie de mosca e uma de vespa, que depositam seus ovos sobre a lagarta para que as larvas resultantes desses ovos se alimentem do corpo da lagarta.

a) Explique por que o ato da postura dos ovos das moscas e vespas sobre a lagarta é de predação e não de parasitismo.

b) A lagarta é uma etapa do desenvolvimento holometábolo dos insetos. Quais são as outras etapas desse desenvolvimento?

c) Que outros tipos de desenvolvimento ocorrem entre os insetos? Indique as diferenças.

a) O caso descrito no texto é de predação, pois a lagarta que recebeu os ovos de vespas ou moscas tem seu corpo comido pelas larvas que eclodem desses ovos.

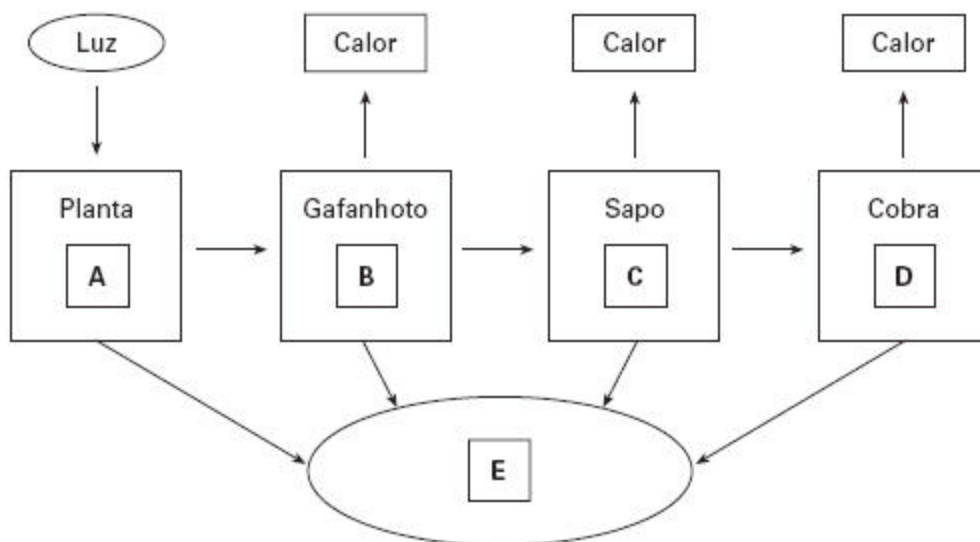
b) O desenvolvimento dos insetos **holometábolos** tem as seguintes fases:

ovo ---->larva ---->pupa----->imago

c) - Desenvolvimento **ametábolo**: nesse caso o animal não passa por transformações significativas, apenas cresce. Ex.: traça-dos-livros .

- Desenvolvimento **hemimetábolo**: nesse caso o inseto passa por mudanças não muito profundas na fase juvenil, ninfa, esta difere do adulto por não ter asas e ser imatura sexualmente. Ex.: esperança, grilo, gafanhoto, barata.

7-No esquema abaixo, estão representados os níveis tróficos (A-D) de uma cadeia alimentar.



- a) Explique o que acontece com a energia transferida a partir do produtor em cada nível trófico e o que representa o calor indicado no esquema.
- b) Explique o que E representa e qual a sua função.

a) Ao longo das cadeias alimentares, parte da energia é gasta na forma de calor. Os seres vivos usam a energia obtida dos alimentos para sustentar seu metabolismo, nesse processo parte da energia acaba sendo dissipada como calor.

b) O **processo E** representa a decomposição realizada por fungos e bactérias que permite a constante circulação de materiais na natureza - **reciclagem da matéria**.

8-Um estudante analisou quatro espécies de plantas cujas características morfológicas são apresentadas no quadro abaixo:

ESPÉCIE	HÁBITO	FOLHAS	FLORES	FRUTOS
1	ervas	folhas grandes e compostas (pinadas); nervação reticulada	5 pétalas e 5 sépalas, 10 estames, ovário súpero com vários óvulos	legume
2	ervas	folhas pequenas e simples; nervação paralela	3 pétalas e 3 sépalas, estames múltiplos de 3, ovário ínfero com vários óvulos	cápsula
3	trepadeiras	folhas pequenas e compostas (bipinadas); nervação reticulada	5 pétalas e 5 sépalas, 10 estames, ovário súpero com vários óvulos	legume
4	árvores	folhas grandes e compostas; nervação reticulada	5 pétalas e 5 sépalas, 10 estames, ovário ínfero com um óvulo.	drupa

- a) O estudante separou as espécies em monocotiledôneas e dicotiledôneas. Indique as espécies que foram colocadas em cada uma das categorias.
- b) Que características especificadas no quadro foram fundamentais para essa classificação?
- c) Cite duas outras características, não citadas no quadro, que poderiam ser utilizadas para separar monocotiledôneas de dicotiledôneas.

a) *Plantas monocotiledôneas: planta 2.*

Plantas dicotiledôneas: plantas 1, 3 e 4

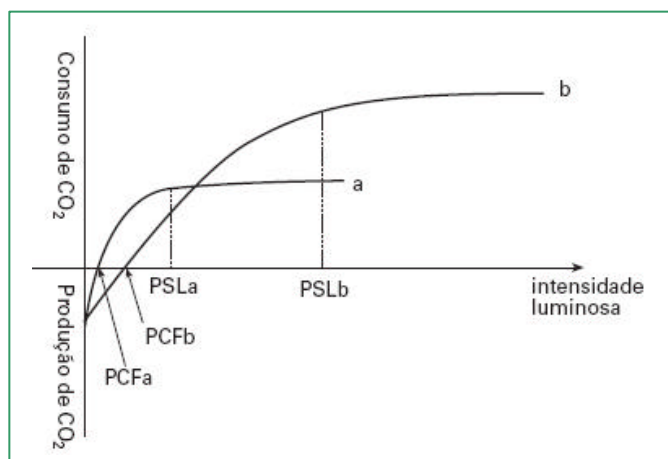
b) *Foram utilizados como critérios de classificação a nervura foliar e o número de verticilos florais.*

c) *Para distinguir os grupos poderiam ser usados os critérios: disposição de feixes liberolenhosos no caule, número de cotilédones na semente e estrutura morfológica da raiz.*

9-O gráfico ao lado mostra a variação da taxa de fotossíntese de duas espécies de árvores de uma floresta. Uma espécie é de ambiente aberto, enquanto a outra vive sob outras árvores.

a) Indique qual das curvas (a ou b) corresponde à variação da taxa de fotossíntese das árvores de ambientes sombreados. Justifique, utilizando os dados apresentados no gráfico.

b) O que acontece com as plantas em geral, quando atingem o seu ponto de compensação fótico (PCF)? E quando atingem o ponto de saturação luminosa (PSL)? Justifique as duas respostas.



a) *A curva para plantas de ambientes sombreados é a **curva a**, pois verificamos que essa planta tem uma eficiência fotossintética maior numa menor intensidade luminosa, fato que se constata ao observar que essa planta atinge o ponto de compensação fótica numa luminosidade menor quando comparada à outra planta.*

b) *No **ponto de compensação fótico**, a planta consome em seu metabolismo, tudo o que produziu em sua fotossíntese; assim sendo, não existe sobra, nessa condição a planta sobrevive, mas não cresce. No ponto de saturação luminosa a planta atinge o máximo de eficiência em sua fotossíntese, sendo que a luz deixa de ser o fator que limita o processo.*

10- Fibroblasto é um tipo de célula do tecido conjuntivo que sintetiza e secreta glicoproteínas como o colágeno. Algumas organelas citoplasmáticas, como o retículo endoplasmático rugoso, o complexo de Golgi e as vesículas, participam de forma interativa nessas funções.

- a) Qual é o papel de cada uma das organelas citadas?
- b) Indique duas funções do tecido conjuntivo.

a) O **retículo endoplasmático rugoso** sintetiza a proteína que é direcionada ao **complexo de Golgi**. No complexo de Golgi, ocorrerá a **glicosilação** da proteína, bem como o seu **armazenamento** e sua **posterior secreção**. As **vesículas de secreção** se encarregam de **direcionar a glicoproteína para exocitose**.

b) O **tecido conjuntivo** pode exercer as funções de **sustentação**: tecido cartilaginoso e ósseo; **interligação**: tecido conjuntivo denso (ligamentos e tendões); **formar células do sangue**: tecido hematopoiético; **reserva energética**: tecido adiposo.

11- Recentemente, a revista Science publicou um artigo que apresenta o genoma de três parasitas que, juntos, matam cerca de 150 mil pessoas por ano no mundo: *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma brucei* e *Leishmania major*, causadores, respectivamente, da doença de Chagas, da doença do sono e da leishmaniose. Esse trabalho foi o resultado do esforço de pesquisa liderado por cientistas norte-americanos, ingleses, suecos e brasileiros.

(Adaptado de Carlos Fioravanti, "Genômica: Fascínio e terror", Revista Pesquisa FAPESP, nº 114, agosto de 2005, p. 42-45.)

- a) Explique como cada uma dessas doenças é transmitida ao homem, identificando o organismo transmissor.
- b) Como o organismo transmissor do *T. cruzi* adquire esse parasita?
- c) Indique uma razão que demonstre a importância de se conhecer o genoma desses organismos.

a) A doença de Chagas é transmitida pelas fezes contaminadas do **barbeiro** (percevejo triatomídeo); a doença do sono tem o contágio relacionado a picada da **mosca tse-tse** contaminada; e a leishmaniose é transmitida pela picada do **mosquito-palha** (flebotomo) contaminado.

b) O barbeiro adquire o protozoário sugando sangue de uma pessoa portadora da doença de Chagas, ou ainda, sugando sangue de reservatórios biológicos (tatus, tamanduás, roedores...) contaminados com o *Trypanosoma*.

c) O conhecimento do genoma desses seres permite uma compreensão melhor da biologia desses microorganismos. Esse conhecimento pode ser empregado para criação de medicamentos ou vacinas altamente eficazes.

12-As macromoléculas (polissacarídeos, proteínas ou lipídios) ingeridas na alimentação não podem ser diretamente usadas na produção de energia pela célula. Essas macromoléculas devem sofrer digestão (quebra), produzindo moléculas menores, para serem utilizadas no processo de respiração celular.

- a) Quais são as moléculas menores que se originam da digestão das macromoléculas citadas no texto?
- b) Como ocorre a “quebra” química das macromoléculas ingeridas?
- c) Respiração é um termo aplicado a dois processos distintos, porém intimamente relacionados, que ocorrem no organismo em nível pulmonar e celular. Explique que relação existe entre os dois processos.

a) A digestão de polissacarídeos gera monossacarídeos, no caso das proteínas são obtidos aminoácidos e para os lipídios, referindo-se ao caso mais comum: glicerídeos, temos: ácidos graxos e glicerol.

b) A quebra química ocorre por hidrólise, sendo catalisada por diferentes grupos de enzimas digestivas.

c) Todas as células do corpo para obterem energia para manutenção do seu metabolismo realizam a respiração celular aeróbica, processo que necessita de oxigênio e glicose produzindo energia, água e gás carbônico. A respiração, processo fisiológico, realizado pelos órgãos respiratórios, garante o aporte de oxigênio para as células, bem como a remoção do gás carbônico presente no corpo.