

# A



# 2<sup>a</sup> etapa

# Universidade Federal Fluminense

## Instruções ao candidato

- O tempo disponível para realizar as provas dos **dois cadernos** que você recebeu – o das provas específicas e o da redação – é de quatro horas e trinta minutos.
- Verifique se este caderno contém:
  - Prova de **BIOLOGIA** – enunciadas cinco questões;
  - Prova de **QUÍMICA** – enunciadas cinco questões.
- Se este caderno não contiver integralmente o descrito no item anterior, notifique imediatamente ao fiscal.
- Antes de iniciar sua prova, confira a paginação da mesma.
- Na avaliação do desenvolvimento das questões, apenas será considerado o que estiver escrito, nos espaços apropriados, a caneta esferográfica de corpo transparente e de ponta média com tinta azul.
- Não é permitido fazer uso de instrumentos auxiliares para o cálculo, portar material que sirva para consulta, nem equipamento destinado à comunicação.
- No espaço reservado à identificação do candidato, além de assinar, preencha, com seu número de inscrição e nome, os campos respectivos.
- Ao terminar, entregue ao fiscal este caderno devidamente assinado. A falta de assinatura poderá invalidar sua prova, bem como a assinatura fora do local apropriado ou qualquer informação que o identifique.
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Você deverá permanecer no local de realização das provas por, no mínimo, uma hora e trinta minutos.

### AGUARDE O AVISO PARA INICIAR SUA PROVA

	RESERVADO À IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO	
	NÚMERO DE INSCRIÇÃO	
	NOME	
	ASSINATURA:	_____

RESERVADO AOS AVALIADORES		
BIOLOGIA	<input type="text"/>	rubrica: _____
QUÍMICA	<input type="text"/>	rubrica: _____

## **BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B**

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Após um determinado tempo de cultivo celular, três garrafas de cultura, identificadas pelos números I, II e III, contendo o mesmo tipo de célula, foram incubadas com uma substância citotóxica nas concentrações de 25µg/mL, 50µg/mL e 100µg/mL, respectivamente. Durante este estudo, foi possível acompanhar, por um período de 14 dias, a variação da área da superfície do retículo endoplasmático destas células, resultante do efeito citotóxico da droga. Entretanto, na hora de colocar os resultados na tabela, o pesquisador não conseguiu ler a identificação das garrafas, e por isso, ele as denominou, aleatoriamente, de X, Y e Z. Os resultados deste estudo estão representados na tabela abaixo.

Dias	Área da Superfície do Retículo Endoplasmático (µ²m/célula)		
	Garrafas		
	X	Y	Z
0	13	12	12
2	13	13	12
4	26	12	25
6	52	11	51
8	93	13	38
10	112	12	27
12	130	13	13
14	145	12	12

Com base nesta tabela e tendo em vista que: i) o efeito citotóxico do composto se inicia imediatamente após a sua adição à cultura de células; ii) a metabolização da droga não produz outros compostos tóxicos e iii) que no dia da adição da droga, a medição da área do retículo foi realizada uma hora depois desse procedimento, responda:

- a) Que concentração da substância foi colocada nas garrafas representadas nas colunas X, Y e Z, respectivamente? Justifique.

**Resposta:** Concentrações: X = 100µg/mL, Y= 25µg/mL e Z= 50µg/mL. A concentração de 25µg/mL da substância não exigiu o aumento da área do retículo endoplasmático liso para sua metabolização, como observado na coluna Y, enquanto que, na concentração de 50µg/mL observou-se o aumento da área do retículo endoplasmático liso até 51 µ²m/célula (coluna Z). A concentração mais alta (100µg/mL) exigiu que o retículo endoplasmático liso aumentasse acentuadamente a sua área para tentar metabolizar a substância (coluna X).

- b) Qual o dia do cultivo celular em que a substância foi colocada nas garrafas? Justifique.

**Resposta:** 4º dia, pois neste dia observa-se o início do aumento da área do retículo nas colunas X e Y, devido a exposição das células ao tratamento com a substância.

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

- c) Em que tipo de retículo endoplasmático ocorreu a variação de área observada neste experimento? Justifique.

**Resposta:** Retículo endoplasmático liso, pois esta organela é a responsável pela detoxificação celular.

- d) Qual a principal função deste retículo nas células da musculatura esquelética?

**Resposta:** A função principal do retículo endoplasmático liso nas células da musculatura esquelética é controlar a concentração de cálcio citoplasmático.

### 2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Os cupins se alimentam de madeira, mas não são capazes de digerir a celulose, pois não produzem a enzima responsável pela clivagem deste polissacarídeo. Entretanto, em seu intestino existem os *Tryconinphas*, protozoários flagelados, capazes de realizar essa digestão. Assim, os protozoários utilizam-se de parte do alimento do inseto e este, por sua vez, se beneficia da ação dos protozoários.

Com base no texto acima:

- a) Identifique a relação ecológica existente entre o cupim e os protozoários. Justifique.

**Resposta: Mutualismo (Simbiose)** - Associação na qual duas espécies envolvidas são beneficiadas, porém, cada espécie só consegue viver na presença da outra, associação permanente e obrigatória entre dois seres vivos de espécies diferentes.

- b) Indique os níveis tróficos do cupim e da árvore que fornece a madeira.

**Resposta:** Cupim - consumidor primário e a árvore - produtor.

- c) Cite a unidade formadora da celulose e a enzima responsável pela sua digestão.

**Resposta:** Glicose e celulase respectivamente.

- d) Diferencie os insetos holometábolos dos ametábolos e dos hemimetábolos, informando a que grupo de insetos (holometábolos, ametábolos ou hemimetábolos) pertencem os cupins.

**Resposta:** Estes insetos se diferenciam pelo grau de desenvolvimento/metamorfose, onde os ametábolos não fazem metamorfose, nos hemimetábolos o processo é incompleto e os holometábolos fazem a metamorfose completa. Neste contexto, os cupins são hemimetábolos.

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

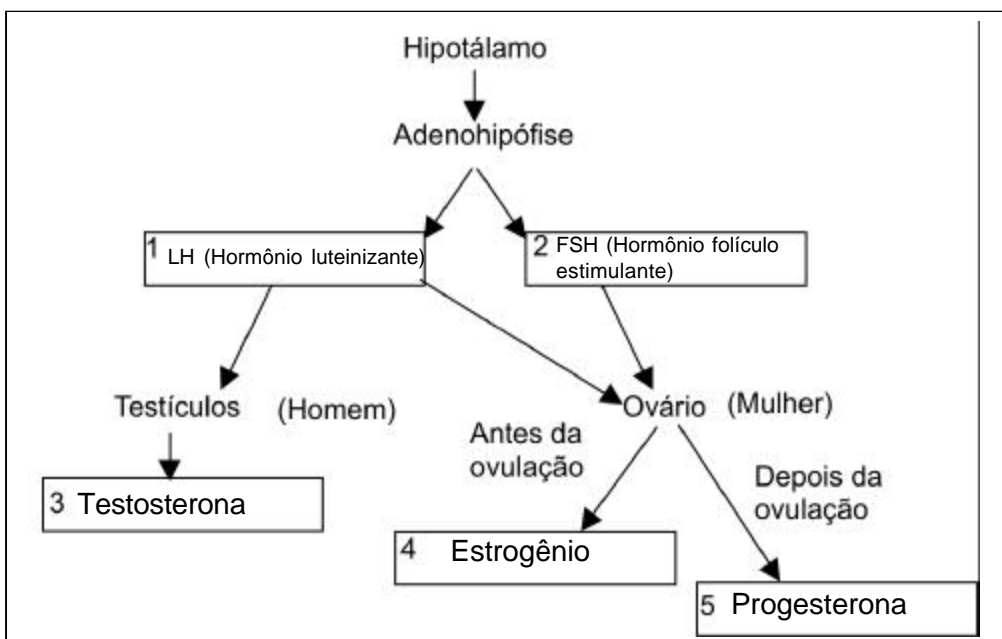
3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Após a 2ª guerra mundial se observou que o índice de natalidade da população afetada aumentou de forma significativa como se representasse um recomeço da nossa espécie, um evento denominado *babyboom*. Na população humana, o processo de reprodução, que envolve o aparecimento de caracteres sexuais secundários e a formação de gametas, depende da ação seqüencial de alguns hormônios.

- a) Observe o esquema e preencha os espaços 1, 2, 3, 4 e 5 com os nomes dos hormônios correspondentes.



- b) Supondo que ocorra a fecundação após a ovulação, como ficarão os níveis dos hormônios 4 e 5 durante a gravidez? Justifique.

**Resposta:** O nível do hormônio 4 (estrogênio) diminui, pois não ocorrerá ovulação durante a gravidez. O nível do hormônio 5 (progesterona) permanecerá elevado, visto que a placenta irá secretar o hormônio gonadotropina coriônica (HCG) que estimulará o corpo lúteo a produzi-lo.

- c) Identifique as fases, dos ciclos ovariano e uterino, respectivamente, nos quais uma mulher, que não está grávida, se encontra no período entre o vigésimo e o vigésimo quinto dia do ciclo menstrual regular (28 dias).

**Resposta:** A mulher estará na fase lútea e na fase secretora respectivamente.

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

**4ª QUESTÃO:** (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

A anemia falciforme é gerada a partir de uma mutação pontual no gene da cadeia  $\beta$  da hemoglobina, que se localiza no cromossomo 11. Nos indivíduos que apresentam esta doença, observa-se a troca de uma base nitrogenada no gene. Enquanto os indivíduos sadios apresentam um nucleotídeo **T**, nos indivíduos acometidos pela doença, este é substituído pelo nucleotídeo **A**.

- a) Que alteração ocorre na estrutura primária da hemoglobina sintetizada, a partir deste gene, em indivíduos com anemia falciforme?

**Resposta:** A troca de um aminoácido (glutamato por valina) na estrutura primária de cada cadeia  $\beta$  da hemoglobina.

- b) Que característica do código genético permite que um gene contendo uma mutação pontual por substituição possa, após a sua tradução, gerar a mesma proteína codificada pelo gene original (não-mutado)? Explique.

**Resposta:** A característica do código genético que permite que o gene mutante gere a mesma proteína do gene original é que este é degenerado ou redundante, ou seja, um único aminoácido pode ser codificado por diferentes codons.

- c) Além da anemia falciforme, existem outros tipos de anemia como a anemia perniciosa, que é causada devido à carência de nutrientes. Identifique os nutrientes dos quais carecem os doentes com anemia perniciosa.

**Resposta:** Vitamina B12 (cobalamina ou cianocobalamina) e Ácido fólico (vitamina B9 ou vitamina M).

- d) Classicamente, sabe-se que indivíduos acometidos pela anemia falciforme podem ser refratários a uma doença parasitária causada por um protozoário. Identifique esta doença e sua principal forma de transmissão.

**Resposta:** A doença é a malária e a forma de transmissão é a picada do mosquito anophelino infectado, vetor da doença.

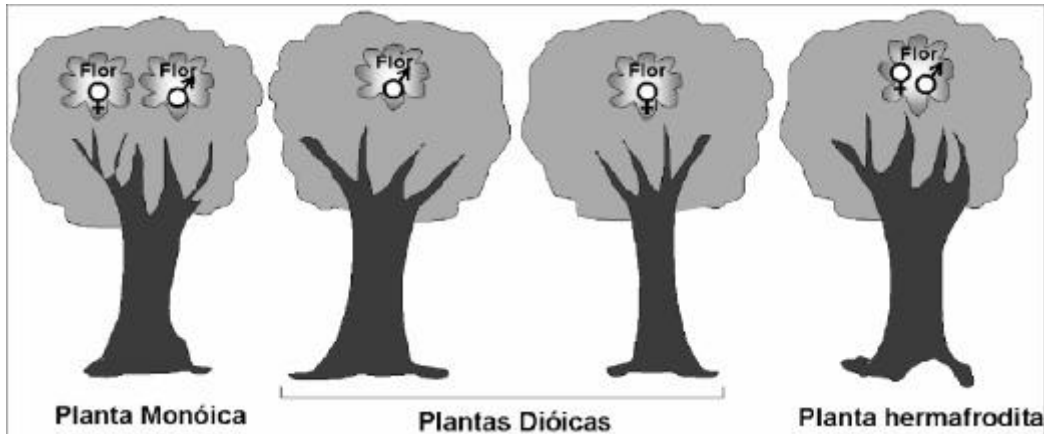
## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

**5ª QUESTÃO:** (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Nos angiospermas as flores são estruturas que participam da reprodução sexuada. O desenho abaixo mostra 4 plantas da classe **Angiospermae**.



- a) Que planta(s) possui/possuem flores monóclinas e quais possuem flores díclinas? Justifique.

**Resposta:** Plantas hermafroditas possuem flores monóclinas aonde o androceu (sistema reprodutor masculino) e giniceu (sistema reprodutor feminino) estão juntos na mesma flor. As plantas monóicas e as plantas díóicas possuem flores díclinas contendo o androceu e o giniceu em flores separadas.

- b) Em alguns casos as plantas díóicas apresentam nectários e glândulas odoríferas. Estas estruturas estão geralmente menos desenvolvidas em plantas, que apresentam polinização por: anemofilia, entomofilia, ornitofilia ou quiropterofilia? Justifique.

**Resposta:** Anemofilia, pois ocorre através do vento e independe da atração de animais.

- c) Se uma planta (A) apresentasse folha peciolada ou séssil e se outra (B) tivesse folha invaginante, como seriam classificadas em relação à presença dos cotilédones?

**Resposta:** (A) Dicotiledônea e (B) Monocotiledônea

# A



# 2<sup>a</sup> etapa

# Universidade Federal Fluminense

## Instruções ao candidato

- O tempo disponível para realizar as provas dos **dois cadernos** que você recebeu – o das provas específicas e o da redação – é de quatro horas e trinta minutos.
- Verifique se este caderno contém:
  - Prova de **BIOLOGIA** – enunciadas cinco questões;
  - Prova de **QUÍMICA** – enunciadas cinco questões.
- Se este caderno não contiver integralmente o descrito no item anterior, notifique imediatamente ao fiscal.
- Antes de iniciar sua prova, confira a paginação da mesma.
- Na avaliação do desenvolvimento das questões, apenas será considerado o que estiver escrito, nos espaços apropriados, a caneta esferográfica de corpo transparente e de ponta média com tinta azul.
- Não é permitido fazer uso de instrumentos auxiliares para o cálculo, portar material que sirva para consulta, nem equipamento destinado à comunicação.
- No espaço reservado à identificação do candidato, além de assinar, preencha, com seu número de inscrição e nome, os campos respectivos.
- Ao terminar, entregue ao fiscal este caderno devidamente assinado. A falta de assinatura poderá invalidar sua prova, bem como a assinatura fora do local apropriado ou qualquer informação que o identifique.
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Você deverá permanecer no local de realização das provas por, no mínimo, uma hora e trinta minutos.

### AGUARDE O AVISO PARA INICIAR SUA PROVA

	RESERVADO À IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO	
	NÚMERO DE INSCRIÇÃO	
	NOME	
	ASSINATURA:	

RESERVADO AOS AVALIADORES		
BIOLOGIA		rubrica: _____
QUÍMICA		rubrica: _____



## **BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B**

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Após um determinado tempo de cultivo celular, três garrafas de cultura, identificadas pelos números I, II e III, contendo o mesmo tipo de célula, foram incubadas com uma substância citotóxica nas concentrações de 25µg/mL, 50µg/mL e 100µg/mL, respectivamente. Durante este estudo, foi possível acompanhar, por um período de 14 dias, a variação da área da superfície do retículo endoplasmático destas células, resultante do efeito citotóxico da droga. Entretanto, na hora de colocar os resultados na tabela, o pesquisador não conseguiu ler a identificação das garrafas, e por isso, ele as denominou, aleatoriamente, de X, Y e Z. Os resultados deste estudo estão representados na tabela abaixo.

Dias	Área da Superfície do Retículo Endoplasmático (µ²m/célula)		
	Garrafas		
	X	Y	Z
0	13	12	12
2	13	13	12
4	26	12	25
6	52	11	51
8	93	13	38
10	112	12	27
12	130	13	13
14	145	12	12

Com base nesta tabela e tendo em vista que: i) o efeito citotóxico do composto se inicia imediatamente após a sua adição à cultura de células; ii) a metabolização da droga não produz outros compostos tóxicos e iii) que no dia da adição da droga, a medição da área do retículo foi realizada uma hora depois desse procedimento, responda:

- a) Que concentração da substância foi colocada nas garrafas representadas nas colunas X, Y e Z, respectivamente? Justifique.

**Resposta:** Concentrações: X = 100µg/mL, Y= 25µg/mL e Z= 50µg/mL. A concentração de 25µg/mL da substância não exigiu o aumento da área do retículo endoplasmático liso para sua metabolização, como observado na coluna Y, enquanto que, na concentração de 50µg/mL observou-se o aumento da área do retículo endoplasmático liso até 51 µ²m/célula (coluna Z). A concentração mais alta (100µg/mL) exigiu que o retículo endoplasmático liso aumentasse acentuadamente a sua área para tentar metabolizar a substância (coluna X).

- b) Qual o dia do cultivo celular em que a substância foi colocada nas garrafas? Justifique.

**Resposta:** 4º dia, pois neste dia observa-se o início do aumento da área do retículo nas colunas X e Y, devido a exposição das células ao tratamento com a substância.

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

- c) Em que tipo de retículo endoplasmático ocorreu a variação de área observada neste experimento? Justifique.

**Resposta:** Retículo endoplasmático liso, pois esta organela é a responsável pela detoxificação celular.

- d) Qual a principal função deste retículo nas células da musculatura esquelética?

**Resposta:** A função principal do retículo endoplasmático liso nas células da musculatura esquelética é controlar a concentração de cálcio citoplasmático.

### 2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Os cupins se alimentam de madeira, mas não são capazes de digerir a celulose, pois não produzem a enzima responsável pela clivagem deste polissacarídeo. Entretanto, em seu intestino existem os *Tryconinphas*, protozoários flagelados, capazes de realizar essa digestão. Assim, os protozoários utilizam-se de parte do alimento do inseto e este, por sua vez, se beneficia da ação dos protozoários.

Com base no texto acima:

- a) Identifique a relação ecológica existente entre o cupim e os protozoários. Justifique.

**Resposta: Mutualismo (Simbiose)** - Associação na qual duas espécies envolvidas são beneficiadas, porém, cada espécie só consegue viver na presença da outra, associação permanente e obrigatória entre dois seres vivos de espécies diferentes.

- b) Indique os níveis tróficos do cupim e da árvore que fornece a madeira.

**Resposta:** Cupim - consumidor primário e a árvore - produtor.

- c) Cite a unidade formadora da celulose e a enzima responsável pela sua digestão.

**Resposta:** Glicose e celulase respectivamente.

- d) Diferencie os insetos holometábolos dos ametábolos e dos hemimetábolos, informando a que grupo de insetos (holometábolos, ametábolos ou hemimetábolos) pertencem os cupins.

**Resposta:** Estes insetos se diferenciam pelo grau de desenvolvimento/metamorfose, onde os ametábolos não fazem metamorfose, nos hemimetábolos o processo é incompleto e os holometábolos fazem a metamorfose completa. Neste contexto, os cupins são hemimetábolos.

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

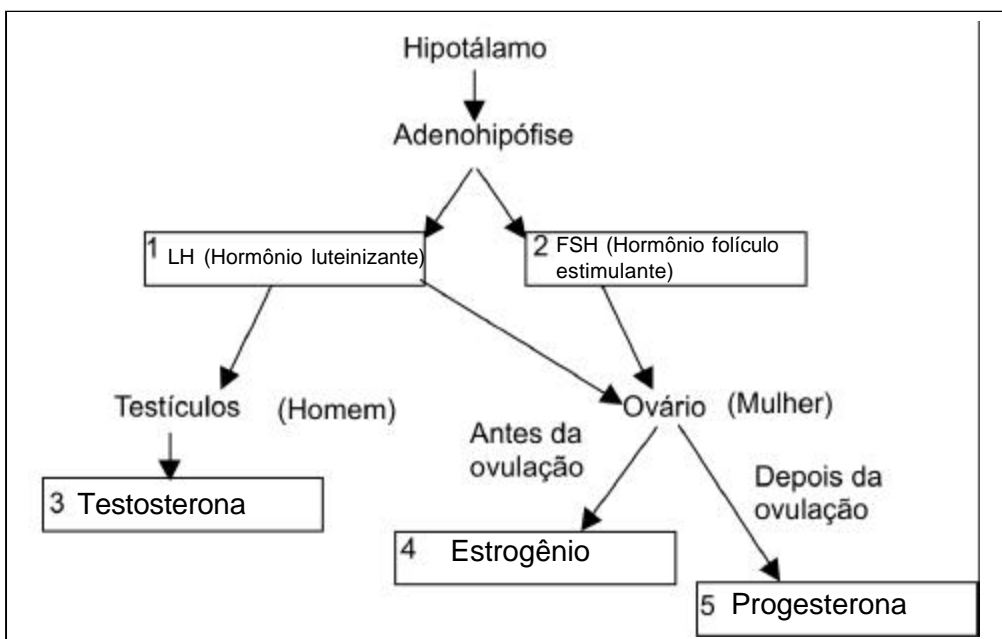
3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Após a 2ª guerra mundial se observou que o índice de natalidade da população afetada aumentou de forma significativa como se representasse um recomeço da nossa espécie, um evento denominado *babyboom*. Na população humana, o processo de reprodução, que envolve o aparecimento de caracteres sexuais secundários e a formação de gametas, depende da ação seqüencial de alguns hormônios.

- a) Observe o esquema e preencha os espaços 1, 2, 3, 4 e 5 com os nomes dos hormônios correspondentes.



- b) Supondo que ocorra a fecundação após a ovulação, como ficarão os níveis dos hormônios 4 e 5 durante a gravidez? Justifique.

**Resposta:** O nível do hormônio 4 (estrogênio) diminui, pois não ocorrerá ovulação durante a gravidez. O nível do hormônio 5 (progesterona) permanecerá elevado, visto que a placenta irá secretar o hormônio gonadotropina coriônica (HCG) que estimulará o corpo lúteo a produzi-lo.

- c) Identifique as fases, dos ciclos ovariano e uterino, respectivamente, nos quais uma mulher, que não está grávida, se encontra no período entre o vigésimo e o vigésimo quinto dia do ciclo menstrual regular (28 dias).

**Resposta:** A mulher estará na fase lútea e na fase secretora respectivamente.

## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

**4ª QUESTÃO:** (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

A anemia falciforme é gerada a partir de uma mutação pontual no gene da cadeia  $\beta$  da hemoglobina, que se localiza no cromossomo 11. Nos indivíduos que apresentam esta doença, observa-se a troca de uma base nitrogenada no gene. Enquanto os indivíduos sadios apresentam um nucleotídeo **T**, nos indivíduos acometidos pela doença, este é substituído pelo nucleotídeo **A**.

- a) Que alteração ocorre na estrutura primária da hemoglobina sintetizada, a partir deste gene, em indivíduos com anemia falciforme?

**Resposta:** A troca de um aminoácido (glutamato por valina) na estrutura primária de cada cadeia  $\beta$  da hemoglobina.

- b) Que característica do código genético permite que um gene contendo uma mutação pontual por substituição possa, após a sua tradução, gerar a mesma proteína codificada pelo gene original (não-mutado)? Explique.

**Resposta:** A característica do código genético que permite que o gene mutante gere a mesma proteína do gene original é que este é degenerado ou redundante, ou seja, um único aminoácido pode ser codificado por diferentes codons.

- c) Além da anemia falciforme, existem outros tipos de anemia como a anemia perniciosa, que é causada devido à carência de nutrientes. Identifique os nutrientes dos quais carecem os doentes com anemia perniciosa.

**Resposta:** Vitamina B12 (cobalamina ou cianocobalamina) e Ácido fólico (vitamina B9 ou vitamina M).

- d) Classicamente, sabe-se que indivíduos acometidos pela anemia falciforme podem ser refratários a uma doença parasitária causada por um protozoário. Identifique esta doença e sua principal forma de transmissão.

**Resposta:** A doença é a malária e a forma de transmissão é a picada do mosquito anophelino infectado, vetor da doença.

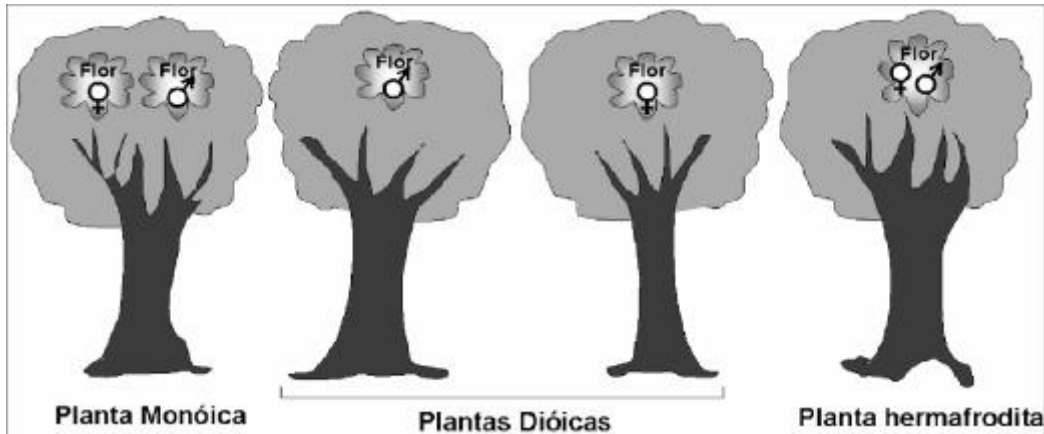
## BIOLOGIA - Gabarito Grupos A e B

**5ª QUESTÃO:** (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Nos angiospermas as flores são estruturas que participam da reprodução sexuada. O desenho abaixo mostra 4 plantas da classe **Angiospermae**.



- a) Que planta(s) possui/possuem flores monóclinas e quais possuem flores díclinas? Justifique.

**Resposta:** Plantas hermafroditas possuem flores monóclinas aonde o androceu (sistema reprodutor masculino) e giniceu (sistema reprodutor feminino) estão juntos na mesma flor. As plantas monóicas e as plantas díóicas possuem flores díclinas contendo o androceu e o giniceu em flores separadas.

- b) Em alguns casos as plantas díóicas apresentam nectários e glândulas odoríferas. Estas estruturas estão geralmente menos desenvolvidas em plantas, que apresentam polinização por: anemofilia, entomofilia, ornitofilia ou quiropterofilia? Justifique.

**Resposta:** Anemofilia, pois ocorre através do vento e independe da atração de animais.

- c) Se uma planta (A) apresentasse folha peciolada ou séssil e se outra (B) tivesse folha invaginante, como seriam classificadas em relação à presença dos cotilédones?

**Resposta:** (A) Dicotiledônea e (B) Monocotiledônea