

## COMENTÁRIO DA PROVA DE BIOLOGIA

Os elaboradores das questões de Biologia da UFPR (2ª Fase) mostraram um trabalho excepcionalmente bem feito, com conteúdos bem distribuídos e abrangentes, exigindo raciocínio lógico e atenção aos textos, o que culminará certamente na seleção dos melhores candidatos.

A única ressalva é sobre a questão que fala do hormônio grelina — que não faz parte do conteúdo programático do Ensino Médio — e sobre o qual foi feita uma pergunta direta sobre seu efeito.

Professores do Curso Positivo.

- 01 - Um dos dogmas centrais da Biologia é que, na reprodução em humanos, todas as mitocôndrias têm origem materna. Embora, atualmente, saiba-se que é possível herdar mitocôndrias paternas, ainda assim a grande maioria delas provém da mãe. O que justificaria a predominância de herança materna dessa organela, uma vez que se sabe que tanto os gametas femininos quanto os masculinos contribuem para a formação do zigoto?

### Comentário:

Ao longo do processo de gametogênese masculina, uma parte das mitocôndrias do espermatozoide são deslocadas para a parte intermediária, região que normalmente não penetra no óvulo (ovócito II). Outro fato a ser considerado é que uma parte considerável das mitocôndrias sofre degeneração antes de o processo de fecundação ser concluído, portanto a quantidade mitocôndrias do espermatozoide que são transferidas ao óvulo é muito baixa.

- 02 - Algumas raças de galinhas são criadas especificamente para a postura de ovos. É comum nessas raças a utilização de características fenotípicas que facilitam a determinação do sexo da ave logo após a eclosão do ovo. Em galinhas da raça "Plymouth Rock", um gene dominante "B", ligado ao sexo, produz plumagem barrada nos adultos. O alelo recessivo "b" produz plumagem uniforme. Aves com plumagem barrada podem ser reconhecidas logo após a eclosão, por uma mancha branca no topo da cabeça. Sugira um cruzamento que poderia ser utilizado para a seleção precoce de fêmeas destinadas à postura. Lembre-se de que em galinhas o sexo é determinado por um par de cromossomos denominados ZW, sendo o macho homogamético e a fêmea heterogamética.

### Comentário:

Considerando que animais "barrados" nascem com mancha branca na cabeça e que:

$Z^B W$  = fêmea barrada

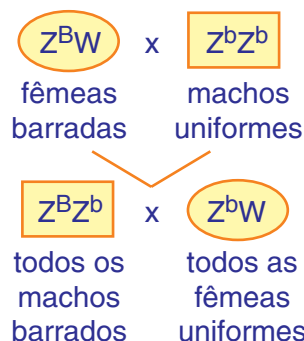
$Z^b W$  = fêmea uniforme

$Z^B Z^B$  = macho barrado

$Z^B Z^b$  = macho barrado

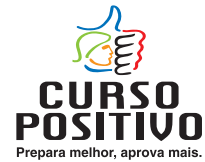
$Z^b Z^b$  = macho uniforme

Se forem cruzados:



Assim, sempre que nascer animal sem mancha branca na cabeça, será fêmea.

# PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2009/2010 - 2ª Fase

BIOLOGIA

03 - A população de coelhos da Austrália descende quase exclusivamente de 24 indivíduos trazidos da Inglaterra em 1859. A multiplicação desses animais foi tão rápida que em 1950 atingia proporções calamitosas, constituindo-se em problema sério para os agricultores. Nesse mesmo ano, o governo australiano resolveu introduzir no país um vírus causador da mixomatose, uma infecção letal para os coelhos europeus e australianos. Em pouco tempo, a população de coelhos reduziu-se a cerca de um por cento do seu tamanho anterior. Em 1958, no entanto, a população de coelhos começou a crescer novamente e, nos primeiros anos da década de 60, já se apresentava novamente em proporções alarmantes. Explique esse fato à luz da teoria da evolução.

## Comentário:

Logo após a introdução do vírus da mixomatose, as formas de coelhos sensíveis à doença começaram a morrer, o que explica a redução de aproximadamente 99% da população. Aqueles coelhos que, por sua vez, sobreviveram ao vírus em função de sua resistência natural, sofreram seleção natural e passaram a se reproduzir novamente, o que explica o crescimento verificado a partir de 1958.

04 - Uma das características que se desenvolveu nas plantas vasculares e que possibilitou a ocupação do ambiente terrestre foi o surgimento de um tecido eficiente no transporte de água, denominado xilema. Esse tecido é complexo, com vários tipos celulares adaptados para o transporte de água a curta e/ou longa distância. Considere o transporte de água das raízes até as folhas do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), que pode atingir até 35 metros de altura. Identifique e explique duas características que as células xilemáticas apresentam para manter a eficiência do transporte a longa distância (das raízes até as folhas).

## Comentário:

**Característica 01:** As células xilemáticas (elementos traqueais/traqueídes) apresentam reforçadas paredes por lignina. Tal fato impede que as mesmas entrem em colapso, ou seja, deformem-se devido à redução da pressão interna, quando se verifica o transporte de água. Vale lembrar que, segundo a teoria da coesão-tensão (teoria de Dixon) a água é “puxada” a partir das folhas.

**Característica 02:** As células xilemáticas são mortas e dispõem-se formando longos e finíssimos tubos cilíndricos, desde a raiz até as folhas. A ausência de conteúdo celular não criaria resistência ao fluxo de água. No interior desses tubos as moléculas de água mantêm-se unidas por forças de coesão, formando, assim, uma coluna líquida contínua que ascende até as folhas. O diâmetro reduzido facilitaria, ainda, a adesão entre as moléculas de água e as das paredes das células xilemáticas.

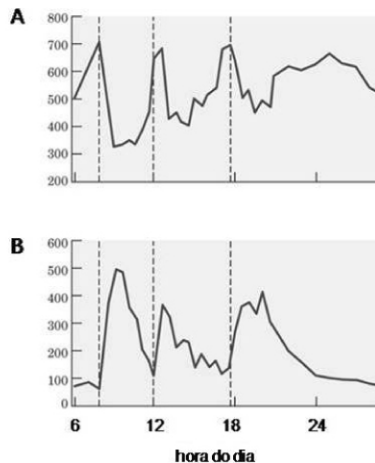
# PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2009/2010 - 2ª Fase

BIOLOGIA

05 - Na década passada, foi identificado um hormônio produzido pelas células gástricas, denominado grelina, que participa do controle do comportamento alimentar. As figuras A e B representam as curvas da concentração de dois hormônios (insulina e grelina), ao longo de 24 horas. As linhas tracejadas representam três refeições do dia: café da manhã, almoço e jantar.



- a) Com base no conhecido efeito das refeições sobre a secreção de insulina, identifique as figuras que representam as curvas da insulina e da grelina.

### Comentário:

O hormônio insulina se encontra aumentado após as refeições. Isso é observado na curva do gráfico B. Observa-se que no gráfico A a curva aumenta antes das refeições, revelando que o hormônio grelina está associado com a estimulação do apetite.

- b) Sabendo que a grelina atua sobre o sistema nervoso central no controle do comportamento alimentar, qual é seu efeito sobre a fome?

### Comentário:

Como deduzido no item anterior, o hormônio grelina está associado ao estímulo do apetite.

06 - Há aproximadamente 90 anos, o farmacologista alemão Otto Loewi realizou experimentos que o credenciaram a receber o Prêmio Nobel de Medicina em 1936. Em um dos experimentos, ele retirou os corações de dois sapos, deixando-os em solução fisiológica em recipientes separados. Em um dos corações, um nervo do sistema nervoso autônomo foi preservado. Loewi estimulou eletricamente o nervo e observou a redução da frequência cardíaca. Depois, ele injetou a solução do coração estimulado no outro coração e observou o mesmo efeito, ou seja, o outro coração também apresentou uma redução da frequência de seus batimentos.

- a) A qual divisão do sistema nervoso autônomo pertence o nervo preservado?

### Comentário:

Como o estímulo feito ao nervo preservado provocou redução dos batimentos cardíacos, indica que pertence ao sistema nervoso periférico PARASSIMPÁTICO.

- b) Explique por que a solução do coração estimulado provocou o mesmo efeito no outro coração.

### Comentário:

Porque o primeiro coração liberou um neurotransmissor que provocou a redução dos batimentos cardíacos. Esta substância provocou o mesmo efeito no segundo coração.

- c) O que aconteceria se a solução do coração estimulado fosse injetada em uma fibra muscular esquelética?

### Comentário:

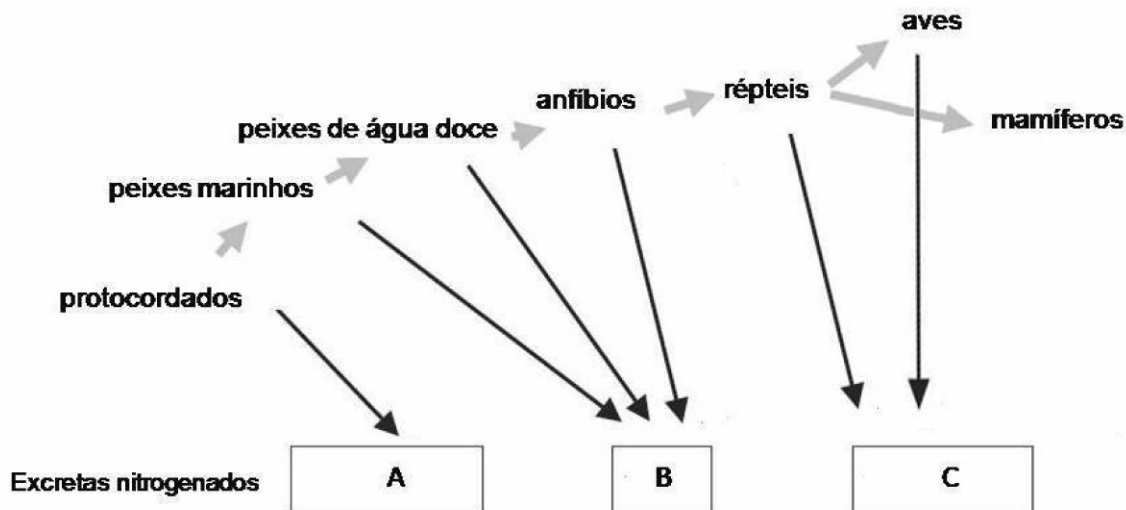
Se essa substância fosse injetada em uma fibra muscular esquelética (que é de contração voluntária), provocaria contração muscular.

# PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

Vestibular UFPR 2009/2010 - 2ª Fase

BIOLOGIA

07 - Observe o diagrama abaixo, que mostra a evolução dos grupos animais e a correspondência com substâncias nitrogenadas excretadas.



a) Identifique as substâncias indicadas por A, B e C.

**Comentário:**

A = Amônia

B = Ureia

C = Ácido Úrico

b) Qual das letras corresponde ao principal excreta de mamíferos?

**Comentário:**

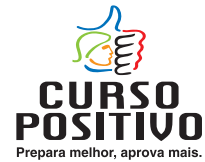
letra B = Ureia

c) Qual a vantagem adaptativa da substância C em relação à substância A?

**Comentário:**

A substância "c" é o ácido úrico, substância muito pouco solúvel em água, portanto representa uma adaptação dos animais (insetos, répteis, etc...) ao ambiente terrestre seco.

# PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2009/2010 - 2ª Fase

BIOLOGIA

08 - O complexo de poro nuclear é a estrutura que regula o trânsito de grandes moléculas (como RNA e proteínas) entre o núcleo celular e o citoplasma. O número de complexos de poro encontrados no envoltório nuclear pode variar entre diversos tipos celulares.

- a) Coloque em ordem crescente de número de complexos de poro por núcleo os seguintes tipos celulares: neurônio, espermatozoide, adipócito.

Número de complexos de poro por núcleo celular	
<	<

**Comentário:**

ADIPÓCITOS < ESPERMATOZOIDES < NEURÔNIOS

- b) Justifique a ordem escolhida, com base nos conhecimentos de biologia e fisiologia celular.

**Comentário:**

O número de poros nucleares varia de acordo com a intensidade metabólica. Quanto maior a taxa metabólica, maior o número de poros.

**ADIPÓCITOS** → são células do tecido conjuntivo que se caracterizam por apresentarem redução drástica no número de organelas e por exibirem a maior parte do seu conteúdo ocupado por gotículas de lipídios. São células de armazenamento e quando comparada com as demais apresentam menor taxa metabólica de síntese de RNA e proteínas.

**ESPERMATOZOIDES** → células gaméticas masculinas que se caracterizam por síntese de variadas moléculas, entre elas:

- 1) enzimas para a glicólise, primeira parte da respiração celular, no hialoplasma.
- 2) enzimas e substratos para o ciclo de Krebs e Cadeia Respiratória, processo de produção de energia (ATP) para o deslocamento do gameta ao longo das vias reprodutivas.
- 3) enzimas para a produção e manutenção do acrossomo. Neste processo, ocorre intenso trabalho nos Ribossomos, Retículo Endoplasmático e Complexo Golgiense.

**NEURÔNIOS** → células nervosas que **recebem, processam e emitem** sinais elétricos e químicos. Para que isso ocorra, é necessário intensa síntese de neurotransmissores, entre eles, muitos são proteínas. A bomba de sódio e potássio nas membranas envolve permeases e enzimas para o transporte ativo. Quando comparada às demais, possui a maior taxa metabólica.

# PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2009/2010 - 2ª Fase

BIOLOGIA

09 - Uma população foi reintroduzida em uma ilha em 2001 com a soltura de 50 indivíduos, sendo então monitorada por 5 anos. Nesse período, a cada ano foram estimadas as taxas de natalidade, mortalidade, emigração e imigração, cujos valores são apresentados no quadro abaixo:

	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Natalidade</b>	110	210	356	389	298
<b>Mortalidade</b>	45	75	62	123	131
<b>Emigração</b>	11	19	32	48	104
<b>Imigração</b>	7	19	48	26	52

Com base nesses dados, responda:

- a) Preencha o quadro com a estimativa do número de indivíduos da população em cada ano e trace no gráfico abaixo a curva de crescimento da população.

	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Nº indivíduos</b>					



Comentário:

	2002	2003	2004	2005	2006
Natalidade	110	210	356	389	298
Mortalidade	45	75	62	123	131
Emigração	11	19	32	48	104
Imigração	7	19	48	26	52

**Tamanho da população** = (natal.+imig.) – (mort.+emig.) + população do ano anterior

$$2002 = (n\ 110 + i\ 07) - (m\ 045 + e\ 011) = 061 + 50\ (\text{reintroduzidos em } 2001) = 111$$

$$2003 = (n\ 210 + i\ 19) - (m\ 075 + e\ 019) = 135 + 111\ \text{da popul. de } 2002 = 246$$

$$2004 = (n\ 356 + i\ 48) - (m\ 062 + e\ 032) = 310 + 246\ \text{da popul. de } 2003 = 556$$

$$2005 = (n\ 389 + i\ 26) - (m\ 123 + e\ 048) = 244 + 556\ \text{da popul. de } 2004 = 800$$

$$2006 = (n\ 298 + i\ 52) - (m\ 131 + e\ 104) = 115 + 800\ \text{da popul. de } 2005 = 915$$

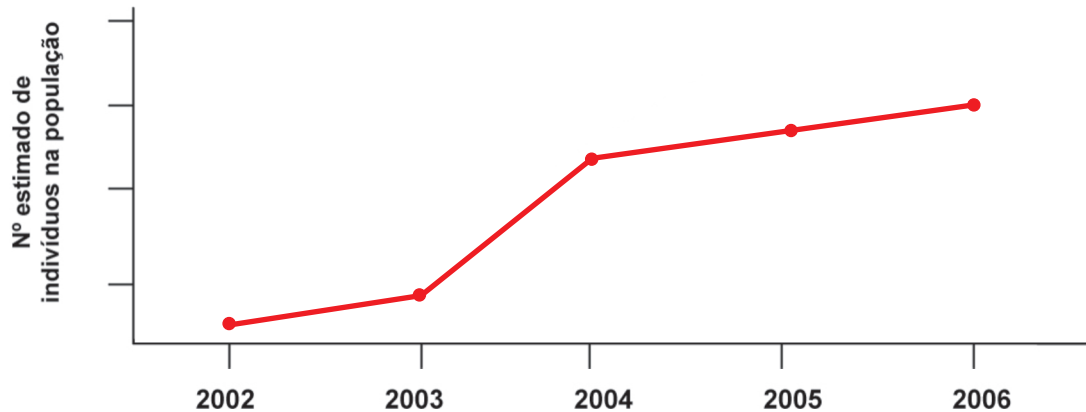
# PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2009/2010 - 2ª Fase

BIOLOGIA

- a) Preencha o quadro com a estimativa do número de indivíduos da população em cada ano e trace no gráfico abaixo a curva de crescimento da população.



	2002	2003	2004	2005	2006
Nº indivíduos	111	246	556	800	915

- b) Que tipo de crescimento essa população apresenta? Explique por quê.

### Comentário:

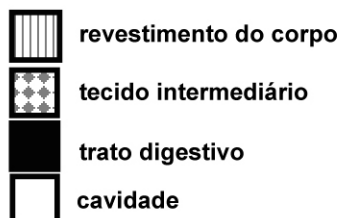
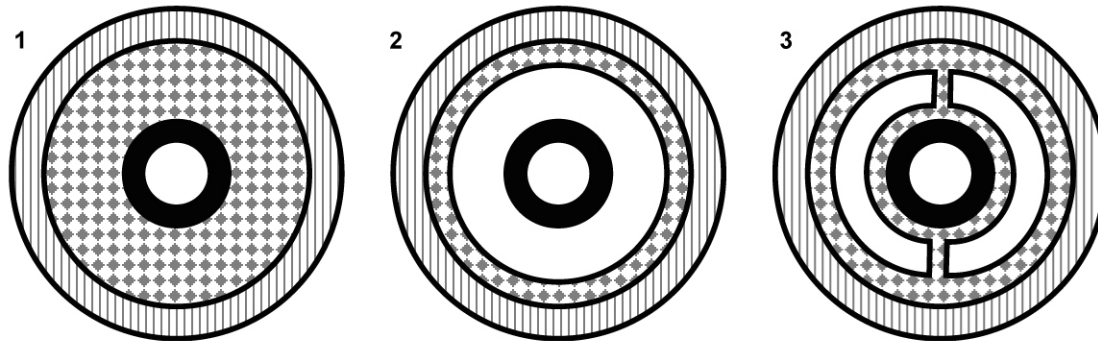
Este tipo de crescimento é conhecido como **Crescimento Logístico**, uma vez que o crescimento começa a se estabilizar a partir de uma determinada população. Isso acontece porque existe ação da resistência do meio que freia o crescimento desta população, tendendo a estabilizá-la em torno de uma média.

- c) Se compararmos o crescimento populacional de 2004 com o de 2006, fica evidente a ocorrência de resistência ambiental (ou do meio). O que gera a resistência ambiental?

### Comentário:

A resistência ambiental pode ser gerada pela ação de predadores, parasitas ou competidores, bem como por problemas ambientais que levem à falta de água, espaço, alimento para a população estudada.

10 - A figura abaixo representa esquematicamente cortes do corpo de três diferentes grupos de animais multicelulares: anelídeos, platelmintos e nematelmintos (não necessariamente nessa ordem). Elas representam o processo evolutivo que levou ao surgimento de cavidades no corpo dos animais.



a) Correlacione cada figura com os grupos animais apresentados no enunciado.

**Comentário:**

Figura 1: PLATELMINTOS

Figura 2: NEMATELMINTOS

Figura 3: ANELÍDEOS

b) Discorra sobre duas vantagens trazidas pelo surgimento de cavidades corpóreas.

**Comentário:**

Vantagem 1: serve como esqueleto hidrostático.

Vantagem 2: acomoda os diversos órgãos que surgem durante a evolução.