



Resolução da Prova Unicamp 2020 2ª Fase

Biologia

Professora Carol Negrin

APRESENTAÇÃO



COMENTÁRIOS GERAIS

A prova de 2ª Fase da UNICAMP 2020 contou com as seis questões de Biologia já esperadas para os cursos em que é cobrada, além de duas questões interdisciplinares. A primeira delas, Questão 3, necessitava de conhecimentos de Geografia na alternativa a; já a Questão 4 não considero interdisciplinar, pois era resolvida apenas com conhecimentos de Biologia.

Foi uma prova muito gostosa de fazer, e com um nível de complexidade interessante, típico da UNICAMP.

Abaixo, segue a resolução da prova. 😊

QUESTÕES DA PROVA DE 2ª FASE DA UNICAMP



3. (UNICAMP/2020)

Leia os três excertos e responda às questões.

Texto 1: “Mas cachoeira é barranco de chão, e água se caindo por ele, retombando; o senhor consome essa água, ou desfaz o barranco, sobra cachoeira alguma? Viver é negócio muito perigoso...” (João Guimarães Rosa, Grande Sertão: Veredas. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001, p. 26.)

Texto 2: “Chego à sacada e vejo a minha serra, / a serra de meu pai e meu avô, / de todos os Andrades que passaram / e passarão, a serra que não passa. / (...) / Esta manhã acordo e / não a encontro. / (...) / foge minha serra, vai / deixando no meu corpo e na paisagem / mísero pó de ferro, e este não passa.” (Carlos Drummond de Andrade, Boitempo II. Rio de Janeiro: Record, 1994, p. 72.)

Texto 3: “Menor em quilômetros do que o desastre de Mariana, causado pela Samarco, controlada pela mesma Vale, o de Brumadinho é gigante em gravidade: as florestas e rios afetados eram muito mais ricos e importantes para o equilíbrio ambiental, salientam especialistas.” (Fonte: <https://oglobo.globo.com/brasil/dano-ambiental-em-brumadinho-ameaca-centenas-de-especies-23424033>. Acessado em 06/11/2019.)

a) A vida imita a arte. Quando Guimarães Rosa, que se criou nas terras do sertão do Paraopeba, e Drummond escreveram, provavelmente não imaginavam o que ocorreria em Brumadinho e Mariana. Percebe-se uma relação entre um processo de transformação e as expressões “mísero pó de ferro”, em Drummond, e “desfaz o barranco”, em Rosa. Identifique a atividade econômica e descreva o processo de transformação da matéria-prima implícitos nos textos desses autores.



b) Em Brumadinho, a lama afetou espécies endêmicas de “florestas e rios” da Mata Atlântica e do Cerrado mineiros, em área da Reserva da Biosfera da Unesco da Serra do Espinhaço. Considerando a possível extinção das espécies endêmicas afetadas, identifique e explique uma consequência biológica para o equilíbrio ambiental desses ecossistemas.

Gabarito

a) A atividade econômica é a exploração do minério de ferro em Minas Gerais. À medida que o minério é explorado, há alteração da paisagem, porque ele é retirado do solo, e dos recursos hídricos, seja para o escoamento da produção (através de minerodutos) ou na contenção dos detritos produzidos pela atividade (que formam as barragens).

b) A extinção de espécies endêmicas pode resultar nichos vazios, desequilibrando teias alimentares e reduzindo a capacidade de autorregulação do ecossistema. Além disso, pode levar à perda da biodiversidade, à redução do fundo genético e à aceleração da extinção de outras espécies, uma vez que os organismos não vivem isolados.

4. (UNICAMP/2020)

Um dos pratos mais apreciados pelos brasileiros é o tradicional arroz com feijão, uma combinação balanceada de diversos nutrientes importantes para a saúde humana.

a) A combinação de arroz e feijão fornece todos os aminoácidos essenciais ao organismo. A tabela abaixo apresenta variações na quantidade de alguns aminoácidos essenciais por categorias de alimentos.

Aminoácidos essenciais	Categorias de alimentos					
	Milho	Arroz	Feijão	Soja	Verduras	Gelatina
Metionina	✓	↑↑	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓
Isoleucina	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Leucina	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lisina	↓↓	↓↓	↑↑	↑↑	✓	↓↓
Fenilalanina	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Treonina	↓↓	↓↓	↑↑	↑↑	✓	✓
Triptofano	↓↓	✓	↓↓	✓	✓	↓↓
Valina	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LEGENDA	↑↑ alta quantidade do aminoácido presente no alimento ↓↓ baixa quantidade do aminoácido presente no alimento ✓ quantidade ideal do aminoácido presente no alimento					

(Adaptado de Marchini e outros, Aminoácidos. São Paulo: ILSI Brasil-International Life Sciences Institute do Brasil, 2016, p. 18.)

Considere uma época de escassez em que é necessário substituir o feijão do combinado “arroz e feijão” por outro alimento. Tendo como base as informações fornecidas, que alimento da tabela poderia ser escolhido? Justifique sua resposta.

b) Considere a seguinte afirmação: “O arroz, embora seja um alimento saudável, deve ser consumido por uma pessoa com diabetes tipo 2 sob orientação profissional para controle de glicemia.” Explique a afirmação, levando em consideração as transformações que o arroz sofre na digestão e as características do diabetes tipo 2.

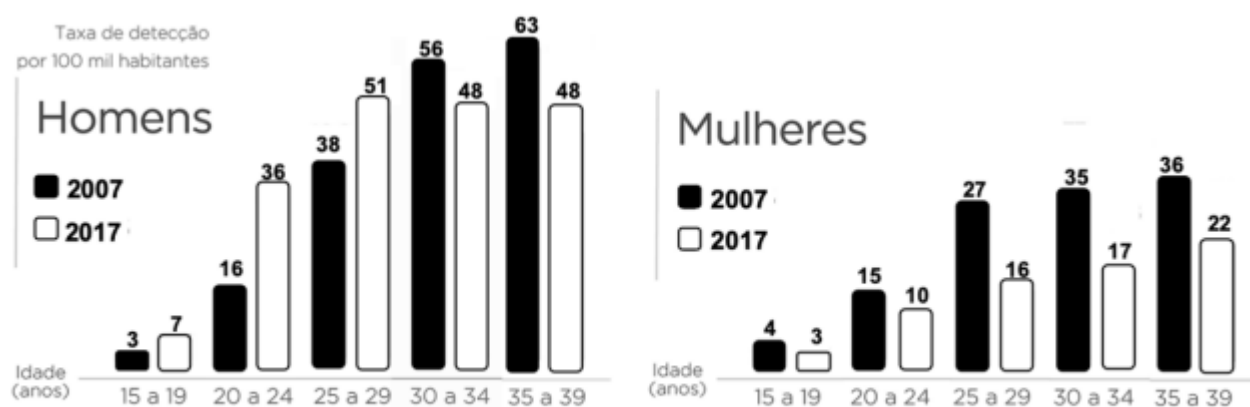


Gabarito

- a) A soja poderia substituir o feijão, pois difere deste em apenas um aminoácido, o triptofano. Dessa forma é o alimento que melhor se combinaria ao arroz para fornecer os aminoácidos essenciais ao corpo.
- b) O arroz é um carboidrato, o qual é fonte de glicose para o organismo após passar pelo processo de digestão. Na diabetes tipo 2, o indivíduo é incapaz de utilizar a insulina produzida devido à ausência ou mal funcionamento dos receptores desse hormônio nas células. Dessa forma, a glicose não entra nos tecidos e permanece em altos níveis no sangue, caracterizando o quadro de elevada glicemia. Logo, a redução no consumo de alimentos ricos em carboidratos, como o arroz, é fundamental para controle dos níveis glicêmicos nos indivíduos portadores da doença citada.

11. (UNICAMP/2020)

O Ministério da Saúde divulgou em 2018 o boletim epidemiológico que informa a taxa de detecção de AIDS na população brasileira. Os gráficos abaixo apresentam a taxa de detecção por 100 mil habitantes em distintas faixas etárias de homens e mulheres. No período entre 2007 e 2017, a taxa de detecção média da AIDS no Brasil apresentou redução de aproximadamente 9,4%. O Ministério da Saúde destacou, porém, a estatística referente a homens adolescentes e jovens adultos de até 29 anos.



(Fonte: Boletim Epidemiológico - HIV Aids. Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde, Brasília-DF, v. 49, n. 53, p. 10-14, 2018.)

- a) O que é a AIDS? Considerando os dados apresentados nos gráficos, justifique o destaque estatístico feito pelo Ministério da Saúde.
- b) Na AIDS, as células mais atingidas são os linfócitos T do tipo CD4. Qual é a relação entre medula óssea, timo e linfócitos T? Medicamentos utilizados no tratamento da AIDS podem envolver distintos mecanismos de ação. Explique por que os inibidores da enzima integrase são alvos farmacológicos no tratamento da AIDS.

Gabarito

- a) A AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida) é uma doença causada pelo vírus HIV, que interfere na capacidade do organismo em combater infecções. O destaque se refere ao aumento do número de homens infectados pelo vírus nessa faixa etária, o que é contrário ao observado para a média da população brasileira.



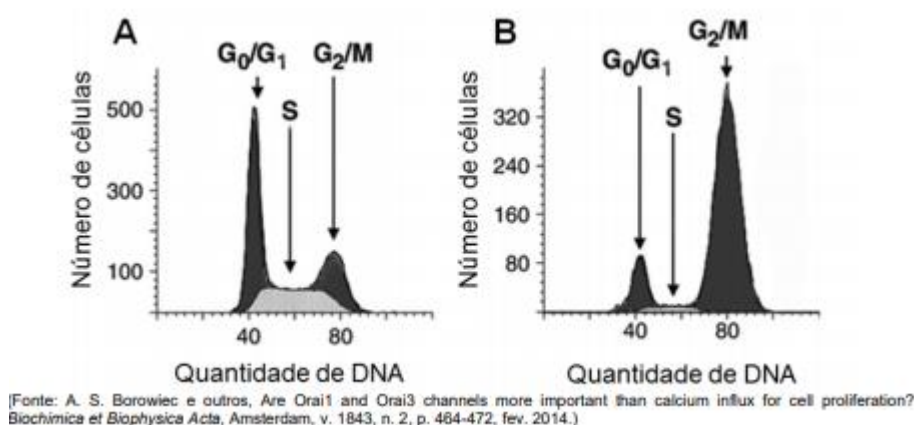
b) Os linfócitos T derivam da linhagem de células linfoides, produzidas na medula óssea. Essas células imaturas migram para o timo (órgão linfóide primário), onde amadurecem e se tornam linfócitos T ativos.

A integrase é a enzima responsável por inserir o DNA viral ao DNA humano para que ocorra a replicação do vírus HIV (um retrovírus). Dessa forma, os medicamentos inibidores da integrase são utilizados no tratamento da AIDS por impedirem a replicação viral e a infecção de novas células humanas.

12. (UNICAMP/2020)

Células imortalizadas são capazes de proliferar em cultura. A imortalização ocorre quando mecanismos de morte celular são desativados, permitindo a manutenção das células. Por meio de técnicas específicas, é possível isolar uma ou mais células e deixá-las proliferarem em cultura, dando origem a outras células com características semelhantes. As células HeLa foram isoladas de um câncer uterino e são as primeiras células humanas a se estabelecerem como linhagem imortalizada.

a) Utilizando células HeLa, um experimento avaliou os efeitos antitumorais do nocodazol, um agente que interfere na polimerização dos microtúbulos. Os gráficos abaixo apresentam a quantidade de DNA no grupo HeLa controle (painel A) e no grupo HeLa na presença de nocodazol (painel B). Explique por que no painel B há concentração de células estacionadas na fase G₂/M.



b) As células do painel A são originárias de células somáticas. Considerando que sejam células germinativas, qual seria a quantidade de DNA no final da meiose? Justifique sua resposta.

Gabarito

a) Como não ocorre a formação dos microtúbulos, o fuso mitótico não se forma e a divisão celular é interrompida. Por isso a grande quantidade de células estacionadas em G₂/M.

b) A meiose é um processo em que ocorre duas divisões celulares consecutivas e gera quatro células-filhas com a metade do número de cromossomos e da quantidade de DNA da célula-mãe. Assim, ao final da meiose, a quantidade de DNA presente nas células formadas (gametas) seria 20: na meiose I a quantidade de DNA cai de 80 para 40 (devido à separação dos cromossomos homólogos – divisão

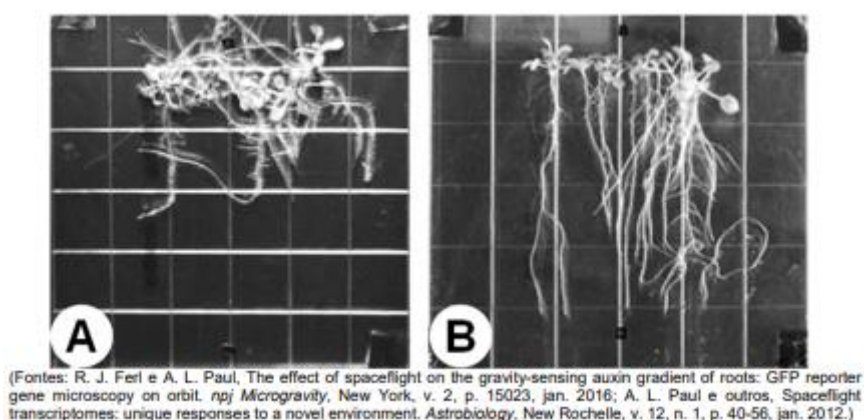
reducional), e na meiose II a quantidade de DNA cai de 40 para 20 (devido à separação das cromátides-irmãs – divisão equacional).

13. (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.



Gabarito

a) Transcrito é a informação de um gene presente na molécula de DNA em uma molécula de RNA (RNA mensageiro).

A síntese proteica vai refletir a informação genética contida no DNA das plantas, e não desvendar, necessariamente, os mecanismos de resposta das plantas ao voo e à ausência de gravidade.

b) A imagem B corresponde a uma planta cultivada em ambiente terrestre, pois é possível identificar as raízes crescendo em direção ao centro da Terra (gravidade), configurando o movimento conhecido como geotropismo (ou gravitropismo) positivo. A imagem A corresponde às plantas cultivadas no espaço, uma vez que as raízes estão emaranhadas e não apresentam um sentido de crescimento determinado pela gravidade.

14. (UNICAMP/2020)



Os estudos desenvolvidos pelo brasileiro Carlos Chagas (1879-1934) o levaram a descobrir o protozoário *Trypanosoma cruzi*, sendo o pesquisador responsável por descrever completamente uma doença infecciosa: o patógeno, o vetor, os hospedeiros, as manifestações clínicas e a epidemiologia. Ações realizadas no controle de vetores ajudaram o Brasil a receber a certificação internacional da interrupção de transmissão vetorial da Doença de Chagas.

a) Comparando as formas prováveis de transmissão da Doença de Chagas atualmente no país, observa-se que 72% dos casos da doença ocorreram por transmissão oral, 9% por transmissão vetorial e 19% por forma de transmissão não identificada. Explique como pode ocorrer a transmissão do *Trypanosoma cruzi* por via oral e quais são as medidas profiláticas recomendadas para a redução dessa forma de transmissão.

b) Em 2018, pesquisadores descobriram um composto capaz de impedir que o *Trypanosoma cruzi* saísse do intestino do inseto vetor. Além disso, o composto evitou a contaminação dos ovos da fêmea vetor com o *Trypanosoma cruzi* e reduziu a quantidade de ovos. Explique como essa descoberta pode reduzir o ciclo de transmissão da Doença de Chagas.

(Fonte: C. M. Ferreira e outros, Heme crystallization in a Chagas disease vector acts as a redox-protective mechanism to allow insect reproduction and parasite infection. PLOS Neglected Tropical Diseases, San Francisco, v. 12, n. 7, p. e0006661, jul. 2018.)

Gabarito

a) A transmissão na via oral se dá pelo consumo de água e alimentos contaminados pelas fezes de barbeiros contendo os parasitas. Também pode ocorrer infecção pela utilização de utensílios contaminados. São medidas profiláticas manter a higiene dos alimentos e utensílios.

b) O impedimento da saída do *Trypanosoma cruzi* nas fezes do vetor favorece a não contaminação dos seres humanos, seja por via vetorial ou oral. A redução na quantidade de ovos e de ovos contaminados também reduzem a transmissão da doença, inclusive o número de vetores do protozoário.

15. (UNICAMP/2020)

O fóssil de um vertebrado quadrúpede, *Peregocetus pacificus*, foi descoberto na costa do Peru. O animal deve ter vivido há aproximadamente 42 milhões de anos. A descoberta fornece novas informações sobre como os ancestrais das baleias fizeram a transição da terra para o mar. Especialistas notaram que os pés com cascos e a forma das pernas permitiam suportar o peso do animal, que apresentava uma grande cauda, indicando um estilo de vida semiaquático.



(Fonte: O. Lambert e outros, An amphibious whale from the middle eocene of Peru reveals early South Pacific dispersal of quadrupedal cetaceans. Current Biology, Cambridge, v. 29, n. 8, p. 1352-1359, abr. 2019.) Para facilitar a visualização, as duas imagens não estão na mesma escala.

a) O espécime descoberto preenche uma lacuna crucial no conhecimento sobre a forma como as baleias evoluíram e se espalharam pelos oceanos, pois até então não havia uma indicação clara sobre suas habilidades de caminhada e de natação. Defina evolução divergente. Considerando as imagens e as informações apresentadas, explique por que podemos considerar o caso como um exemplo de evolução divergente.

b) As primeiras baleias totalmente aquáticas teriam surgido entre 41 e 35 milhões de anos atrás, preenchendo um nicho ecológico deixado vago quando os últimos répteis marinhos, juntamente com os dinossauros, foram extintos há 66 milhões de anos. Cite e explique duas características associadas às adaptações das baleias a um meio completamente aquático.

Gabarito

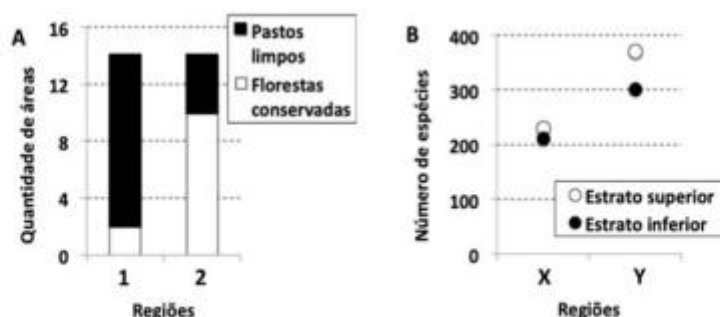
a) Evolução divergente ocorre quando duas ou mais características têm uma origem evolutiva comum, porém divergem ao longo da história evolutiva. Podemos considerar o caso como um exemplo desse tipo de evolução devido à pressão seletiva que o ambiente aquático causou: a linhagem do quadrúpede terrestre que migrou para a água evoluiu para a ausência de membros posteriores e especialização dos membros anteriores em nadadeiras.

b) São características associadas às adaptações de baleias ao meio aquático: formato hidrodinâmico do corpo, ausência de pelos (ambos importantes para gerar menor atrito e melhor locomoção), desaparecimento do pescoço (pelo encurtamento das vértebras cervicais) e modificação da caixa craniana, com migração das narinas para o topo da cabeça (favoreceu a ocorrência de trocas gasosas sem que o animal retirasse os olhos do ambiente aquático), são características que permitiram que a natação das baleias fosse mais eficiente.

16. (UNICAMP/2020)

Um estudo associou o nível de desmatamento com a biodiversidade de organismos em duas regiões próximas, com mesma extensão territorial e flora similar. As quantidades de áreas com florestas tropicais conservadas (florestas com estrutura vertical bem definida e sem sinais de perturbação ambiental) e com pastos limpos (pastos com baixa densidade de espécies lenhosas, com uma forrageira dominante) foram avaliadas e estão representadas no gráfico A. O gráfico B apresenta o número de espécies de plantas encontradas nos estratos inferior (espécies de baixo porte) e superior (espécies de alto porte) da vegetação em cada região.

a) Considerando a cobertura vegetal e a biodiversidade, associe as regiões 1 e 2 mostradas no gráfico A com as regiões X e Y mostradas no gráfico B. Justifique sua resposta.



(Fonte: I. do Vale e outros, Riqueza de plantas em mosaicos rurais na região do "arco do desmatamento", Amazônia Oriental, Brasil. Revista Espacios, Caracas, v. 38, n. 36, p. 29-45, 2017.)



b) Serviços ecossistêmicos são os benefícios da natureza para as pessoas, os quais são vitais para o bem-estar humano e para as atividades econômicas. Entre tais serviços, há os classificados como serviços ecossistêmicos de regulação do ambiente, tais como os que afetam o ciclo biogeoquímico. Cite e explique dois serviços ecossistêmicos de regulação afetados pelo desmatamento e por queimadas.

Gabarito

a) Região 1 do gráfico A corresponde à região X do gráfico B, pois apresenta menor porção de florestas conservadas e, portanto, menor diversidade de espécies, tanto lenhosas como forrageiras. A região 2 do gráfico A corresponde à região Y do gráfico B, pois apresenta maior porção de florestas conservadas e, portanto, maior diversidade de espécies, sejam forrageiras ou do estrato superior.

b) Desmatamento e queimadas podem interferir nos ciclos biogeoquímicos da água e do carbono, afetando a ciclagem de desses elementos e causando o desequilíbrio dos recursos naturais. Esses processos são responsáveis por retirarem a cobertura vegetal, promovendo lixiviação e erosão do solo, promovendo menor retenção de água no solo e aumento da concentração do CO₂ atmosférico. Além disso, podem resultar na destruição de nascentes de rios e na perda de biodiversidade.

Qualquer dúvida, entre em contato comigo através do Fórum de Dúvidas ou das redes sociais. Terei o maior prazer em lhe ajudar!

Abraço,

Professora Carol Negrin.

 carol.negrin

