1**.** (Uem-pas) Atividades econômicas como a agricultura, a pecuária e o extrativismo provocam impactos sobre o meio ambiente. Sobre esses impactos, assinale o que for **correto**.

01) No Domínio Amazônico, principalmente na parte central e na oriental, as áreas de floresta tropical foram ocupadas com a expansão da fronteira agropecuária. Extensas áreas florestais deram lugar a pastagens e a campos de cultivo de soja e de arroz implantados pelos projetos da Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia (Sudam). Essa expansão provocou a destruição do cultivo de forma sustentável da seringueira, *Hevea brasiliensis*, cuja extração do látex foi afetada pelos conflitos entre os seringueiros e pelo avanço das fazendas sobre os seringais.

02) Os solos da Floresta Atlântica, nas áreas mais acidentadas dos Mares de Morros, são geralmente pobres, contando apenas com a matéria orgânica dos restos vegetais fornecidos pela floresta. A substituição da vegetação natural por cultivos pode interromper o fornecimento dessa matéria orgânica, levando à degradação desses solos.

04) Plantas leguminosas como feijão e soja podem melhorar a qualidade dos solos, pois vivem em associação com bactérias que fixam o nitrogênio diretamente do ar, incorporando quantidades elevadas desse elemento químico junto às raízes. Esse processo é denominado adubação verde.

08) A criação de bovinos e de suínos é afetada por zoonoses. Entre elas, a teníase e a cisticercose provocadas por platelmintos chamados tênias. As espécies que afetam o homem são *Taenia saginata* e *Taenia solium*.

16) A pecuária bovina pode ser fornecedora de gases responsáveis pelo efeito estufa, da seguinte maneira: a fermentação intestinal do bovino ruminante libera na atmosfera metano e óxido nitroso. Esses gases também podem ser gerados pelo esterco e pela urina dos animais.

**Resposta:**

02 + 04 + 08 + 16 = 30.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]**

O item incorreto é o [01], as áreas mais impactadas pelo desmatamento na Amazônia são o leste e sul configurando o Arco de Desflorestamento. A causa principal é a expansão da pecuária bovina e da agricultura (a exemplo da soja). Na Amazônia, a exploração da seringueira para a produção de borracha natural dá-se principalmente através do extrativismo vegetal sustentável e não sob a forma de cultivo.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

[01] Incorreta. O desmatamento da Amazônia tem como principais causas a expansão pecuária e da agricultura. A exploração do bioma teve início com os portugueses, porém, sua exploração intensiva ocorreu por incentivos governamentais e ação privada, no século XX. Os maiores índices de desmatamento vão do sul do Pará, norte do Mato Grosso, Rondônia, ao sudeste do Acre. A SUDAM foi criada para planejar o desenvolvimento da Amazônia Legal, para o incentivo regional, porém incentivava pessoas com maior poder aquisitivo. A extração de látex é feita através do extrativismo sustentável, porém houve um declínio ao longo do tempo, devido, principalmente, à concorrência internacional.

2**.** (Uem) Sobre as funções nitrogenadas, assinale o que for **correto**.

01) As proteínas pertencem ao grupo de compostos orgânicos denominado de amidas, cuja característica é a presença de uma carbonila ligada a um nitrogênio.

02) A ureia presente na urina dos seres humanos, quando decomposta em solução aquosa, dá origem a gás carbônico e amônia.

04) O nitrometano  é um exemplo de composto halogenado usado em aparelhos de ar condicionado.

08) No processo de decomposição, realizado por certas bactérias e fungos, o nitrogênio presente nos organismos mortos é transformado em amônia 

16) As bactérias do gênero *Nitrosomonas* são responsáveis pela transformação dos nitratos  em gás nitrogênio  Esse processo é conhecido por nitrosação.

**Resposta:**

01 + 02 + 08 = 11.

**[Resolução do ponto de vista da disciplina de Química]**

[01] Correta. As proteínas pertencem ao grupo de compostos orgânicos denominado de amidas, cuja característica é a presença de uma carbonila ligada a um nitrogênio.



[02] Correta. A ureia presente na urina dos seres humanos, quando decomposta em solução aquosa, dá origem a gás carbônico e amônia: .

[04] Incorreta. O nitrometano  é um exemplo de nitrocomposto.

**[Resolução do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

[16] Incorreta. As bactérias do gênero *Nitrossomonas* transformam o íon nitrito  em íon nitrato  fenômeno denominado nitrosação. As bactérias desnitrificantes convertem o íon nitrato  em gás nitrogênio 

3**.** (Famerp 2020) O esterco de galinha contém fezes e excretas nitrogenadas, que podem ser utilizadas para adubar o solo. As plantas cultivadas nesse solo não são diretamente beneficiadas pelo esterco porque as substâncias orgânicas contidas nele passam primeiramente pela

a) nitrificação e depois pela decomposição, gerando o nitrato, que é absorvido pelos vegetais.

b) decomposição e depois pela nitrificação, gerando o nitrato, que é absorvido pelos vegetais.

c) decomposição e depois pela nitrosação, gerando o nitrito, que é absorvido pelos vegetais.

d) nitratação e depois pela nitrosação, gerando o nitrato, que é absorvido pelos vegetais.

e) nitrosação e depois pela nitratação, gerando o nitrito, que é absorvido pelos vegetais.

**Resposta:**

[B]

Uma das principais substâncias do esterco de galinha é a excreta nitrogenada ácido úrico, que se decompõe em amônia e sofre a ação de bactérias nitrificantes, formando nitritos, oxidados em nitratos (nitrificação), que são melhor absorvidos pelas raízes dos vegetais, pois são altamente solúveis em água.

4**.** (Fempar (Fepar) 2020) No condado de Pasco, em Tampa, há uma "fazenda de cadáveres”. Esse local aberto é um laboratório de antropologia forense (tafonomia) que opera desde 2017, vinculado à Universidade do Sul da Flórida. A fazenda é uma das sete existentes nos Estados Unidos, e os cadáveres são de pessoas que, antes de morrer, decidiram doar voluntariamente seus corpos para a pesquisa científica.

O objetivo principal desses lugares é entender como o corpo humano se decompõe e o que acontece no ambiente que o rodeia durante esse processo. Um cadáver em decomposição cria um ecossistema evoluído e complexo, conhecido como necrobioma. Biólogos, geólogos, químicos e geofísicos trabalham em conjunto para analisar o solo, a água, o ar e a vegetação da fazenda. Eles estão interessados em saber como as substâncias liberadas pelo corpo mudam as propriedades do local onde ele se decompõe. As pesquisas também podem contribuir muito para a perícia policial no esclarecimento de crimes.

(Adaptado do disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/bbc/2019/06/19>. Acesso em: 17 jul. 2019)



Julgue as afirmações que se seguem a respeito dos processos de decomposição do corpo humano.

( ) Durante o processo de putrefação cadavérica, a atividade das bactérias libera gases como   e expandindo o cadáver e atraindo diversas espécies de animais.

( ) Entre os animais atraídos pelo odor da decomposição do cadáver estão insetos holometábolos que possuem um par de asas pergamináceas e um par de balancins.

( ) Dentre as bactérias que atuam na decomposição dos cadáveres humanos, destacam-se as dos gêneros *Pseudomonas* e *Nitrossomonas*, capazes de converter o nitrogênio das proteínas em nitratos.

( ) Dentre os vertebrados necrófagos que se aproveitarão dos cadáveres, destacam-se aqueles que apresentam o crânio com um côndilo occipital, pigóstilo, coração tetracavitário e excreção de  (ácido úrico).

( ) Bactérias **decompositoras, ao atuarem sobre proteínas, liberam  que se pode** combinar com  do solo e formar  que se ioniza e produz  e 

**Resposta:**

V - V - F - V - V.

A decomposiçمo humana é um sistema em mosaico com uma associaçمo يntima entre fatores biَticos e abiَticos. Apesar do papel integral das bactérias no processo de decomposiçمo, poucos estudos catalogaram a biodiversidade bacteriana para cenلrios terrestres. As bactérias que realizam nitrificaçمo sمo chamadas de bactérias nitrificantes. Bactérias dos gêneros Nitrosomonas e Nitrosococus convertem amônia  em nitrito  e as Nitrobacter convertem nitrito  em nitrato  Grande parte da literatura se concentra em investigaçُes da atividade microbiana em solos graves e tem demonstrado que as bactérias sمo biomarcadores ْteis para a perيcia listam uma série de organismos (principalmente nas categorias familiar e genérica, embora inclusive de algumas espécies) que podem ser significativos durante o inchaço . Em comum, esses autores registram uma mudança de bactérias aerَbias (*Staphylococcus* e *Enterobacteriacae*) para bactérias anaerَbias (*Clostridia* e *Bacteroides*).

**Leitura complementar:**

Hyde, E. R., Haarmann, D. P., LYNNE, A. M., BUCHELI, S. R., & PETROSINO, J. F. (2013). The living dead: bacterial community structure of a cadaver at the onset and end of the bloat stage of decomposition. PloS one, 8(10), e77733. Disponيvel em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077733>. Acesso em 02 de junho de 2021.

5**.** (Ufpr) Aquaponia é uma forma de cultivo que une a aquicultura (produção de animais aquáticos, como peixes) e a hidroponia (cultivos de plantas na água, sem o uso de solo). Os dois sistemas são interligados por um mecanismo de bombeamento que mantém constante a circulação de água entre o tanque dos peixes e a cama de cultivo das plantas. Desse modo, a água é reaproveitada pelo sistema e a reposição é mínima. Os peixes se alimentam de ração e produzem excretas nitrogenadas as quais são convertidas por bactérias nitrificantes em nutrientes que são, então, absorvidos pelas plantas. Desse modo, as plantas e as bactérias promovem filtragem biológica da água, garantindo sua condição adequada para o desenvolvimento normal dos peixes.

a) Identifique qual é a excreta nitrogenada produzida pelos peixes e explique a ação das bactérias nitrificantes que gera o produto assimilado pelas plantas.

b) Cite dois compostos orgânicos nitrogenados que podem ser sintetizados pelas plantas a partir do nitrogênio inorgânico, relacionando diretamente um deles com a constituição das proteínas e outro com a hereditariedade.

c) Qual é a função da fotossíntese nesse sistema de cultivo?

**Resposta:**

a) A excreta nitrogenada eliminada pelos peixes é a amônia. As bactérias nutrificantes convertem a amônia  em nitrito  pelo processo de nitrosação. O nitrito é reoxidado formando o nitrato  pela nitratação. Os nitratos serão assimilados pelas plantas.

b) Entre os compostos nitrogenados de natureza proteica produzidos pelas plantas estão as enzimas que regulam o metabolismo das células vegetais. O ácido desoxirribonucleico (DNA) contém bases nitrogenadas que estão envolvidas com a hereditariedade.

c) A fotossíntese produz a matéria orgânica para os vegetais produzirem a energia necessária ao seu desenvolvimento e reprodução.

6**.** (Ufrgs) Em relação ao ciclo do nitrogênio nos ecossistemas, é correto afirmar que

a) a biofixação ocorre tipicamente pela associação de fungos com plantas leguminosas.

b) o processo denominado nitrificação refere-se à transformação da amônia em nitrato.

c) o nitrogênio, em répteis, além da decomposição, é eliminado pela excreção de amônia.

d) os nitritos são solúveis em água e facilmente absorvidos pelas raízes das plantas.

e) as bactérias do gênero *Rhizobium* são responsáveis pelo processo de desnitrificação no solo.

**Resposta:**

[B]

O processo de nitrificação inclui a fase de nitrosação em que a amônia  e o íon amônio  são oxidados até nitrito  por bactérias do gênero *Nitrossomonas*, entre outras, e a fase de nitração, reoxidando o nitrito a nitrato  por bactérias do gênero *Nitrobacter*, entre outras.

7**.** (Enem PPL) O nitrogênio é essencial aos seres vivos e pode ser adquirido pelas plantas, através da absorção pelas raízes, e pelos animais, através da alimentação. Sua utilização na agricultura de forma inadequada tem aumentado sua concentração no ambiente, e o excesso, que é transportado para os cursos-d’água, tem causado a eutrofização. Contudo, tal dano ambiental pode ser minimizado pela adoção de práticas sustentáveis, que aprisionam esse elemento no solo, impedindo seu escoamento para rios e lagos.

O método sustentável visando a incorporação desse elemento na produção, prevenindo tal dano ambiental, é o(a)

a) adição de minhocas na terra.

b) irrigação da terra antes do plantio.

c) reaproveitamento do esterco fresco.

d) descanso do solo sem adição de culturas.

e) fixação biológica nas raízes por bactérias.

**Resposta:**

[E]

A redução do excesso de nitrogênio no solo pode ser obtida com o plantio de plantas leguminosas, em cujas raízes ocorrem bactérias fixadoras desse elemento.

8**.** (Upf) A figura mostra raízes de uma planta de soja (*Glicyne max*) com pequenos nódulos, comuns em raízes de leguminosas. Esses nódulos são causados por bactérias denominadas genericamente de rizóbios.



Essas bactérias

a) vivem em simbiose com as leguminosas, fixando o nitrogênio atmosférico e fornecendo-o para essas plantas numa forma assimilável.

b) vivem em simbiose com as leguminosas, fornecendo às plantas maior quantidade de  necessário para a fotossíntese.

c) são parasitas das leguminosas, utilizando o nitrogênio que essas plantas conseguem extrair do solo.

d) são parasitas das leguminosas, utilizando os produtos da fotossíntese dessas plantas, bem como grande parte do fósforo que conseguem extrair do solo.

e) vivem em simbiose com as leguminosas, realizando a fixação biológica do fósforo e fornecendo-o para as plantas.

**Resposta:**

[A]

Os nódulos presentes nas raízes de leguminosas são habitados por bactérias do gênero *Rhyzobium*. Essas bactérias são fixadoras de nitrogênio, convertendo o  em  e  formas solúveis e assimiláveis pelas plantas.

9**.** (Uepg) O ciclo do nitrogênio consiste na passagem de átomos de nitrogênio de substâncias inorgânicas do meio físico para moléculas orgânicas constituintes dos seres vivos e vice-versa. Assinale o que for correto sobre o ciclo do nitrogênio.

01) As bactérias desnitrificantes absorvem o gás nitrogênio  da atmosfera e o oxidam em nitrato. Este pode ser facilmente absorvido pelas plantas, fazendo parte então das moléculas orgânicas vegetais, como as proteínas e ácidos nucleicos.

02) Bactérias do gênero *Nitrosomonas* realizam a oxidação da amônia, produzindo nitrito, tóxico para a planta. Bactérias do gênero *Nitrobacter* oxidam o nitrito em nitrato, o qual é solúvel em água, facilitando a assimilação pelas raízes da planta.

04) O maior reservatório de nitrogênio  do planeta é o solo, onde se encontra disperso, proveniente tanto de bactérias fixadoras de nitrogênio quanto de bactérias decompositoras de matéria orgânica.

08) As bactérias do gênero *Rhizobium*, que vivem associadas às raízes de leguminosas, fixam nitrogênio da atmosfera, permitindo a sobrevivência da planta em solos pobres em compostos nitrogenados.

16) Ao morrer e se decompor, as plantas leguminosas liberam no solo o nitrogênio na forma de ureia, fertilizando o solo. As bactérias nitrificantes então degradam estes compostos nitrogenados e liberam gás nitrogênio  para a atmosfera.

**Resposta:**

02 + 08 = 10.

[01] Incorreta. As bactérias fixadoras de nitrogênio, como as do gênero *Rhizobium*, vivem associadas às raízes de plantas leguminosas e absorvem o nitrogênio da atmosfera, transformando-o em amônia; a oxidação da amônia ocorre primeiro para nitrito (tóxico para as plantas), através de bactérias do gênero *Nitrosomas*, que depois é transformado em nitrato por bactérias gênero *Nitrobacter*; o nitrato é utilizado na síntese de moléculas orgânicas, principalmente aminoácidos (composição das proteínas) e bases nitrogenadas (composição dos ácidos nucleicos).

[04] Incorreta. O maior reservatório de nitrogênio é o ar atmosférico, com cerca de 79% do volume total dos gases e a maioria dos seres vivos não consegue utilizar nitrogênio na forma molecular, necessitando de bactérias fixadoras de nitrogênio, que são capazes de utilizar diretamente o nitrogênio, incorporando-o a suas moléculas orgânicas.

[16] Incorreta. Ao morrer e se decompor, as plantas leguminosas liberam no solo o nitrogênio em forma de amônia, fertilizando o solo; as bactérias nitrificantes transformam amônia em nitrito e esse em nitrato, que é altamente solúvel em água, sendo absorvido pelas raízes das plantas e utilizado na síntese de moléculas orgânicas; quem libera gás nitrogênio para a atmosfera são as bactérias desnitrificantes que, para obter energia, degradam compostos nitrogenados.

10**.** (Uem-pas) Sobre os conceitos em Ecologia, assinale a(s) alternativa(s) **correta**(**s**).

01) Ao dizer onde uma espécie é encontrada e o que faz no local onde vive, estamos nos referindo ao nicho ecológico e à biocenose, respectivamente.

02) Comunidade é o conjunto de organismos que têm o mesmo habitat e constituem uma população.

04) Onívora é a denominação dada aos organismos que ocupam mais de um nível trófico na cadeia alimentar.

08) Ciclo biogeoquímico é a série linear de reações que ocorrem originalmente nos organismos para transferir a energia captada pelos organismos autotróficos.

16) A produtividade primária líquida é a diferença entre a produtividade primária bruta e a biomassa (ou energia) consumida na respiração.

**Resposta:**

16.

[01] Errada. O habitat é o local onde uma espécie é encontrada; e nicho ecológico é o que a espécie faz no local, como vive, qual o seu papel no ecossistema.

[02] Errada. Comunidade é o conjunto de populações de diversas espécies que vive em uma mesma região em determinado período.

[04] Errada. Onívoros são animais que incluem tanto produto vegetal quanto animal em sua dieta.

[08] Errada. Os ciclos biogeoquímicos são fluxos contínuos e cíclicos de elementos químicos na natureza, para a reciclagem de nutrientes e reposição dos recursos naturais.

[16] Correta. Produtividade primária líquida (PPL): produtividade primária bruta (PPB), que é a matéria orgânica produzida pela fotossíntese total, menos a matéria orgânica consumida pela respiração (R), sendo  em determinado tempo e em uma área.

11**.** (Unicid - Medicina) O esquema ilustra de forma simplificada o ciclo do nitrogênio.



a) Qual o número da seta que não deveria existir no esquema? Justifique sua resposta.

b) Qual o número da seta que indica a ação das bactérias desnitrificantes? Por que o elemento nitrogênio é importante para todos os seres vivos?

**Resposta:**

a) A seta número 3, pois os animais não conseguem incorporar o nitrogênio em sua forma molecular (nitrogênio atmosférico).

b) A seta número 1 indica a ação das bactérias desnitrificantes, convertendo nitratos em nitrogênio atmosférico (molecular), que volta para a atmosfera. O elemento nitrogênio é importante para a formação de aminoácidos, proteínas, DNA e RNA.

12**.** (Udesc) Os átomos de nitrogênio entram na composição das proteínas e dos ácidos nucleicos. Pode-se, deliberadamente, interferir no ciclo do nitrogênio na natureza com a finalidade de aumentar a produtividade de certas culturas.

Assinale a alternativa que contém exemplos de plantas usualmente utilizadas para aumentar a quantidade de nitrogênio no solo.

a) morango – alface – cebola

b) milho – batata – arroz

c) algodão – batata – milho

d) soja – feijão – ervilha

e) gergelim – milho – castanhas

**Resposta:**

[D]

A fixação do nitrogênio é maior nas raízes de plantas como soja, feijão e milho (leguminosas), apresentando maior simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio.

13**.** (Fgv) A ureia produzida em indústrias petroquímicas é o fertilizante mais utilizado no mundo pela agricultura convencional como fonte extra de nitrogênio. Já na agricultura orgânica, a qual dispensa o consumo de fertilizantes e defensivos químicos industriais, utiliza-se o esterco animal curtido como fonte suplementar de nitrogênio. Independentemente do tipo de técnica agrícola empregada, tanto o fertilizante petroquímico como o esterco animal, quando aplicados no solo, serão

a) metabolizados por bactérias quimiossintetizantes que geram nitrito  e nitrato  assimilados então pelos vegetais para a síntese, principalmente, de aminoácidos e nucleotídeos.

b) absorvidos diretamente pelos vegetais que apresentam micro-organismos simbiontes em nódulos de suas raízes, para a síntese direta de proteínas e ácidos nucleicos.

c) decompostos por organismos detritívoros em moléculas menores como a amônia  e o gás nitrogênio  assimilados então pelos tecidos vegetais para síntese de nitrito  e nitrato 

d) digeridos por fungos e bactérias nitrificantes que produzem aminoácidos e nucleotídeos, assimilados então pelos tecidos vegetais para síntese de proteínas e ácidos nucleicos.

e) oxidados por cianobactérias fotossintetizantes em nitrito  e nitrato  que produzem proteínas e ácidos nucleicos, então absorvidos diretamente pelos tecidos vegetais.

**Resposta:**

[A]

Os compostos orgânicos nitrogenados, como a ureia, serão metabolizados por bactérias quimiossintetizantes que produzem nitritos  e nitratos  Os nitritos e nitratos assimilados pelas plantas serão utilizados na síntese de aminoácidos, nucleotídeos e clorofilas, entre outros compostos orgânicos nitrogenados.

14**.** (Unicamp) O nitrogênio é um elemento essencial para as plantas, podendo ser obtido do solo ou da atmosfera. No último caso, verifica-se a associação entre plantas e bactérias, que irão captar moléculas de nitrogênio e convertê-las em compostos nitrogenados usados na nutrição das plantas. Em contrapartida, as bactérias se aproveitam dos produtos oriundos da fotossíntese realizada pelas plantas. Essa associação é denominada

a) mutualismo. O texto se refere a bactérias do gênero *Rhizobium,* que produzem amônio.

b) comensalismo. O texto se refere a bactérias do gênero *Rhizobium,* que produzem amônio.

c) mutualismo. O texto se refere a bactérias do gênero *Nitrosomona,* que produzem proteínas.

d) comensalismo. O texto se refere a bactérias do gênero *Nitrosomona,* que produzem proteínas.

**Resposta:**

[A]

A relação entre bactérias do gênero *Rhizobium* e raízes de plantas, principalmente leguminosa constitui uma relação ecológica de mutualismo. As bactérias convertem o  atmosférico em íons amônio  que é utilizado pelas plantas em seu metabolismo e, em troca, recebem proteção e nutrientes orgânicos produzidos pelos vegetais.

15**.** (Uece) O movimento entre as substâncias provenientes do meio abiótico para o mundo vivo e o retorno delas a partir dos seres vivos para o meio ambiente se dá por meio dos ciclos biogeoquímicos. Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) o que se afirma sobre os ciclos biogeoquímicos.

( ) O  que passa a circular na atmosfera é retirado do ambiente através processo de fotossíntese realizado exclusivamente pelas plantas.

( ) No ciclo hidrológico, a água circula entre animais da cadeia alimentar, retornando à superfície através de evapotranspiração, respiração, fezes, urina ou decomposição.

( ) A maioria dos seres vivos consegue incorporar e utilizar o nitrogênio na forma de gás presente no ar.

( ) As rochas fosfatadas sofrem erosão e liberam para o solo o fósforo, elemento que será absorvido pelos vegetais, para a produção de ATP e ácidos nucleicos.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

a) V, F, V, V.

b) F, V, F, V.

c) V, F, V, F.

d) F, F, F, V.

**Resposta:**

[B]

A fotossíntese é realizada pelas plantas, algas (protoctistas) e certas bactérias (monera). Somente certos gêneros de bactérias e cianobactérias conseguem incorporar e utilizar o nitrogênio  presente no ar.

16**.** (Enem) O nitrogênio é essencial para a vida e o maior reservatório global desse elemento, na forma de  é a atmosfera. Os principais responsáveis por sua incorporação na matéria orgânica são microrganismos fixadores de  que ocorrem de forma livre ou simbiontes com plantas.

ADUAN, R. E. et aI. *Os grandes ciclos biogeoquímicos do planeta*. Planaltina: Embrapa, 2004 (adaptado).

Animais garantem suas necessidades metabólicas desse elemento pela

a) absorção do gás nitrogênio pela respiração.

b) ingestão de moléculas de carboidratos vegetais.

c) incorporação de nitritos dissolvidos na água consumida.

d) transferência da matéria orgânica pelas cadeias tróficas.

e) protocooperação com microrganismos fixadores de nitrogênio.

**Resposta:**

[D]

Os animais obtêm o elemento químico nitrogênio através da dieta, ingerindo matéria orgânica nitrogenada produzida ao longo das cadeias e teias alimentares.

17**.** (Uem) Sobre os ciclos biogequímicos, assinale o que for **correto**.

01) Bactérias do gênero *Rhizobium* são importantes para o ciclo do nitrogênio, uma vez que participam do processo de nitrificação.

02) O fósforo é absorvido pelas plantas e animais na forma de íon fosfato.

04) O carbono é incorporado nos seres vivos a partir da fotossíntese e da quimiossíntese, sendo transferido por meio da cadeia alimentar para os consumidores e os decompositores.

08) O ciclo da água está relacionado com processos que ocorrem na litosfera, na atmosfera e na biosfera.

16) O principal reservatório de  para os seres vivos é a estratosfera, onde esse gás se encontra na forma de 

**Resposta:**

02 + 04 + 08 = 14.

[01] Falso. As bactérias do gênero *Rhizobium* realizam a fixação biológica do nitrogênio, vivendo em simbiose com raízes de plantas, principalmente, leguminosas.

[16] Falso. O principal reservatório de  para os seres vivos é a troposfera, camada da atmosfera onde se situa a parte da biosfera acima do nível do mar.

18**.** (Uel) Leia o texto a seguir.

“Não tem jeito de alimentar as pessoas sem fixar quantidades enormes de nitrogênio da atmosfera, e esse nitrogênio está, no momento, aplicado a plantas de cultivo de forma muito ineficiente”, explicou Paul Falcowski, membro de uma equipe de estudos da Universidade de Rutgers, em *New* Jersey. “Muitos dos fertilizantes a base de nitrogênio que são usados mundialmente são mal aplicados. Como resultado, cerca de 60% do nitrogênio presente nos fertilizantes não chega a ser incorporado pelas plantas, ficando livre para escorrer além das zonas de raízes e então poluir rios, lagos, aquíferos e áreas costeiras, levando à eutrofização”, afirmam outros pesquisadores.

Adaptado de: <http://hypescience.com/nitrogenio-e-apontado-como-novo-vilao-do-ecossistema/>. Acesso em: 7 jun. 2014.

a) Quais são as etapas e a consequência do processo de eutrofização dos ambientes aquáticos mencionados no texto?

b) Embora existam consequências negativas graves para o meio ambiente, decorrentes das atividades humanas relacionadas à fixação e à utilização do nitrogênio, este elemento é essencial à vida. Determine as classes de moléculas orgânicas que são sintetizadas pelas plantas a partir dos produtos da fixação do nitrogênio.

**Resposta:**

a) Em ambientes aquáticos, o aumento anormal da quantidade de nutrientes acarreta a rápida proliferação de seres autótrofos (algas e plantas), que, ao morrerem, causam um grande acúmulo de matéria orgânica. Isso propicia uma elevada proliferação de organismos decompositores (bactérias e fungos), cuja atividade consome grandes quantidades de oxigênio. A principal consequência relaciona-se à mortalidade em massa no ecossistema, devido às baixas concentrações de oxigênio.

b) Aminoácidos que compõem as proteínas, bases nitrogenadas encontradas nos ácidos nucleicos (DNA e RNA), algumas vitaminas e pigmentos como, por exemplo, a clorofila.

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

**Data de elaboração:** 04/06/2021 às 16:47

**Nome do arquivo:** CICLO DO NITROGÊNIO 2020

**Legenda:**

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

**Q/prova Q/DB Grau/Dif. Matéria Fonte Tipo**

1 170488 Elevada Geografia Uem-pas/2017 Somatória

2 156387 Elevada Química Uem/2016 Somatória

3 191048 Elevada Biologia Famerp/2020 Múltipla escolha

4 199024 Média Biologia Fempar (Fepar)/2020 Verdadeiro/Falso

5 185520 Média Biologia Ufpr/2019 Analítica

6 184481 Média Biologia Ufrgs/2019 Múltipla escolha

7 190163 Média Biologia Enem PPL/2019 Múltipla escolha

8 184238 Média Biologia Upf/2019 Múltipla escolha

9 180574 Elevada Biologia Uepg/2018 Somatória

10 170508 Média Biologia Uem-pas/2017 Somatória

11 160271 Média Biologia Unicid - Medicina/2016 Analítica

12 165427 Elevada Biologia Udesc/2016 Múltipla escolha

13 151994 Média Biologia Fgv/2016 Múltipla escolha

14 135829 Média Biologia Unicamp/2015 Múltipla escolha

15 139492 Média Biologia Uece/2015 Múltipla escolha

16 149361 Média Biologia Enem/2015 Múltipla escolha

17 141145 Média Biologia Uem/2015 Somatória

18 136889 Média Biologia Uel/2015 Analítica

**Estatísticas - Questões do Enem**

**Q/prova Q/DB Cor/prova Ano Acerto**

16 149361 azul 2015 17%