

1. (Ufjf-pism 3 2020) Em 2011, o zootecnista da Embrapa Luiz Carlos Guilherme desenvolveu em seu doutorado o “Sistema integrado alternativo para produção de alimentos: agricultura familiar”, conhecido como “Sisteminha”. Ele consiste em um sistema integrado de produção de alimentos que contribui com a segurança e soberania alimentar dos seus beneficiários, em geral pessoas em situação de vulnerabilidade. O elemento central da tecnologia desenvolvida é a criação de peixes em um tanque construído com materiais de baixo custo, onde funciona um sistema de recirculação e filtragem. Com um balde, um cano de PVC, uma mangueira de limpeza de piscina e uma garrafa pet constrói-se o biofiltro. Nessa estrutura bactérias agem na decomposição dos resíduos metabólicos produzidos pelos peixes, como é o caso da amônia. A amônia, altamente tóxica para os peixes, é transformada pelas bactérias presentes no filtro em nitrito ou nitrato. Assim, parte da água do tanque de peixes é utilizada como biofertilizante na irrigação da cultura de hortaliças. O resíduo gerado no cultivo dos peixes também pode ser reaproveitado para a formação de composto e produção de húmus de minhoca.

No texto acima são descritas duas etapas do ciclo do nitrogênio. Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Fixação e amonificação.
- b) Nitrificação e desnitrificação.
- c) Amonificação e nitrificação.
- d) Fixação e nitrificação.
- e) Amonificação e desnitrificação.

2. (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.

3. (Enem PPL 2019) 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)

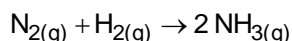
- a) adição de minhocas na terra.
- b) irrigação da terra antes do plantio.
- c) reaproveitamento do esterco fresco.
- d) descanso do solo sem adição de culturas.
- e) fixação biológica nas raízes por bactérias.

4. (Uerj 2018) A adubação verde é uma prática de fertilização agrícola que consiste na adição de determinadas plantas à superfície do solo, favorecendo a produção de biomassa vegetal. As plantas utilizadas nesse tipo de adubação também proporcionam a incorporação ao solo do nitrogênio, essencial à produção de aminoácidos e proteínas.

Indique o tipo de planta mais adequado para a adubação verde e aponte uma característica desse tipo de planta que contribui para o enriquecimento do solo com nitrogênio.

5. (Unesp 2018) A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é obtida industrialmente pelo processo Haber-Bosch, que consiste na reação química entre o gás nitrogênio proveniente do ar e o gás hidrogênio. O

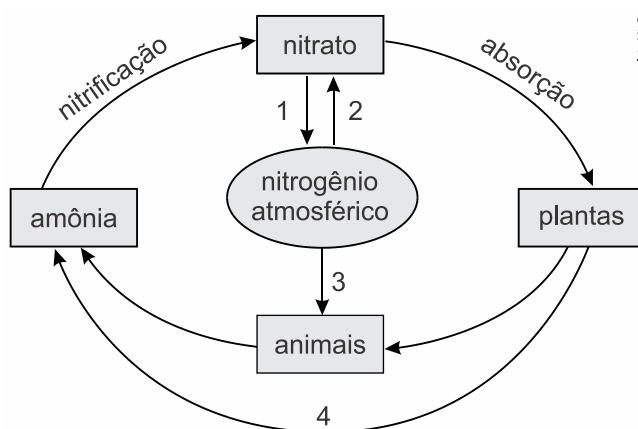
processo ocorre em temperaturas superiores a 500 °C e pressões maiores que 200 atm e pode ser representado pela equação química:



A amônia produzida por esse processo tem como uma de suas aplicações a fabricação de fertilizantes para o aumento da produção agrícola. Na natureza, a amônia também é produzida tendo o ar como fonte de gás nitrogênio, que é assimilado

- pelo micélio dos fungos filamentosos.
- pela respiração dos animais invertebrados que vivem no solo.
- por bactérias no solo e nas raízes de leguminosas.
- pelo processo de fotossíntese realizado por plantas e algas.
- pela decomposição dos tecidos dos seres vivos.

6. (Unicid - Medicina 2016) O esquema ilustra de forma simplificada o ciclo do nitrogênio.



- Qual o número da seta que não deveria existir no esquema? Justifique sua resposta.
- Qual o número da seta que indica a ação das bactérias desnitrificantes? Por que o elemento nitrogênio é importante para todos os seres vivos?

7. (Enem PPL 2016) Um produtor rural registrou queda de produtividade numa das áreas de plantio de arroz de sua propriedade. Análises químicas revelaram concentrações elevadas do íon amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e baixas dos íons nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) no solo. Esses compostos nitrogenados são necessários para o crescimento dos vegetais e participam do ciclo biogeoquímico do nitrogênio.

Em qual etapa desse ciclo biogeoquímico são formados os compostos que estão em baixa concentração nesse solo?

- Nitrificação.
- Assimilação.
- Amonização.
- Desnitrificação.
- Fixação de nitrogênio.

8. (Udesc 2016) 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

9. (G1 - cps 2016) A adubação verde é uma prática utilizada pelos agricultores, em várias regiões do mundo, para recuperar os solos degradados pelo cultivo, melhorar aqueles que são naturalmente pobres ou conservar os que já são produtivos. Consiste no plantio de espécies de plantas, como as leguminosas (soja, feijão, alfafa) tanto em conjunto com outras plantas (plantações consorciadas), como em períodos alternados (rotações de culturas).

As leguminosas são muito utilizadas como adubo verde, pois suas raízes são capazes de se associar a bactérias, que fixam o gás nitrogênio diretamente do ar presente no solo e com ele produzem compostos nitrogenados que, incorporados ao solo, atuam na sua adubação natural. Além disso, esses compostos nitrogenados são compartilhados com as plantas leguminosas, contribuindo assim para um melhor desenvolvimento desses vegetais que, em troca, fornecem compostos orgânicos às bactérias.

A figura ilustra o sistema radicular de uma planta de soja com bactérias fixadoras de nitrogênio. As bactérias estão nas “bolinhas” que aparecem na raiz.



David M.Dennis

<<http://tinyurl.com/p8xhn62>> Acesso em: 11.09.2015. Original colorido.

Sobre a adubação verde, é correto afirmar que

- a) o cultivo de leguminosas contamina o solo com substâncias tóxicas produzidas pelas bactérias.
- b) a concentração de compostos nitrogenados no solo diminui, devido a atividade das bactérias que vivem associadas às plantas leguminosas.
- c) o cultivo de leguminosas aumenta o custo da produção agrícola, pois será preciso comprar adubo nitrogenado para suprir a falta desse elemento químico no solo.
- d) as plantas leguminosas aproveitam diretamente o gás nitrogênio do ar, fornecendo-o para as bactérias que fazem fotossíntese e produzem compostos nitrogenados.
- e) as bactérias que vivem nas raízes das leguminosas fixam o gás nitrogênio, transformando-o em compostos nitrogenados, os quais podem ser utilizados por essas plantas.

10. (Ufjf-pism 3 2016) O nitrogênio é um elemento presente nas moléculas de aminoácidos, unidades das proteínas, e nas bases nitrogenadas, componentes dos ácidos nucleicos. O ar atmosférico tem, na sua composição, 78% de nitrogênio molecular ( $N_2$ ), sendo, portanto, o principal reservatório desse gás. As afirmativas a seguir estão relacionadas ao ciclo do nitrogênio:

- I. O nitrogênio atmosférico ( $N_2$ ) é transformado em amônia ( $NH_3$ ) pelas bactérias fixadoras de nitrogênio presente no solo ou em associação com raízes de leguminosas ou ainda por cianobactérias presentes na água.
- II. As bactérias nitrificantes transformam parte da amônia em nitrito e depois em nitrato.
- III. As bactérias desnitrificantes transformam parte da amônia e do nitrato em nitrogênio gasoso que volta à atmosfera.
- IV. As bactérias decompositoras transformam os resíduos nitrogenados inorgânicos em amônia.
- V. O nitrito e o nitrato são utilizados para a produção da amônia.

São **CORRETAS** as afirmativas:

- a) I, II e III.
- b) I, III e IV.
- c) I e V.
- d) II, III e IV.
- e) II, IV e V.

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:**

[C]

O texto descreve: a etapa de amonificação, que é a liberação de amônia pelas bactérias amonificantes através da decomposição dos resíduos metabólicos dos peixes; e a etapa de nitrificação, em que as bactérias nitrificantes oxidam a amônia em nitrito e em seguida em nitrato.

**Resposta da questão 2:**

[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.

**Resposta da questão 3:**

[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.

**Resposta da questão 4:**

Planta leguminosa.

Característica: nódulos com bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico em suas raízes.

**Resposta da questão 5:**

[C]

A produção de amônia ( $\text{NH}_3$ ) a partir do nitrogênio atmosférico ( $\text{N}_2$ ) é realizado na natureza por bactérias no solo e nas raízes de plantas da família das leguminosas.

**Resposta da questão 6:**

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.

**Resposta da questão 7:**

[A]

O ciclo do nitrogênio possui algumas etapas, dentre elas, a nitrificação, que ocorre através de bactérias nitrificantes, que convertem amônia em nitrito e nitrito em nitrato.

**Resposta da questão 8:**

[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.

**Resposta da questão 9:**

[E]

As bactérias que vivem em associação com as raízes das plantas leguminosas captam o nitrogênio atmosférico ( $N_2$ ) e o transformam em compostos nitrogenados, como amônia ( $NH_3$ ) e íon amônio ( $NH_4^+$ ), os quais podem ser utilizados pelas plantas durante a síntese de aminoácidos, proteínas, DNA, RNA, clorofila, vitaminas, etc.

**Resposta da questão 10:**

[A]

[IV] Incorreta: As bactérias decompositoras transformam os resíduos nitrogenados orgânicos em amônia

[V] Incorreta: O nitrito e o nitrato não são utilizados para a produção de amônia.