



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Ciclos Biogeoquímicos

### 01 - (FUVEST SP/1999/1ª Fase)

O ciclo do carbono pode ser resumido no esquema abaixo:



As etapas I e II podem ser, respectivamente,

- a) fotossíntese e quimiossíntese.
- b) decomposição e queima de combustíveis.
- c) fotossíntese e queima de combustíveis.
- d) quimiossíntese e fotossíntese.
- e) fermentação e respiração.

### 02 - (UFOP MG/1994/Janeiro)

Ao dados abaixo referem-se a fixação de carbono e a produção de oxigênio, em toneladas por hectare.

	C	O <sub>2</sub>
Oceanos	3,75	10,00
Florestas	2,50	6,67
Terras cultivadas	1,48	3,95
Estepes	0,35	0,93

Com base nos dados da tabela acima, pode-se considerar como a mais grave ameaça ao suprimento de oxigênio atmosférico:

- a) A desertificação das estepes ou savanas.
- b) O manejo inadequado do solo das áreas cultivadas.
- c) A implantação de monoculturas.
- d) A transformação de comunidades-clímax em zonas de monoculturas.
- e) A poluição de águas marinhas, afetando a vida das algas.

### 03 - (PUC PR/2006)

As alternativas a seguir expressam fenômenos relacionados com os ciclos biogeoquímicos, **EXCETO**:

- a) O gás carbônico é encontrado na atmosfera e dissolvido na água dos mares, rios e lagos.
- b) As leguminosas evitam o empobrecimento do solo em nitrogênio.
- c) O acúmulo de CO<sub>2</sub> nas camadas mais altas da atmosfera impedem que as radiações ultravioletas refletidas pela Terra escapem para o espaço.
- d) O oxigênio, produzido pela fotossíntese por meio da quebra da molécula de água pela luz, também é responsável pela manutenção da camada de ozônio na atmosfera.
- e) A poluição da atmosfera pode tornar ácida a água das chuvas.

### 04 - (UFG/1993/1ª Fase)

Os diversos elementos químicos que compõem a matéria orgânica apresentam ciclos biogeoquímicos característicos que mapeiam seu fluxo na natureza e



Professor: Carlos Henrique

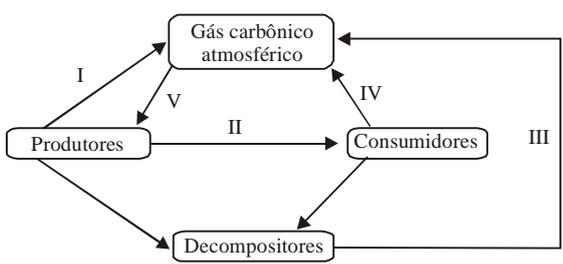
## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

servem de referência a um melhor entendimento do ecossistema, suas interações, seu equilíbrio. Considerando a dinâmica desses ciclos e os fenômenos biológicos envolvidos, é correto afirmar que;

01. os elementos organógenos, ou seja formadores dos organismos vivos, são o carbono, o nitrogênio, o hidrogênio e o oxigênio;
02. tanto os produtores como os consumidores perdem carbono da mesma forma, ou seja, através da respiração, da cadeia alimentar e na formação do húmus;
04. os decompositores atuam sobre a matéria orgânica nitrogenada, liberando diversos resíduos, como a amônia, no meio ambiente;
08. os minerais provêm da decomposição de vegetais e são eliminados como vapor, independente da ação dos seres vivos;
16. o oxigênio molecular é consumido da atmosfera pela respiração, combustão, degradação com formação de ozônio e combinação com metais do solo;
32. o gás carbônico é reciclado na natureza durante a noite, quando ocorre maior produção de glicose;
64. a reciclagem da água é fundamental para a vida no planeta e envolve a evaporação, transpiração e precipitação.

### 05 - (FUVEST SP/2000/1ª Fase)

O esquema abaixo representa o ciclo do carbono.



A utilização do álcool como combustível de automóveis intensifica, principalmente, a passagem representada em

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

### 06 - (FUVEST SP/1987/1ª Fase)

O gás carbônico e o oxigênio estão envolvidos no metabolismo energético das plantas. Acerca desses gases pode-se dizer:

- a) o oxigênio é produzido apenas à noite.
- b) o oxigênio é produzido apenas durante o dia.
- c) o gás carbônico é produzido apenas à noite.
- d) o gás carbônico é produzido apenas durante o dia.
- e) o oxigênio e o gás carbônico são produzidos dia e noite.

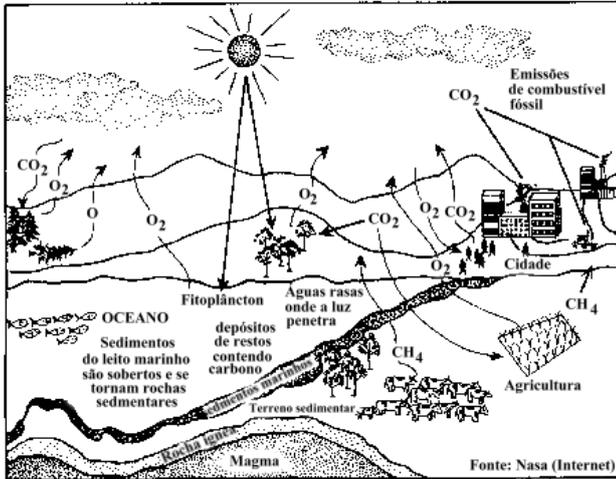
### 07 - (UFBA/1999)

A figura ilustra as interações entre o meio biótico e o abiótico, envolvendo o carbono.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono



Sobre a dinâmica do carbono na biosfera, a análise da ilustração permite inferir:

01. O carbono, em sua totalidade, deixa o sistema biológico por processos bioenergéticos.
02. Os produtores constituem a única via para a incorporação do carbono nas teias alimentares.
04. As interações entre o meio biótico e o abiótico, envolvendo o carbono, são comuns a todos os ambientes da biosfera.
08. A fossilização diminui o teor de dióxido de carbono na atmosfera, por aprisionar, em definitivo, o carbono contido nas moléculas orgânicas.
16. A luz constitui um fator que restringe as trocas de carbono entre o ambiente aquático e o meio atmosférico.
32. A atividade humana tem contribuído para aumentar a taxa de  $\text{CO}_2$  na atmosfera, com repercussões na temperatura global.

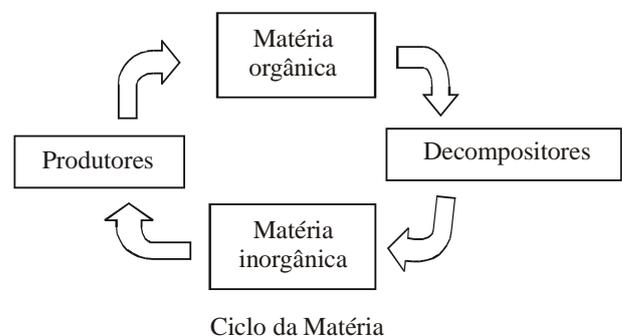
### 08 - (FUVEST SP/1991/1ª Fase)

O teor de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) atmosférico vem aumentando: em 1850 era de 275 ppm (partes por milhão), em 1958 era de 315 ppm e em 1982 era de 340 ppm. Estima-se que, em 2050, sejam atingidos teores entre 550 e 650 ppm. Qual alternativa aponta, respectivamente, a principal causa de aumento de  $\text{CO}_2$  atmosférico e uma possível consequência desse fenômeno?

- a) Queima de combustíveis fósseis; aumento da temperatura global.
- b) Queimadas na Amazônia; lixiviação e empobrecimento do solo.
- c) Aumento da área de terras cultivadas, aumento nas taxas de fotossíntese.
- d) Desflorestamento; diminuição da fertilidade do solo.
- e) Destruição da camada de ozônio; aumento da taxa de mutação genética.

### 09 - (PUC RS/2000/Julho)

Considere o esquema abaixo.



A análise do esquema permite afirmar corretamente que

- a) os decompositores são organismos autotróficos, uma vez que produzem sua própria energia.

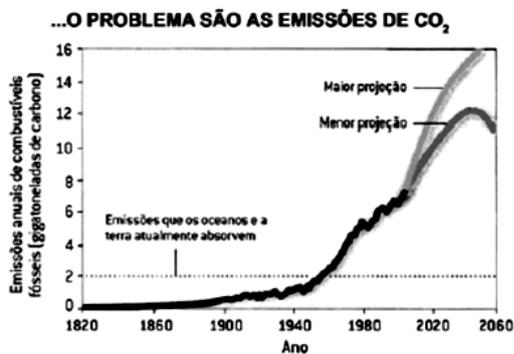


Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

- b) a matéria inorgânica liberada pela ação dos decompositores será aproveitada pelos organismos produtores, que são autotróficos.
- c) a matéria inorgânica liberada pela ação dos decompositores será aproveitada pelos organismos produtores, que são heterotróficos.
- d) os organismos decompositores são autotróficos e alimentam-se exclusivamente de matéria viva, liberando, pelo seu metabolismo, a matéria inorgânica.
- e) os organismos produtores têm a capacidade de transformar a energia luminosa em química, utilizando, para tanto, matéria orgânica.

### 10 - (UFBA/2006)



[...]Depois de séculos de crescimento mais que exponencial, a população do [planeta] está se estabilizando. A julgar pelas tendências atuais, ela vai parar em cerca de 9 bilhões de pessoas em meados do século. Enquanto isso, a pobreza extrema está diminuindo, tanto como percentagem da população como em números absolutos.

[...] Esse crescimento da humanidade em tamanho e riqueza, porém, pressiona os limites do planeta. Nós emitimos dióxido de carbono três vezes mais rápido do que os oceanos e a terra conseguem absorver. No meio do século, segundo estudos, o aquecimento global

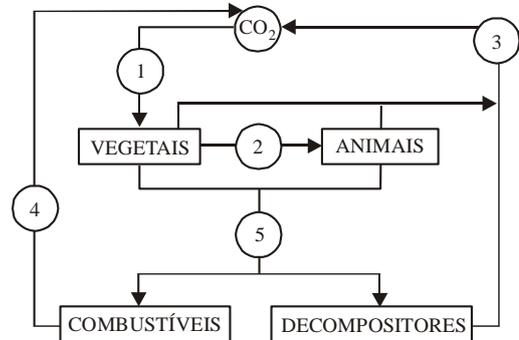
começará realmente a trazer grandes problemas. Na velocidade em que as coisas vão, as florestas e os estoques de peixes vão acabar antes que isso.

(MUSSER, 2005, p. 36).

Considerando o gráfico e as informações do texto, explique a situação representada no período entre 1820 e 1960, aproximadamente, com base em processos fisiológicos associados ao ciclo biogeoquímico do carbono.

### 11 - (UNESP SP/2001/Janeiro)

O ciclo do carbono na natureza pode ser representado, simplificada, da seguinte maneira.



Os números de 1 a 5 indicam, respectivamente,

- a) fotossíntese, nutrição, respiração, combustão e morte.
- b) respiração, nutrição, fotossíntese, morte e combustão.
- c) nutrição, combustão, fotossíntese, morte e respiração.
- d) fotossíntese, combustão, respiração, morte e nutrição.
- e) fotossíntese, respiração, nutrição, combustão e morte.

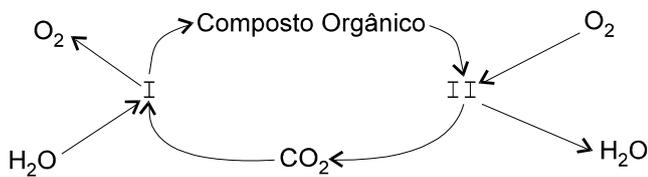


Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

### 12 - (UNIFOR CE/1998/Julho - Conh. Espec.)

O esquema abaixo é uma simplificação do ciclo do gás carbônico.

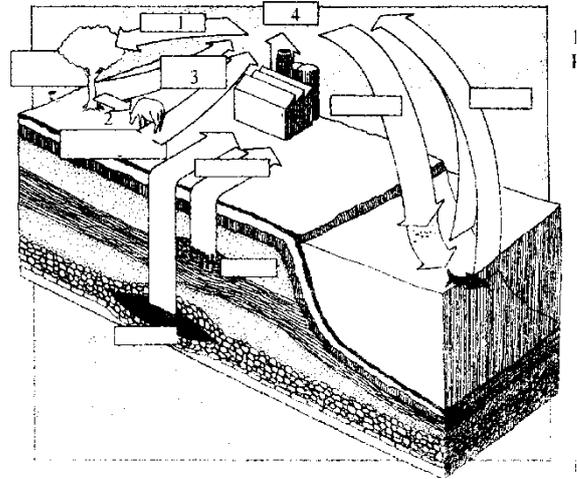


Sabendo-se que algas vermelhas e fungos participam desse ciclo, é possível afirmar que:

- a) as algas vermelhas realizam apenas o processo I
- b) os fungos realizam apenas o processo I
- c) as algas vermelhas realizam apenas o processo II
- d) os fungos realizam os processos I e II
- e) as algas vermelhas realizam os processos I e II

### 13 - (UFJF MG/1997/1ª Fase)

No esquema abaixo temos representado o ciclo geoquímico do Carbono. Os quadros numerados de 1 (um) a 4 (quatro) correspondem respectivamente:



- a) fotossíntese, CO<sub>2</sub>, ingestão e extração;
- b) fotossíntese, ingestão, decomposição e CO<sub>2</sub>;
- c) fotossíntese, CO<sub>2</sub>, extração e decomposição;
- d) fotossíntese, ingestão, extração e CO<sub>2</sub>;
- e) fotossíntese, decomposição, CO<sub>2</sub> e ingestão.

### 14 - (UFMS/2001/Inverno - Biológicas)

O carbono é considerado um elemento químico de suma importância, uma vez que tem participação na composição química de todos os compostos orgânicos. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s) com relação ao seu ciclo.

- 01. As plantas, durante a fotossíntese, se utilizam do carbono presente no gás carbônico do ambiente, para formarem o alimento (vários carboidratos, como frutose, glicose e a sacarose).
- 02. Através da decomposição do corpo de organismos mortos, o carbono sofre oxidação, dando origem ao dióxido de carbono para a atmosfera, somente em nível do solo.
- 04. Durante o processo de nutrição, os animais adquirem o carbono do Reino Vegetal, apenas de forma direta.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

08. A combustão (queima) de materiais orgânicos provocada pelo homem é um dos mecanismos utilizados para que o oxigênio retorne ao ambiente na forma de  $\text{CO}_2$  e outros gases.

16. No ciclo do carbono, os carboidratos são utilizados pelos animais, que os sintetizam e posteriormente são cedidos às plantas na forma de alimentos.

32. A fotossíntese, a respiração, a decomposição e a combustão são processos responsáveis pelo fluxo ou movimentação do carbono na natureza.

### 15 - (UnB DF/2001/Julho)

#### Protocolo de Kioto

A capacidade das plantas de fixar  $\text{CO}_2$  foi um dos principais pontos de discussão durante as negociações da ONU destinadas a determinar as modalidades de aplicação do protocolo de Kioto, acordo internacional adotado em 1997 para reduzir 5,2% da emissão mundial de gases de efeito estufa em 2008-2010. O acordo continua sem entrar em vigência, devido ao desentendimento entre os países industrializados sobre como aplicá-lo. A retenção de  $\text{CO}_2$  nas florestas primárias representa apenas uma solução parcial para a luta contra o efeito estufa e o conseqüente aquecimento global. Apesar dessa retenção, existe a necessidade de se reduzirem substancialmente as emissões de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa procedentes da utilização de combustíveis fósseis.

(Correio Braziliense, 30/3/2001, com adaptações)

Acerca dos assuntos abordados no texto acima, julgue os seguintes itens.

01. Apesar de se reconhecer que o incremento das emissões de  $\text{CO}_2$  na atmosfera terrestre, cujo

agravamento a humanidade vem vivenciando atualmente, está relacionado às atividades industriais desenvolvidas a partir da Revolução Industrial, somente depois da Segunda Guerra Mundial essas emissões passaram a ter componentes devido aos combustíveis fósseis, principalmente oriundos do petróleo.

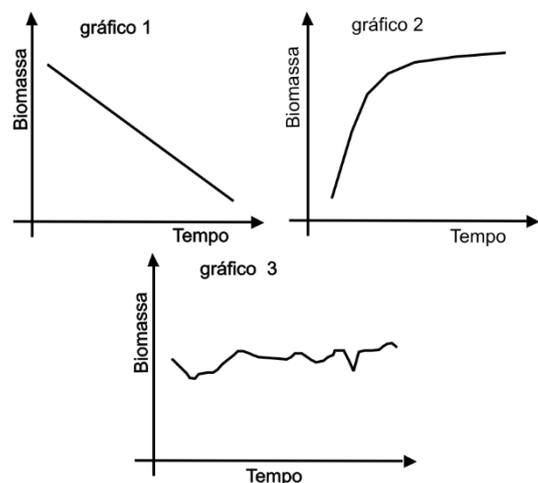
02. O processo da fotossíntese, responsável pela absorção de energia que será utilizada por sistemas biológicos, é limitado pela oferta da luz e pelas quantidades de  $\text{CO}_2$ , de  $\text{H}_2\text{O}$  e nutrientes.

03. As transformações de energia entre os diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar obedecem às leis da termodinâmica.

04. O desenvolvimento agrícola do cerrado, com a substituição da vegetação nativa perene por culturas anuais, pode afetar a capacidade do sistema de fixar  $\text{CO}_2$ , um dos principais pontos de discussão durante as negociações da ONU, conforme menciona o texto.

### 16 - (UEL PR/2007)

Analise os gráficos a seguir.





Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Com base nos gráficos e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa que define corretamente qual dos gráficos descreve o padrão esperado de variação da biomassa com o tempo, para que em um ecossistema ocorra uma retirada líquida de carbono da atmosfera:

- a) O gráfico 1, pois, com a mortalidade e a redução da biomassa, o carbono será incorporado ao solo na forma de matéria orgânica.
- b) O gráfico 2, pois, com o aumento da biomassa, haverá mais carbono atmosférico sendo retirado do ar.
- c) O gráfico 2, pois, com o aumento da biomassa, haverá também uma maior taxa de respiração.
- d) O gráfico 3, pois indica o que ocorreria em uma floresta madura, como na Amazônia.
- e) Em qualquer das três situações representadas pelos gráficos poderia haver retirada líquida, dependendo apenas da taxa respiratória.

### 17 - (UFPA/2005/2ª Fase)

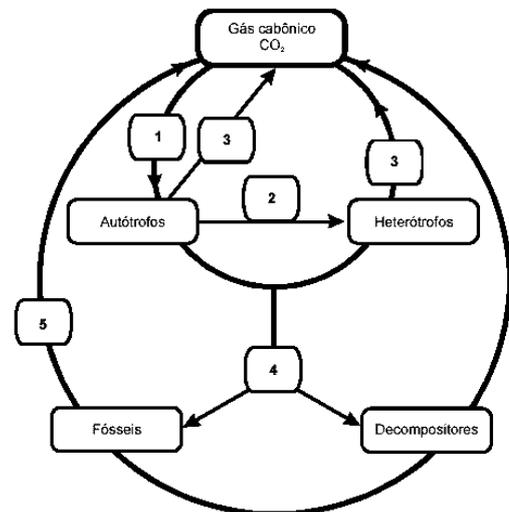
São quatro os principais ciclos biogeoquímicos: o da  $H_2O$ ; o do  $CO_2$ ; o do  $O_2$  e o do  $N_2$ . A respeito destes ciclos é correto afirmar:

- a) O  $O_2$  produzido durante a fotossíntese, participa da formação da camada de ozônio, a qual é um filtro para os raios infravermelhos.
- b) Tanto o  $CO_2$  quanto o  $N_2$  são retirados da atmosfera ou da água pela fotossíntese e devolvidos pela respiração dos animais e plantas.
- c) O efeito estufa tem como causa principal a produção em excesso de  $CO_2$  resultante da queima de florestas e de combustíveis fósseis.
- d) Tanto a  $H_2O$  quanto o  $CO_2$  retornam ao ambiente a partir de um ser vivo, por meio da evaporação, transpiração, excreção e decomposição.

- e) Cianofíceas e fungos são os únicos organismos que transformam o  $N_2$  atmosférico em  $NH_3$ , para que este possa ser utilizado por outros seres vivos.

### 18 - (UFG/2006/1ª Fase)

O esquema abaixo representa o ciclo do carbono na biosfera.



Sobre as etapas desse ciclo biogeoquímico, é correto afirmar que em

- a) 1 há produção de gás carbônico e água.
- b) 2 há produção de oxigênio e glicose.
- c) 3 há consumo de glicose e oxigênio.
- d) 4 há consumo de água e gás carbônico.
- e) 5 há consumo de água e glicose.

### 19 - (UEPB/2007)

A figura apresentada abaixo representa um dos ciclos biogeoquímicos, conhecido como

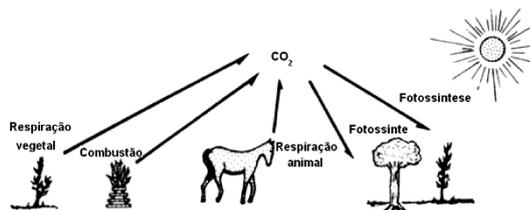


Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono



- a) Ciclo do oxigênio.
- b) Ciclo do gás carbônico.
- c) Ciclo do carbono.
- d) Respiração de plantas e animais.
- e) Respiração dos animais, apenas.

### 20 - (UNESP SP/2007/Janeiro)

O que divide os especialistas não é mais se o aquecimento global se abaterá sobre a natureza daqui a vinte ou trinta anos, mas como se pode escapar da armadilha que criamos para nós mesmos nesta esfera azul, pálida e frágil, que ocupa a terceira órbita em torno do Sol – a única, em todo o sistema, que fornece luz e calor nas proporções corretas para a manutenção da vida baseada no carbono, ou seja, nós, os bichos e as plantas.

(Veja, 21.06.2006.)

Na expressão vida baseada no carbono, ou seja, nós, os bichos e as plantas estão contemplados dois reinos: Animália (nós e os bichos) e Plantae (plantas). Que outros reinos agrupam organismos com vida baseada no carbono? Que organismos fazem parte desses reinos?

### 21 - (UFRN/2007)

Em cada momento, uma grande parte do carbono que compõe o corpo de todos os seres vivos já esteve antes na atmosfera, e a ela volta na forma de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

Durante o ciclo do carbono na natureza, um dos processos que garantem o retorno do carbono desses organismos para o ambiente abiótico é a

- a) oxidação de nutrientes durante a respiração celular.
- b) formação de moléculas complexas, como a glicose.
- c) combinação desse elemento com o hidrogênio do ar.
- d) ligação com átomos de nitrogênio para formar proteínas.

### 22 - (UFPE/UFRPE/2007/1ª Etapa)

O carbono é um composto fundamental da matéria viva, cujo ciclo na natureza tem sofrido a interferência negativa do homem. Isso tem propiciado desequilíbrios ambientais. Com relação a esse assunto, assinale a alternativa incorreta.

- a) O  $\text{CO}_2$  não é a fonte primária de carbono para os seres vivos, embora seja encontrado em algumas moléculas desses seres.
- b) Substâncias mais simples, inclusive  $\text{CO}_2$ , são originadas pela degradação de matéria orgânica na respiração celular aeróbica.
- c) Na decomposição de matéria orgânica, há liberação de  $\text{CO}_2$ .
- d) A queima de matéria orgânica, como lenha e combustíveis fósseis, libera  $\text{CO}_2$  para o ambiente.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

e) A queima de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo, vem contribuindo para o aquecimento global.

### 23 - (UNESP SP/2008/Janeiro)

Paulo considerou incoerente afirmar que as plantas promovem o seqüestro de carbono pois, quando respiram, as plantas liberam  $\text{CO}_2$  para a atmosfera. Consultando seu professor, Paulo foi informado de que a afirmação é

a) correta. O tempo durante o qual as plantas respiram é menor que aquele durante o qual realizam a fotossíntese, o que garante que consumam mais  $\text{CO}_2$  atmosférico que aquele liberado.

b) correta. O tempo durante o qual as plantas respiram é o mesmo que aquele durante o qual realizam a fotossíntese, contudo, a taxa fotossintética é maior que a taxa de respiração, o que garante que consumam mais  $\text{CO}_2$  atmosférico que aquele liberado.

c) correta. Embora as plantas respirem por mais tempo que aquele empregado na fotossíntese, esta permite que as plantas retenham o carbono que é utilizado na constituição de seus tecidos.

d) incorreta. As plantas acumulam carbono apenas durante seu crescimento. Em sua fase adulta, o tempo durante o qual respiram é maior que aquele durante o qual realizam fotossíntese, o que provoca a reintrodução na atmosfera de todo  $\text{CO}_2$  que havia sido incorporado.

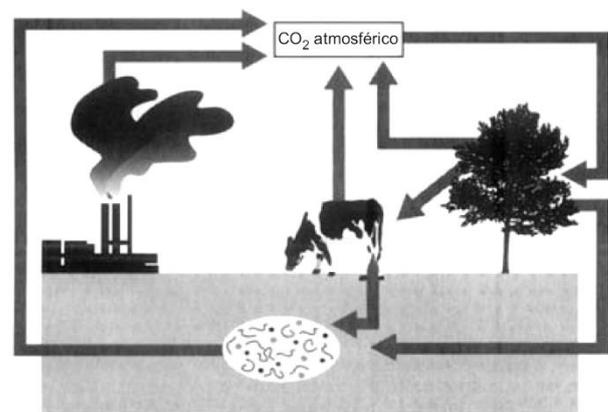
e) incorreta. Além de a respiração e a fotossíntese ocorrerem em momentos diferentes e não coincidentes, o volume de  $\text{CO}_2$  liberado pela respiração é o mesmo que o volume de  $\text{CO}_2$  atmosférico consumido pela fotossíntese.

### 24 - (UNICAMP SP/2008/2ª Fase)

Muito se tem comentado sobre o aquecimento global, e um dos assuntos mais debatidos é o aumento do aquecimento provocado por emissões de  $\text{CO}_2$  e sua relação com o efeito estufa. Um dos métodos mais discutidos para neutralizar o  $\text{CO}_2$  consiste na realização de cálculos específicos para saber quanto  $\text{CO}_2$  é lançado na atmosfera por determinada atividade, e quantas árvores devem ser plantadas para absorver esse  $\text{CO}_2$ . Por outro lado, sabe-se que se, por absurdo, todo o  $\text{CO}_2$  fosse retirado da atmosfera, as plantas desapareceriam do planeta.

a) Explique como as plantas retiram  $\text{CO}_2$  da atmosfera e por que elas desapareceriam se todo o  $\text{CO}_2$  fosse retirado da atmosfera.

b) Considerando o ciclo do carbono esquematizado na figura abaixo, identifique e explique os processos biológicos responsáveis pelo retorno do  $\text{CO}_2$  para a atmosfera.



### 25 - (UFLA MG/2008/Janeiro)

As seqüências de carbono, formadoras das moléculas orgânicas, circulam pela cadeia alimentar e voltam ao ambiente mediante diferentes processos realizados pelos seres vivos.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Em relação ao Ciclo do Carbono, analise as afirmativas abaixo, assinalando, a seguir, a alternativa CORRETA.

- I. O carbono volta ao meio ambiente na forma de gás carbônico por meio da respiração da maioria dos seres vivos.
  - II. Por meio da fotossíntese, os seres heterotróficos absorvem gás carbônico do meio ambiente.
  - III. A decomposição dos seres vivos após a morte e a combustão da matéria orgânica são formas de retirar gás carbônico da atmosfera.
  - IV. O incêndio florestal contribui para o aumento da produção de gás carbônico, que resulta na elevação da temperatura média do planeta Terra.
- a) Apenas a afirmativa I está correta.
  - b) Apenas as afirmativas I e IV estão corretas.
  - c) Apenas as afirmativas I, II e III estão corretas.
  - d) Apenas as afirmativas I, III e IV estão corretas.

### 26 - (UFMG/2008)

A fotossíntese e a respiração são processos fundamentais para a manutenção da biodiversidade na Terra.

Considerando-se esses dois processos, é CORRETO afirmar que ambos

- a) ocorrem em seres heterotróficos.
- b) participam do ciclo do carbono.
- c) produzem diferentes formas de energia.
- d) se realizam alternadamente durante o dia.

### 27 - (UFTM MG/2008)

No contexto do ciclo biogeoquímico do carbono, afirmou-se que

- I. O carbono liberado pela queima de biocombustíveis, como o etanol, já foi constituinte de um tecido vivo. O mesmo não é válido para o carbono liberado a partir da queima da gasolina.
  - II. A via fotossintética é o único processo pelo qual o carbono pode ser obtido pelos organismos e utilizado para a construção de seus tecidos.
  - III. O reingresso do carbono na atmosfera dá-se basicamente através da respiração dos seres vivos, da ação decompositora de bactérias e fungos e da combustão de materiais orgânicos.
- a) As três afirmações estão corretas? Justifique.
  - b) Considerando o ciclo biogeoquímico do carbono, cite uma vantagem na utilização do etanol como combustível em substituição à gasolina.

### 28 - (UFTM MG/2008)

Sobre os ciclos biogeoquímicos, foram feitas algumas afirmativas.

- I. No ciclo do nitrogênio, as bactérias são fundamentais para a fixação desse gás, principalmente por ficarem em nódulos presentes nas raízes de leguminosas. Após a fixação, ocorre a nitratação (transformação do nitrato em nitrito) e, em seguida, a nitrosação (transformação do nitrito em amônia).
- II. O carbono é um elemento primordial na síntese de compostos orgânicos. Ele é fixado principalmente pelos seres clorofilados, através da fotossíntese. Já a sua



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

eliminação para a atmosfera pode ser feita através da respiração, combustão ou decomposição.

III. No ciclo do oxigênio, muitos seres vivos utilizam esse gás para a sobrevivência, pois ele é fundamental para a síntese de ATP. Os vegetais participam como produtores e consumidores desse gás. Já os animais apenas absorvem e não produzem esse gás.

IV. O aquífero Guarani teve sua origem devido à dinâmica do ciclo da água. Sabe-se que esse reservatório é estável e permanente.

É correto apenas o contido em

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

### 29 - (FUVEST SP/2009/1ª Fase)

Considere os átomos de carbono de uma molécula de amido armazenada na semente de uma árvore. O carbono volta ao ambiente, na forma inorgânica, se o amido for

- a) usado diretamente como substrato da respiração pelo embrião da planta ou por um herbívoro.
- b) digerido e a glicose resultante for usada na respiração pelo embrião da planta ou por um herbívoro.
- c) digerido pelo embrião da planta e a glicose resultante for usada como substrato da fotossíntese.

d) digerido por um herbívoro e a glicose resultante for usada na síntese de substâncias de reserva.

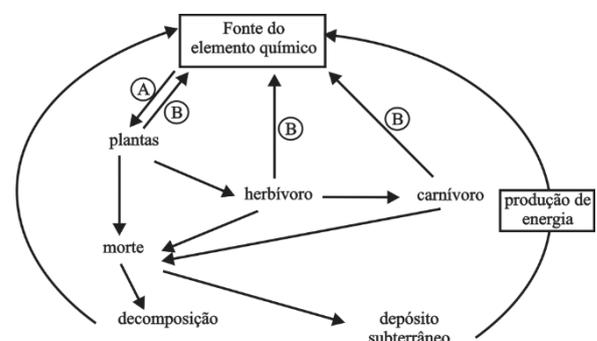
e) usado diretamente como substrato da fotossíntese pelo embrião da planta.

### 30 - (UEG GO/2009/Julho)

No ar, existe apenas 0,03% (3 partes por 10 mil) de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Mesmo assim, acima de cada hectare de terra, estão suspensas 125 t de carbono, sob a forma de  $\text{CO}_2$ . Esse carbono integra-se à matéria dos organismos produtores graças à fotossíntese. Cite duas maneiras pelas quais o carbono sai da matéria orgânica, retornando ao ambiente abiótico.

### 31 - (FGV/2009/Janeiro)

Os organismos mantêm constante troca de matéria com o ambiente. Os elementos químicos são retirados do ambiente pelos organismos, utilizados e novamente devolvidos ao meio, definindo os chamados ciclos biogeoquímicos. A figura representa um desses ciclos.



É correto dizer que a figura representa o ciclo



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

- a) do fósforo, e as setas A e B representam, respectivamente, o trifosfato de adenosina (ATP) e o difosfato de adenosina (ADP).
- b) do oxigênio, e as setas A e B representam, respectivamente, a fotossíntese e a respiração.
- c) da água, e as setas A e B representam, respectivamente, a precipitação e a evapotranspiração.
- d) do nitrogênio, e as setas A e B representam, respectivamente, a biofixação e a desnitrificação.
- e) do carbono, e as setas A e B representam, respectivamente, a fotossíntese e a respiração.

### 32 - (ESCS DF/2010)

Leia o texto abaixo:

#### “Amazônia pulmão do mundo”

Durante muito tempo, e até mesmo ainda hoje, essa ideia permanece. A ideia de que a floresta amazônica é a principal produtora de  $O_2$ . Porém sabemos hoje que a Amazônia tem sim um papel fundamental na absorção de  $CO_2$  e liberação de  $O_2$ , mas que não é a principal responsável por esse processo. Atualmente utiliza-se o termo “ar condicionado” do mundo devido ao seu papel nas trocas de temperatura e umidade atmosféricas.

Na verdade, os “pulmões do mundo” são:

- a) os mares e oceanos devido a sua grande superfície e a fotossíntese planctônica;

- b) os desertos tendo em vista a intensa insolação para a fotossíntese vegetal;
- c) as savanas pela enorme quantidade de árvores de grande porte, muitos galhos e folhas largas;
- d) as Florestas de Monções que recebem a grande umidade trazida pelos ventos de mesmo nome, no sul da Ásia;
- e) as Florestas de coníferas com suas plantas adaptadas ao frio intenso capazes de realizar o mesmo nível de fotossíntese durante o ano.

### 33 - (PUC RJ/2010)

A disponibilização do  $CO_2$  através da queima de combustíveis é uma das causas do aumento do aquecimento global.

A fixação do carbono na biomassa é uma das formas de promover sua estabilização. Em relação à fixação biológica do carbono, é correto afirmar que ela é feita **somente** por organismos:

- a) fotossintéticos, do reino vegetal.
- b) ruminantes, do reino animal.
- c) algas fotossintéticas.
- d) organismos decompositores.
- e) organismos autotróficos.

### 34 - (UESPI/2010)

Os Biocombustíveis têm sido chamados de “Petróleo Verde”.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Sobre esta fonte energética, é correto afirmar:

- a) são obtidos a partir de matéria orgânica morta animal ou vegetal.
- b) são exemplos de fontes de biocombustíveis a cana-de-açúcar e o carvão mineral.
- c) o biodiesel é obtido a partir de óleos vegetais como os de girassol, algodão e mamona.
- d) têm sido utilizados como combustível de aviões de grande porte.
- e) são fontes energéticas renováveis não degradáveis por microrganismos heterotróficos.

### 35 - (UFAC/2010)

Através da reciclagem da matéria, os seres vivos estão em permanentes trocas com o ambiente. Nesse sentido, a morte de um organismo permite que a matéria orgânica, que compõe seu corpo, seja degradada, e os elementos químicos que a constituíam retornem ao ambiente.

No que se refere às taxas de carbono e oxigênio, marque a alternativa que contém os dois processos responsáveis pela manutenção dessas taxas na atmosfera.

- a) Fotossíntese e respiração
- b) Fotossíntese e fecundação
- c) Respiração e calor
- d) Respiração e ciclo de Krebs
- e) Respiração e digestão

### 36 - (UFJF MG/2010/1ª Fase)

A exploração da camada geológica denominada Pré-sal, que abrange desde o litoral do Espírito Santo a Santa Catarina, pode colocar o Brasil entre as 10 maiores reservas de petróleo do mundo. Segundo as expectativas, o incremento das reservas representará um crescimento dos atuais 14,4 bilhões de barris de óleo para algo entre 70 e 107 bilhões de barris. A exploração da camada Pré-sal está diretamente relacionada ao ciclo do carbono. Sobre esse ciclo é **INCORRETO** afirmar que:

- a) a quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera atual é menor do que na atmosfera primitiva do planeta.
- b) a quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera aumentou nos últimos duzentos anos.
- c) a quantidade de carbono na forma de petróleo vem aumentando com a exploração da camada Pré-sal.
- d) as quantidades das diferentes formas em que podemos encontrar o carbono mudam constantemente com a queima de combustíveis fósseis.
- e) a quantidade total de carbono no planeta Terra não mudou significativamente nos últimos cinquenta anos.

### 37 - (UFMS/2010/Verão - Biológicas)

O Brasil já adotou várias medidas alternativas com relação à demanda energética para tentar diminuir sua dependência do petróleo (fonte energética não renovável). Entre elas, pode ser citado o uso da biomassa vegetal, seja como biocombustível, com a utilização principalmente da cana-de-açúcar para a produção do álcool, seja como fonte de calor. Para o funcionamento de indústrias siderúrgicas, são necessárias fontes que forneçam uma grande quantidade de energia, e esta é



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

encontrada no carvão vegetal. Com relação à produção do carvão vegetal no Brasil, é correto afirmar:

01. O carvão vegetal é produzido pela queima da madeira.
02. A produção do carvão vegetal, muitas vezes é realizada em pequenas carvoarias, e o Brasil atualmente é o maior produtor de carvão vegetal.
04. A demanda por matéria-prima para a produção do carvão vegetal foi solucionada completamente com a utilização de áreas de reflorestamento.
08. O eucalipto é uma espécie muito utilizada para a produção de carvão vegetal, a monocultura dessa espécie está aumentando em todo o País.
16. A vantagem do eucalipto, para a produção de carvão vegetal, é seu lento desenvolvimento e grande biomassa, além de não agredir o ambiente, pois geralmente as monoculturas são implantadas em áreas já degradadas.
32. O eucalipto vem sendo utilizado como carvão vegetal há várias décadas, principalmente para a fabricação de ferro-gusa e hoje sua área de cultivo continua em crescimento.

### 38 - (FAMECA SP/2010)

Recentemente os jornais publicaram uma lista dos carros mais poluentes e os respectivos combustíveis que eles usavam. Causou espanto que alguns desses veículos utilizavam álcool como combustível. Sobre esse assunto são feitas as afirmações a seguir:

- I. o sequestro de carbono realizado pelos vegetais que produzem o álcool é uma vantagem do uso desse combustível;

- II. os veículos atuais apresentam tecnologia para impedir a eliminação de qualquer tipo de poluente quando se utiliza combustível fóssil;
- III. o uso da colheita mecanizada no lugar das tradicionais queimadas da cana constitui um ponto positivo do uso desse combustível;
- IV. a produção de monóxido de carbono durante a queima de álcool é consumida pelo vegetal ao realizar fotossíntese.

É correto o que se afirma, apenas, em

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

### 39 - (FMJ SP/2010)

Após assistir a uma aula sobre ciclo do carbono e do oxigênio, um aluno fez as seguintes observações:

- I. Os vegetais participam do ciclo do carbono quando liberam  $\text{CO}_2$  durante a noite e o dia.
- II. Os animais participam durante o dia e a noite do ciclo do oxigênio.
- III. Os vegetais têm participação ativa nos dois ciclos, já que realizam respiração e fotossíntese.
- IV. Os fungos têm participação ativa nesses ciclos quando absorvem  $\text{CO}_2$  do meio, pois são anaeróbios.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Pode-se afirmar que está correto o contido apenas em

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

### 40 - (UDESC SC/2010/Julho)

O monóxido de carbono e o dióxido de carbono, que resultam da queima dos combustíveis fósseis, podem causar alguns problemas à população urbana. Assinale a alternativa **correta**.

- a) O dióxido de carbono eliminado na atmosfera pela combustão de combustíveis fósseis é totalmente absorvido pelos vegetais no processo da fotossíntese.
- b) O monóxido de carbono afeta a hemoglobina do sangue, podendo, quando em níveis elevados, levar à morte as pessoas expostas a ele.
- c) O monóxido de carbono é essencial no processo da fotossíntese e da respiração.
- d) O dióxido de carbono eliminado por meio da queima dos combustíveis fósseis permite o equilíbrio desse gás na atmosfera, devido a sua retenção nos vegetais no processo da fotossíntese.
- e) O monóxido de carbono tem em sua fórmula um átomo de carbono e dois de oxigênio.

### 41 - (UEPG PR/2010/Julho)

Muitas cidades, em particular as próximas aos centros industriais, possuem uma camada de poeira cinzenta que atinge de 1.500 a 2.500 metros de altura. Essa poeira fica circulando sobre a cidade, afetando, inclusive, a passagem dos raios solares, podendo reduzir a taxa de iluminação em até 50% no inverno, em algumas localidades. Esses poluentes do ar são uma mistura de

várias substâncias dispersas. Sobre esses poluentes, assinale o que for correto.

- 01. Os seguintes poluentes atmosféricos estão diretamente ligados à queima de combustíveis fósseis: dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, enxofre, chumbo, ozônio, benzeno e amianto.
- 02. O chumbo, presente na gasolina, quando se combina com o vapor d'água atmosférico origina a conhecida chuva ácida e em contato com seres humanos diminui sua capacidade de formação de anticorpos.
- 04. O dióxido de carbono, também chamado de gás carbônico, é o subproduto normal das combustões e da respiração de animais e plantas. Sua taxa vem crescendo e ele é um dos maiores responsáveis pelo efeito estufa.
- 08. O monóxido de carbono é um gás invisível e inodoro que pode ser letal a partir de certa dosagem. Ele combina-se com a hemoglobina de forma estável, prejudicando o transporte de oxigênio e, portanto, a oxigenação dos tecidos.

### 42 - (UPE/2011)

A vida na Terra está baseada fundamentalmente no elemento carbono, que compõe a estrutura básica de todas as moléculas orgânicas. Em relação à química desse elemento, a seu ciclo e à dinâmica planetária, analise as proposições e conclua.

- 00. É a versatilidade do carbono, cujos átomos podem se ligar entre si e com átomos de outros elementos químicos, que torna possível a existência da grande diversidade de moléculas orgânicas.
- 01. O ciclo do carbono consiste na fixação desse elemento pelos heterótrofos, por meio da fotossíntese



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

ou da respiração, processos que incorporam o carbono proveniente das moléculas de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) do meio a moléculas orgânicas, que ficam disponíveis para os produtores e, através da cadeia alimentar, para os consumidores e decompositores, que restituem o  $\text{CO}_2$  para o meio através da quimiossíntese ou da fermentação.

02. O carbono acumulado nos combustíveis fósseis não provém do período Quaternário – época Recente, tendo sido retirado dos ecossistemas há muito tempo. Com a queima desses combustíveis, como o carvão mineral, o petróleo e o gás natural, ocorreu liberação desse elemento, o que tem contribuído para diminuir a quantidade de gás carbônico na atmosfera.

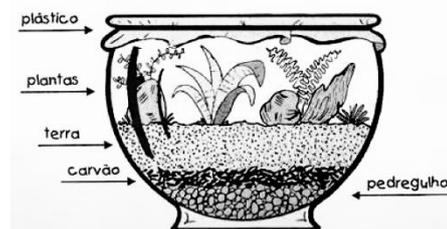
03. A tectônica de placas desempenha um papel decisivo para a vida na Terra, participando ativamente do ciclo do carbono. Parte do  $\text{CO}_2$  atmosférico dissolve-se nos lagos e oceanos, formando, juntamente com o cálcio, o composto carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), que se deposita no fundo submerso. Nas zonas de colisão, esse composto se decompõe, liberando o  $\text{CO}_2$ , que retorna à atmosfera e evita o aquecimento da Terra.

04. Se não ocorresse a reciclagem de gás carbônico, ocorreria redução na taxa de fotossíntese, ocasionando uma diminuição na oferta de alimento para os seres heterotróficos.

### 43 - (UFRN/2010)

Um professor de Biologia propôs a seus alunos que construíssem um terrário para simular o funcionamento de um ecossistema. Para construí-lo, os alunos colocaram, em um recipiente de vidro, uma camada de pedrinhas, outra de carvão vegetal e mais uma de terra adubada. No andar superior, puseram algumas mudas de plantas e, ainda, alguns animais, como minhocas e caracóis. Após essa preparação, colocaram água suficiente para umedecer bem a terra e vedaram totalmente o recipiente com um plástico transparente.

Os alunos observaram o terrário, por vários meses, e concluíram que animais e plantas permaneciam vivos nesse sistema. Observaram também que, com o tempo, passaram a cair gotas de água do plástico que vedava o ecossistema artificial. O professor aproveitou, então, para explicar os processos de troca de matéria entre os seres vivos e o ambiente que acontecem em um terrário.



Disponível em:  
<http://www.editorainformal.com.br/cursos/images/meioambiente/terrario2.gif>

Considere que nesse período de observação, não se adicionou água nem nutrientes. Explique, como nesse ambiente fechado, ocorria a troca de matéria entre seres vivos e ambiente, permitindo a continuação da vida.

### 44 - (UECE/2011/Julho)

Baseados na teoria da evolução química, podemos afirmar corretamente que, dentre os requisitos básicos para a formação dos seres vivos, a Terra já apresentava há mais de 3,5 bilhões de anos atmosfera

- oxidante, com o oxigênio livre proveniente da atividade das cianobactérias.
- reduzora, semelhante às de Vênus e de Marte, com mais de 90% de gás carbônico.
- reduzora, com carbono, oxigênio, hidrogênio e nitrogênio presentes, principalmente, no metano, no vapor d'água e na amônia.



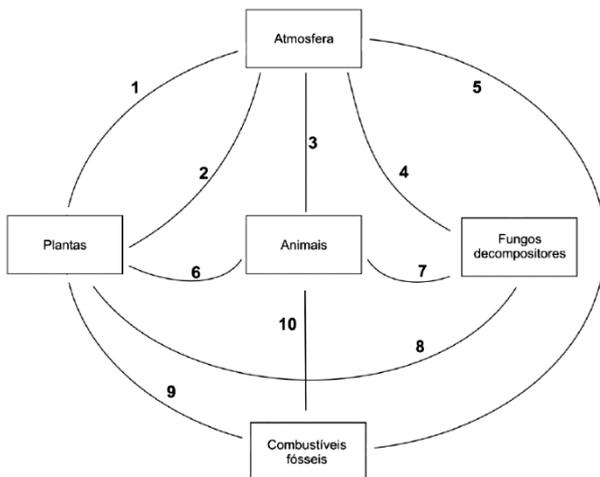
Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

d) oxidante, já que há indícios que comprovam que todo o ferro existente na crosta terrestre encontrava-se em estado férrico.

### 45 - (FUVEST SP/2012/2ª Fase)

A figura abaixo mostra alguns dos integrantes do ciclo do carbono e suas relações.

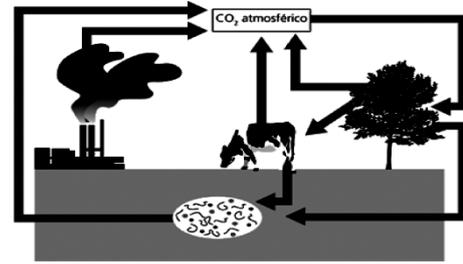


a) Complete a figura, indicando com setas os sentidos das linhas numeradas, de modo a representar a transferência de carbono entre os integrantes do ciclo.

b) Indique o(s) número(s) da(s) linha(s) cuja(s) seta(s) representa(m) a transferência de carbono na forma de molécula orgânica.

### 46 - (UFES/2012)

A ilustração abaixo mostra parte do ciclo do carbono, indicando seu caminho através de diferentes sistemas. Considerando a ilustração,



Fonte: <<http://apostiladigital.orgfree.com/>>. Acesso em: 13 ago. 2011.

- explique o papel das plantas no ciclo do carbono;
- explique como as atividades humanas afetam o ciclo do carbono de modo a provocar o aquecimento global;
- indique uma medida que pode ser adotada pelo homem para reduzir o aquecimento global e explique como ela afetaria diretamente o ciclo do carbono.

### 47 - (UEM PR/2012/Janeiro)

Sobre os ciclos do carbono, do oxigênio e da água, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- No ciclo do carbono, a forma inorgânica é transformada na forma orgânica pela fotossíntese.
- No ciclo da água, além da passagem vapor-líquido e vice-versa, em função de fatores físicos, ocorre também a interferência dos seres vivos, pois, durante a fotossíntese, ocorre o consumo e, durante a respiração, ocorre a liberação de água.
- O carbono é um elemento essencial na composição dos seres vivos e retorna à atmosfera sob forma de gás carbônico, através da combustão, da transpiração e da oxidação.
- O gás ozônio pode ser formado em baixas altitudes e é resultado do aumento de certos gases poluentes, como óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos e peróxidos de hidrogênio.
- Os seres autótrofos utilizam oxigênio livre para construir suas biomoléculas através da fotossíntese.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

### 48 - (PUC RJ/2012)

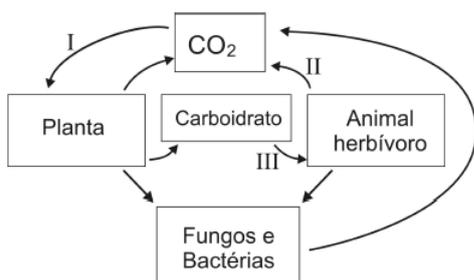
“Cientistas do mundo inteiro pesquisam bons processos que permitam armazenar – no jargão técnico, ‘sequestrar’ – carbono no solo, para evitar que esse elemento seja liberado na atmosfera e colabore para o aquecimento global. A presença de matéria orgânica no solo, além de reter carbono com eficácia, é essencial para aumentar sua fertilidade”.

“Biocarvão – as terras pretas dos índios e o sequestro de carbono” Ciência Hoje, nº 281, maio de 2011.

- a) Explique o que é sequestro de carbono e como esse processo pode contribuir para a mitigação do aquecimento global.
- b) Faça um esquema e explique as rotas percorridas pelo carbono em seu ciclo biogeoquímico.

### 49 - (UCS RS/2012/Julho)

Os átomos dos elementos químicos são assimilados e transferidos continuamente entre os organismos e o ambiente, e a ciclagem desses elementos é denominada Ciclo Biogeoquímico. Considere o Ciclo Biogeoquímico do Carbono representado na figura abaixo.



Analise as afirmações a seguir, de acordo com a figura acima apresentada.

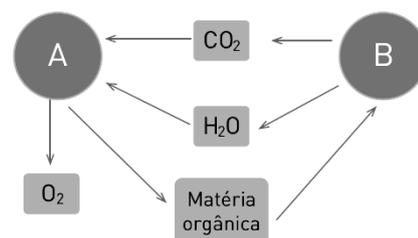
- I. O processo I corresponde à assimilação pela fotossíntese.
- II. O processo II corresponde à respiração.
- III. O processo III corresponde à assimilação pela decomposição.

Das afirmações acima,

- a) apenas I está correta.
- b) apenas II está correta.
- c) apenas I e II estão corretas.
- d) apenas II e III estão corretas.
- e) I, II e III estão corretas.

### 50 - (UERJ/2013/2ª Fase)

O esquema abaixo indica etapas do ciclo do carbono em um ecossistema lacustre. Os conjuntos A e B representam importantes atividades metabólicas encontradas em seres vivos desse lago.





Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Considere as atividades metabólicas encontradas em animais e em cianobactérias desse ecossistema.

Aponte quais desses seres vivos realizam tanto o conjunto A quanto o conjunto B de atividades. Justifique sua resposta, utilizando as informações do esquema.

### 51 - (UEM PR/2013/Julho)

Sobre o processo de retirada e de devolução de elementos químicos na natureza, conhecido como ciclos biogeoquímicos, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

01. O carbono incorporado aos seres vivos retorna para a atmosfera sob forma de gás carbônico através da decomposição, da combustão e da respiração.
02. Moléculas de dióxido de carbono e de água são incorporadas pelos autótrofos, pelo processo de respiração celular.
04. Os organismos decompositores são capazes de converter sais minerais em aminoácidos.
08. O fósforo procedente da dissolução das rochas é absorvido pelos vegetais e incorporado às moléculas orgânicas, como os ácidos nucleicos.
16. As leguminosas são importantes para a fertilização dos solos, uma vez que apresentam associações com bactérias do gênero *Rhizobium*, capazes de fixar nitrogênio.

### 52 - (UEM PR/2014/Janeiro)

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito dos ciclos biogeoquímicos da água, do carbono, do nitrogênio, do oxigênio e da formação de combustíveis fósseis.

01. O pequeno ciclo da água envolve reações químicas entre moléculas de água e matéria orgânica em decomposição.
02. A respiração celular dos herbívoros é um processo de fixação de carbono, através da formação de moléculas orgânicas, partindo-se do  $\text{CO}_2$ .
04. Animais herbívoros podem utilizar diversas fontes de nitrogênio para a constituição de suas moléculas, como o  $\text{N}_2$ , os nitritos, os nitratos e as substâncias orgânicas nitrogenadas.
08. As principais fontes inorgânicas de oxigênio para os seres vivos são  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$  e  $\text{CO}_2$ .
16. Combustíveis fósseis são fontes não renováveis de energia e são originados através de restos de matéria orgânica de seres vivos que foram soterrados e que ficaram a salvo da ação de agentes decompositores, podendo conservar sua energia potencial química.

### 53 - (UNCISAL AL/2014)

Os ciclos naturais do carbono, do oxigênio e do nitrogênio são essenciais para a manutenção da vida no planeta, sendo estes processos uma ininterrupta circulação destes átomos entre a biosfera e o meio abiótico. Estes elementos são encontrados naturalmente na atmosfera e são assimilados de diversas maneiras por plantas e animais.

O carbono e o nitrogênio são assimilados pelas plantas, por meio



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

- a) do gás carbônico e do gás nitrogênio presentes na atmosfera.
- b) da absorção de compostos orgânicos presentes nos alimentos.
- c) da absorção da água utilizada nas reações químicas fotossintetizantes.
- d) da fotossíntese e dos nitratos absorvidos por estes organismos.
- e) da fotossíntese e da incorporação de átomos de nitrogênio de substâncias orgânicas.

### 54 - (UFJF MG/PISM)

O ser humano é dependente do carbono para geração de energia. Segundo o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC, em inglês, *Intergovernmental Panel on Climate Change*), realizado em 2007, o aquecimento global deve-se a um desequilíbrio no ciclo global do carbono, sendo resultado do progressivo aumento da concentração de carbono na atmosfera, provocado pelas emissões de gás carbônico pelo ser humano. Com relação à produção de energia para consumo humano e sua interferência nos ciclos biogeoquímicos e no meio ambiente, responda:

- a) Qual a principal fonte de emissões de gás carbônico no Mundo? E no Brasil?
- b) O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de biocombustíveis. Entretanto, essa fonte de energia, embora considerada por muitos como “limpa”, também gera impactos ambientais. Cite duas desvantagens da produção de biocombustíveis.
- c) De que maneira a produção de energia hidrelétrica - principal fonte energética brasileira - pode afetar a concentração de carbono atmosférico?

### 55 - (PUC MG/2014)

Dentro do ecossistema, os elementos químicos permanecem e circulam entre os seres vivos e o meio, não ocorrendo o mesmo com a energia. Os organismos, através dos ciclos biogeoquímicos, transportam entre eles os elementos necessários a seus processos vitais.

Nesse contexto são corretas as afirmativas, **EXCETO**:

- a) A maioria das transformações de energia biológica está ligada com processos de oxidação e redução bioquímicos, essas transformações são possíveis quando a oxidação libera menos energia que a redução consome.
- b) Uma transformação do carbono orgânico em inorgânico é processo desassimilativo, envolvendo a produção de energia na forma de ATP.
- c) Em um ecossistema pode ocorrer também formação de amônia a partir do nitrogênio molecular e vapor de água pela ação de tempestades de raios.
- d) Na fotossíntese a planta usa energia para mudar o gás carbônico assimilado em uma forma orgânica de carboidratos.

### 56 - (ENEM/2009/1ª Aplicação)

O ciclo biogeoquímico do carbono compreende diversos compartimentos, entre os quais a Terra, a atmosfera e os oceanos, e diversos processos que permitem a transferência de compostos entre esses reservatórios. Os estoques de carbono armazenados na forma de recursos não renováveis, por exemplo, o petróleo, são limitados,



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

sendo de grande relevância que se perceba a importância da substituição de combustíveis fósseis por combustíveis de fontes renováveis.

A utilização de combustíveis fósseis interfere no ciclo do carbono, pois provoca

- a) aumento da porcentagem de carbono contido na Terra.
- b) redução na taxa de fotossíntese dos vegetais superiores.
- c) aumento da produção de carboidratos de origem vegetal.
- d) aumento na quantidade de carbono presente na atmosfera.
- e) redução da quantidade global de carbono armazenado nos oceanos.

### 57 - (UEFS BA/2015/Julho)

Os elementos essenciais à vida seguem uma trajetória desde o meio inanimado, passando pelos organismos vivos e retornando ao meio original. Esses elementos, em número aproximado de 40, são incorporados aos organismos, na forma de compostos orgânicos complexos, ou participam de uma série de reações químicas essenciais às atividades dos seres vivos. A ciclagem desses elementos e da água recebem o nome de ciclos biogeoquímicos.

Com base nos conhecimentos sobre os ciclos biogeoquímicos, é correto afirmar:

- a) O aumento de gás carbônico, por si só, em ambientes aquáticos, principalmente, pela decomposição ativa quando os níveis de matéria orgânica são elevados, tende a abaixar o pH, devido ao consumo de íons hidroxila, como pode ser visto na reação  $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$ .
- b) O ciclo do fósforo é complicado pelo grande número de estados de oxidação que esse elemento pode assumir, incluindo sulfeto de hidrogênio, dióxido de enxofre, sulfato, e ácido sulfúrico.
- c) A fixação biológica é a principal via de reciclagem de  $\text{CO}_2$  gasoso, em que alguns organismos simbiotes, de vida livre, como bactérias fotossintetizantes, são capazes de utilizar diretamente esse gás atmosférico.
- d) A desnitrificação realizada, geralmente, por bactérias quimioautotróficas aeróbias, consiste na conversão de nitrogênio amoniacal em nitratos.
- e) Devido a sua abundância na atmosfera, praticamente todos os organismos conseguem utilizar o nitrogênio gasoso.

### 58 - (UFRGS/2014)

Em relação aos ciclos biogeoquímicos, é correto afirmar que

- a) a principal reserva de nitrogênio encontra-se na água doce.
- b) a precipitação da água impede a transferência de elementos químicos dos ambientes terrestres para a água doce e para os oceanos.
- c) as erupções vulcânicas representam a principal fonte de iodo, cobalto e selênio.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

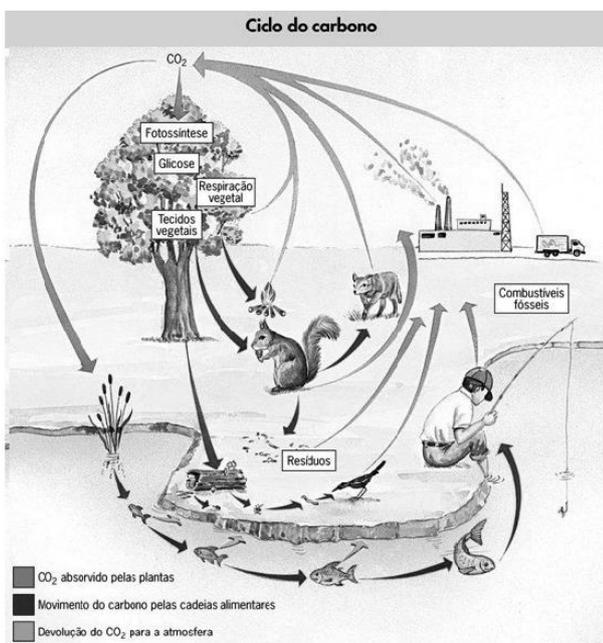
d) as concentrações elevadas de fósforo no solo de plantações levam a uma diminuição de fósforo em rios e lagos.

e) a queima de vegetais e de combustíveis fósseis é a principal responsável pela liberação de  $\text{CO}_2$  na atmosfera, no Brasil.

### 59 - (ACAFE SC/2015/Janeiro)

Os ciclos biogeoquímicos são fluxos contínuos dos elementos químicos na natureza para os seres vivos, em diferentes formas químicas. Dessa forma, elementos como o carbono, enxofre, cálcio, oxigênio, dentre outros, percorrem esses ciclos, unindo todos os componentes vivos e não-vivos da Terra.

A seguir está representado esquematicamente o ciclo do carbono.



Fonte:

[http://biologiacesaresezar.editorasaraiva.com.br/navitacontent\\_/userFiles/File/Biologia\\_Cesar\\_Sezar/Bio](http://biologiacesaresezar.editorasaraiva.com.br/navitacontent_/userFiles/File/Biologia_Cesar_Sezar/Bio)

A respeito dos ciclos biogeoquímicos, analise as afirmações a seguir.

I O carbono é um elemento químico de grande importância para os seres vivos, pois participa da composição química de todos os componentes orgânicos e de uma grande parcela dos inorgânicos também. Os mecanismos de retorno do carbono ao ambiente é por intermédio da respiração, queima de combustíveis fósseis (gasolina, óleo diesel, gás natural e carvão) e de queimada em florestas. O aumento no teor de  $\text{CO}_2$  atmosférico causa o agravamento do "efeito estufa" que pode acarretar sérios danos ao ambiente, ocasionando grandes variações no ecossistema global.

II Sendo a Terra um sistema dinâmico e em constante evolução, o movimento ou caminhos percorridos ciclicamente de seus materiais afetam todos os processos físicos, químicos e biológicos.

III A quantidade de água na forma de vapor na atmosfera é pequena quando comparada às grandes quantidades que são encontradas nos outros estados físicos. Mas, apesar dessa pequena quantidade, ela é fundamental na determinação das condições climáticas e de vital importância para os seres vivos.

IV O fósforo é um elemento químico que participa estruturalmente de moléculas fundamentais do metabolismo celular, como fosfolipídios, coenzimas, ácidos nucleicos e hidrato de carbono.

V O nitrogênio é um elemento químico que entra na constituição de duas importantes classes de moléculas orgânicas: carboidratos e ácidos nucleicos. Além disso, o nitrogênio é o componente de uma molécula essencial para todos os seres vivos da biosfera: o ATP.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) I - II - III
- b) II - III - IV
- c) III - IV - V
- d) IV – V

### 60 - (FCM PB/2015/Janeiro)

As queimadas representam um processo de queima de biomassa, que pode ocorrer por razões naturais ou por iniciativa humana. Ocorrem principalmente, em áreas tropicais do planeta. São fontes importantes de poluentes para a atmosfera. Durante a combustão de biomassa são emitidos para a atmosfera gases poluentes e partículas de aerossol que interagem eficientemente com a radiação solar e afetam os processos de microfísica e dinâmica de formação de nuvens e a qualidade do ar. Considerando os ciclos biogeoquímicos que ocorrem na natureza, coloque V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas, e em seguida marque a sequência CORRETA.

() No ciclo do gás carbônico, as plantas, ao realizarem fotossíntese, utilizam o carbono do gás carbônico do ambiente para formação da matéria orgânica, principalmente formaldeído ( $\text{CH}_2\text{O}$ )<sub>n</sub>, que se polimeriza, dando origem a vários carboidratos.

() A decomposição da matéria orgânica contribui no ciclo do  $\text{CO}_2$ , o carbono da matéria orgânica do corpo de organismos mortos é oxidado e dá origem ao dióxido de carbono, que se desprende para a atmosfera.

() No ciclo do oxigênio, o gás carbônico libertado pelos organismos fotossintetizantes, através da fotossíntese, é utilizado para respiração de plantas e animais, processo que resulta na produção de oxigênio.

() No ciclo do nitrogênio, a amônia pode retornar ao ciclo sendo transformada apenas em nitrato pelas bactérias nitrificantes, ou em nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) por bactérias desnitrificantes.

() No ciclo do nitrogênio, a amônia produzida pelos biofixadores é transformada em nitrito e depois em nitrato pela ação das bactérias nitrificantes, as *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*.

- a) V, V, F, F, e V
- b) F, V, V, V, e V
- c) V, F, V, V, e F
- d) V, F, V, F, e F
- e) V, V, V, V, e F

### 61 - (PUC RJ/2015)

Com relação ao que chamamos de sequestro de carbono, é correto afirmar que

- a) seu aumento contribui para o aquecimento global.
- b) é feito por organismos autotróficos.
- c) aumenta consideravelmente com as queimadas.
- d) é feito por organismos heterotróficos.
- e) corresponde, nas plantas, à respiração.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

### 62 - (ENEM/1998)

Seguem abaixo alguns trechos de uma matéria da revista “Superinteressante”, que descreve hábitos de um morador de Barcelona (Espanha), relacionando-os com o consumo de energia e efeitos sobre o ambiente.

“Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de 50 litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatt-hora (cerca de 1,3 milhões de calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira...”

“Na hora de ir para o trabalho, o percurso médio dos moradores de Barcelona mostra que o carro libera 90 gramas do venenoso monóxido de carbono e 25 gramas de óxidos de nitrogênio ... Ao mesmo tempo, o carro consome combustível equivalente a 8,9 kwh.”

“Na hora de recolher o lixo doméstico... quase 1 kg por dia. Em cada quilo há aproximadamente 240 gramas de papel, papelão e embalagens; 80 gramas de plástico; 55 gramas de metal; 40 gramas de material biodegradável e 80 gramas de vidro.”

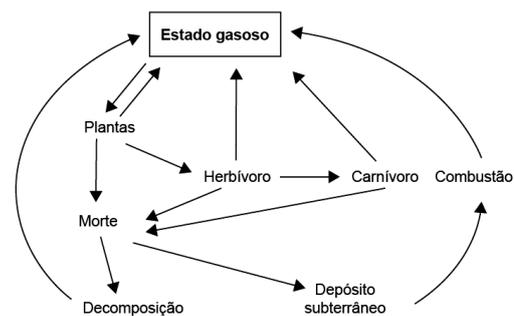
Com referência ao trecho II, pode-se afirmar que:

- a) um automóvel produz monóxido de carbono pelo fato de que a queima dos combustíveis utilizados não é completa.
- b) Pode-se concluir que o automóvel em questão não utiliza o álcool como combustível.
- c) a produção de óxido de nitrogênio contribui para a chuva ácida.
- d) o texto está equivocado, pois os óxidos de nitrogênio lançados na atmosfera não têm qualquer relação com o automóvel.

- e) Caso o automóvel fosse elétrico, não poluiria o ambiente com monóxido de carbono, mas lançaria ao ar radiações eletromagnéticas prejudiciais à saúde.

### 63 - (ENEM/2016/2ª Aplicação)

Os seres vivos mantêm constantes trocas de matéria com o ambiente mediante processos conhecidos como ciclos biogeoquímicos. O esquema representa um dos ciclos que ocorrem nos ecossistemas.



O esquema apresentado corresponde ao ciclo biogeoquímico do(a)

- a) água.
- b) fósforo.
- c) enxofre.
- d) carbono.
- e) nitrogênio.

### 64 - (FATEC SP/2018/Janeiro)



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

A prospecção de petróleo, uma atividade de considerável importância para vários países, é auxiliada por conhecimentos paleontológicos, uma vez que o petróleo

- a) resulta da decomposição parcial dos tecidos não esqueléticos de dinossauros, cujos esqueletos ficam próximos aos depósitos petrolíferos.
- b) pode se formar a partir do esqueleto de fósseis de coloração escura, cuja sedimentação depende parcialmente de ação vulcânica.
- c) fica aderido a rochas metamórficas, formadas por minérios e por animais que sofrem metamorfose, como anfíbios e insetos.
- d) pode ser mais facilmente encontrado próximo a camadas geológicas identificáveis por microfósseis.
- e) é um tipo de óleo biológico que foi secretado por determinados seres vivos em um passado remoto.

### 65 - (UFSC/2018)

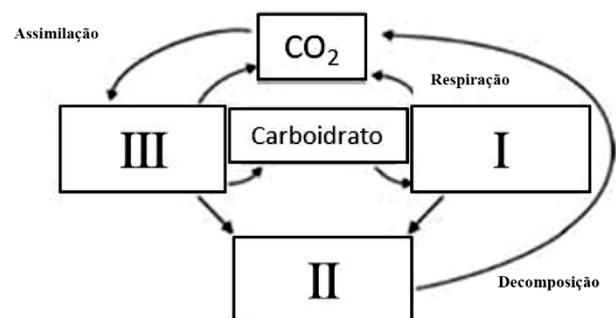
Com a eleição de Donald Trump para a Presidência dos Estados Unidos, muitos cientistas mostraram-se preocupados com suas manifestações céticas quanto às causas do aquecimento global. Recentemente, os Estados Unidos saíram do chamado Acordo de Paris. Esse acordo, assinado por muitos países, prevê metas de redução na emissão de carbono e de outros poluentes na atmosfera. Estima-se que 7 bilhões de toneladas de carbono são lançadas na atmosfera devido às atividades humanas.

Em relação ao carbono lançado na atmosfera, é correto afirmar que:

- 01. uma parte do carbono lançada na atmosfera é utilizada pela respiração de animais e vegetais.
- 02. estima-se que as florestas atualmente existentes sejam responsáveis pela fixação de 95% e os oceanos pelos outros 5% do carbono lançado na atmosfera pela atividade humana.
- 04. o aumento da quantidade de carbono na atmosfera atual tem sua origem exclusivamente na atividade da respiração celular de animais e vegetais.
- 08. os vegetais são importantes para a fixação do carbono atmosférico, pois em algumas de suas células os cloroplastos são capazes de utilizar o carbono na formação de açúcares.
- 16. nas células animais e vegetais, através de um processo químico realizado nas mitocôndrias, ocorre a transformação e a fixação do carbono para a formação de açúcares.

### 66 - (FPS PE/2019/Janeiro)

Os elementos químicos são retirados da natureza, utilizados pelos seres vivos e posteriormente devolvidos ao ambiente. A ciclagem desses elementos é denominada Ciclo Biogeoquímico. Analise o Ciclo Biogeoquímico do Carbono, representado na figura abaixo.





Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Assinale a alternativa que relaciona os seres vivos aos algarismos I, II e III, respectivamente.

- a) Plantas/ Fungos e bactérias/ Algas.
- b) Animal herbívoro/ Plantas/ Fungos e bactérias.
- c) Fungos e bactérias/ Algas/ Animal herbívoro.
- d) Animal herbívoro/ Fungos e bactérias/ Plantas.
- e) Algas/ Animal herbívoro/ Fungos e bactérias.

### 67 - (FUVEST SP/2019/2ª Fase)

Há buracos do fundo do mar, conhecidos como *pockmarks*, que são formados pela expulsão de gás, principalmente o metano ( $\text{CH}_4$ ). A maior parte desse metano é utilizada por bactérias e outros organismos no próprio oceano, antes de chegar à atmosfera. O metano dissolvido é oxidado pela ação de microrganismos da coluna d'água, formando  $\text{CO}_2$ , e isso constitui uma fração do  $\text{CO}_2$  que chega à atmosfera. Os *pockmarks* possuem comunidades de microrganismos, moluscos e outros invertebrados que têm mais espécies e biomassa que as das regiões vizinhas. O metano que finalmente chega à atmosfera dura bem menos que o  $\text{CO}_2$ , mas sua capacidade de reter calor é mais de 20 vezes maior.

Carlos Fioravanti, **Fontes de metano**, Revista Pesquisa FAPESP, Edição 271, setembro/2018. Adaptado.

Com base no texto, responda ao que se pede.

- a) Além do metano oxidado, cite alguma outra fonte de  $\text{CO}_2$  nos oceanos.

b) Sabendo-se que o gás metano é produzido também na decomposição da matéria orgânica, cite duas outras fontes, não marinhas, relacionadas a processos biológicos em que há grande produção de metano.

c) Qual é o processo biológico envolvido na origem da energia que sustenta a alta diversidade das comunidades em regiões de *pockmarks*? Qual é o nível trófico dos seres vivos que o realizam?

### 68 - (UERJ/2019/1ª Fase)

Com o objetivo de reduzir impactos ambientais, pesquisadores vêm testando alternativas para substituir o plástico comum por novos materiais, como o PHB. Esse polímero é produzido a partir do bagaço da cana e se transforma em  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  quando se decompõe.

Uma vantagem para o meio ambiente está associada à seguinte característica desse novo polímero:

- a) interfere no ciclo do carbono
- b) é composto por fonte renovável
- c) intensifica a magnificação trófica
- d) é resistente à degradação bacteriana

### 69 - (ENEM/2018/2ª Aplicação)

O monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) é um gás extremamente tóxico. Ele interfere no processo respiratório dos vertebrados, pois se o  $\text{CO}$  estiver presente no ar, haverá no sangue uma “competição” entre o  $\text{CO}$  e o  $\text{O}_2$ .



Professor: Carlos Henrique

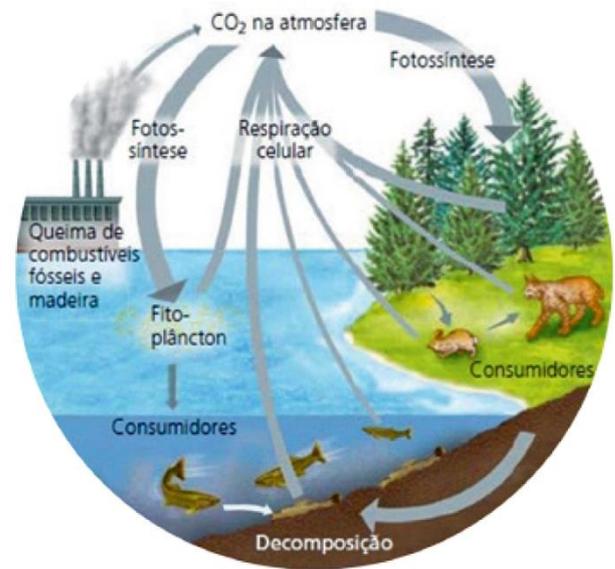
## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

Infelizmente, grande parte da população convive diariamente com a presença desse gás, uma vez que ele é produzido em grandes quantidades

- nas queimadas em matas e florestas.
- na decomposição da matéria orgânica nos “lixões” urbanos.
- no abdômen de animais ruminantes criados em sistema de confinamento.
- no processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.
- nas chaminés das indústrias que utilizam madeira de reflorestamento como combustível.

### 70 - (Fac. Direito de São Bernardo do Campo SP/2019)

Considere a seguinte combinação de eventos: devastação das matas, redução do fitoplâncton por poluição aquática e aumento da queima de combustíveis fósseis. De acordo com as informações apresentadas no esquema a seguir, uma consequência dessa combinação de eventos seria:



- Aumento da produção primária bruta.
- Agravamento do efeito estufa.
- Aumento na liberação de oxigênio na atmosfera.
- Abundância de alimento para os consumidores primários.

### 71 - (ENEM/2019/1ª Aplicação)

A cada safra, a quantidade de café beneficiado é igual à quantidade de resíduos gerados pelo seu beneficiamento. O resíduo pode ser utilizado como fertilizante, pois contém cerca de 6,5% de pectina (um polissacarídeo), aproximadamente 25% de açúcares fermentáveis (frutose, sacarose e galactose), bem como resíduos de alcaloides (compostos aminados) que não foram extraídos no processo.

LIMA, L. K. S. et al. Utilização de resíduo oriundo da torrefação do café na agricultura em substituição à adubação convencional.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

ACSA — Agropecuária Científica no Semi-Árido,  
v. 10, n. 1, jan.-mar., 2014 (adaptado).

Esse resíduo contribui para a fertilidade do solo, pois

- a) possibilita a reciclagem de carbono e nitrogênio.
- b) promove o deslocamento do alumínio, que é tóxico.
- c) melhora a compactação do solo por causa da presença de pectina.
- d) eleva o pH do solo em função da degradação dos componentes do resíduo.
- e) apresenta efeitos inibidores de crescimento para a maioria das espécies vegetais pela cafeína.

72 - (UERJ/2020/1ª Fase)

### SOBREVIVEREMOS NA TERRA?

<sup>1</sup>Tenho interesse pessoal no tempo. Primeiro, meu best-seller chama-se *Uma breve história do tempo*. Segundo, por ser alguém que, aos 21 anos, foi informado pelos médicos de que teria apenas <sup>3</sup>mais cinco anos de vida e que completou 76 anos em 2018. Tenho uma aguda e desconfortável <sup>4</sup>consciência da passagem do tempo. Durante a maior parte da minha vida, convivi com a sensação <sup>5</sup>de que estava fazendo hora extra.

<sup>6</sup>Parece que nosso mundo enfrenta uma instabilidade política maior do que em qualquer outro <sup>7</sup>momento. Uma grande quantidade de pessoas sente ter ficado para trás. Como resultado, temos <sup>8</sup>nos voltado para políticos populistas, com experiência de governo limitada e cuja capacidade para <sup>9</sup>tomar decisões ponderadas em uma

crise ainda está para ser testada. A Terra sofre ameaças em <sup>10</sup>tantas frentes que é difícil permanecer otimista. Os perigos são grandes e numerosos demais. O <sup>11</sup>planeta está ficando pequeno para nós. Nossos recursos físicos estão se esgotando a uma velocidade <sup>12</sup>alarmante. A mudança climática foi uma trágica dádiva humana ao planeta. Temperaturas cada vez <sup>13</sup>mais elevadas, redução da calota polar, desmatamento, superpopulação, doenças, guerras, fome, <sup>14</sup>escassez de água e extermínio de espécies; todos esses problemas poderiam ser resolvidos, mas <sup>15</sup>até hoje não foram. O aquecimento global está sendo causado por todos nós. Queremos andar de <sup>16</sup>carro, viajar e desfrutar um padrão de vida melhor. Mas quando as pessoas se derem conta do que <sup>17</sup>está acontecendo, pode ser tarde demais.

<sup>18</sup>Estamos no limiar de um período de mudança climática sem precedentes. No entanto, muitos políticos <sup>19</sup>negam a mudança climática provocada pelo homem, ou a capacidade do homem de revertê-la. <sup>20</sup>O derretimento das calotas polares ártica e antártica reduz a fração de energia solar refletida de volta <sup>21</sup>no espaço e aumenta ainda mais a temperatura. A mudança climática pode destruir a Amazônia e <sup>22</sup>outras florestas tropicais, eliminando uma das principais ferramentas para a remoção do dióxido <sup>23</sup>de carbono da atmosfera. A elevação da temperatura dos oceanos pode provocar a liberação de <sup>24</sup>grandes quantidades de dióxido de carbono. Ambos os fenômenos aumentariam o efeito estufa e <sup>25</sup>exacerbariam o aquecimento global, tornando o clima em nosso planeta parecido com o de Vênus: <sup>26</sup>atmosfera escaldante e chuva ácida a uma temperatura de 250 °C. A vida humana seria impossível. <sup>27</sup>Precisamos ir além do Protocolo de Kyoto – o acordo internacional adotado em 1997 – e cortar <sup>28</sup>imediatamente as emissões de carbono. Temos a tecnologia. Só precisamos de vontade política.

<sup>29</sup>Quando enfrentamos crises parecidas no passado, havia algum outro lugar para colonizar. Estamos <sup>30</sup>ficando sem espaço, e o único lugar para ir são outros mundos. Tenho esperança e fé de que nossa <sup>31</sup>engenhosa raça encontrará uma maneira de escapar dos sombrios grilhões do planeta e, deste <sup>32</sup>modo, sobreviver ao desastre. A



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

mesma providência talvez não seja possível para os milhões de <sup>33</sup>outras espécies que vivem na Terra, e isso pesará em nossa consciência.

<sup>34</sup>Mas somos, por natureza, exploradores. Somos motivados pela curiosidade, essa qualidade <sup>35</sup>humana única. Foi a curiosidade obstinada que levou os exploradores a provar que a Terra não era <sup>36</sup>plana, e é esse mesmo impulso que nos leva a viajar para as estrelas na velocidade do pensamento, <sup>37</sup>instigando-nos a realmente chegar lá. E sempre que realizamos um grande salto, como nos pousos <sup>38</sup>lunares, exaltamos a humanidade, unimos povos e nações, introduzimos novas descobertas e novas <sup>39</sup>tecnologias. Deixar a Terra exige uma abordagem global combinada – todos devem participar.

STEPHEN HAWKING (1942-2018)

Adaptado de Breves respostas para grandes questões.  
Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.

Várias mudanças ambientais interferem no ciclo biogeoquímico do carbono. Sabe-se que a maior parte desse elemento está armazenada nas rochas e sedimentos da crosta terrestre, como indica a tabela.

PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS DE CARBONO NA TERRA	PORCENTAGEM DO TOTAL DE CARBONO NA TERRA (%)
Rochas e sedimentos	> 99,5
Oceanos	0,05
Biosfera terrestre	0,003
Biosfera aquática	0,000002
Combustíveis fósseis	0,006
Hidratos de metano	0,014

Adaptado de ib.usp.br.

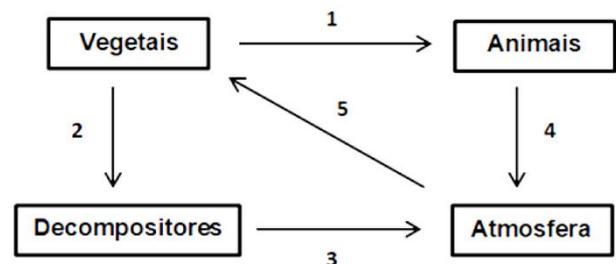
A exploração intensa dos recursos naturais acelera o processo de conversão do carbono encontrado em rochas

e sedimentos, em compostos de carbono que circulam nos outros reservatórios.

Uma consequência desse processo é:

- a) redução da eutrofização
- b) aumento do efeito estufa
- c) aumento da camada de ozônio
- d) redução da fixação de nitrogênio

### 73 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2019/Janeiro)



O esquema representa, de forma parcial, a circulação do carbono pelo ambiente onde estão indicados processos biológicos – 1, 2, 3, 4, 5 – envolvidos na transferência desse elemento ao longo do ciclo.

Com base na imagem e nos conhecimentos sobre ciclos biogeoquímicos, é correto afirmar:

- a) O processo 1 indica a transferência do carbono na forma de CO<sub>2</sub> através da respiração.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

- b) O processo 2 indica a decomposição da matéria orgânica em moléculas simples inorgânicas.
- c) O processo 3 representa a capacidade dos sistemas vivos de reutilizar a matéria presente no Planeta.
- d) O processo 4 indica a liberação do carbono residual dos processos fotoautótrofos.
- e) O processo 5 representa a absorção do carbono orgânico realizado pelo sistema radicular das plantas.

### 74 - (Encceja/2018/Ensino Fundamental PPL)

A decomposição é uma importante etapa do ciclo biogeoquímico. Quando é realizada por fungos e bactérias na presença de oxigênio, a decomposição é chamada de aeróbica. Nesse processo, os fungos e bactérias degradam a matéria orgânica, liberando determinadas substâncias, como a água.

Outra substância liberada como resultado desse processo é o gás

- a) metano.
- b) sulfídrico.
- c) carbônico.
- d) hidrogênio.

### 75 - (ENEM/2020/1ª Aplicação)

Grandes reservatórios de óleo leve de melhor qualidade e que produz petróleo mais fino foram descobertos no

litoral brasileiro numa camada denominada pré-sal, formada há 150 milhões de anos.

A utilização desse recurso energético acarreta para o ambiente um desequilíbrio no ciclo do

- a) nitrogênio, devido à nitrificação ambiental transformando amônia em nitrito.
- b) nitrogênio, devido ao aumento dos compostos nitrogenados no ambiente terrestre.
- c) carbono, devido ao aumento dos carbonatos dissolvidos no ambiente marinho.
- d) carbono, devido à liberação das cadeias carbônicas aprisionadas abaixo dos sedimentos.
- e) fósforo, devido à liberação dos fosfatos acumulados no ambiente marinho.

### 76 - (UFG/1997/2ª Fase)

Considerando as relações do meio biótico com o meio abiótico, apresente e explique três formas que caracterizam a participação dos sapos ou besouros ou cangurus no Ciclo do Carbono.

### 77 - (PUCCamp/SP/2009)

A queima da palha e do bagaço de cana produz bioenergia, sendo considerado um processo sustentável. Isto porque, esse processo

- I. libera CO<sub>2</sub> que foi consumido na fotossíntese da cana-de-açúcar.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

II. acrescenta ao ambiente, a energia do sol absorvida na fotossíntese, além da liberada na queima.

III. interfere no ciclo do carbono, intensificando o efeito estufa.

Está correto o que se afirma SOMENTE em

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e II.
- e) I e III.

### 78 - (UNEB BA/2010)

Com base no texto, analise as afirmativas relacionadas à utilização de diversas fontes de energia no Brasil, marcando com V as verdadeiras e com F, as falsas.

( ) A utilização de bioetanol e de biodiesel é favorecida pela redução da área de cultivo das espécies empregadas como matéria-prima para produção desses combustíveis.

( ) A queima de combustíveis fósseis nos motores de combustão acentua o processo de liberação de gás carbônico, prejudicial ao meio ambiente.

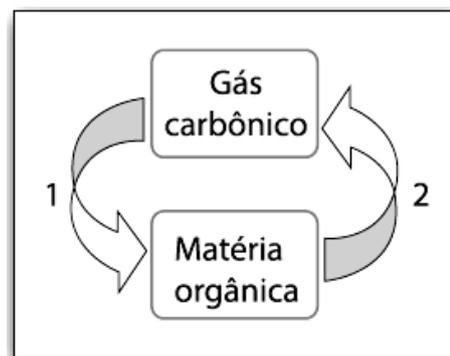
( ) O bioetanol e o biodiesel, produzidos, respectivamente, a partir de cana-de-açúcar e de oleaginosas, estão sendo utilizados, de forma promissora para uma possível substituição, no futuro, da gasolina e do óleo diesel.

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01. V F V
- 02. V V F
- 03. V F F
- 04. F V V
- 05. F V F

### 79 - (ETEC SP/2018/Julho)

O ciclo do carbono, descrito no texto, pode ser resumido no esquema:



Nesse esquema, os números 1 e 2 podem representar, correta e respectivamente, os processos denominados

- a) decomposição e fotossíntese.
- b) fermentação e fotossíntese.
- c) fotossíntese e respiração.
- d) respiração e fermentação.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

e) respiração e decomposição.

### 80 - (ETEC SP/2018/Julho)

De acordo com o texto, é correto afirmar que

- a) o gás carbônico é utilizado pelas plantas no processo de decomposição e, depois, é devolvido ao meio ambiente por meio dos processos de fotossíntese, de respiração ou via cadeia alimentar.
- b) na maioria das células animais e vegetais, por meio de um processo químico realizado nas organelas celulares, ocorre a transformação e a fixação do carbono para a formação de moléculas orgânicas.
- c) no ciclo do carbono, um dos processos que garantem o retorno desse elemento químico dos organismos para o meio externo é a degradação da matéria orgânica pelos seres vivos.
- d) o aumento da quantidade de carbono na atmosfera atual tem origem nas atividades de respiração animal e de fotossíntese vegetal.
- e) no ciclo do carbono, esse elemento químico é transformado em substância inorgânica por meio da fotossíntese.

### 81 - (ETEC SP/2018/Julho)

A Corporate Knights, publicação canadense especializada em responsabilidade social e desenvolvimento sustentável, divulgou, em janeiro de 2018, sua tradicional lista *The Global 100*, que contempla as 100 empresas com as melhores práticas de sustentabilidade corporativa no mundo.

O levantamento foi criado em 2005 e é anunciado, anualmente, durante o Fórum Econômico Mundial, em Davos. A publicação seleciona empresas de todos os setores com base em indicadores como energia, emissões de carbono, consumo de água, resíduos sólidos, capacidade de inovação, pagamentos de impostos, relação entre o salário médio do trabalhador e o do CEO, planos de previdência corporativos e percentual de mulheres na gestão.

Cinco companhias brasileiras integram a nova edição do ranking, um aumento em relação ao ano passado quando apenas duas figuravam no levantamento.

<<https://tinyurl.com/y7c3u555>> Acesso em: 09.04.2018.

Adaptado.

Baseando-se no texto, é possível afirmar corretamente que

- a) as empresas químicas, siderúrgicas e petrolíferas não podem participar da lista por serem poluidoras por excelência.
- b) a participação de empresas brasileiras na lista aumentou mais de cem por cento em relação à lista divulgada em 2017.
- c) quanto maior for a emissão de carbono de uma empresa, maior a probabilidade dela figurar entre as primeiras colocadas da lista.
- d) o Fórum Social Mundial, ao realizar esse levantamento, mostra sua preocupação com a sustentabilidade planetária e com a melhoria da qualidade de vida de todos os seres vivos.
- e) a Corporate Knights, por ser uma publicação europeia, tende a colocar, nas primeiras posições da lista,



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

empresas de seu continente mais familiarizadas com os padrões da revista.

GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: E

3) Gab: C

4) Gab: VVVVFFV

5) Gab: A

6) Gab: B

7) Gab: 38

8) Gab: A

9) Gab: B

10) Gab:

No período considerado, a emissão de dióxido de carbono era compatível com a capacidade de absorção deste gás pela biosfera, isto é, a quantidade de CO<sub>2</sub> emitida era menor do que o potencial biológico de

absorção, no conjunto de processos que caracteriza o ciclo biogeoquímico do carbono. Os processos fisiológicos associados a esse ciclo são fermentação, respiração e fotossíntese. Fermentação e respiração aeróbica usam moléculas combustíveis como a glicose, liberando CO<sub>2</sub>. A fotossíntese assimila o CO<sub>2</sub>, utilizando energia química na forma de ATP e NADPH, obtida pela conversão de energia luminosa, para a construção de moléculas orgânicas. Até 1960, com a emissão de dióxido de carbono por outras fontes, ainda em níveis toleráveis, o equilíbrio entre esses dois processos explica as condições registradas no gráfico.

11) Gab: A

12) Gab: E

13) Gab: B

14) Gab: VFFFFV

15) Gab: ECCC

16) Gab: B

17) Gab: C

18) Gab: C

19) Gab: C/D



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

**20) Gab:**

Além dos reinos Animália e Plantae existem outros três reinos: o reino Monera, para os seres procariontes (bactérias e cianobactérias), o reino Protista (protozoários e algas) e o reino Fungi (fungos).

**21) Gab:** A

**22) Gab:** A

**23) Gab:** C

**24) Gab:**

a) As plantas utilizam  $\text{CO}_2$  da atmosfera para a fotossíntese, processo que utiliza o carbono do  $\text{CO}_2$  na produção de matéria orgânica (glicose). Dessa forma, a retirada de todo  $\text{CO}_2$  da atmosfera comprometeria a nutrição das plantas levando ao seu desaparecimento.

b) Os processos biológicos responsáveis pelo retorno do  $\text{CO}_2$  para a atmosfera, presentes na figura, são a respiração e a decomposição, onde ocorre a "quebra" da matéria orgânica com a liberação de  $\text{CO}_2$  para o ambiente.

**25) Gab:** B

**26) Gab:** B

**27) Gab:**

a) Não, a primeira justificativa se encontra incorreta visto que a formação do petróleo se deu pela morte de um tecido vivo a milhares de anos atrás.

b) A vantagem é que as plantas que dão origem ao etanol (cana-de-açúcar) fazem o resgate de carbono ( $\text{CO}_2$ ) emitido na combustão dessa substância.

**28) Gab:** A

**29) Gab:** B

**30) Gab:**

Pelas oxidações que se processam durante a respiração celular; pela decomposição da matéria orgânica morta, promovida por bactérias e fungos e pela queima dos combustíveis fósseis.

**31) Gab:** E

**32) Gab:** A

**33) Gab:** E

**34) Gab:** C

**35) Gab:** A

**36) Gab:** C

**37) Gab:** 43



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

38) Gab: C

39) Gab: E

40) Gab: B

41) Gab: 12

42) Gab: VFFFV

43) Gab:

As plantas realizam fotossíntese para produzir matéria orgânica usando o  $\text{CO}_2$  proveniente dos processos respiratórios dos seres vivos. O oxigênio liberado na fotossíntese é consumido pelos organismos aeróbicos.

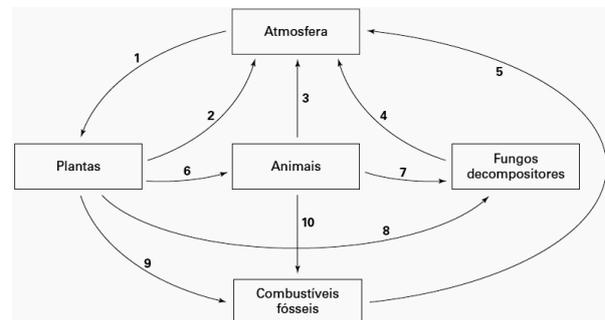
A ação dos decompositores no terrário garante o reaproveitamento dos componentes da matéria pelos produtores.

A evaporação da água, proveniente do solo e eliminada por meio da transpiração, da respiração e da excreção dos organismos, chega à superfície superior do sistema, onde se resfria, se condensa e precipita, umedecendo a terra.

44) Gab: C

45) Gab:

a)



b) Setas 6, 7, 8, 9 e 10.

46) Gab:

a) As plantas utilizam o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) atmosférico para produção de matéria orgânica, através da fotossíntese. Assim, fixam o carbono atmosférico na matéria orgânica, que por sua vez circulará pelos diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar e será progressivamente eliminado pelos processos de degradação da matéria orgânica.

b) Basicamente pela conversão do carbono armazenado nos compostos orgânicos em dióxido de carbono. Com a remoção da cobertura florestal ou a queima de combustíveis fósseis, o Homem reduz a quantidade de carbono armazenado na forma de compostos orgânicos e aumenta a concentração do dióxido de carbono na atmosfera. Isso resulta no aumento do efeito estufa e conseqüente aumento da temperatura.



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

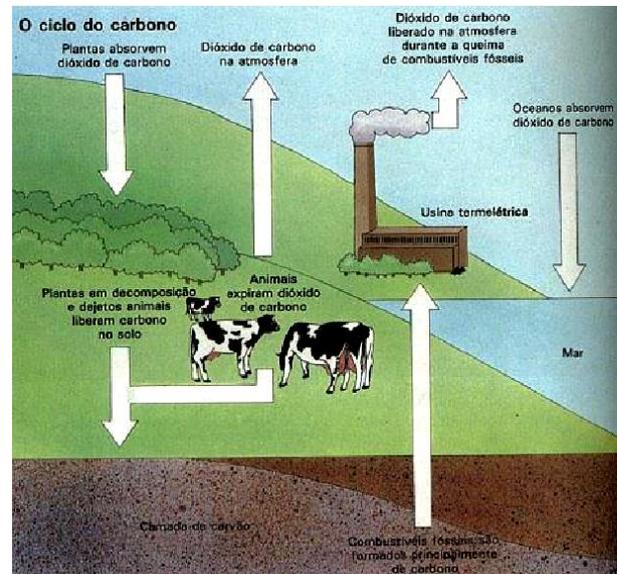
c) Diminuindo o consumo de combustíveis fósseis, através da diminuição do consumo de energia ou da utilização de energia de fontes renováveis, ocorreria uma redução na taxa de aumento do dióxido de carbono na atmosfera. Assim, o efeito estufa diminuiria ou se estabilizaria.

47) Gab: 11

48) Gab:

a) A fixação do carbono ou sequestro do carbono consiste na absorção do carbono atmosférico pelas plantas e outros seres autotróficos e na sua transformação em substâncias orgânicas. Em condições naturais, sem a interferência humana, a produção de gás carbônico pela respiração e decomposição deve ser compensada pelo consumo desse gás na fotossíntese. O que se observa, no entanto, é que a liberação do gás carbônico na atmosfera devido a atividades humanas como queima de combustíveis fósseis e de madeira é feita a uma velocidade muito maior do que a assimilação pela fotossíntese, resultando no aumento progressivo do gás carbônico na atmosfera, o que vem provocando um aumento na temperatura média da Terra. Mecanismos que aumentem o sequestro de carbono por organismos autotróficos (como o reflorestamento p. ex.) reduzem a disponibilidade desse gás na atmosfera, contribuindo para mitigar o processo de aquecimento global.

b)



O carbono atmosférico que foi fixado pelas plantas e outros seres autotróficos através da fotossíntese entra na cadeia alimentar na forma de moléculas orgânicas. Seu retorno ao ambiente se dá na forma de gás carbônico, através da respiração dos organismos, da decomposição de seus corpos após a morte e pela queima de combustíveis fósseis, como o carvão mineral, o petróleo e o gás natural.

49) Gab: C

50) Gab:

Cianobactérias

Essas bactérias realizam tanto a respiração quanto a fotossíntese, formando matéria orgânica, liberando oxigênio e consumindo gás carbônico e água nesse processo.

51) Gab: 25



Professor: Carlos Henrique

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

52) Gab: 24

53) Gab: D

54) Gab:

a) No Mundo: a queima de combustíveis fósseis (responsável por cerca de 75% das emissões de gás carbônico)

No Brasil: o desmatamento, feito com queimadas das florestas nativas (responsável por cerca de dois terços das emissões de gás carbônico)

b) Consumo de grande quantidade de energia para produção; aumento do consumo de água para irrigação;

Utilização de fertilizantes e possibilidade de eutrofização do solo e corpos d'água; substituição da vegetação nativa (sumidouros de gás carbônico); redução da biodiversidade; possibilidade de redução da produção de alimentos em substituição à de combustível; liberação de gás carbônico por queimadas (ex: cana de açúcar).

c) A produção de energia hidrelétrica é feita a partir de reservatórios, que alagam porções de vegetação, que emitem gradativamente o metano, capaz de exercer um efeito estufa cerca de 25 vezes maior que o gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

55) Gab: A

56) Gab: D

57) Gab: A

58) Gab: E

59) Gab: A

60) Gab: A

61) Gab: B

62) Gab: A

63) Gab: D

64) Gab: D

65) Gab: 08

66) Gab: D

67) Gab:

a) Oxidação de glicose por meio da respiração aeróbia.

b) Podem ser citadas, entre outras, as seguintes fontes: decomposição anaeróbica de matéria orgânica no intestino de ruminantes, por bactérias; decomposição anaeróbica de matéria orgânica por bactérias que vivem em charcos e pântanos; decomposição anaeróbica de matéria orgânica efetuada por bactérias presentes em composteiras e usinas de compostagem.

c) O processo biológico é a quimiossíntese. Bactérias quimiossintetizantes são produtoras e ocupam



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono

o primeiro nível trófico nas teias alimentares das quais participam.

68) Gab: B

69) Gab: D

70) Gab: B

71) Gab: A

72) Gab: B

73) Gab: C

74) Gab: C

75) Gab: D

**76) Gab:** O carbono presente nos seres vivos é, originalmente, proveniente da atmosfera. Através da fotossíntese, os canaviais fixam o carbono que retiram do  $\text{CO}_2$  atmosférico e esses átomos de carbono passam a fazer parte das moléculas orgânicas fabricadas. Durante a respiração, uma parte das moléculas orgânicas é degradada e o carbono que as constituía é devolvido à atmosfera, novamente na forma de  $\text{CO}_2$ .

Parte do carbono retirado do ar passa a constituir a biomassa dos canaviais (fotossintetizantes), podendo ser transferido aos animais herbívoros, como por exemplo os besouros.

Por sua vez, os besouros são presas de sapos e, quando são predados, ocorrerá a transferência de partes dos teores de carbono para os predadores.

O  $\text{CO}_2$  atmosférico também é obtido a partir do processo de respiração, realizado tanto por sapos quanto por besouros e cangurus.

Os fungos e bactérias de compositores desempenham papel fundamental no processo de reciclagem dos elementos químicos da natureza. Eles se nutrem, dos cadáveres de plantas (canaviais) e animais (sapos, besouros, cangurus), decompondo-os, isto é, transformando as substâncias orgânicas do cadáver em outras mais simples.

77) Gab: A

78) Gab: 04

79) Gab: C

80) Gab: C

81) Gab: B



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Ecologia – Ciclos biogeoquímicos - Carbono