

Os seres vivos (flora e fauna) que compõem um ecossistema são denominados biotas. Boa parte das relações que se estabelecem entre eles é de natureza alimentar. A **cadeia alimentar constitui uma contínua transferência de energia entre os seres de um ecossistema em função de uns consumirem a matéria de outros com a finalidade alimentar, num constante processamento molecular.** Cada etapa de uma cadeia alimentar é chamada de **nível trófico**. Podemos identificar três níveis tróficos distintos:

A) Produtores: Os produtores correspondem ao primeiro nível trófico em qualquer cadeia alimentar. Eles são representados pelos seres autotróficos, na sua grande maioria clorofilados, tem possuem capacidade de produzir em primeira mão, na natureza, a matéria orgânica, a partir de compostos minerais ou inorgânicos, como água, gás carbônico e sais minerais. O vasto contingente de compostos surgidos pela atuação desses seres, representada inicialmente pelos carboidratos ou glicídios, que acumulam nas ligações químicas de suas cadeias de carbono, a energia retirada da luz do sol.

Dizemos assim que os produtores são os introdutores de energia na cadeia alimentar, energia esta que será repassada de organismos a organismo ao longo desta. Os produtores não incluem apenas organismos fotossintetizantes (apesar destes comporem a maior fatia deste nível trófico) como as plantas, algas e algumas bactérias. Dentro do grupo dos produtores também se incluem organismo quimiossintetizantes (organismos que utilizam à energia da oxidação de compostos inorgânicos para produzir matéria orgânica), como alguns tipos de bactéria que vive no solo.

B) Consumidores: Os organismos heterotróficos (incapazes de produzir seu próprio alimento) são chamados de consumidores uma vez que dependem da matéria orgânica fabricada pelos produtores. De acordo com sua posição na cadeia alimentar, os consumidores são classificados em: consumidores primários, secundários, terciário, etc. Os consumidores primários são

representados dos herbívoros que se alimentam diretamente do produtores. Herbívoros por sua vez servem de alimento para os consumidores secundários (carnívoros). Esses carnívoros por sua vez servirão de alimento para outros (consumidores terciários). E assim por diante. Veremos que cadeias não podem possuir muitos níveis tróficos, pois a quantidade de energia e matéria se dissipa ao longo dela.

C) Decompositores: Uma parte da matéria orgânica presente nos alimentos, é oxidada no processo de respiração celular, objetivando gerar energia para atender as demandas do metabolismo e manter a homeostase corporal. Durante esse processo além da liberação de energia, parte da matéria orgânica é devolvida ao meio na forma de gás carbônico. A outra parte é fixada, durante o processo de formação de corpo do organismo (crescimento e regeneração).

Essa parte é devolvida ao ambiente depois da morte de sua morte, graças ao processo de oxidação realizado pelos decompositores ou sapróbios.

Eles são representados por bactérias e fungos que vivem no solo e na água. Através da decomposição (oxidação) da matéria orgânica presente em cadáveres e excretas (amônia, uréia, ácido úrico) esses organismos conseguem energia para o funcionamento de suas atividades vitais. As substâncias minerais produzidas durante o processo de decomposição são devolvidas aos produtores para a realização da fotossíntese. Assim o papel fundamental dos decompositores se encontra na reciclagem de matéria orgânica, fornecendo matéria inorgânica para fotossíntese. Se os produtores são vistos como introdutores de energia na cadeia, podemos considerar os decompositores como reintrodutores de matéria na cadeia.

Teias alimentares

Alguns animais em face de seus hábitos alimentares variados, não se enquadram em apenas um nível trófico. O interrelacionamento dos seres vivos de um ecossistema é muito mais complexo do que uma simples cadeia alimentar pode mostrar. Na verdade, o fluxo de energia pelos seres pode seguir diversos

caminhos alternativos através de diferentes **cadeias alimentares** opcionais que se cruzam. A teia alimentar não se configura como um fluxo retilíneo e unidirecional, como uma cadeia alimentar. Ela se estabelece de forma multidirecional, permitindo-se estudar a passagem da matéria e da energia pelos ecossistemas.

O fluxo de energia

Da energia luminosa que atinge um ecossistema, apenas 1% é utilizado na realização da fotossíntese. Entretanto esse 1% é suficiente para gerar no planeta de 150 a 200 bilhões de toneladas de matéria orgânica por ano. A energia luminosa que os organismos fotossintetizantes absorvem é transformada em energia química, armazenada nas ligações das moléculas de compostos orgânicos produzidos. Uma parte desses compostos é consumida nos processos oxidativos da respiração celular, visando obter energia para manutenção dos processos celulares.

Durante esse processo a matéria orgânica é eliminada na forma de água e gás carbônico. O restante dessa matéria é incorporada na estruturas celulares das plantas e algas (como a parede celular), formando partes dos corpos desses organismos (caules, folhas e raízes). É exatamente essa matéria orgânica fixada que servirá de alimento para os consumidores primários (herbívoros). Uma parte dessa matéria orgânica ingerida é consumida na respiração celular. Outra é eliminada no processo de excreção (fezes e urina). O restante é incorporado.

A produtividade e os ecossistemas

A quantidade de matéria orgânica produzida ou transferida em certa área e em determinado intervalo de tempo para um nível trófico é denominada de produtividade. Podemos dividi-la em:

- **Produtividade primária:** Quantidade de matéria orgânica produzida pelos autotróficos;
- **Produtividade secundária:** quantidade de matéria orgânica incorporada pelos consumidores;

Podemos subdividir essas categorias em outras duas:

- **Produtividade bruta:** total de matéria orgânica acumulada;
- **Produtividade líquida:** Total de matéria orgânica acumulada depois de descontados os gastos com a respiração celular.

Pirâmides ecológicas

Ao utilizarmos cadeias e teias para realizar o estudo das relações alimentares entre os seres vivos estamos buscando um caráter qualitativo.

Entretanto quando desejamos saber como os diversos níveis tróficos são ocupados, devemos nos valer de uma análise quantitativa. Para isso é muito comum o uso de pirâmides ecológicas, que representam os níveis tróficos de um ecossistema através de retângulos sobrepostos, onde os produtores são sempre colocados na base.

Como a quantidade tanto de energia quanto de massa tende a diminuir de um nível trófico para o outro, podemos criar um concepção gráfica, onde a base é sempre mais larga que o ápice.

Existem três tipos de pirâmide, cada qual com suas peculiaridades:

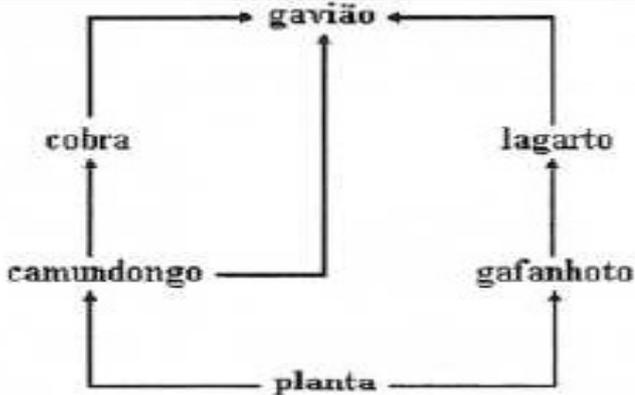
⇒ **Pirâmide de Número.**

⇒ **Pirâmide de Biomassa.**

⇒ **Pirâmide de Energia.**

Exercícios

1) (UNESP) Observe o esquema adiante, que especifica uma teia alimentar e os seres que dela participam.



a) Que elemento pertence a mais de um nível trófico na teia apresentada?

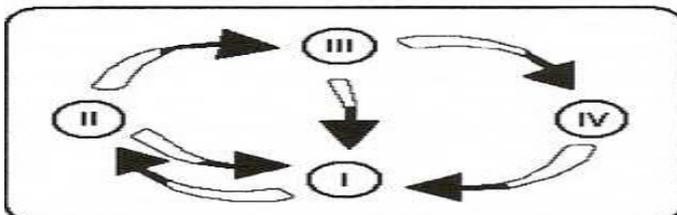
b) Qual é o papel desempenhado pela planta nesta teia?

2) (UFRRJ - 2003) A cidade de Seropédica onde está a Universidade Rural recebeu esse nome devido ao grande desenvolvimento da sericicultura na região há muito tempo atrás. As larvas do bicho-da-seda '*Bombyx mori*', produtoras da seda, atacavam as folhas da amoreira, comuns na região.

Sob o ponto de vista ecológico, um predador dessas larvas se comporta como:

- a) produtor.
- b) decompositor.
- c) consumidor primário.
- d) consumidor secundário.
- e) consumidor terciário

3) (CESGRANRIO) Com os elementos, preá, capim, cobra e, agora, acrescentando, fungos e bactérias do solo, observe com atenção o diagrama a seguir. Não descuidando da direção das setas e a seqüência numérica, indique a alternativa correta na sucessão de eventos.



a) I - Produtor, II - decompositor, III - consumidor primário, IV - consumidor secundário.

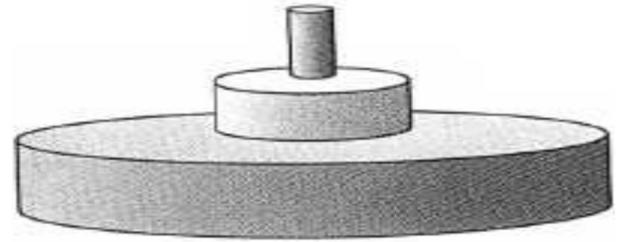
b) I - Produtor, II- consumidor secundário, III - decompositor, IV - consumidor primário.

c) I - Produtor, II- consumidor primário, III - consumidor secundário, IV - decompositor.

d) I - Decompositor, II - consumidor primário, III - consumidor secundário, IV - produtor.

e) I - Decompositor, II - produtor, III - consumidor primário, IV - consumidor secundário.

4) (Fuvest 2004) O esquema representa o fluxo de energia entre os níveis tróficos (pirâmide de energia) de um ecossistema.



Essa representação indica necessariamente, que:

a) o número de indivíduos produtores é maior do que o de indivíduos herbívoros.

b) o número de indivíduos carnívoros é maior do que o de indivíduos produtores.

c) a energia armazenada no total das moléculas orgânicas é maior no nível dos produtores e menor no nível dos carnívoros.

d) cada indivíduo carnívoro concentra mais energia do que cada herbívoro ou cada produtor.

e) o conjunto dos carnívoros consome mais energia do que o conjunto de herbívoros e produtores.

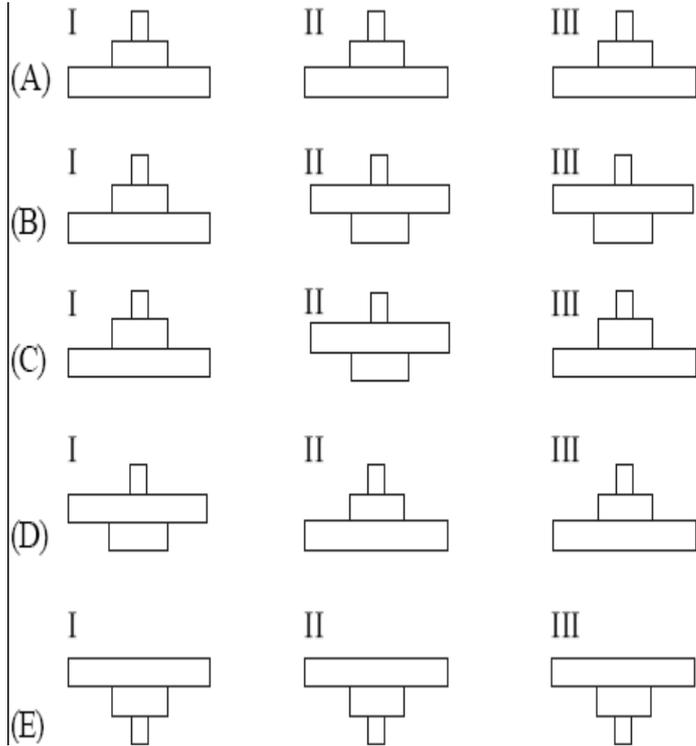
5) (UNIFESP 2004) Considere as definições seguintes.

I. Pirâmide de números: expressa o número de indivíduos por nível trófico.

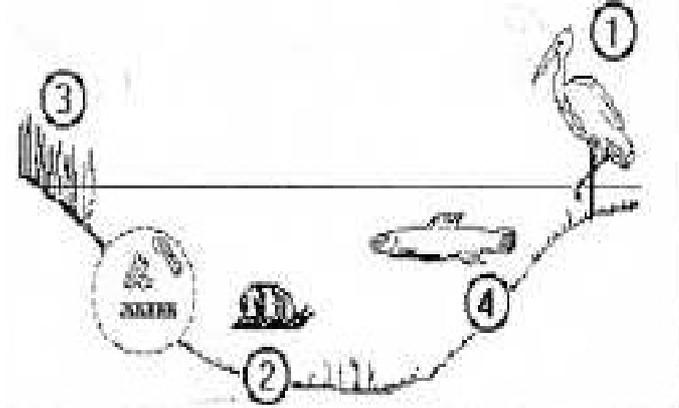
II. Pirâmide de biomassa: expressa a massa seca ("peso seco") de matéria orgânica por nível trófico (g/m²).

III. Pirâmide de energia: expressa a energia acumulada por nível trófico (kJ/m²).

Se o fluxo de energia no Cerrado brasileiro for representado por esses três tipos de pirâmides, o resultado obtido quanto à forma de cada uma será:



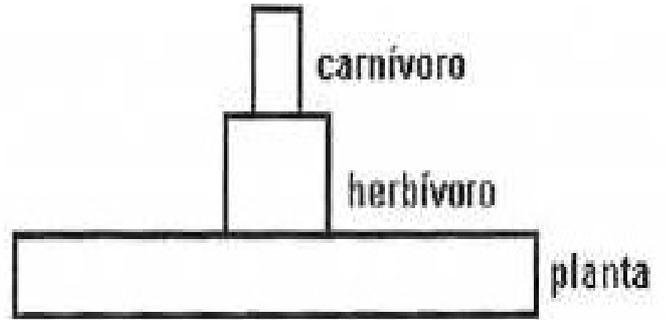
6) (UFF) Considere a cadeia alimentar constituída às margens de uma lagoa pelos seres representados na figura a seguir.



Referindo-se a cada elemento, quando for o caso, por meio da numeração indicada na figura, identifique:

- o nível trófico de cada elemento;
- os níveis tróficos nos quais se encontram, respectivamente, o maior e o menor grau de energia;
- o nível trófico que não foi representado na figura.

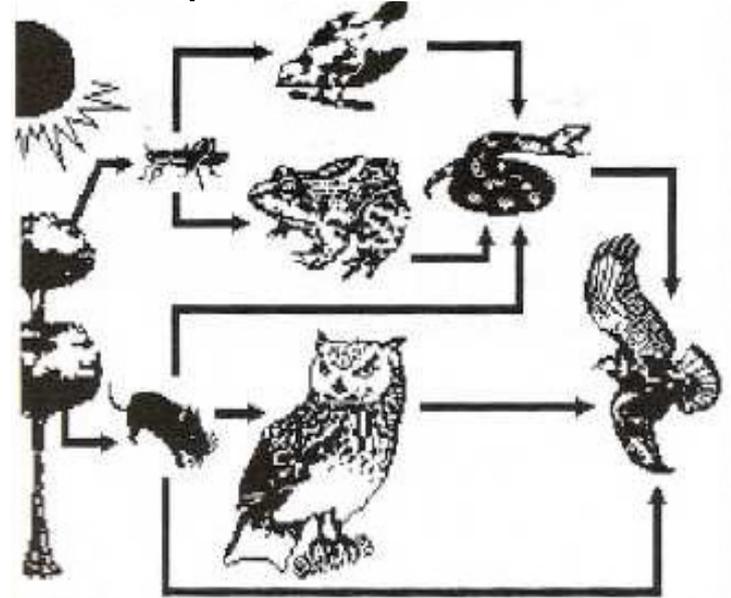
7) (FUVEST) O diagrama a seguir é uma pirâmide de energia.



a) O que representa a largura de cada nível do diagrama?

b) Por que a largura de um nível não pode ser maior que a do nível abaixo dele?

8) (UFV) Na maioria dos ecossistemas naturais encontramos vários tipos de produtores e de consumidores. A existência de várias opções alimentares interliga as cadeias em uma teia alimentar, como exemplificado abaixo.

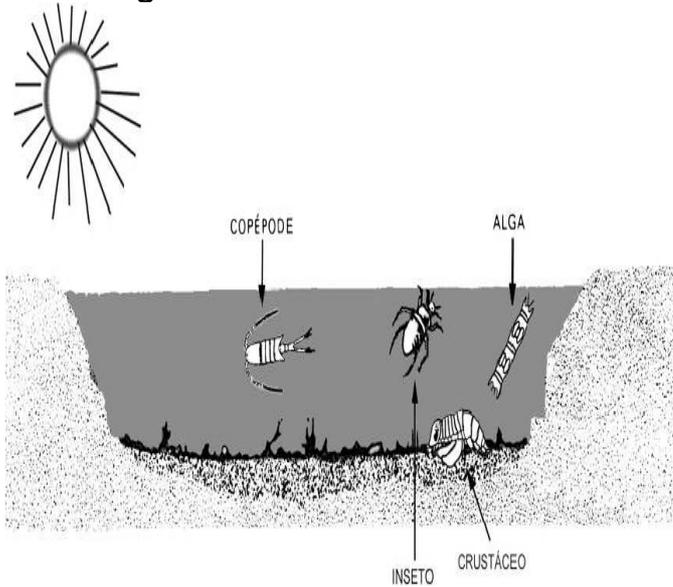


Com base na figura e nos conceitos ecológicos, resolva os itens:

a) A qual(is) ordem(ns) de consumidor(es) pertence a cobra.

b) Independentemente da ordem que ocupam, quantos consumidores pertencem a um único nível trófico?

9) (UERJ - 2001) Na maioria dos casos, a energia de um ecossistema origina-se da energia solar. A figura abaixo mostra alguns seres componentes do ecossistema de um lago.



Considere que, no lago, existam quatro diferentes espécies de peixes. Cada uma dessas espécies se alimenta exclusivamente de um dos quatro componentes indicados. O peixe que teria melhores condições de desenvolvimento, em função da disponibilidade energética, seria o que se alimentasse de:

- (A) algas
- (B) insetos
- (C) copépodes
- (D) crustáceos
- (E) N.d.r.

GABARITO

- 1) a) O gavião é consumidor de segunda ordem e terceira ordem.
b) Na teia alimentar, as plantas desempenham a função de produtores. Na maioria dos ecossistemas terrestres, os produtores são representados pelos vegetais, tais como árvores, arbustos e plantas herbáceas. No mar e nos grandes lagos, os produtores são algas microscópicas que flutuam próximo à superfície, constituindo o que chamamos de fitoplâncton.
- 2) D
3) E
4) C
5) A
- 6) a) Produtores – número 3
Consumidores primários – número 2
Consumidores secundários – número 4
Consumidores terciários – número 1
b) Maior energia – número 3
Menor energia – número 1
c) Decompositores, representados por bactérias e fungos.
- 7) a) Quantidade de energia disponível para o nível trófico seguinte.
b) A energia sempre diminui na passagem dos níveis tróficos. O fluxo de energia é unidirecional.
- 8) a) Consumidor secundário e terciário.
b) Cinco.
9) A