

cooperação, de natureza intraespecífica, está na base dos comportamentos sociais de muitos animais; o **mutualismo** envolve espécies distintas que realizam ações que lhes trazem benefícios mútuos. Quando este tipo de relação é obrigatória para ambos os seres, pois não sobrevivem separadamente, designa-se **simbiose**.

Tabela 1.2.1 - Caracterização das relações bióticas

| | Predação | Canibalismo | Parasitismo | Competição | Comensalismo | Cooperação | Mutualismo | Simbiose |
|-----------|----------|-------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|----------|
| Espécie A | + | + | + | - | + | + | + | + |
| Espécie B | - | - | - | - | 0 | + | + | + |

LEGENDA + benefícios - prejuízo 0 indiferença

Atividade Prática 1.2.4

Analisa atentamente os exemplos de relações bióticas que seguidamente se descrevem.

- A – A viúva negra é uma aranha que mata e come o macho depois do acasalamento.
- B – As estrelas-do-mar matam e comem mexilhões.
- C – As garças caçam os parasitas que os bois possuem à superfície da pele.
- D – O piolho quando habita na cabeça do homem pica a pele para se alimentar do sangue humano.
- E – Os líquenes são associações de algas e fungos que não podem viver separadamente.



- 1 - Caracteriza as relações bióticas, face ao número de espécies envolvidas, em: intra ou interespecíficas.
- 2 - Designa cada uma das relações bióticas.
- 3 - Identifica presa, predador, parasita, hospedeiro e comensal nos casos em que tal se aplique.

4 Fluxo de matéria e de energia

Como se transfere a matéria e a energia num ecossistema?

Todos os seres vivos precisam de ter acesso a uma quantidade mínima de alimento que lhes permita desempenhar as suas funções vitais.

A obtenção de **matéria** pelos seres vivos permite satisfazer as suas necessidades estruturais e energéticas. A matéria permite-lhes crescer, reparar ou renovar o seu corpo, regular funções e reproduzir-se. A energia química contida na matéria é utilizada para obter outras formas de energia que sejam úteis para as células do organismo (estes processos serão estudados no subtema 3.2).

Em cada ecossistema estabelecem-se relações alimentares ou **relações tróficas** entre os seres vivos, formando-se **cadeias alimentares** que asseguram a transferência de **matéria** e de **energia**.

Geralmente, cada população alimenta-se de diferentes seres vivos, pelo que pode pertencer a várias cadeias alimentares. As cadeias alimentares são assim interdependentes, formando uma estrutura complexa, designada por **teia alimentar** ou **rede alimentar** [Fig. 1.2.8].

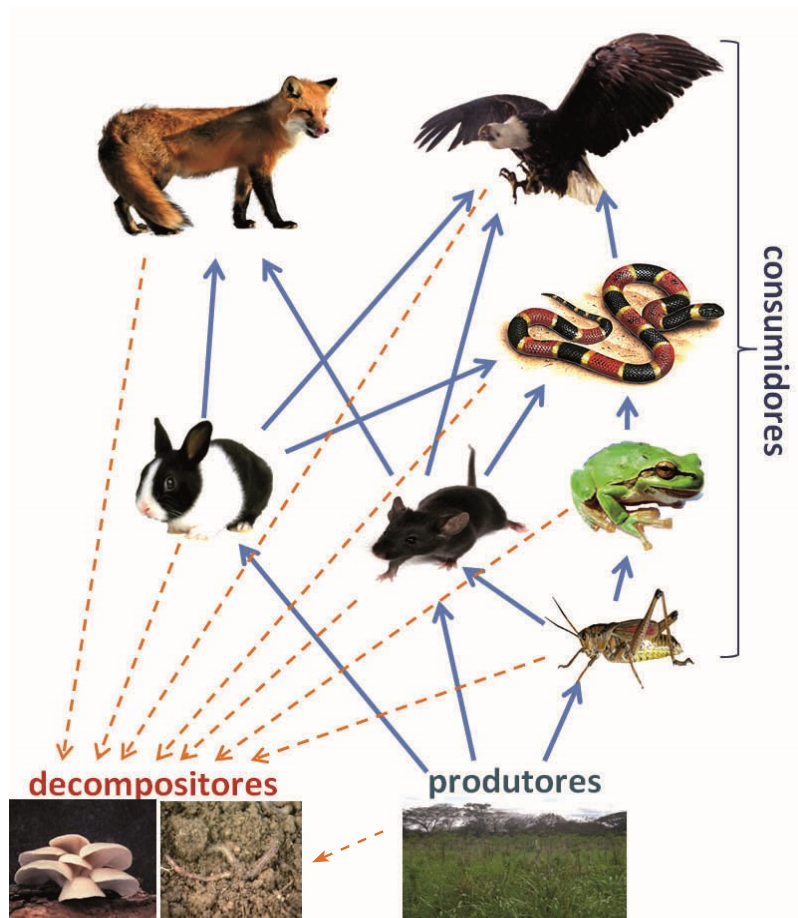


Fig. 1.2.8 - Exemplo de uma teia alimentar de um ecossistema de floresta

4.1 Fluxo cíclico de matéria

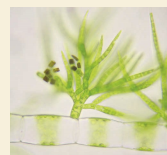
Nas teias alimentares é possível identificar diferentes **níveis tróficos**, em função do papel que cada ser vivo ocupa na sua cadeia alimentar: **produtor**, **consumidor** ou **decompositor**.

Os **produtores** constituem o primeiro nível trófico de qualquer cadeia alimentar. Têm capacidade para fabricar o seu próprio alimento, usando a matéria inorgânica que extraem do biótopo (este processo será estudado no subtema 3.3), sendo designados **autotróficos**.

Os produtores podem ser microscópicos, como muitas bactérias (cianobactérias) e muitas algas, ou ter grandes dimensões como as árvores. Produzem e acumulam matéria e energia através, sobretudo, da fotossíntese. Os **consumidores** e os **decompositores** são seres **heterotróficos**, pois para produzirem a sua matéria orgânica precisam da matéria orgânica que já foi fabricada por outros seres vivos.

Sabias que...

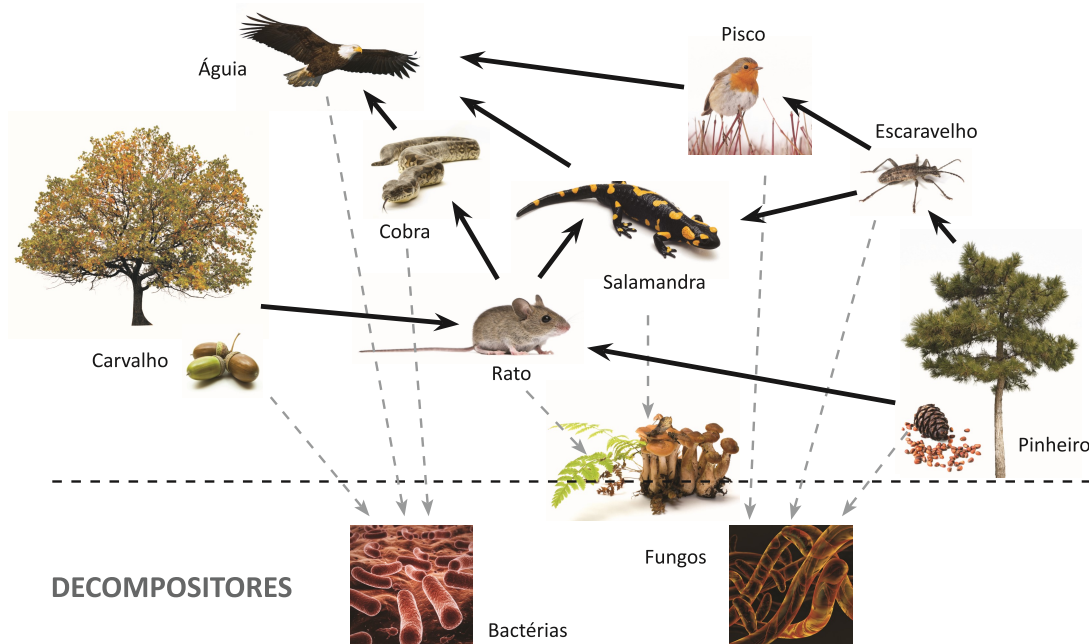
A maior quantidade de fotossíntese produzida na Terra é realizada pelo fitoplâncton, principalmente algas verdes. O fitoplâncton [Fig. 1.2.9] aquático é assim a fonte principal de oxigénio para o planeta. Este fitoplâncton está ainda na base das teias alimentares dos mares e, portanto, do planeta.



Adaptado de Stringuini e Palazzo Jr (2011) Portal Ecodebate

Fig. 1.2.9 - As algas são componentes do fitoplâncton

Atividade Prática 1.2.5



Observa a imagem acima que traduz uma teia alimentar num ecossistema.

- 1 - Escreve uma cadeia alimentar com 3 níveis tróficos, incluindo o rato.
- 2 - Na cadeia que escreveste identifica:
 - a) os seres produtores;
 - b) os seres consumidores de 1ª e 2ª ordem.
- 3 - Identifica os decompositores deste ecossistema.
- 4 - Descreve a importância para o ecossistema dos seres produtores e decompositores.
- 6 - Prevê o que acontecerá à população de ratos, se a população de cobras duplicar. Justifica.
- 7 - Discute se o aumento de cobras poderá afetar outras populações para além dos ratos.
- 8 - Explora com os teus colegas o ciclo de água neste ecossistema.

O **nível trófico** é a posição que um ser ocupa na cadeia trófica: no 1º nível estão os produtores, autotróficos; no 2º nível os **consumidores primários** (são herbívoros, alimentando-se de produtores); no 3º nível os **consumidores secundários** (são carnívoros, alimentando-se dos consumidores primários); e assim, sucessivamente. Os **decompositores** são sobretudo bactérias e fungos. Quando utilizam a matéria orgânica transformam-na em nutrientes inorgânicos, como dióxido de carbono, nitratos, fosfatos ou sulfatos, que voltam a ser usados pelos produtores desse ecossistema.

Em sùmula, a matéria possui um **fluxo cíclico** no ecossistema, havendo assim, por exemplo, ciclos de água, de azoto, de carbono, entre outros no ecossistema.

4.2 Fluxo unidirecional de energia

Os seres vivos utilizam grande parte da matéria em processos que lhes permitem obter energia útil para as suas células: para manterem a temperatura corporal, moverem-se ou regularem funções vitais, como batimentos cardíacos ou envio de impulsos nervosos.

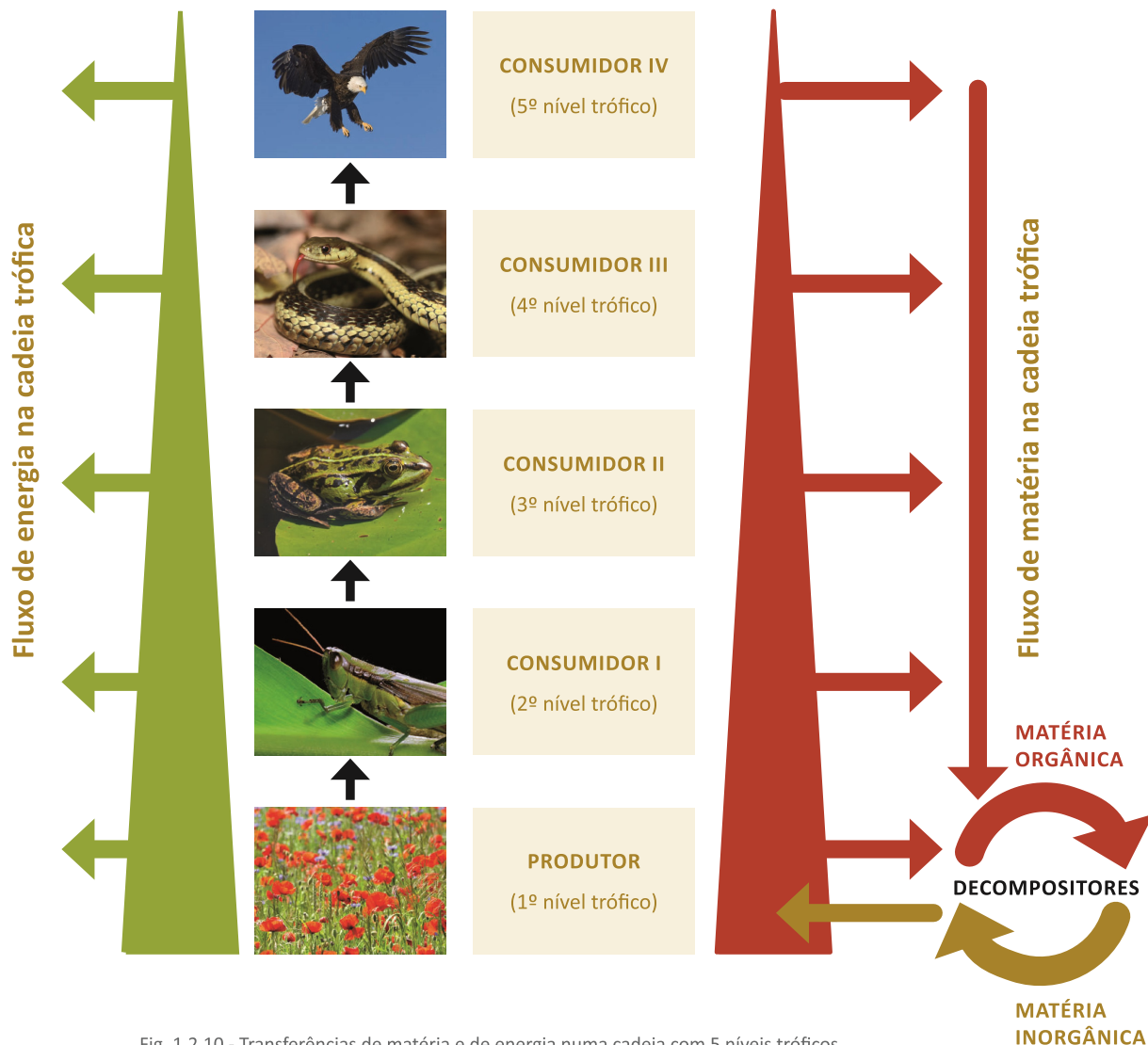


Fig. 1.2.10 - Transferências de matéria e de energia numa cadeia com 5 níveis tróficos

A maior parte da parte da energia que os seres vivos utilizam acaba por ser libertada para o ambiente sob a forma de calor, não podendo voltar a ser aproveitada por outros seres. Somente a energia que fica armazenada na matéria orgânica do organismo pode ser usada no ecossistema, pois pode servir de alimento a outros seres vivos. Devido a esta perda constante de energia, verifica-se que a energia tem **fluxo unidirecional**, do primeiro até ao último nível trófico, diminuindo progressivamente.

Explorando o esquema da figura 2.1.10, podemos ver que as setas de cor verde (à esquerda) representam o fluxo de energia: esta é captada ao nível dos produtores, transferindo-se com as relações alimentares, e diminuindo do primeiro até ao último nível trófico. Em média cada organismo transfere a décima parte (10%) da energia que captou.

Por outro lado, as setas cor de vermelha (à direita) representam a transferência de matéria e a sua reciclagem: a matéria orgânica é produzida pelos produtores e flui ao longo da cadeia trófica, sempre que os consumidores se alimentam do nível trófico inferior; a matéria que constitui os cadáveres e os excrementos será convertida, por ação dos decompositores, em matéria inorgânica que pode voltar a ser usada pelos produtores, que fabricam nova matéria orgânica.

Pode então concluir-se que a energia tem um **fluxo unidirecional**, enquanto a matéria tem um **fluxo cíclico** nos ecossistemas.

4.3 Pirâmides ecológicas

Para expressar o fluxo de energia ao longo da cadeia trófica utilizam-se muitas vezes as **pirâmides ecológicas**: podem representar o número de indivíduos em cada nível trófico, a sua biomassa (peso do conjunto dos indivíduos desse nível trófico), ou ainda a energia correspondente ao conjunto dos indivíduos desse nível trófico.

[Fig. 1.2.11]

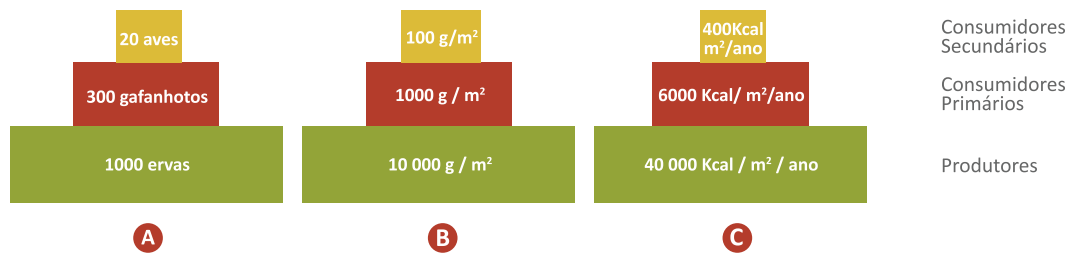


Fig. 1.2.11 Pirâmides ecológicas de número de indivíduos (A), de biomassa (B) e de energia (C)

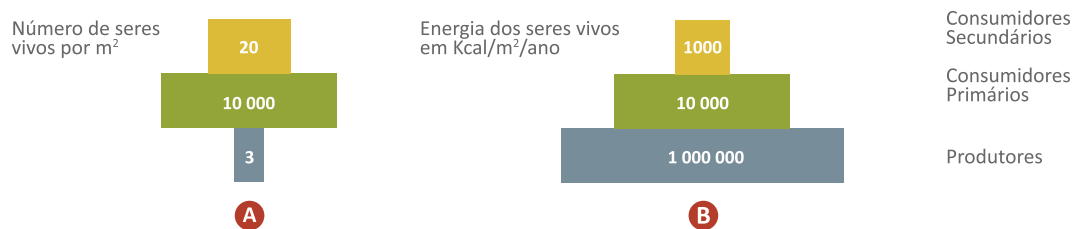


Fig. 1.2.12 - Pirâmides ecológicas de números (A) e de energia (B)

A maioria das pirâmides de números, de biomassa e de energia, apresentam a base mais larga.

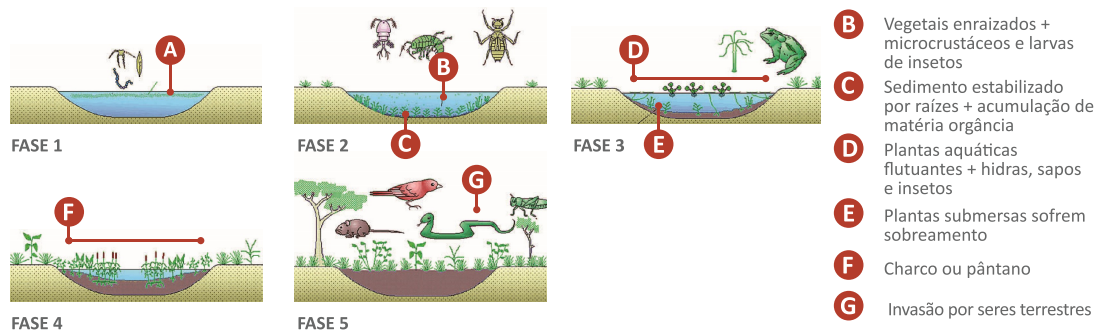
Porém, em certos casos, as pirâmides de números e de biomassa podem também estar invertidas (totalmente ou em parte), apresentando um nível trófico superior mais largo do que os inferiores. Isto acontece quando os organismos consumidores são muito mais pequenos do que os do nível trófico anterior, como é o caso dos parasitas (por exemplo uma árvore pode possuir centenas de pequenos insetos parasitas). Porém, as pirâmides de energia nunca apresentam esse formato, tendo sempre a verdadeira forma de uma pirâmide [Fig. 1.2.12].

5 Sucessão ecológica

Os ecossistemas são estruturas ecológicas sempre em mudança, podendo ser afetados quer pelos seres vivos que o integram quer pelos fatores abióticos. A sobrevivência das populações face às alterações depende da sua capacidade para resistir às mudanças. Geralmente morrem alguns indivíduos de cada espécie, ficando apenas os que eram mais aptos.

Atividade Prática 1.2.6

Analisa atentamente a informação contida no texto e imagens



“As lagoas são ecossistemas que se podem formar por acumulação da água das chuvas ou de pequenas ribeiras. Quando se forma uma lagoa, os seres mais pequenos, como o fitoplâncton e o zooplâncton, são os primeiros a instalarem-se. À medida que plâncton morto se acumula no fundo da lagoa e nas margens, o ecossistema começa a acumular material orgânico, criando condições para se instalarem espécies pequenas de plantas e animais. Nas margens, as plantas vão aumentando de número e de dimensões: inicialmente são pequenas, depois surgem arbustos, e finalmente instalam-se jovens árvores. A acumulação de matéria orgânica no fundo da lagoa, como folhas mortas e cadáveres, leva a que a profundidade diminua. À medida que isto acontece, a quantidade de plantas que pode ocupar essa zona aumenta, acelerando o processo de desaparecimento da lagoa. Forma-se um novo habitat e um ecossistema terrestre. Este vai evoluindo, podendo, ao fim de vários anos tornar-se estável em termos bióticos e abióticos”.

- 1 - Explica por que razão a lagoa foi perdendo profundidade ao longo do tempo.
- 2 - Compara as comunidades representadas nas fases 2 e 3.
- 3 - Explica a frase: *Ao fim de vários anos o ecossistema pode tornar-se estável em termos bióticos e abióticos.*
- 4 - Prevê acontecimentos que poderiam desequilibrar o ecossistema terrestre já estabilizado.

As comunidades e os ecossistemas são dinâmicos, isto é modificam-se ao longo do tempo. O processo que conduz à substituição das comunidades e dos ecossistemas designa-se por **sucessão ecológica**.