

Ecologia

Ecologia é a ciência que estuda as várias formas de relacionamento dos seres vivos entre si e com o meio ambiente, podendo ser dividida em:

- Ecobiose: é o relacionamento dos seres vivos com o meio ambiente.
- Alelobiose: é o relacionamento dos seres vivos entre si. Podemos subdividi-la em:

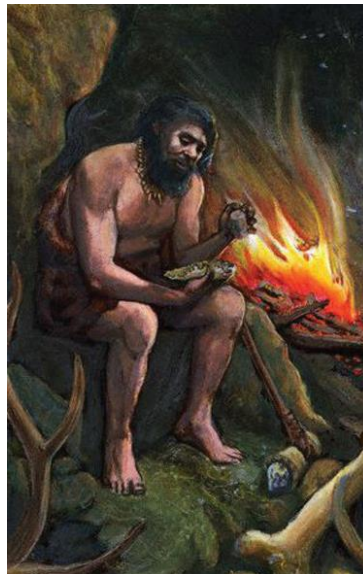
Cenobiose: relacionamento de indivíduos de mesma espécie (ex.: formigas em um formigueiro; abelhas em uma colmeia...)

Alobiose: relacionamento de indivíduos de espécies diferentes (ex: bactérias no estômago dos ruminantes; parasitas no intestino de uma pessoa...)

Qual a importância do nicho ecológico e habitat?

Pode-se considerar como habitat o local específico onde uma determinada espécie se encontra, já o nicho ecológico pode ser considerado como o dossiê dessa espécie. É a representatividade (papel desempenhado) da espécie para o ecossistema.

Espécie: é o conjunto de indivíduos semelhantes (estruturalmente, funcionalmente e bioquimicamente) que se reproduzem naturalmente, originando descendentes férteis. Exemplo: *Homo sapiens*.



População: é o conjunto de indivíduos de mesma espécie que vivem numa mesma área e num determinado período. Exemplo: população de ratos em um bueiro, em um determinado dia; população de bactérias causando amigdalite por 10 dias, 10 mil pessoas vivendo numa cidade em 1996 etc.

Comunidade ou biocenose: é o conjunto de populações de diversas espécies que habita uma mesma região num determinado período. Exemplos: seres de uma floresta, de um rio, de um lago, de um brejo, dos campos, dos oceanos etc.

Ecossistema ou sistema ecológico: é o conjunto formado pelo meio ambiente físico, ou seja, o biótopo (formado por fatores abióticos __ sem vida __ como: solo, água, ar) mais a comunidade (formada por componentes bióticos – seres vivos) que com o meio se relaciona.



Habitat: é o lugar específico onde uma espécie pode ser encontrada, isto é, o seu “endereço” dentro do ecossistema. Exemplo: Uma planta pode ser o habitat de um inseto, o leão pode ser encontrado nas savanas africanas etc.

Nicho ecológico: é o papel que o organismo desempenha no ecossistema, isto é, a “profissão” do organismo no ecossistema. O nicho informa às custas de que se alimenta, a quem serve de alimento, como se reproduz etc. Exemplo: a fêmea do *Anopheles* (transmissor da malária) é um inseto hematófago (se alimenta de sangue); o leão atua como predador devorando grandes herbívoros, como zebras e antílopes.

Ecótono: é a região de transição entre duas comunidades ou entre dois ecossistemas. Na área de transição (ecótono) vamos encontrar grande número de espécies e, por conseguinte, grande número de nichos ecológicos.

Biótopo: área física na qual os biótipos adaptados a ela e as condições ambientais se apresentam praticamente uniformes.

Biosfera: toda vida, seja ela animal ou vegetal, ocorre numa faixa denominada biosfera, que inclui a superfície da Terra, os rios, os lagos, mares e oceanos e parte da atmosfera. E a vida só é possível nessa faixa porque aí se encontram os gases necessários para as espécies terrestres e aquáticas: oxigênio e nitrogênio.

Distinguimos em ecologia três grandes subdivisões: a autoecologia, a dinâmica das populações e a sinecologia. Estas distinções são um pouco arbitrárias, mas têm a vantagem de ser cômodas para uma exposição introdutória.



Autoecologia: estuda as relações de uma única espécie com seu meio. Define essencialmente os limites de tolerância e as preferências das espécies em face dos diversos fatores ecológicos e examina a ação do meio sobre a morfologia, a fisiologia e o comportamento. Desprezam-se as

interações dessa espécie com as outras, mas, frequentemente, ganha-se na precisão das informações. Assim definida, a autoecologia tem evidentemente correlacionamentos com a fisiologia e a morfologia. Mas tem também seus próprios problemas. Por exemplo, a determinação das preferências térmicas de uma espécie permitirá explicar (ao menos em parte) sua localização nos diversos meios, sua repartição geográfica, abundância e atividade.

Dinâmica das populações: descreve as variações da abundância das diversas espécies e procura as causas dessas variações.

Sinecologia: analisa as relações entre os indivíduos pertencentes às diversas espécies de um grupo e seu meio.

ECOLOGIA HUMANA

Este ramo da ecologia estuda as relações existentes entre os indivíduos e entre as diferentes comunidades da espécie humana, bem como as suas interações com o ambiente em que vivem, em nível fisiográfico, ecológico e social. Descreve a forma como o homem se adapta ao ambiente nos diferentes locais do planeta, como obtém alimento, abrigo e água. Tende a encarar o ser humano do ponto de vista biológico e ecológico, uma espécie animal adaptada para viver nos mais diversos ambientes. A ecologia urbana estuda detalhes da vida humana nas cidades, do ponto de vista ambiental, sua relação com os recursos naturais, o ar, a água, a fauna e flora, bem como as relações entre indivíduos.

Problemas sociais como o êxodo rural, o crescimento descontrolado das cidades, infraestrutura urbana, bem como características das populações (taxa de crescimento, densidade, índices de nascimento e mortalidade e idade média) são abordados nesta especialidade. Doenças, epidemias, problemas de saúde pública e de qualidade ambiental também pertencem ao campo da ecologia humana.

A ecologia humana tem o desafio de auxiliar no reconhecimento das causas dos desequilíbrios ambientais existentes na sociedade e propor soluções alternativas ou minimizadoras. Este ramo da ecologia, associado à conscientização e educação ambiental, pode transformar as grandes cidades em locais mais habitáveis e saudáveis, onde o uso dos recursos naturais é racional e otimizado. Para isso, a ecologia humana e urbana precisa estar integrada ao desenvolvimento de ciência e tecnologia, bem como vinculada a programas prioritários dos governos.

BIOSFERA

A biosfera refere-se à região do planeta ocupada pelos seres vivos. É possível encontrar vida em todas as regiões, por mais quentes ou frias que elas sejam.

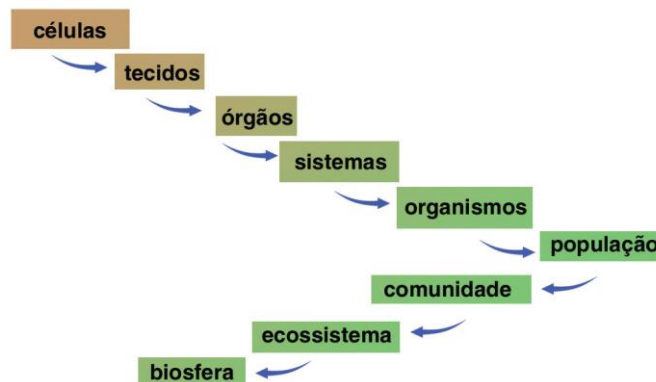
O conceito de biosfera foi criado por analogia a outros conceitos empregados para designar parte de nosso planeta. De modo que podemos dizer que os limites da biosfera se estendem desde as altas montanhas até as profundezas das fossas abissais marinhas.

O aparecimento da espécie humana na Terra data uns 100 mil anos e a grande expansão das populações humanas aconteceu durante o último milênio. A presença tem interferido profundamente no mundo natural.

É necessário preservar o equilíbrio da Biosfera. Se nós não nos conscientizarmos de que as espécies de seres vivos, inclusive a humana, mantêm várias inter-relações e de que a interferência no mundo pode criar vários desequilíbrios, o futuro do planeta poderá estar comprometido.

ORGANIZAÇÃO DO MUNDO VIVO

Podemos dividir o mundo vivo em estratos para um melhor entendimento da gradação da complexidade, por isto, existem níveis de organização segundo os quais podemos entendê-lo. Partindo do mais simples ao mais completo teremos:



ECOSSISTEMAS

Conjunto formado por uma biocenose ou comunidade biótica e fatores abióticos que interatuam, originando uma troca de matéria entre as partes vivas e não vivas. Em termos funcionais, é a unidade básica da Ecologia, incluindo comunidades bióticas e meio abiótico influenciando-se mutuamente, de modo a atingir um equilíbrio. O termo “ecossistema” é, pois, mais geral do que “biocenose”, referindo a interação dos fatores que atuam sobre esta e de que ela depende.



Componentes básicos de um ecossistema

Os organismos vivos e o seu ambiente inerte (abiótico) estão inseparavelmente ligados e interagem entre si. Qualquer unidade que inclua a totalidade dos organismos (isto é, a “comunidade”) de uma área determinada interagindo com o ambiente físico por forma a que uma corrente de energia conduza a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos de materiais (isto é, troca de materiais entre as partes vivas e não vivas) claramente definidos dentro do sistema é um sistema ecológico ou ecossistema. Do ponto de vista trófico (de *trophe* = alimento), um ecossistema tem dois componentes (que como regra costumam estar separados no espaço e no tempo), um componente autotrófico (autotrófico = que alimenta a si mesmo), no qual predomina a fixação da energia da luz, a utilização de substâncias inorgânicas simples e a

elaboração de substâncias complexas; e um componente heterotrófico (heterotrófico = que é alimentado por outro), no qual predominam o uso, a nova preparação e a decomposição de materiais complexos.

Os ecossistemas são formados pela união de dois fatores:

- Fatores abióticos: O conjunto de todos os fatores físicos que podem incidir sobre as comunidades de uma certa região.
- Fatores bióticos: Conjunto de todos os seres vivos que interagem numa certa região e que poderão ser chamados de biocenose, comunidade ou biota.
- Exemplo: chamava-se de microflora, flora autóctone ou ainda flora normal todo o conjunto de bactérias e seres que viviam no interior do corpo humano ou sobre a pele. Hoje, o termo melhor usado em consonância com os termos ecológicos seria microbiota normal.

Dimensão

É muito variável a dimensão de um ecossistema. Tanto é um ecossistema uma floresta de coníferas, como um tronco de árvore apodrecido em que sobrevivem diversas populações de seres minúsculos. Assim como é possível associar todos os ecossistemas existentes num só, muito maior, que é a ecosfera, é igualmente possível delimitar em cada um, outros mais pequenos, por vezes ocupando áreas tão reduzidas que recebem o nome de microecossistemas.

Constituintes e funcionamento

Segundo a sua situação geográfica, os principais ecossistemas são classificados em terrestres e aquáticos. Em qualquer dos casos, são quatro os seus constituintes básicos: substâncias abióticas - compostos básicos do meio ambiente; produtores - seres autotróficos, na maior parte dos casos plantas verdes, capazes de fabricar a sua própria substância a partir de substâncias inorgânicas simples; consumidores - organismos heterotróficos, quase sempre animais, que se alimentam de outros seres ou de partículas de matéria orgânica; decompositores - seres heterotróficos, na sua maioria bactérias e fungos que, decompondo as complexas substâncias dos organismos mortos, ingerem partes destes materiais libertando, em contrapartida, substâncias simples que, lançadas no ambiente, podem ser assimiladas pelos produtores.

Há grande diversidade de ecossistemas:

- Ecossistemas naturais: bosques, florestas, desertos, prados, rios, oceanos etc.
- Ecossistemas artificiais: construídos pelo homem: açudes, aquários, plantações etc.

Atendendo ao meio físico, há de considerar: ecossistemas terrestres e ecossistemas aquáticos.

Quando, de qualquer ponto, observamos uma paisagem, percebemos a existência de irregularidades nas margens do rio, limites do bosque, bordos dos campos etc. que utilizamos frequentemente para delimitar vários ecossistemas mais ou menos definidos pelos aspectos particulares da flora que aí se desenvolve. No entanto, na passagem, por exemplo, de uma floresta para uma pradaria, as árvores não desaparecem bruscamente; há quase sempre uma zona de transição, onde as árvores vão sendo cada vez menos abundantes. Sendo assim, é possível, por falta de limites bem definidos e fronteiras intransponíveis, considerar todos os ecossistemas do nosso planeta fazendo parte de um enorme ecossistema chamado ecosfera. Deste gigantesco ecossistema fazem parte todos os seres vivos que, no seu conjunto, constituem a biosfera e a zona superficial da Terra que eles habitam e que representa o seu biótopo.

Ou seja:

Biosfera + Zona Superficial da Terra = Ecosfera

Assim como é possível associar todos os ecossistemas num só de enormes dimensões - a ecosfera - também é possível delimitar, nas várias zonas climáticas, ecossistemas característicos

conhecidos por biomas. Por sua vez, em cada bioma é possível delimitar outros ecossistemas menores. São diferentes tipos de ecossistemas:

Tundra: Característica das regiões de clima frio. Predominam musgos, líquens, gramíneas e algumas árvores anãs.

Taiga: Clima frio, mas não tanto quanto o da tundra. Há mais água no estado líquido, árvores com copas em forma de cone e com folhagem persistente. Deste modo, há melhor aproveitamento da fraca energia luminosa: os ramos superiores não fazem sombra sobre os inferiores e a fotossíntese realiza-se todo o ano (folhagem persistente).

Deserto: Clima seco e grandes amplitudes térmicas diurnas: vegetação pouco desenvolvida e pouco variada. Animais capazes de suportar estas condições adversas.

Floresta temperada: Floresta de árvores de folhagem caduca, característica das zonas temperadas.

Savana: Pradaria característica das regiões tropicais, com algumas árvores espalhadas. Locais de pastagem para muitos herbívoros.

Floresta equatorial: Floresta luxuriante, com variadíssimas espécies de árvores de grande porte.

Alguns ecossistemas ocupam áreas tão reduzidas que merecem o nome de microecossistemas. Numa floresta, por exemplo, as clareiras e as zonas densas, a face voltada a norte ou a sul de um tronco de árvore etc. apresentam comunidades bióticas distintas. Constituem pequenos ecossistemas no grande ecossistema que é a floresta - são os microecossistemas.

FATORES ABIÓTICOS

Existem elementos componentes do ambiente físico e químico que agem sobre quase todos os aspectos da vida dos diferentes organismos, constituindo os fatores abióticos. Estes influenciam o crescimento, atividade e as características que os seres apresentam, assim como a sua distribuição por diferentes locais. Estes fatores variam de valor, de local para local, determinando uma grande diversidade de ambientes.

Os diferentes fatores abióticos podem agrupar-se em dois tipos principais — os fatores climáticos, como a luz, a temperatura e a umidade, que caracterizam o clima de uma região — e os fatores edáficos, dos quais se destacam a composição química e a estrutura do solo.

Luz

A luz é uma manifestação de energia, cuja principal fonte é o Sol — indispensável ao desenvolvimento das plantas. De fato, os vegetais produzem a matéria de que o seu organismo é formado através de um processo — a fotossíntese — realizado a partir da captação da energia luminosa. Praticamente todos os animais necessitam de luz para sobreviver. São exceções algumas espécies que vivem em cavernas — espécies cavernícolas — e as espécies que vivem no meio aquático e em grande profundidade — espécies abissais. Certos animais como, por exemplo, as borboletas, necessitam de elevada intensidade luminosa, pelo que são designadas por espécies lucífilas. Por oposição, seres como o caracol e a minhoca não necessitam de muita luz, evitando-a, pelo que são denominadas espécies lucífugas. A luz influencia o comportamento e a distribuição dos seres vivos e, também, as suas características morfológicas.

Observação:

A luz e os comportamentos dos seres vivos

Os animais apresentam fototatismo, ou seja, sensibilidade em relação à luz, pelo que se orientam para ela ou se afastam dela. Tal como os animais, as plantas também se orientam em relação à luz, ou seja, apresentam fototropismo. Os animais e as plantas apresentam fotoperiodismo, isto é, capacidade de reagir à duração da luminosidade diária a que estão submetidos — fotoperíodo.

Muitas plantas como a flor reagem de diferentes modos ao fotoperíodo, tendo, por isso, diferentes épocas de floração. Também os animais reagem de diversos modos ao fotoperíodo, por apresentarem o seu período de atividade em diferentes momentos do dia.

Temperatura

Cada espécie só consegue sobreviver entre certos limites de temperatura, o que confere a este fato uma grande importância. Cada ser sobrevive entre certos limites de temperatura — amplitude térmica de existência —, não existindo acima de um determinado valor — temperatura máxima — nem abaixo de outro — temperatura mínima. Cada espécie possui uma temperatura ótima para a realização das suas atividades vitais. Alguns seres têm grande amplitude térmica de existência — seres euritêrmicos — enquanto outros só sobrevivem entre limites estreitos de temperatura — seres estenotêrmicos.

Observação:

Alguns animais, nas épocas do ano em que as temperaturas se afastam do valor ótimo para o desenvolvimento das suas atividades, adquirem comportamentos que lhes permitem sobreviver: animais que não têm facilidade em realizar grandes deslocamentos como, por exemplo, lagartixas, reduzem as suas atividades vitais para valores mínimos, ficando num estado de vida latente; animais que se podem deslocar com facilidade como, por exemplo, as andorinhas que migram, ou seja, partem em determinada época do ano para outras regiões com temperaturas favoráveis.

A temperatura e as características dos animais

Ao longo do ano, certas plantas sofrem alterações no seu aspecto, provocadas pelas variações de temperatura. Os animais também apresentam características próprias de adaptação aos diferentes valores de temperatura. Por exemplo, os que vivem em regiões muito frias apresentam, geralmente, pelagem longa e uma camada de gordura sobre a pele.

POPULAÇÃO E COMUNIDADE

População é o conjunto de indivíduos da mesma espécie encontrados em uma determinada área. O tamanho das populações deve manter-se mais ou menos constante, ao longo do tempo, em ecossistemas em equilíbrio. Alterações no tamanho de uma população podem determinar alterações em outras populações que com ela coexistem e interagem em uma comunidade estável, provocando desequilíbrios ecológicos.

As populações se formam e crescem graças à capacidade de reprodução dos seres vivos. Se não houver obstáculos a esse crescimento, o número de indivíduos aumentará de forma exponencial, ou seja, em progressão geométrica.

DISPERSÃO DE ESPÉCIES

Fenômeno de propagação das espécies através da biosfera.

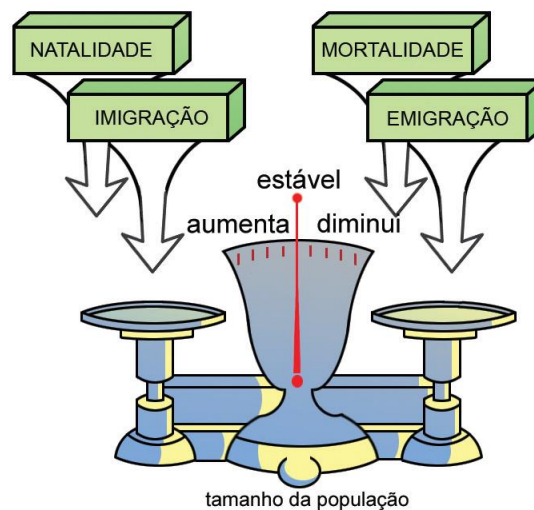
- Dispersão passiva: não se faz pelos próprios recursos da espécie, mas sim por outros fatores tais como o vento, a água e outras espécies.
- Dispersão ativa: se faz por recursos próprios de locomoção.
- Migração: espécies que se deslocam para outra região periodicamente para reprodução ou quando as condições do meio são desfavoráveis.
Exemplos: pombos, salmão, focas.
- Nomadismo: dispersão de espécies que não possuem local fixo de moradia.
Exemplos: escorpião, cobras, lacraias.

- Barreiras que influenciam na dispersão: potencial biótico (capacidade adaptativa da espécie); barreiras geográficas; recursos próprios de locomoção.

DENSIDADE

Relação entre o número de indivíduos da população existente por unidade de áreas ou volume. É influenciada pela:

- Taxa de Natalidade;
 - Imigração;
 - Taxa de Mortalidade;
 - Emigração.
- População em crescimento - $N+I > M+E$
– População em equilíbrio - $N+I = M+E$
– População em declínio - $N+I < M+E$



O que são pirâmides ecológicas?

As pirâmides ecológicas são representações gráficas do fluxo de energia e matéria em um ecossistema e podem ser de três tipos: de pirâmides números, de pirâmides energia e pirâmides de biomassa.

PIRÂMIDES ECOLÓGICAS

Um dos mecanismos mais impressionantes encontrados na natureza é o mecanismo de produção de energia. Na verdade, quando diferenciamos os seres vivos em autotróficos e heterotróficos, os dividimos justamente pela capacidade que eles tinham, ou não, de produzir o seu próprio alimento. Mas nem sempre tudo aquilo que é produzido por esses organismos é utilizado para a obtenção dessa energia. Muitas vezes, esses seres se utilizam dessa “fonte” de energia (armazenada em moléculas) para a composição do seu próprio organismo. E é justamente parte dessas substâncias ingeridas ___ e não aproveitadas ___ que formam os resíduos metabólicos que voltam novamente para as cadeias alimentares.

Essa quantidade de matéria orgânica produzida, em um determinado tempo pelos seres autotróficos é chamada de produtividade primária bruta (PPB). Como parte dela é utilizada pelo

próprio metabolismo celular, parte desse valor é descontado, formando a produtividade primária líquida (PPL).

- $PPL = PPB - \text{consumo}$

É possível representar cada nível trófico existente em uma cadeia alimentar através de retângulos. Essas representações são chamadas de pirâmides ecológicas, e dividem-se graças a algumas características explicitadas a seguir.

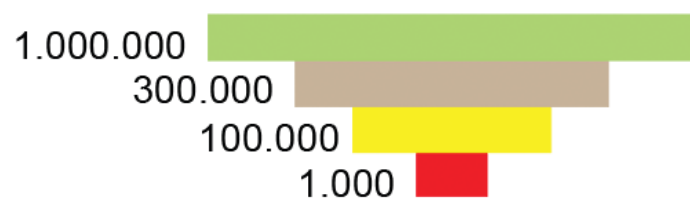
Pirâmides de número

Representa a quantidade de organismos vivos em um nível trófico. Esse número demonstra quantos indivíduos são necessários para alimentar um outro nível. À medida que os níveis vão aumentando, o número de indivíduos vai decaindo.



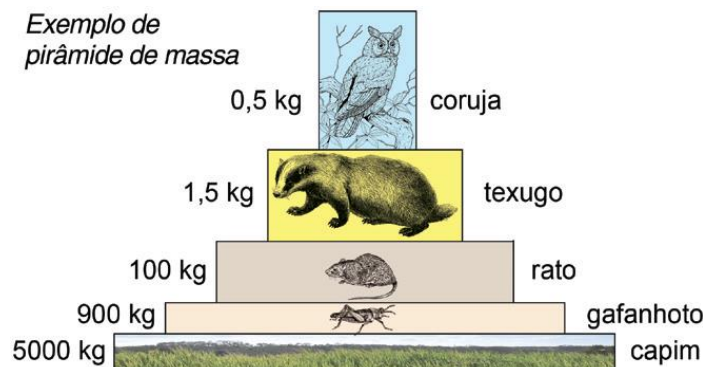
Quando a cadeia alimentar envolve a participação de parasitas, os últimos níveis tróficos são mais numerosos; a pirâmide de números, então, fica invertida.

Veja como fica a pirâmide invertida, representada de forma plana, outra maneira de construí-la, além da forma tridimensional.



Pirâmide de Biomassa

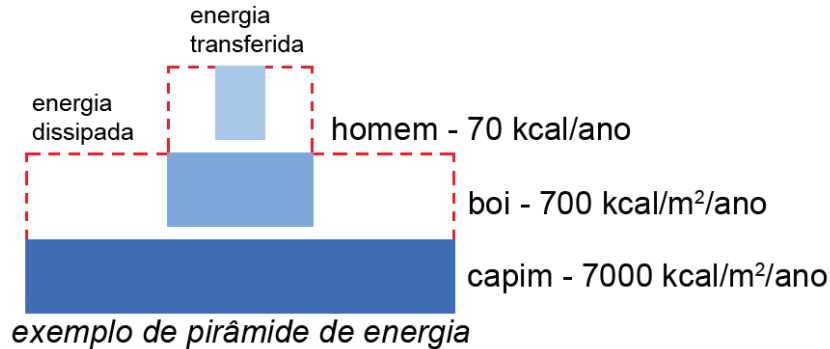
Representa a quantidade de matéria orgânica presente nos seres vivos de um nível trófico desidratada. Isso implica dizer que a água e os sais minerais, por exemplo, não fazem parte dessa representação.



Pirâmides de energia

Representa a produtividade de um ecossistema, ou seja, a quantidade de energia que cada nível trófico possui.

Essa energia pode ser passada para outros níveis tróficos superiores, obedecendo a três fatores importantes, que estão indicados abaixo.

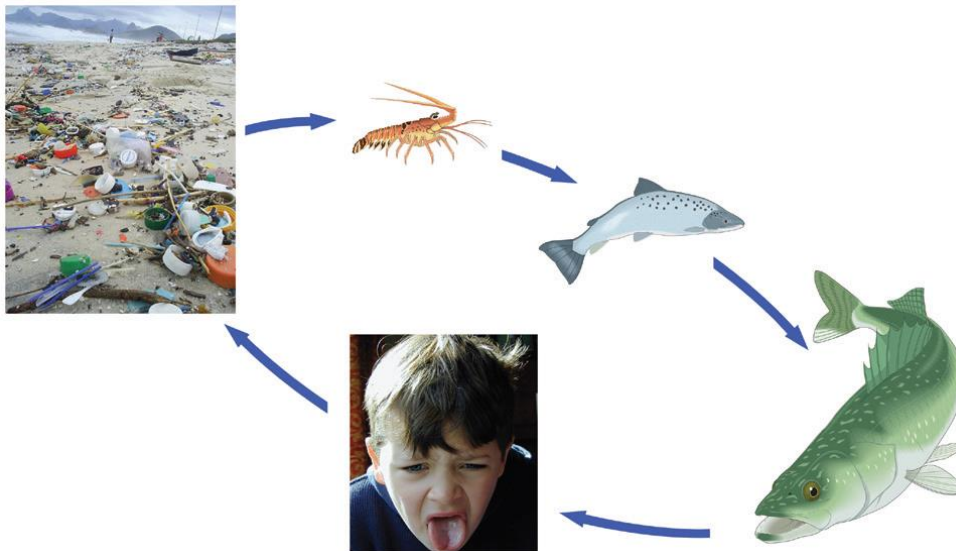


As Pirâmides de Energia são sempre:

- decrescentes: os níveis de energia sempre diminuem;
- unidirecionais dos produtores para os diferentes tipos consumidores;
- acíclicas a energia utilizada não retorna ao meio ambiente. Não podendo se apresentar de forma invertida

Observação:Magnificação Trófica

Um dos mais sérios problemas atuais é o constante acúmulo, no ambiente, de subprodutos de indústrias químicas, como chumbo e mercúrio, e de moléculas sintéticas, como plásticos, detergentes e inseticidas. Esses produtos não podem ser decompostos pelas bactérias e pelos fungos que não possuem enzimas capazes de destruí-los ou oxidá-los. Em outras palavras, esses compostos não são biodegradáveis e, aos poucos, vão se acumulando no ambiente.



Quando ingeridos pelos seres vivos, tendem a se concentrar ao longo das cadeias alimentares porque não participam do metabolismo e sua eliminação é difícil. Conseqüentemente, os organismos dos últimos níveis tróficos acabam absorvendo doses altas dessas substâncias prejudiciais à saúde. Esse fenômeno é conhecido como magnificação trófica.

Como definir Cadeia Alimentar?

A cadeia alimentar é definida como a sequência de organismos (seres vivos) na qual um serve de alimento a outro. Essa sequência evidencia a relação entre presa e predador.

Todos os seres vivos têm uma grande preocupação: como obter o seu alimento ou como se nutrir. Por isso, dividimos todos os seres vivos em **autotróficos** (os que sintetizam o seu próprio alimento através da fotossíntese ou quimiossíntese) e **heterotróficos** (organismos que não sintetizam o seu próprio alimento e por isso se alimentam de outros seres vivos).

Grupos de organismos que apresentam tipo semelhante de nutrição constituem um nível trófico. Dentro de um Ecossistema equilibrado e independente, os componentes bióticos encontrados podem ser agrupados em níveis tróficos classificados de acordo com as suas necessidades alimentares em:

- **Produtores:** produzem a matéria orgânica para todo o Ecossistema; são organismos autotróficos. Exemplo: plantas, algas, alguns tipos de bactérias.
- **Consumidores:** alimentam-se direta ou indiretamente dos produtores; são organismos heterotróficos. Dividem-se em:
 - Consumidor primário, que se nutre diretamente do produtor.
 - Consumidor secundário, que se nutre do consumidor secundário.
 - Consumidor terciário, que se nutre do consumidor secundário e assim por diante.

Assim, considerando um campo onde encontramos os seres abaixo, teremos: o capim sendo o produtor — o gafanhoto alimentando-se do capim, consumidor primário — o sabiá se alimentando do gafanhoto, consumidor secundário e o gavião alimentando-se do sabiá, consumidor terciário.

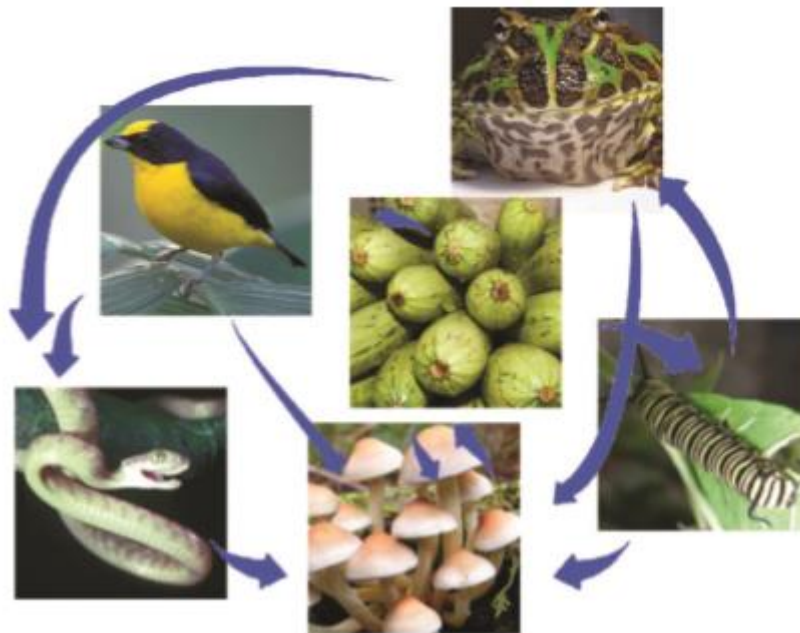


- **Decompositores:** nutrem-se de organismos mortos ou parte deles que são liberados no ambiente (folhas, frutos, pele, animais mortos etc.). Os decompositores são seres microscópicos (bactérias e fungos), desagregam a matéria orgânica morta, transformando-a em compostos inorgânicos simples, que são devolvidos ao meio ambiente e podem ser reutilizados pelos produtores.

A transferência de matéria orgânica de um produtor para as várias ordens de consumidores é feita através de uma sequência até os decompositores finais (a própria cadeia alimentar).

Na natureza várias cadeias alimentares interdependentes formam as teias alimentares. Na verdade, a opção alimentar da maioria dos animais é maior do que se imagina. No simples

exemplo dado anteriormente, o gavião tinha apenas uma, o sabiá. Veja agora como realmente acontece na Natureza.



A sucessão ecológica

Pode-se considerar como sucessão ecológica o desenvolvimento de uma comunidade biológica, compreendendo a sua origem, seu crescimento, até chegar a um estado de equilíbrio dinâmico com o meio ambiente (*comunidade clímax*).

Exercícios

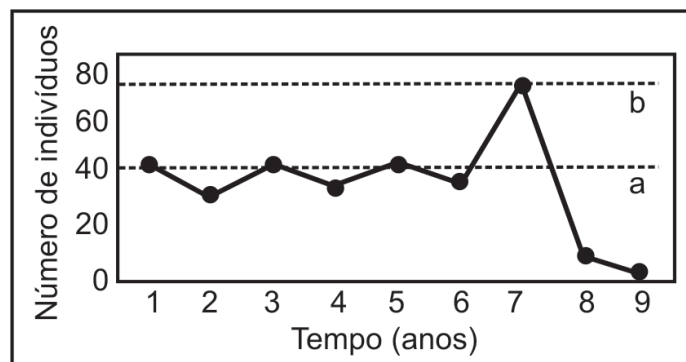
1. Durante o verão, podem ser encontrados sobre as folhas de uma certa planta um tipo de gafanhoto verde ou “esperança” e um determinado tipo de “louva-a-deus”, também verde. O primeiro desses insetos alimenta-se de folhas da planta e enterra seus ovos no solo, enquanto o segundo é predador, alimenta-se de insetos e usa o caule da mesma planta para fixar seus ovos. Esses insetos apresentam:

- mesmo habitat e mesmo nicho ecológico;
- mesmo habitat e função de decompositores;
- diferentes habitats e biocenoses iguais;
- diferentes habitats e mesmo nicho ecológico;
- mesmo habitat e diferentes nichos ecológicos.

2. Em relação ao Potencial Biótico, pode-se afirmar que corresponde ao(à):

- início da colonização de um ambiente por uma população;
- número de indivíduos que entram em uma população;
- número de indivíduos que saem de uma população;
- união anatômica entre indivíduos da mesma espécie;
- capacidade de uma população aumentar o número de indivíduos em condições ideais.

3. Em uma ilha, durante nove anos, foi observada a variação do número de indivíduos de uma espécie de mamífero. Os resultados são mostrados no gráfico abaixo. A capacidade de suporte do ambiente é o número de indivíduos de uma espécie que um dado ambiente pode manter.



No gráfico há duas linhas pontilhadas “a” e “b”. Qual delas representa a real capacidade de suporte do ambiente. Justifique sua resposta.

4. O biólogo russo G. F. Gause realizou uma série de experimentos em laboratório com duas espécies de protozoários, *P. caudatum* e *P. bursaria*. Esses protozoários podem alimentar-se de bactérias e leveduras, mas um não come o outro. No primeiro experimento, as duas espécies de protozoários foram postas num meio líquido e apenas bactérias foram oferecidas como alimento. Os resultados desse experimento estão apresentados no gráfico A.

Gráfico A

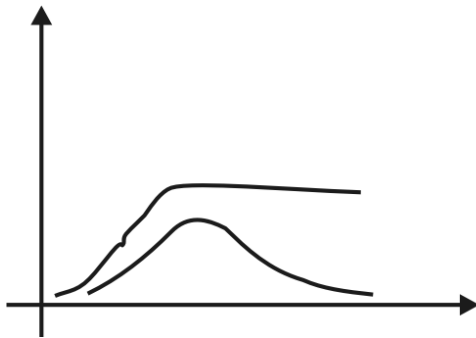
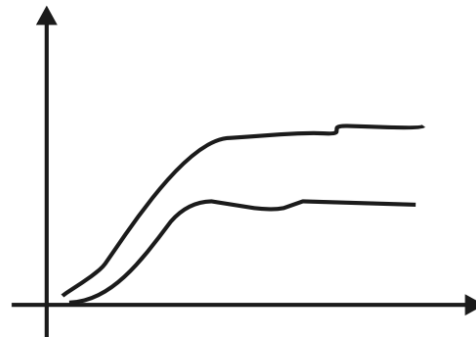


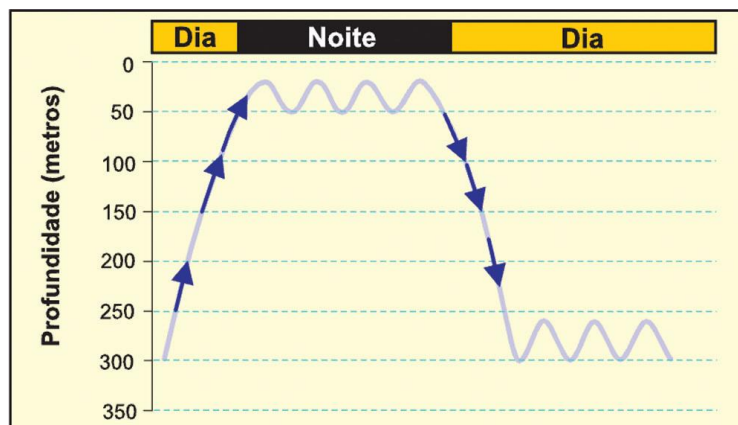
Gráfico B



No segundo experimento receberam como alimento bactérias e leveduras. Os resultados são mostrados no gráfico B.

- Que conceito ecológico pode ser deduzido do primeiro experimento?
- Como podem ser interpretados os resultados do segundo experimento?

5. Os copépodes são pequenos crustáceos marinhos, situados próximos à base (primeiros níveis tróficos) das teias alimentares marinhas. Esses animais realizam um processo diário de migração vertical na coluna de água, conforme mostra a figura a seguir. O padrão vertical e o horário em que esse processo migratório ocorre são considerados fundamentais para a sobrevivência e proliferação dos copépodes, o que, por sua vez, sustenta a vida de outros animais de valor comercial elevado.

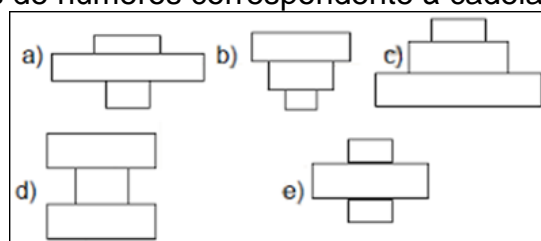


Explique a importância do padrão vertical e do horário da migração para a sobrevivência dos copépodes.

6. Considere a seguinte cadeia alimentar:

Árvore --> Herbívoros --> Parasitas dos herbívoros

Qual das seguintes pirâmides de números correspondente à cadeia considerada?



7. Com relação ao fluxo de energia em um ecossistema é correto dizer que:
- a) a quantidade de energia que um nível trófico recebe é superior à que será transferida para o nível seguinte.
 - b) o fluxo de energia na cadeia alimentar é unidirecional.
 - c) a energia luminosa é captada pelos organismos heterótrofos.
 - d) em uma pirâmide de energia, a base é sempre ocupada pelos consumidores primários.
 - e) no ápice de uma pirâmide de energia estão colocados os produtores.
8. Em um ecossistema, com a passagem de energia de um nível trófico para outro, ela:
- a) permanece igual.
 - b) aumenta sempre.
 - c) diminui sempre.
 - d) é totalmente perdida.
 - e) é totalmente aproveitada.
9. A rede alimentar numa comunidade foi caracterizada com a “pirâmide de números”, onde os animais:
- a) na base são pequenos e abundantes e no topo são grandes e pouco numerosos.
 - b) na base são pequenos e pouco numerosos e no topo são grandes e abundantes.
 - c) na base são grandes e pouco numerosos e no topo são pequenos e abundantes.
 - d) na base são pequenos e abundantes e no topo são pequenos e pouco numerosos.
 - e) na base são pequenos e pouco numerosos e no topo são pequenos e abundantes.
10. Um dos perigos da utilização de inseticidas clorados é que eles são muito estáveis e permanecem longo tempo nos ecossistemas. Em vista disso, dada a cadeia alimentar capim → inseto → pássaro → cobra → gavião é de esperar que a maior concentração de DDT por quilo de organismo seja encontrada em:
- a) cobra
 - b) gavião
 - c) pássaro
 - d) inseto
 - e) capim
11. A transferência de energia no ecossistema é unidirecional. Ela começa pela captura de energia luminosa pelos condutores e prossegue, respectivamente, pelos:
- a) produtores secundários, decompositores e consumidores primários.
 - b) consumidores primários, decompositores e consumidores secundários.
 - c) decompositores, consumidores secundários e primários.
 - d) produtores secundários, decompositores e consumidores secundários.
 - e) consumidores primários, secundários e decompositores.
12. O equilíbrio biológico de uma comunidade depende da proporção existente entre produtores, consumidores e predadores. Assim, se:
- a) o número de produtores e consumidores aumentar, o de predadores diminuirá.
 - b) o número de produtores diminuir, o de consumidores e predadores aumentará.

- c) o número de consumidores diminuir, o de produtores aumentará e o de predadores diminuirá.
- d) número de predadores aumentar, o de produtores e consumidores aumentará.
- e) o número de predadores aumentar, o de produtores e consumidores diminuirá.

13. Um estudo recente feito no Pantanal dá uma boa ideia de como o equilíbrio entre as espécies, na natureza, é um verdadeiro quebra-cabeça. As peças do quebra-cabeça são o tucano-toco, a arara-azul e o manduvi. O tucano-toco é o único pássaro que consegue abrir o fruto e engolir a semente do manduvi, sendo, assim, o principal dispersor de suas sementes. O manduvi, por sua vez, é uma das poucas árvores onde as araras-azuis fazem seus ninhos. Até aqui, tudo parece bem encaixado, mas... é justamente o tucano-toco o maior predador de ovos de arara-azul — mais da metade dos ovos das araras são predados pelos tucanos. Então, ficamos na seguinte encruzilhada: se não há tucanos-toco, os manduvis se extinguem, pois não há dispersão de suas sementes e não surgem novos manduvinhos, e isso afeta as araras-azuis, que não têm onde fazer seus ninhos. Se, por outro lado, há muitos tucanos-toco, eles dispersam as sementes dos manduvis, e as araras-azuis têm muito lugar para fazer seus ninhos, mas seus ovos são muito predados.

(Internet: <<http://oglobo.globo.com>> - com adaptações)

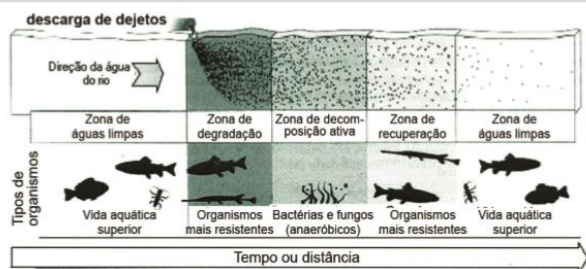
De acordo com a situação descrita:

- a) o manduvi depende diretamente tanto do tucano-toco como da arara-azul para sua sobrevivência;
- b) o tucano-toco, depois de engolir sementes de manduvi, digere-as e torna-as inviáveis;
- c) a conservação da arara-azul exige a redução da população de manduvis e o aumento da população de tucanos-toco;
- d) a conservação das araras-azuis depende também da conservação dos tucanos-toco, apesar de estes serem predadores daquelas;
- e) a derrubada de manduvis em decorrência do desmatamento diminui a disponibilidade de locais para os tucanos fazerem seus ninhos.

14. Nos mercados e peixarias, o preço da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) é oito vezes menor do que o preço do cherne (*Epinephelus niveatus*). A primeira espécie é de porte pequeno, tem peso médio de 80 gramas e se alimenta basicamente de fitoplâncton e zooplâncton. A segunda espécie é de porte grande, tem peso médio de 30.000 gramas e se alimenta de outros peixes, podendo ser considerado um predador topo.

Considerando a eficiência do fluxo de energia entre os diferentes níveis tróficos nas redes tróficas marinhas como o principal determinante do tamanho das populações de peixes, justifique a diferença de preço entre as duas espécies.

15. Um rio que é localmente degradado por dejetos orgânicos nele lançados pode passar por um processo de autodepuração. No entanto, a recuperação depende, entre outros fatores, da carga de dejetos recebida, da extensão e do volume do rio. Nesse processo, a distribuição das populações de organismos consumidores e decompositores varia, conforme mostra o esquema:



(B. Braga et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*)

Com base nas informações fornecidas pelo esquema, são feitas as seguintes considerações sobre o processo de depuração do rio:

- I) A vida aquática superior pode voltar a existir a partir de uma certa distância do ponto de lançamento dos dejetos;
- II) Os organismos decompositores são os que sobrevivem onde a oferta de oxigênio é baixa ou inexistente e a matéria orgânica é abundante;
- III) As comunidades biológicas, apesar da poluição, não se alteram ao longo do processo de recuperação. Está correto o que se afirma em:
 - a) I, apenas.
 - b) II, apenas.
 - c) III, apenas.
 - d) I e II, apenas.
 - e) I, II e III.

Gabarito

1. E
2. E
3. A linha a. No sétimo ano a população ultrapassou o limite “a”, que é capacidade de suporte do ambiente, como consequência ocorreu uma grande mortalidade na população devido à deterioração do ambiente, levando a espécie, praticamente, à extinção.
4. a) O experimento demonstra o conceito de exclusão competitiva. As duas espécies de protozoários competem por uma única fonte de alimento, as bactérias. Nessas condições *P. caudatum* é competitivamente superior e eliminou *P. bursaria*.
b) No segundo experimento, há duas fontes de alimento; provavelmente, cada espécie explora com mais eficiência uma das fontes de alimento, e as duas espécies podem viver juntas, pois não exploram o mesmo nicho.
5. A migração para zonas superficiais superiores permite que os copépodes se alimentem da abundante biomassa existente nessas regiões, em especial de fitoplâncton e zooplâncton. A subida ao anoitecer e o retorno às regiões mais profundas permite que a migração e a alimentação ocorram no escuro, protegendo-os de predadores.
6. B
7. B
8. C
9. A
10. B
11. E
12. C
13. A
14. Espécies que se alimentam nos níveis tróficos mais baixos, nos quais há muita energia disponível, formam populações com grande número de indivíduos. Já as espécies que se alimentam em níveis tróficos mais altos, nos quais há menos energia disponível, formam populações com poucos indivíduos. Os preços no mercado refletem essas diferenças.
15. D