



**BIODIVERSIDADE
E INTERAÇÕES
ECOLÓGICAS**

**Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira
Lurnio Antonio Dias Ferreira**



2017



SUMÁRIO

Introdução	3
Unidade I - REINO PLANTAE	6
Unidade II - REINO ANIMALIA.....	18
Unidade III - REINO FUNGI E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS.....	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS.....	46

Introdução

Difícilmente qualquer aspecto da vida é mais característico que sua quase ilimitada diversidade. Não existem dois indivíduos, nas populações sexualmente reproduzíveis, que sejam iguais, nem duas populações da mesma espécie, nem duas espécies, nem dois táxons superiores, nem quaisquer associações e, assim, *ad infinitum*. Para qualquer lado que olhamos, encontramos a singularidade e a singularidade acarreta a diversidade” (MAYR, 1988, p. 161).



Figura 1 - Biodiversidade

Fonte: http://www.spea.pt/index.php?op=EAbiodiversidade_campanhaescolas/projecto

O que podemos entender sobre Biodiversidade?

Uma das mais evidentes características da vida é sua variabilidade. Tal variabilidade manifesta-se por meio de diferenças entre indivíduos e ocorre em vários níveis hierárquicos (espécies, gêneros, famílias). Todos esses tipos de diferenças são englobados pelo conceito de **biodiversidade**, que se refere à variedade de vida no planeta, incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora (plantas e algas macroscópicas), da fauna (animais), de fungos macroscópicos e de microorganismos (bactérias, protozoários, fungos unicelulares e algas unicelulares).

Você sabia?

A palavra biodiversidade originou-se da contração da expressão "biological diversity" (WILSON & PETER, 1988) e foi adotada por Huston (1994), englobando todos os níveis de variação natural, do nível molecular e genético até o nível de espécies.

Qual a importância do conhecimento sobre a biodiversidade?

Nós, seres humanos, dependemos da biodiversidade para nossa sobrevivência. Nosso alimento, remédios, matéria-prima industrial são produtos oriundos dessa biodiversidade, sem esquecer que somos parte dela.

O conhecimento da sequência molecular dos ácidos nucleicos provocou um enorme ganho para nossa compreensão durante esses últimos 15 anos. O sistema proposto por Margulis & Schwartz (2001) apresenta cinco grandes reinos de vida divididos em dois grandes domínios ou super-reinos, o Prokarya com a sua arquitetura celular simples, com ausência de núcleo e outras organelas formando o reino Bacteria e o domínio Eukarya, composto de células, mais complexas e incluindo os outros quatro reinos: o Protocista, Animalia, Fungi e Plantae.

Neste curso vamos nos dedicar ao conhecimento da biodiversidade nos Reinos Vegetal, Animal e dos fungos do Domínio Eucarya. O reino Protista, que é constituído pelos protozoários e algas, por suas especificidades não será abordado neste módulo.

Assim dividimos o curso em três unidades:

Unidade I – Reino Plantae

Unidade II – Reino Animalia

Unidade III - Reino Fungi e interações ecológicas

Essa organização do módulo nos facilitará compreender os seres vivos que constituem nossa biodiversidade e as relações entre eles.

Unidade I

REINO PLANTAE



Figura 1.1 - Plantas

Fonte: <http://ead.arquig12.br/moodle>

Quais organismos fazem parte do reino Plantae?

Quando falamos no reino Plantae logo nos vem à cabeça as plantas caseiras, árvores e plantas de agricultura, porém, o que todas elas têm em comum para estarem juntas neste reino?

Os membros do reino Plantae são aqueles que se desenvolvem de embriões, segundo Margulis & Schwartz (2001). Devido aos embriões serem produtos da fusão sexual de células, todas as plantas potencialmente têm um estágio sexual em seus ciclos de vida (embora isso não seja sempre realidade). No estágio sexual, o gameta masculino fertiliza o gameta feminino (ambos haplóides).

A maioria das plantas está muito presente no nosso dia-a-dia. A diversidade de tamanho de plantas é algo do conhecimento de todos. Podemos observar plantas com altura menor que 1cm, até árvores com mais de 100m. A morfologia das plantas, ou seja, a sua forma, é também bastante diversa. Baseados nessa diversidade de formas, nós poderíamos sugerir, por exemplo, que os ipês

teriam pouco em comum com as gramíneas. No entanto, a despeito de suas adaptações específicas, todas as plantas têm a mesma morfologia externa e realizam fundamentalmente processos similares e possuem um esboço estrutural semelhante.

Como podemos reconhecer uma planta? Podemos listar alguns desses processos e características:

Princípios básicos da vida vegetal:

- como produtoras primárias, as plantas são as coletoras da energia solar (Fotossíntese);
- as plantas não são móveis;
- as plantas terrestres são estruturalmente reforçadas para suportar a sua massa, visto que elas crescem em direção à luz, contra a força da gravidade;
- as plantas apresentam impermeabilização das superfícies expostas, o que evita a perda excessiva de água;
- as plantas terrestres possuem mecanismos para transportar água, nutrientes minerais e os produtos da fotossíntese, os vasos condutores;
- as plantas crescem, se desenvolvem e interagem com o ambiente.

Como podemos classificá-las?

Existem dentro do reino Plantae dois grandes grupos: – as plantas avasculares (informalmente chamadas de briófitas, também chamadas de Bryatas, sendo representada por três filos ou divisão) e as plantas vasculares (chamadas de traqueófitas, representadas por nove filos) (MARGULIS & SCHWARTZ, 2001) (fig. 1.2).

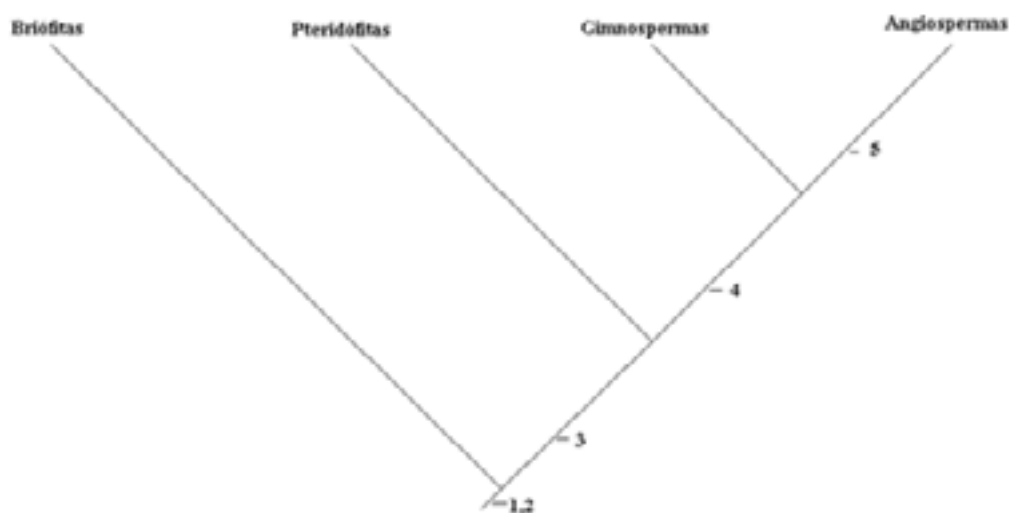


Figura 1.2– Cladograma mostrado uma das hipóteses sobre as relações filogenéticas dos principais filos do Reino Plantae.

Legendas: 1-Gametângios revestidos por células estéreis; 2-Embrião retido no gametângio feminino; 3-Vasos condutores de seiva (plantas vasculares); 4- Presença de sementes; 5-Flores e frutos. Fonte: Lopes, 2002.

Todas as plantas avasculares (Bryatas) têm um talo – um corpo vegetal sem folhas verdadeiras, caule ou raízes. Conheceremos agora seus três filos:

1. Filo *Bryophyta* – somente os musgos estão agora incluídos neste filo. Em regiões úmidas ou bem irrigadas, nas rochas em uma floresta ou próximo de uma cachoeira, podemos encontrar as briófitas formando um revestimento aveludado (fig.1.3).

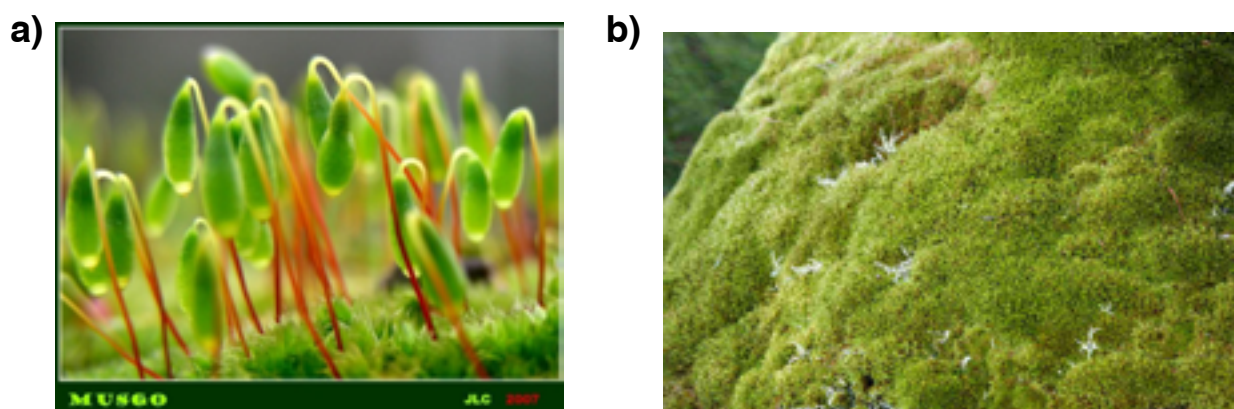


Figura 1.3: a) Musgos (esporófito). Fonte: <http://www.treknature.com/gallery/europe/spain/photo96549.htm>. b) musgos sobre as rochas.

Fonte: <http://www.mundovestibular.com.br/articles/392/1/Briofitas/Paacutegina1.html>.

2. *Hepatophyta* – os espécimes deste filo são comumente chamadas de hepáticas. São mais simples e menos conhecidas que os musgos (fig. 2.4).



Figura 1.4 – Hepática.

Fonte: <http://www.nucleodeaprendizagem.com.br>

3. *Anthoceroophyta* (antocerófitas)- cerca de 100 espécies vivem em todo o mundo em regiões temperadas e tropicais, sobre troncos de árvores, rochedos e margens de áreas respingadas por água.

Em relação às **plantas vasculares** vamos adotar uma classificação didática sem fazer referências aos grupos taxonômicos equivalentes a filos ou classes, propostos mais recentemente (usaremos os termos pteridófitas para as plantas sem sementes, gimnospermas para as espermatófitas que não produzem frutos e angiospermas para as plantas que possuem flores e frutos).

As **pteridófitas** possuem raízes e folhas verdadeiras e produzem tecidos vasculares e de sustentação, por isso encontramos organismos um pouco maiores (fig. 1.5). Embora as plantas avasculares, como os briófitas, também existam no meio terrestre, as plantas com vasos condutores foram as que invadiram com maior sucesso esse meio.

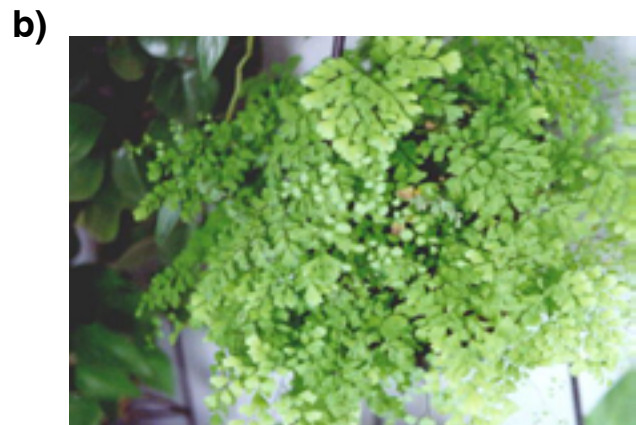


Figura 1.5 – Pteridófitas. a) samambaia do gênero *Dryopteris* e b) avenca.

Fonte: <http://www.nucleodeaprendizagem.com.br>

Quais são as plantas com sementes?

O principal grupo, dentre as plantas terrestres, é constituído pelas **plantas com sementes**. Existem duas categorias de plantas com sementes: as **Gimnospermas**, com sementes nuas, e as **Angiospermas**, com sementes protegidas pelo fruto.

A principal inovação das angiospermas foi a flor, por isso elas são referidas como plantas que florescem. Nas gimnospermas o principal grupo é o das coníferas, incluindo pinheiros e sequóias. Cerca de 250 mil espécies de angiospermas são conhecidas, porém muitas ainda permanecem sem ser caracterizadas.

No sul do Brasil, no estado do Paraná, a araucária (*Araucaria angustifolia*) é uma gimnosperma típica e de ocorrência natural no nosso país, cujo fruto pinhão é muito consumido e apreciado, o que nos faz lembrar dos pinheiros muito utilizados nos Estados Unidos e Europa como árvore de Natal.

A *Ginkg biloba*, de origem chinesa, é uma árvore considerada um fóssil vivo e é bastante utilizada pela medicina alternativa (Figura 1.6).

a)



b)



c)



Figura 1.6 – Gymnospermas. a) Araucária. b) Pinheiros da América do Norte. c) Ginkgo.

Fonte a) : <http://br.viarural.com/servicos/turismo/estacoes-ecologicas/area-de-relevante-interesse-serra-da-abelha/default.htm>.

Fonte b) : <http://www.bicodocorvo.com.br/meio-ambiente/natureza/fotos-de-pinheiros>.

Fonte c) : <http://www.mortonarb.org/tree-plant-advice/article/14739/tree-of-the-monthjuly-2009.html>

O que a flor tem a ver com o fruto?

Os órgãos responsáveis pela formação das células reprodutivas dos vegetais estão nas flores, como vemos na Figura 1.7.

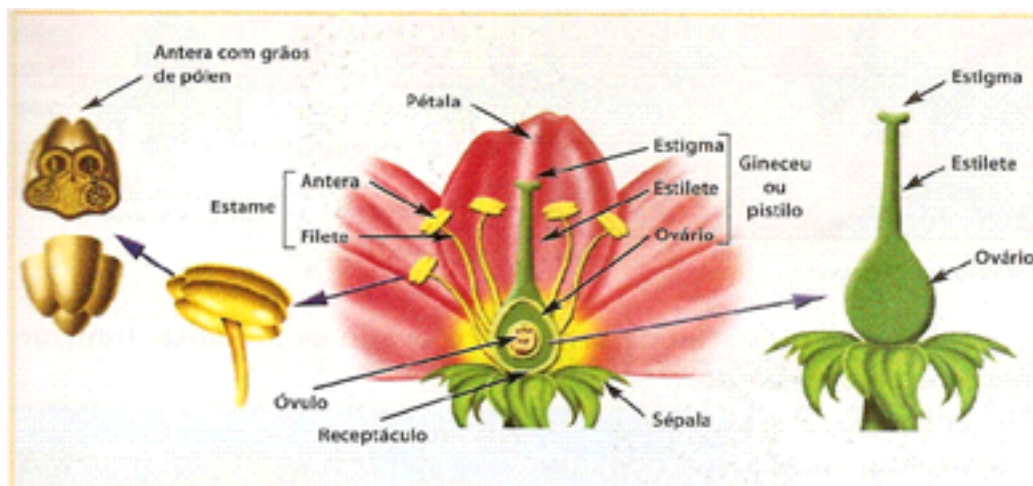


Figura 1.7 - Típica flor das angiospermas.

Fonte: <http://www.biomaniacos.com.br>

A maioria dos vegetais possui os componentes reprodutivos masculinos e femininos na mesma flor.

Observe a Figura 1.7 e identifique a parte feminina dessa flor (gineceu) composta por estigma e ovário. É dentro do ovário que se desenvolve o óvulo. Se o óvulo for fecundado, se transformará em semente.

A parte masculina da flor é chamada de androceu. É no androceu que ocorre a produção dos grãos de pólen. A célula reprodutiva masculina se forma dentro do grão de pólen.

Para que haja fecundação é preciso que o pólen chegue até o óvulo (polinização). Em geral, o pólen de uma flor alcança o gineceu de outra flor.

A formação do fruto da soja

Para discutirmos a formação do fruto, vamos partir de dois exemplos: os frutos da soja e do maracujá.

O fruto da soja é a vagem, dentro da qual se desenvolvem as sementes, ou seja, os grãos de soja (Figura 1.8). Para que essa vagem se desenvolva é preciso que ocorra a fecundação.

Sem a fecundação, o ovário se desprende e cai, não gerando fruto nem sementes. Quando os óvulos são fecundados, transformam-se em sementes e o ovário se transforma em fruto. O fruto da soja é a vagem que protege as sementes até seu amadurecimento.

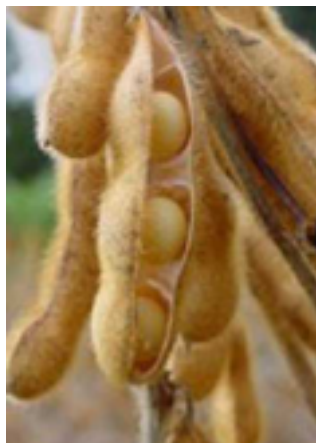


Figura 1.8 – grão de soja.

Fonte: <http://www.engetop.com.br/>

Os frutos secos são aqueles que, ao se desenvolverem, não acumulam materiais nutritivos, como por exemplo, os frutos do algodão e da soja.

A formação do fruto do maracujá

As flores do maracujá, grandes e belas (Figura 1.9), são visitadas por insetos que procuram substâncias adocicadas (néctar) ou o próprio pólen, para se alimentarem, como por exemplo a mamangava, seu polinizador natural. Nesse processo, os insetos ficam cobertos de pólen e, ao visitarem outra flor, o transferem para o estigma delas (polinização cruzada).



Figura 1.9 – Flor do maracujazeiro.

Fonte: http://www.treknature.com/gallery/South_America/Brazil/photo32635.htm

Após a polinização da flor, ocorre a fecundação e alguns componentes da flor se desenvolvem, ou seja, o óvulo se converte em semente e o ovário em fruto. Durante o desenvolvimento de seu ovário, haverá o acúmulo de substâncias nutritivas, formando a parte suculenta que comemos. Os frutos produzidos, como os do maracujá, do pequi, da mangueira, do abacateiro, entre outros, são chamados de frutos carnosos (Figura 1.10).



Figura 1.10 – Fruto do maracujá.

Fonte: <http://www.agrapapaya.com/pt/produtos/?prod=11>

Agora podemos entender porque a seca prolongada, a chuva em excesso ou qualquer outro fator que prejudique a formação de flores nas plantas estará prejudicando a formação de frutos, pois sem flores não há frutos.

Conhecendo uma semente

Quando falamos em reprodução sexuada de vegetais, estamos nos referindo à formação de embriões que ficam no interior das sementes. Estas são compostas por uma parte rica em materiais úteis para o crescimento do embrião que lá se encontra. O tipo de substância presente na semente varia de espécie para espécie, que pode ser rica em óleos, amido, celulose ou proteínas. O embrião se encontra ligado a esse tecido de reserva da semente.

Você sabia?

A polinização pode ser realizada por fatores físicos, como o vento e a água, ou por seres vivos, como insetos, pássaros etc. Os agentes polinizadores (vento, abelhas, beija-flores etc.), normalmente carregam muitos tipos de grãos de pólen, que são depositados no estigma da flor. A fecundação só ocorre se o pólen alcança o estigma de uma flor da mesma espécie.

Outros modos de reprodução vegetal

Vimos até agora a reprodução sexuada. Existem também outras maneiras de os vegetais gerarem descendentes, das quais as flores não participam. Para se produzir uma nova planta de hibisco, roseira, mandioca etc., basta cortar um pedaço do caule e mergulhá-lo na água para enraizar, ou plantá-lo diretamente no solo.

Essa forma de gerar novas plantas a partir de estacas é chamada de estaquia, o que é uma vantagem para o agricultor em produzir plantas a partir de estacas de uma única planta-mãe.

As plantas que possuem caules subterrâneos, como a batata-inglesa, a bananeira, a cana, o gengibre, a espada-de-são-jorge, a grama, etc., formam brotos que desenvolvem novos indivíduos. Há ainda o exemplo da violeta e o da fortuna, que podem produzir novas plantas a partir de suas folhas.

O homem desenvolveu diversas técnicas para aumentar a produção dos pomares. Uma delas é a enxertia, utilizada quando se quer formar um pomar em que todas as plantas tenham as mesmas características. Nesse processo, um ramo de uma planta com características genéticas que interessam ao homem, como frutos mais doces e mais bonitos, por exemplo, é colocada em cima de outro vegetal para se desenvolver. A planta que serve de suporte (cavalo) para o cavaleiro (ramo da planta com características de interesse) é sempre de uma

espécie próxima. O cavalo precisa ser mais resistente a pragas e garantir uma boa nutrição para o cavaleiro. Um exemplo é a planta de laranja (cavaleiro) é enxertada em pés de limão-cravo (cavalo).

Esse tipo de plantação garante a uniformidade das características do pomar, pois os frutos produzidos terão o mesmo padrão de qualidade da planta-mãe. Mas se a planta-mãe for sensível a uma determinada praga, todo o pomar também o será.

O conhecimento do elemento botânico da biodiversidade é de grande importância por ser fundamental na caracterização dos biomas, assim como na manutenção dos seres vivos, conservação da água e do equilíbrio climático.

ATIVIDADES

1 – A perpetuação das espécies só é possível devido a capacidade reprodutiva dos seres vivos. Sobre o processo reprodutivo dos vegetais, assinale a alternativa correta:

- a) Ocorre sempre a partir da germinação de frutos ou sementes.
- b) Ocorre sempre por um processo sexuado.
- c) Pode ocorrer também na forma assexuada.
- d) Ocorre sempre com alternância de geração.

2 – Um dos nossos ecossistemas, o cerrado, apresenta uma vegetação exuberante na sua floração, uma mistura harmoniosa de tons que vai do branco ao lilás intenso. Sobre esses vegetais, assinale a alternativa correta:

- a) São representantes da divisão das gimnospermas.
- b) São plantas avasculares.

- c) São plantas rupestres.
- d) São fanerógamas.

GABARITO

1 –

- a) Incorreta. Um novo indivíduo pode surgir a partir de um ramo com gema, como cana-de-açúcar, mandioca, etc.
- b) Incorreta. Pode ser assexuadamente como bananeira, mandioca, etc.
- c) CORRETA. Algumas são por germinação outras por brotamento.
- d) Incorreta. A alternância ocorre apenas nas menos evoluídas como briófitas e pteridófitas.

2 –

- a) Incorreta - as gimnospermas não possuem flores apenas frutos e não ocorrem no cerrado. São os pinheiros.
- b) Incorreta – avasculares são plantas desprovidas de flores como briófitas e pteridófitas.
- c) Incorreta – formação rupestre ocorre em elevada altitude e não caracterizam um ecossistema, podendo estar associado a ele.
- d) CORRETA. Fanerógamas são as plantas mais evoluídas e dotadas de flores.

Unidade II

REINO ANIMALIA

O reino Animalia contém uma grande variedade de espécies com características comuns considerando toda diversidade biológica dos seres vivos. Ao pensar que somos uma espécie dentro deste grande Reino, a espécie *Homo sapiens*, o que podemos identificar num ser vivo para considerá-lo um animal?

Definimos animais como organismos heterotróficos, diplóides, multicelulares, que normalmente se desenvolvem a partir de uma blástula, uma estrutura formada durante o desenvolvimento embrionário (ver Quadro abaixo)

PRINCÍPIOS BÁSICOS DA VIDA ANIMAL

- possuem células eucariontes com ausência de parede celular;
- são seres heterotróficos (grego *hetero* = outro, diferente; grego *trophé* = nutrição), ou seja, dependem de outros seres vivos para sua nutrição;
- a principal fonte de reserva das células animais são o glicogênio e triglicerídeos;
- são capazes de se locomover, os grupos que não se locomovem são aquáticos e recebem os alimentos através da água;
- são capazes de reagir a estímulos de forma mais complexa por possuírem em sua grande maioria, um sistema nervoso;
- a reprodução geralmente é sexuada (com troca de gametas).

O que conhecemos da Biodiversidade Animal?

Agora que já definimos as características dos organismos que se encontram conosco no mesmo Reino, por possuírem os mesmos princípios básicos de vida, vamos entender como são determinadas as classificações dentro do reino Animalia. Iremos adotar uma classificação simplificada e discutir apenas alguns dos 37 filos do reino Animalia. Para determinar as classificações taxonômicas das espécies são observadas as características peculiares na organização ou na função especializada de determinadas estruturas.

a - Filo Porífera

Os poríferos são esponjas, recobertas por poros (Figura 2.1), daí o nome de Porifera (*poros* = poro, *phorus* = portador de) ao filo. São animais filtradores e podem se reproduzir tanto assexuadamente, por brotamento, quanto sexuadamente. Na reprodução por brotamento aparece uma gêmula no corpo do animal que, depois de um determinado tempo pode soltar-se ou não e formar outro indivíduo.

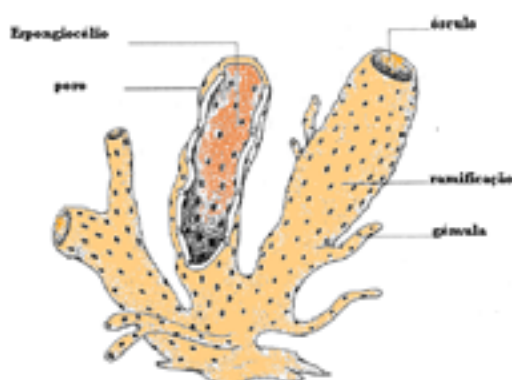


Figura 2.1: Poríferos.

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/bioporifero.php>

b - Filo Cnidaria

Ao longo de todo o corpo do animal aparecem células especiais chamadas cnidoblastos que, quando tocadas, lançam para fora um filamento com um líquido urticante. Esse líquido pode provocar sérias queimaduras no ser humano. Os animais que compõem o grupo dos cnidários são aquáticos e quase todos marinhos. Compreendem: as hidras, águas-vivas, caravelas, corais e as anêmonas-do-mar.

c - Filo Platyhelminthes

Os platelmintos são vermes com o corpo achatado (*plathyes* = achatado; *helminthes* = verme), também chamados de vermes em forma de fita (Figura 2.2).

São os primeiros animais a apresentar simetria bilateral, assim como nós, que também temos apenas um plano que divide imaginariamente nosso corpo em duas metades simétricas. Alguns platelmintos, como as planárias, de vida livre, vivem na água ou na terra. Outros, como a tênia ou solitária e o esquistossomo, são parasitas de vertebrados, inclusive do homem e, portanto, são de grande interesse para pesquisas médicas.



Fig. 2.2: Platelminintos e nematelmintos.

Fonte: <http://ilhareal.blogspot.com/2010/09/reino-animal.html>

d - Filo Nematoda

Vários nematódeos podem ser parasitas do homem causando diversas doenças (Figura 2.2). O amarelão, a lombriga (Ascariíase), o bicho geográfico, a elefantíase ou filariose e a oxiúriase são exemplos clássicos da presença desses vermes parasitas entre nós. No entanto, medidas simples de higiene e saneamento básico são fundamentais para evitar as contaminações.

e - Filo Chelicerata

Os animais da classe Arachnida, pertencente ao filo Chelicerata, são representados pelos carrapatos, aranhas, escorpiões e ácaros. Os escorpiões são os mais antigos artrópodos (patas articuladas, Fig. 2.3) terrestres conhecidos. As aranhas desenvolveram especialidades, como glândulas capazes de produzir seda, com a qual confeccionam a teia.

O corpo de um quelicerado é dividido em cefalotórax e um abdômen. Nenhum possui antenas. O primeiro par de apêndices são estruturas alimentares, chamadas quelíceras. O segundo são os pedipalpos.

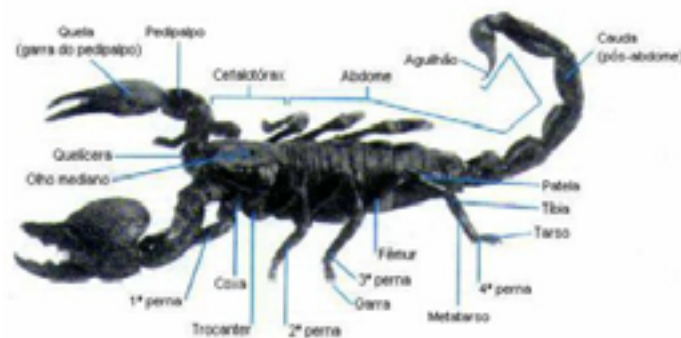


Figura 2.3: Escorpiões

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos3/Artropodes2.php>

f - Filo Mandibulata

Classe Insecta: vivem em quase todos os ambientes: ar, terra e na superfície da água. São os únicos artrópodes capazes de voar. Os insetos têm as seguintes características: corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen; três pares de patas; respiração traqueal; têm sexos separados e sua fecundação é interna (Fig. 2.4).

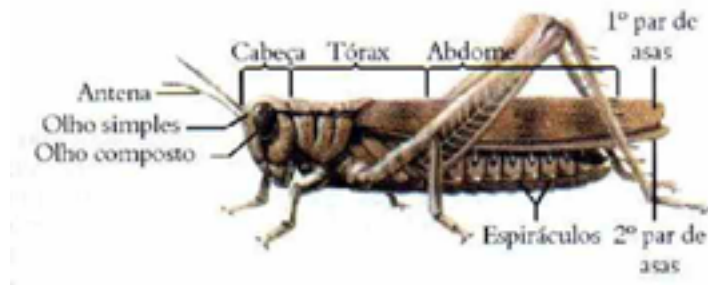


Figura 2.4: Inseto

Fonte: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/classe-insecta/insetos-4.php>

Classe Myriapoda:

Ordem Chilopoda: São exclusivamente terrestres, vivem em lugares úmidos sob folhas, pedras e outros. Têm o corpo dividido em cabeça e tronco segmentado: apresentam um par de antenas. São exemplos as lacraias ou centopeias (Fig. 2.5).



Fig. 2.5: Quilópodes

Fonte: <http://www.entomology.umn.edu/cues/4015/morpology/>

Ordem Diplopoda: têm o corpo cilíndrico: seu tronco apresenta dois pares de patas por segmento, com exceção do primeiro. São animais herbívoros e se enrolam quando são atacados. São chamados embuás ou piolho de cobra (Fig. 2.6).



Fig. 2.6: Diplópodes

Fonte: <http://br.olhares.com/milipedeoudiplopodefoto996585.html>

g - Filo Crustacea

São animais predominantemente aquáticos, de água doce ou marinhos. Existem indivíduos macroscópicos e microscópicos. Possuem corpo dividido em cefalotórax e abdômen; dois pares de antenas; cinco ou mais pares de pernas; respiração branquial. São exemplos de crustáceos: lagosta, camarão, siri e caranguejo (Fig. 2.7).



Fig. 2.7: Crustáceos

Fonte: <http://www.infoescola.com/biologia/crustaceos-crustacea/>

h - Filo Annelida

São animais com o corpo segmentado em anéis. Alguns vivem no mar, outras na água e na terra, enquanto outros são exclusivamente terrestres. Os anelídeos têm aparelho digestório completo, com boca e ânus. A respiração é cutânea ou através de brânquias modificadas. Os anelídeos são subdivididos em:

- Poliquetos (Ex.: nereida e sérpula):
- Oligoquetos (ex.: as minhocas): são animais com poucas cerdas, geralmente terrestres. Respiram pela pele. São hermafroditas, porém, a reprodução ocorre por fecundação cruzada (dois indivíduos trocam espermatozoides entre si). As minhocas vivem no solo, onde cavam túneis e galerias. Dessa forma, elas favorecem a aeração no solo e tornando-se úteis à agricultura (Fig. 2.8).

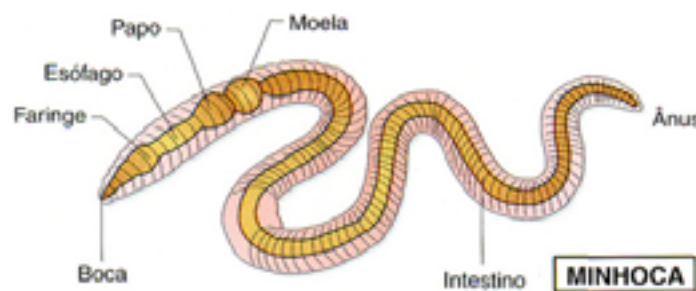


Figura 2.8: Minhoca

Fonte: <http://sites.google.com/site/geologiaebiologia/obteno-de-matria-pelos-seres-heterotrficos>

- Hirudíneos (Ex.: sanguessugas): Algumas sanguessugas são parasitas externos, alimentando-se de sangue, fixando-se à pele do hospedeiro por meio das ventosas.

i - Filo Mollusca

O termo molusco deriva-se do grego *mollis*, que significa mole. O grupo dos moluscos apresenta geralmente três partes especializadas: a cabeça, a boca e os órgãos sensoriais; o pé, geralmente adaptado para locomoção; e a massa visceral, que aloja os órgãos internos. A lula, por exemplo, apresenta uma concha

interna reduzida, enquanto a lesma e o caracol não possuem nenhuma (Figura 2.9).



Figura 2.9: Moluscos

Fonte: <http://www.brasilecola.com/biologia/moluscos2.htm>

j - Filo Echinodermata

Apresentam espinhos na pele (*esquino* = espinho, *derma* = pele). São animais exclusivamente marinhos. São exemplos de equinodermos: estrela-do-mar, ouriço-do-mar, pepino-do-mar (Fig. 2.10).

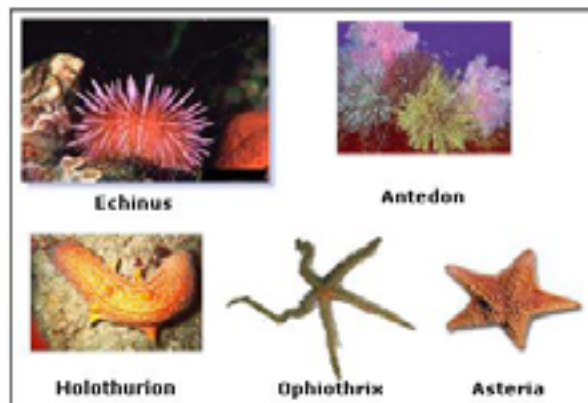


Fig. 2.10: Equinodermos

Fonte: <http://www.tutorvista.com/topic/example-phylum-echinodermata>.

k - Filo Craniata – Subfilo vertebrata

Dentro deste filo encontramos várias superclasses e algumas delas serão aqui apresentadas:

1 – Superclasse Pisces

1.1.Chondrichthyes: Peixes cartilagosos. Compreendem os tubarões, os cações e as raias. Apresentam esqueleto cartilaginoso; boca ventral e cloaca (bolsa na qual terminam os sistemas digestivo, urinário e reprodutor); respiração branquial; ausência de bexiga natatória; reprodução sexuada com fecundação interna e são exotérmicos (temperatura variável com o ambiente) (Fig. 2.11).



Fig. 2.11: Peixes cartilagosos

Fonte: <http://www.dse.ufpb.br/lapec/aprendapeixes.html>

1.2.Osteichthyes: São os peixes ósseos. Englobam espécies como o pintado, o pacu, a sardinha e o cavalo-marinho. Apresentam pele geralmente recoberta de escamas; linha lateral de cada lado do corpo, contendo órgãos sensíveis às vibrações da água circundante; boca anterior; respiração por pares de brânquias cobertas por uma placa chamada opérculo; bexiga natatória geralmente presente; reprodução sexuada; geralmente são ovíparos e exotérmicos (Fig. 2.12).



Figura 2.12: Peixes ósseos

Fonte: <http://guia.bio.br/?pasta=disciplinas&pasta2=zoo&pasta3=vertebrados&pagina=peixes1>

2 - Superclasse Tetrapoda (*animais com quatro patas*)

2.1. *Amphibia*: Os anfíbios (*amphis* = duplo; **bios** = vida-) compreendem os sapos, rãs, pererecas, salamandras e cobras-cegas. Dependem da água, onde ocorre a fecundação. O ovo origina uma larva com respiração branquial, que sofre metamorfose, transformando-se em um adulto com respiração pulmonar. Seu corpo é recoberto por uma pele lisa e umedecida pela secreção de glândulas e parte da respiração é cutânea. São exotérmicos. A superclasse dos anfíbios é dividida em: Anura – sem cauda e com patas. Ex.: sapos, pererecas, rãs. Urodela – com cauda e com patas. Ex.: salamandras e tritões. Ápoda (*Gymnophiona*) – sem patas. Ex.: cobra-cega (Fig. 2.13).



Figura 2.13: Anfíbios

Fonte: <http://izadada2009.blogspot.com/>

2.2. *Reptilia*: São animais tetrápodos ou ápodos. Seu corpo é recoberto por escamas ou por placas córneas. Apresentam fecundação interna e são na maioria ovíparos. Alguns, porém, são ovovivíparos. Os répteis são animais exotérmicos. A superclasse dos répteis pode ser dividida em: Chelonia: tartarugas, cágados e jabutis; Crocodilia: jacarés e crocodilos; Lepidosauria: lagartos, serpentes e cobras-de-duas-cabeças. Possuem respiração pulmonar e o coração apresenta-se formado por quatro câmaras, duas aurículas e dois ventrículos (Fig. 2.14).



Fig. 2.14: Répteis

Fonte: <http://guia.bio.br/?pasta=disciplinas&pasta2=zoo&pasta3=vertebrados&pagina=repteis>

2.3.Aves: Os membros anteriores transformam-se em asas, órgãos fundamentais para o voo. São animais com o corpo recoberto de penas e com um bico córneo. São homeotermos, isto é, a temperatura corporal mantém-se constante independentemente da temperatura do ambiente. A fecundação é interna e são ovíparos. A respiração é pulmonar, e o coração é dividido em quatro câmaras (Fig. 2.15).



Figura 2.15: Aves

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos3/Aves.php>

2.4.Mammalia: Compreendem o homem, o macaco, a baleia, o morcego. A principal característica dos mamíferos é a presença de glândulas mamárias nas fêmeas (do latim: *mamma* = mama, teta: *feros* = portador). Possuem pêlos recobrendo o corpo. São homeotermos e têm respiração pulmonar, inclusive os aquáticos. Os mamíferos são animais vivíparos (as fêmeas parem as crias já completamente formadas) e com fecundação interna. O coração é dividido em quatro câmaras (Fig. 2.16).



Figura 2.16: Mamíferos

Fonte: <http://arquivosdoinsolito.blogspot.com/2009/07/dna-dos-mamiferos-encolheu-apos.html>

O reino Animalia apresenta grande diversidade de espécies com diferentes tamanhos, hábitos alimentares, formas de reprodução, entre outras particularidades, porém, compartilham características, que as diferenciam, como podemos perceber, das espécies dos demais reinos.

ATIVIDADES DA UNIDADE II

1 – Em relação aos princípios básicos da vida animal, assinale a alternativa correta:

- a) Possuem células eucariontes com ausência de parede celular.
- b) São seres autotróficos, ou seja, não dependem de outros seres vivos para sua nutrição.
- c) A principal fonte de reserva das células animais é o amido.
- d) A reprodução geralmente é assexuada.

2 – Em relação aos diferentes filos animais estudados neste fascículo, assinale a alternativa correta:

- a) Os equinodermos podem ser encontrados em ambientes terrestre e marinho.
- b) Os poríferos são animais filtradores e podem se reproduzir tanto assexuadamente, por brotamento, quanto sexuadamente.
- c) Os anfíbios adultos possuem respiração branquial.
- d) Os mamíferos são heterotérmicos, ou seja, a temperatura corporal varia conforme o ambiente.

GABARITO

1 –

- a) **CORRETA** - Os vegetais possuem parede celular e não os animais.
- b) Incorreta - São seres heterotróficos, ou seja, dependem de outros seres vivos para sua nutrição.
- c) Incorreta - A principal fonte de reserva das células animais são o glicogênio e os triglicerídeos.
- d) Incorreta - A reprodução geralmente é sexuada (com troca de gametas).

2 –

- a) Incorreta - Os equinodermos são animais exclusivamente marinhos.
- b) CORRETA- Os poríferos apresentam mais de um tipo de reprodução.
- c) Incorreta - Os anfíbios adultos possuem respiração pulmonar.
- d) Incorreta - Os mamíferos são homeotérmicos.

Unidade III

REINO FUNGI E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

Reino Fungi

Ao discutirmos o Reino Fungi estaremos nos referindo a diversas situações do nosso cotidiano, pois, nesse reino, encontramos uma diversidade de organismos com uma potencialidade reprodutiva intensa que os fazem presentes em praticamente tudo que nos rodeia.

Os fungos podem ser encontrados em qualquer ecossistema do planeta, principalmente os terrestres e os aquáticos de águas continentais e em muito menor número em águas marinhas. Embora, às vezes, sejam prejudiciais aos organismos vivos, outras vezes são fundamentais para existência dos mesmos. Além disso, a peculiaridade de sua atividade celular propicia que, de diferentes formas, o homem utilize suas propriedades em benefício da vida.

Quais são os indivíduos que se encontram neste Reino?

Os indivíduos do Reino Fungi foram por muito tempo classificados dentro do reino Plantae. No entanto, sabemos hoje que esses organismos não se encaixam no reino Plantae, por possuírem características do reino animal, como células heterotróficas e presença de quitina (uma proteína animal), ausência de clorofila e presença de glicogênio como substância de reserva. Dessa forma, desde 1969, esse grupo de organismos é reconhecido como um segmento a parte (Figura 3.1).



Fig. 3.1: Fungos em um tronco de árvore

Fonte: <http://www.colegioweb.com.br/biologia/reino-fungi>

PRINCÍPIOS BÁSICOS DA VIDA DOS FUNGOS:

- os fungos são organismos eucariontes pluricelulares em sua maioria, porém, apresentam grupos unicelulares;
- suas células são independentes, ou seja, não se reúnem para formar tecidos verdadeiros;
- são heterótrofos, se alimentam por absorção de nutrientes;
- se reproduzem de forma sexuada, assexuada e parassexuada;
- possuem parede celular de hexoses e hexoaminas, principalmente;
- presença de quitina na maioria dos organismos;
- armazenam glicogênio como substância de reserva.

Agora, entenderemos como são estruturados esses organismos

Os fungos são encontrados nas seguintes formas básicas: Filamentosa e Leveduriforme.

A forma filamentosa é representada pelos bolores (figura 3.2), são caracterizados por apresentarem micélios, tipo de tecido específico do grupo, constituído por unidades filamentosas, denominadas, hifas, com uma apresentação aveludada, algodoadada ou pulverulenta. Os cogumelos apresentam

uma organização bastante específica dos seus micélios, são corpos de frutificação de determinados grupos.

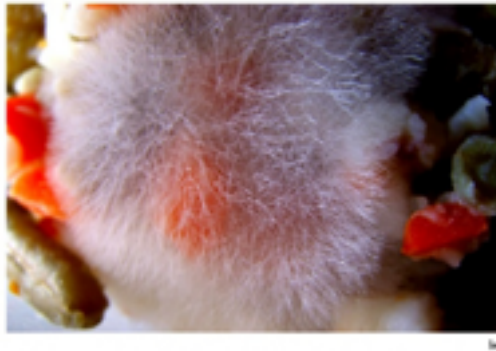


Figura 3.2: Bolores

Fonte: http://br.olhares.com/fungos_foto1629260.html

Já as leveduras (figura 3.3) se apresentam predominantemente na forma unicelular e de forma pastosa.

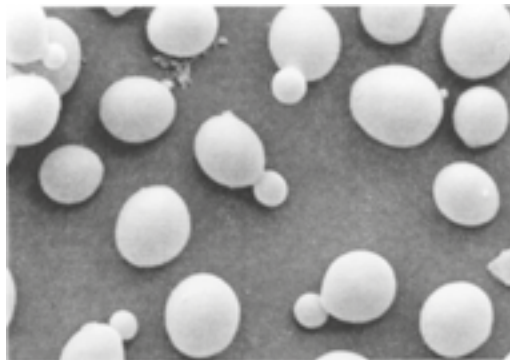


Figura 3.3: Leveduras

Fonte: <http://www.ambientenet.eng.br/FOTOS.HTML>

Como vivem os fungos? Por que os encontramos em matéria orgânica?

Ao identificar a estrutura desses organismos podemos perceber que, para se desenvolverem, os fungos necessitam de matéria orgânica. Onde há vida ou seu produto, podemos encontrá-los. Eles se alimentam por meio da absorção direta dos nutrientes que se dissolvem com as enzimas que secretam. Junto com as bactérias são responsáveis pela decomposição de qualquer matéria orgânica.

Por um lado, essa é a grande vantagem de convivermos com esses organismos a nossa volta, pois essa decomposição é fundamental para a ciclagem de nutrientes nos ecossistemas. Por outro lado, alguns organismos são parasitas e causam diversas doenças e prejuízos na natureza. Outros fungos, ainda, vivem em simbiose com as algas formando estruturas conhecidas como líquens.

Vejamos como estão distribuídos os organismos do Reino Fungi

Segundo Margulis & Schwartz (2001), a sistemática molecular justifica a classificação Reino Fungi em apenas 3 filos:

- **Zygomycota ou Zigomicetos** - agrupa os fungos terrestres (figura 3.4)

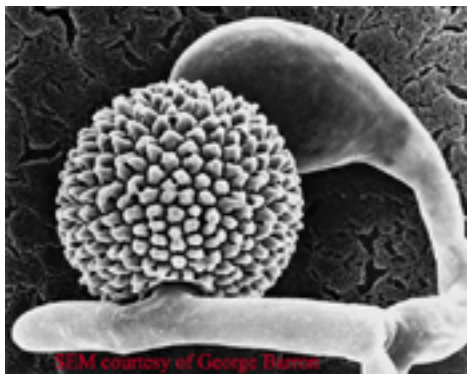


Figura 3.4: Microscopia eletrônica de varredura

Fonte: <http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/TFTOL/content/1introprogress.html>

- **Basidiomycota ou Basidiomicetos** - agrupa os cogumelos, ferrugens e fungos gelatinosos (figura 3.5).



Figura 3.5. Basidiomicetos.

Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/2731077>

- **Ascomycota ou Ascomicetos** - agrupa as leveduras, fungos azul-esverdeados, trufas, líquens e os antigos deuteromicetos (figuras 3.6 e 3.7).



Figura 3.6. Ascomicetos.

Fonte: http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/apr98.html

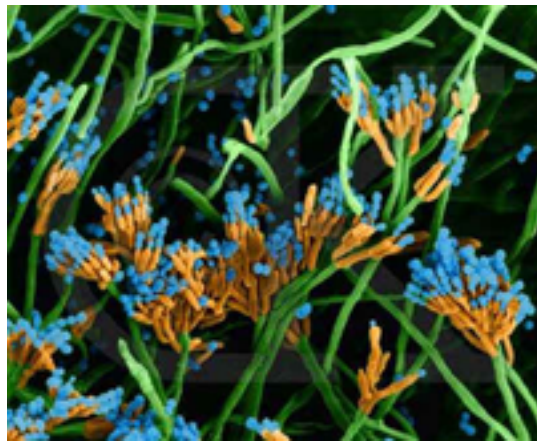


Fig. 3.7: Imagem de microscopia de varredura eletrônica (cores adicionadas) de micélio fúngico com as hifas (verde), esporângio (laranja) e esporos (azul), *Penicillium* sp. (aumento de 1560 x).

Fonte: <http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/discengbioq/trabalhospos2003/constmicroorg/fungos.htm>

Os fungos são estudados tanto por seus aspectos negativos, ou seja, os danos que estes organismos podem causar à economia, quanto por seus aspectos positivos, que, por sua vez, são mais representativos.

Os fungos tipicamente sapróbios também podem trazer grandes prejuízos através da biodeterioração de materiais de constituição orgânica.

Por outro lado, no setor agropecuário, os fungos já são utilizados para a micorrização de sementes de algumas plantas cultivadas, levando a um aumento

direto na produção. Toda a indústria de processos fermentativos quer de bebidas ou alimentos fermentados baseia-se na utilização industrial do processo natural de fermentação realizado por fungos.

A principal função ecológica desempenhada pelos fungos é a decomposição, principalmente em ambientes terrestres; importantes para degradação da matéria orgânica. No entanto, podem interagir com outros organismos, formando associações que podem ser benéficas ou prejudiciais:

- Fungos parasitas causam uma série de doenças em vegetais, animais, outros fungos ou ainda em algas. As micoses nos humanos são um exemplo típico de tipo de interação.
- Fungos mutualistas apresentam associações benéficas para os dois organismos envolvidos nesta interação, por exemplo, as micorrizas, fungos e raízes de vegetais e fungos dos ninhos de formigas.
- Fungos endófitos são aqueles que vivem no interior de partes aéreas de vegetais, sem prejuízo ao hospedeiro, e em alguns casos, conferem uma vantagem seletiva para os vegetais onde vivem ao produzirem metabólitos secundários que previnem a herbivoria e infecção por microorganismos patogênicos.
- Fungos predadores são espécies de fungos do solo, predadores ativos de protozários e pequenos animais, especialmente nemátodos. Na presença da presa, o micélio do fungo cresce ativamente em direção ao animal, imobilizando-o através de várias estruturas somáticas como anéis hifais e extremidades adesivas.

Interações Ecológicas



Figura 3.8: Ilustração representando as vantagens/desvantagens nas interações ecológicas

Fonte: <http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br>

Basta um passeio mais atento pelo parque ou bosque da nossa cidade para percebermos que os seres vivos estabelecem relações e associações. Estas lhes trazem benefícios (harmônicas) ou prejuízos (desarmônicas) e tanto podem ser entre indivíduos da mesma espécie (relações intraespecíficas), quanto de espécies distintas (relações interespecíficas). Vale a pena ressaltar que o termo desarmônica se aplica à relação entre os indivíduos, mas não ao resultado da interação para a população, visto que as relações entre os seres vivos respondem pelo equilíbrio e pela complexidade de um ecossistema.

Relações Harmônicas Interespecíficas

Mutualismo: é uma relação entre indivíduos de espécies diferentes: as duas espécies envolvidas são beneficiadas e a associação é necessária para a sobrevivência de ambas. Um bom exemplo dessa relação é a associação de algas e fungos formando os líquens. Neste caso os fungos abrigam as algas e as mesmas alimentam os fungos (Fig. 3.9).



Figura: 3.9. Líquen em rocha

Fonte: <http://www.nucleodeaprendizagem.com.br/musgos.jpg>

Protocooperação: nesta relação, os indivíduos de espécies diferentes podem viver de modo independente, sem que isso possa prejudicá-las. Na natureza, um exemplo é o de mamíferos e búfalos que são aliviados de seus carrapatos por pássaros que comem esses parasitas.



Figura 3.10: Protocooperação

Fonte: <http://www.flickr.com/photos/14025208@N05/1430529772>

Comensalismo: relação onde apenas uma das espécies envolvidas se beneficia sem, no entanto, prejudicar ou beneficiar a outra. Trata-se de uma relação observada entre o urubu e o homem, onde o urubu alimenta-se dos restos deixados pelo homem em lixões e aterros. Outro exemplo é a relação entre o tubarão e a rêmora (figura 3.11).



Fig. 3.11: Comensalismo: tubarão e rêmora

Fonte: <http://www.geocities.com/pavolo74/simbiosis.html>

Inquilinismo: nesta associação mantida por indivíduos de espécies diferentes, apenas uma se beneficia sem prejudicar a outra. O inquilino (espécie beneficiada) obtém abrigo ou ainda suporte no corpo da espécie não beneficiada (hospedeiro). Exemplo: as bromélias e orquídeas que se fixam no tronco das árvores (Fig. 3.12).



Fig. 3.12: Inquilinismo

Fonte: <http://gustavobiologia.blogspot.com/2009/06/ecologia-aula-3.html>

Relações harmônicas Intraespecíficas

Sociedade: é um tipo de relação entre indivíduos da mesma espécie, sem união física, porém caracterizada pela divisão de trabalho. As sociedades das abelhas, das formigas e dos cupins são bons exemplos deste tipo de relação (Fig. 3.13).



Figura 3.13: Exemplo de sociedade: abelhas

Fonte: <http://educacao.uol.com.br/biologia/ult1698u25.jhtm>

Colônia: indivíduos associados anatomicamente. Exemplos: Com divisão de trabalho → caravela (colônia de cnidários ou celenterados, fig. 3.14); sem divisão de trabalho → agrupamento de bactérias.



Fig. 3.14: Caravela

Fonte: <http://www.mundoeducacao.com.br/biologia/colonias.htm>

Relações Desarmônicas Intraespecíficas e Interespecíficas

Competição: relação em que organismos da mesma espécie (intraespecíficas) ou de espécies diferentes (interespecíficas) disputam por recursos do meio que não existem em quantidades suficientes para todos (alimento, território,

reprodução, luminosidade). Exemplos: Competição territorial → demarcação de área por alguns mamíferos: cães e lobos e competição por luminosidade → plantas de uma floresta densa para realização de fotossíntese.

Relações Desarmônicas Interespecíficas

Predatismo: relação mantida por indivíduos de espécies diferentes, na qual um organismo captura e mata outro para se alimentar (Fig. 3.15).



Fig. 3.15: Predatismo

Fonte: <http://www.infoescola.com/relacoes-ecologicas/predatismo/>

Parasitismo: relação ecológica entre indivíduos de espécies diferentes, onde uma espécie é beneficiada (o parasita) e a outra é prejudicada (o hospedeiro). Exemplos de ectoparasita → piolho e o homem; exemplo de endoparasita → lombriga e o homem.

Amensalismo: uma espécie inibe o desenvolvimento de outra. Ex: liberação de antibióticos por determinados fungos, causando a morte de certas bactérias (fig. 3.16).

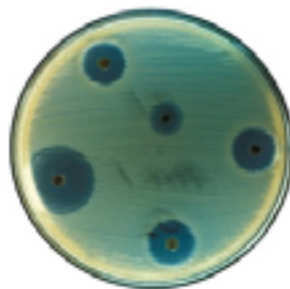


Figura 3.16: Fungos do Gênero *Penicillium* inibindo o crescimento de bactérias *Staphylococcus aureus*: exemplo de amensalismo

Fonte: <http://www.brasilecola.com/biologia/relacoes-ecologics.htm>

Relações Desarmônicas Intraespecíficas

Canibalismo: uma relação que envolve indivíduos da mesma espécie, onde um deles mata o outro para se alimentar. Exemplos de canibalismo → a viúva-negra (aranha) e a fêmea do louva-a-deus, devoram o macho após a cópula (ato sexual).

Os fungos como principais decompositores da natureza atuam diretamente na nutrição dos organismos que fazem parte da cadeia alimentar e a sua ação e relações, assim como outras relações ecológicas, são que sustentabilidade e equilíbrio ao nosso planeta.

ATIVIDADES DA UNIDADE III

1 – Fungos são organismos que participam ativamente do processo de decomposição da matéria orgânica, além da sua importância na indústria, alimentação etc. Sobre esses organismos, assinale a alternativa correta:

- a) Todos são comestíveis.
- b) Sua associação com outros organismos são sempre prejudiciais.
- c) São prejudiciais ao setor agropecuário.
- d) São importantes na produção de bebidas.

2 – As relações ou associações estabelecidas pelos organismos podem proporcionar benefícios ou acarretar prejuízos, e podem se dar entre indivíduos da mesma espécie ou de espécies distintas. Assinale a alternativa correta:

- a) Mutualismo é um exemplo clássico de relação harmônica.
- b) Comensalismo é quando as duas espécies envolvidas se beneficiam.
- c) Predatismo é uma relação desarmônica intraespecífica.

d) Inquilinismo é uma relação de espécies diferentes em que uma delas se beneficia com prejuízo da outra.

GABARITO

1 –

- a) Incorreta. Alguns são venenosos ou alucinógenos.
- b) Incorreta. Podem ser benéficas como no caso da formação dos líquens.
- c) Incorreta. São utilizados na micorrização de sementes de plantas cultivadas, favorecendo maior produção agrícola.
- d) CORRETA. Emprego de leveduras na elaboração de produtos fermentados.

2 –

- a) CORRETA. Os líquens são organismos originados a partir da interação de fungos e algas.
- b) Incorreta. Apenas uma espécie se beneficia.
- c) Incorreta. Predatismo é uma relação desarmônica interespecífica.
- d) Incorreta. É uma relação de espécies diferentes em que uma se beneficia sem prejuízo da outra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este módulo foi elaborado no sentido de facilitar o entendimento dos componentes da nossa biodiversidade, como são classificados, como se relacionam e a importância desse conhecimento como instrumento necessário à sua preservação e conservação.

O papel da biodiversidade para dar sustentabilidade à vida em nosso planeta é determinante e, mesmo assim, apesar dos compromissos assumidos por muitos governantes em assumir ações mitigadoras da devastação ambiental, o ser humano ainda não compreendeu o papel relevante que ele desempenha na manutenção do meio em que vive, e assim garantir o futuro da humanidade. Dentre tantas funções desempenhadas pela biodiversidade em favor da vida, destacamos duas das mais expressivas: na reciclagem do carbono e oxigênio e na alimentação.

REFERÊNCIAS

AGRAPAPAYA. Disponível em: <http://www.agrapapaya.com/pt/produtos/?prod=11>, acesso em março de 2011.

AMBIENTENET. Disponível em: <http://www.ambientenet.eng.br/FOTOS.HTML>, acesso em março de 2011.

ARQUIVOS DO INSOLITO. Disponível em: <http://arquivosdoinsolito.blogspot.com/2009/07/dna-dos-mamiferos-encolheu-apos.html>, acesso em março de 2011, acesso em março de 2011.

BICODOCORVO. Disponível em: <http://www.bicodocorvo.com.br/meio-ambiente/natureza/fotos-de-pinheiros>, acesso em março de 2011.

BIOMANIACOS. Disponível em: <http://www.biomaniacos.com.br>.

BOTITY. Disponível em: http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/apr98.html, acesso em março de 2011.

BRASIL ESCOLA. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/biologia/relacoes-ecologics.htm>, acessado em 27 de setembro de 2010.

BRASILESCOLA. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/biologia/moluscos2.htm>, acesso em março de 2011.

CLARKU. Disponível em: <http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/TFTOL/content/1introprogress.html>

COLEGIO WEB. Disponível em: <http://www.colegioweb.com.br/biologia/reino-fungi>, acesso em março de 2011.

EAD. Disponível em: <http://ead.arquig12.br/moodle>, acesso em março de 2011.

EDUCAÇÃO UOL. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/biologia/ult1698u25.jhtm>, acesso em março de 2011.

ENGETOP. Disponível em: <http://www.engetop.com.br/>, acesso em abril de 2011.

ENTOMOLOGY. Disponível em: <http://www.entomology.umn.edu/cues/4015/morpology/>, acesso em março de 2011.

FLICKR. Disponível em <http://www.flickr.com/photos/14025208@N05/1430529772>, acesso em março de 2011.

GEOCITIES. Disponível em: <http://www.geocities.com/pavolo74/simbiosis.html>, acesso em maio de 2011.

GUIA BIO. Disponível em: <http://guia.bio.br/?pasta=disciplinas&pasta2=zoo&pasta3=vertebrados&pagina=peixes1>, acesso em março de 2011.

GUIA BIO. Disponível em: <http://guia.bio.br/?pasta=disciplinas&pasta2=zoo&pasta3=vertebrados&pagina=repteis>

GUSTAVO BIOLOGIA. Disponível em: <http://gustavobiologia.blogspot.com/2009/06/ecologia-aula-3.html>, acesso em março de 2011.

HUSTON, M.A. Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. In: Martins, F.R. & Santos, F.A.M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Revista Holos - Órgão informativo do Centro de Estudos Ambientais da Universidade Estadual Paulista**, p.236-267, 2010.

ILHA REAL. Disponível em <http://ilhareal.blogspot.com/2010/09/reino-animal.html>, acesso em março de 2011.

INFOESCOLA. Disponível em: <http://www.infoescola.com/relacoes-ecologicas/predatismo/>, acesso em maio de 2011.

INFOESCOLA. Disponível em: <http://www.infoescola.com/biologia/crustaceos-crustacea/>, acesso em março de 2011.

IZADADA. Disponível em: <http://izadada2009.blogspot.com/>, acesso em março de 2011.

LOPES, S. **Bio**, volume 2. Editora Saraiva, São Paulo, 2002..

MARGULIS, L. & SCHWARTZ, K.V. **Cinco Reinos**: um guia ilustrado dos filós da vida na Terra. 3 ed., Editora Guanabara-Koogan, 2001.

MAYR, E. **Desenvolvimento do pensamento biológico**: diversidade, evolução e herança. Trad.: Ivo Martinazzo. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998.

MORTONARB. Disponível em: <http://www.mortonarb.org/tree-plant-advice/article/14739/tree-of-the-monthjuly-2009.html>, acesso em março de 2011.

MUNDO EDUCAÇÃO. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com.br/biologia/colonias.htm>, acesso em maio de 2011.

MUNDO Vestibular. Disponível em: <http://www.mundovestibular.com.br/articles/392/1/Briofitas/Paacutegina1.html>, acesso em março de 2011.

NÚCLEO DE APRENDIZAGEM. Disponível em: <http://www.nucleodeaprendizagem.com.br>, acesso em março de 2011.

NUCLEO DE APRENDIZAGEM. Disponível em <http://www.nucleodeaprendizagem.com.br/musgos.jpg>, acesso em abril de 2011.

OLHARES. Disponível em: <http://br.olhares.com/milipedeoudiplopedefoto996585.html>, acesso em março de 2011.

OLHARES. Disponível em: http://br.olhares.com/fungos_foto1629260.html, acesso em março de 2011.

PANORAMIO. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/2731077>, acesso em março de 2011.

PORTAL DO PROFESSOR. Disponível em: <http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br>, acesso em 27 de setembro de 2010.

PORTAL SÃO FRANCISCO. Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/classe-insecta/insetos-4.php>, acesso em março de 2011.

SITES GOOGLE. Disponível em: <http://sites.google.com/site/geologiaebiologia/obteno-de-materia-pelos-seres-heterotrficos>, acesso em março de 2011.

SOBIOLOGIA. Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/bioporifero.php>

SOBIOLOGIA. Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos3/Artropodes2.php>:

SOBIOLOGIA. Disponível em: : <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos3/Aves.php>

SPEA. Disponível em: <http://www.spea.pt/index.php?op=EAbiodiversidadecampanhaescolas/projecto>, acesso em 27 de julho de 2017.

STORER, T. I. ; USINGER, R. L. ; STEBBINS, R. C. ; NYBAKKEN, J. W. **Zoologia Geral**, 6 Ed. Companhia Editora Nacional, 1991.

TREKNATURE. Disponível em: <http://www.treknature.com/gallery/europe/spain/photo96549.htm>, acesso em março de 2011.

TREKNATURE. Disponível em: http://www.treknature.com/gallery/South_America/Brazil/photo32635.htm , acesso em março de 2011.

TUTORVISTA. Disponível em: <http://www.tutorvista.com/topic/example-phylum-echinodermata>, acesso em março de 2011.

UFPB. Disponível em:<http://www.dse.ufpb.br/lapec/aprendapeixes.html>, acesso em março de 2011.

UFSC. Disponível em <http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/discengbioq/trabalhospos2003/constmicroorg/fungos.htm>, acesso em março de 2011.

VIARURAL. Disponível em: <http://br.viarural.com/servicos/turismo/estacoes-ecologicas/area-de-relevante-interesse-serra-da-abelha/default.htm>, acesso em março de 2011.

WILSON, E.O. & PETER, F.M. (eds.). Biodiversity. Washington: National Academy Press, 1988. In: Martins, F.R. & Santos, F.A.M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Revista Holos - Órgão informativo do Centro de Estudos Ambientais da Universidade Estadual Paulista**, p.236-267, 2010.



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO**



SETEC
SECRETARIA DE
TECNOLOGIA EDUCACIONAL