

## BIOMAS E ECOSSISTEMAS

### METAS

Apresentar os conceitos de bioma e ecossistema;  
apresentar os principais biomas no mundo e no Brasil; e  
demonstrar o funcionamento do ecossistema.

### OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:  
apresentar a história do conceito de bioma;  
diferenciar ecossistema de bioma; e  
conhecer os principais biomas no mundo e no Brasil e o funcionamento dos ecossistemas.



Biomias brasileiros (Fonte: <http://deputadoantoniobulhoes.com.br>).

## INTRODUÇÃO

A definição de bioma tem sido discutida por diferentes autores, atribuem a criação deste conceito a Clements, que definiria como a comunidade de plantas e animais numa formação. Hoje em dia podemos definir bioma como uma área do espaço geográfico, com dimensões até superiores a um milhão de quilômetros quadrados, representada por um tipo uniforme de ambiente, identificado e classificado de acordo com o macroclima, a fitofisionomia (formação), o solo e a altitude. A diferença do ecossistema que pode ser bem menor. Basta uma interação entre coisas vivas como, por exemplo: árvores e animais com as coisas não-vivas como substâncias nutrientes e água, para encontrar o ecossistema. O Brasil é um dos países considerados megadiversos, albergam diferentes ecossistemas com características peculiares, fauna e flora característica, de acordo com uma das Organizações Não Governamentais mais famosas conhecidas o Fundo Mundial para a Natureza (WWF) no Brasil encontram-se os seguintes biomas: Amazônia, Caatinga, Campos Sulinos, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Zona Costeira, e às transições entre Amazônia-Caatinga, Amazônia- Cerrado e Cerrado- Caatinga. Dentre os quais a Mata Atlântica e o Cerrado são considerados “Hot spot” (pontos quentes) são, portanto, áreas prioritárias para conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau.



## O QUE É BIOMA

Ao longo da evolução das plantas vasculares, foram selecionadas diversas “formas de crescimento” (árvores, arbustos, lianas, ervas, epífitas, suculentas e etc.), também consideradas pelos autores modernos como “formas de vida” discutidas na aula 3. Os tipos de vegetação apresentaram diferentes estruturas e fitofisionomias (florestas densas, arvoredos ou “woodlands”, savanas, campos, estepes, desertos e etc.), refletindo, assim, os principais fatores físicos determinantes, como clima, solo, fogo e etc.

Para Colinvaux (1993), formação é a vegetação de uma grande região climática, reconhecida por uma forma de vida característica. No Glossário de Ecologia de Watanabe (1997), uma formação vegetal, em seu sentido amplo, é um “*tipo de vegetação que ocupa extensa área geográfica, com composição definida de espécies dominantes, clima particular e reconhecida pela fisionomia. Ex. tundra, floresta boreal, cerrado, caatinga do nordeste, floresta amazônica e outras*”. Surgiu assim a origem do conceito de bioma.

O termo bioma (do grego *Bio* = vida + *Oma* = grupo ou massa), segundo Colinvaux (1993), foi proposto por Shelford. Segundo Font Quer (1953), este termo teria sido criado por Clements. Em ambos os casos, a diferença fundamental entre formação e bioma foi a inclusão da fauna neste novo termo. Enquanto formação se referia apenas à vegetação, bioma referia-se ao conjunto de vegetação e fauna associada. No glossário do livro de Clements (1949) encontra-se a seguinte definição para bioma: “Uma comunidade de plantas e animais, geralmente com a classificação de uma formação: uma comunidade biótica”. Ele se caracterizaria pela uniformidade fisionômica do clímax vegetal e pelos animais de maior relevância, possuindo uma constituição biótica característica.

A partir dessas considerações históricas do conceito, podemos definir bioma como uma área do espaço geográfico, com dimensões até superiores a um milhão de quilômetros quadrados, representada por um tipo uniforme de ambiente, identificado e classificado de acordo com o macroclima, a fitofisionomia (formação), o solo e a altitude, os principais elementos que caracterizam os diversos ambientes continentais.

## CONSTRUINDO UM SISTEMA ECOLÓGICO

### Definição de sistema

Um sistema é um grupo de partes que estão conectadas e trabalham juntas como exemplifica a figura 1.

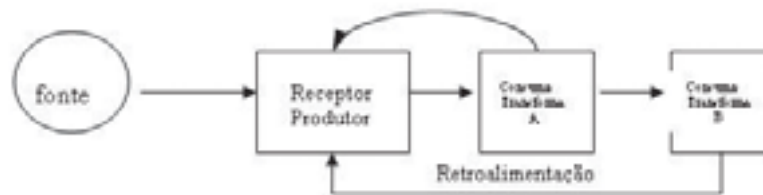


Figura 1. Esquemática do fluxo de energia num sistema aberto.

Observa-se que a figura 1 acima mostra um exemplo de um sistema de fluxo de energia onde as partes do sistema estão conectadas, tente idealizar o que os símbolos propostos representam. Imagine o sistema como uma usina hidrelétrica, uma fábrica ou uma floresta. Quaisquer destes sistemas necessitam algum tipo de energia potencial, esta energia é transformada em outro tipo de produto ou energia. O importante é observar que quem produz, consome ou transforma a energia faz parte de um todo “o sistema”.

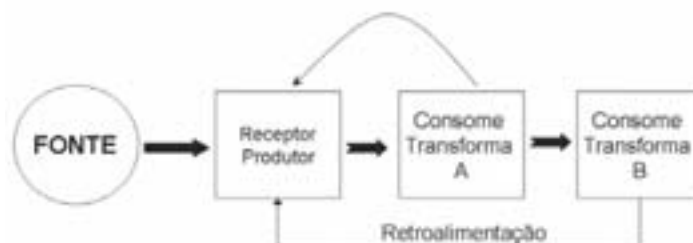


Figura 2 - Fluxo de energia num sistema com retroalimentação de matéria

Na figura 2, trata-se de um sistema mais complexo onde há fluxo de energia e retroalimentação de matéria. Este sistema é mantido por uma fonte energia e tem a capacidade de manter-se como, por exemplo: a floresta pode ser a fonte, o produtor (as árvores) e os consumidores, (consumidores primários e secundários) retroalimentação ou o que está sendo devolvido ao produtor (ciclos biogeoquímicos). Como no exemplo anterior a soma da energia das partes é igual ao do produtor, pois o que as partes consomem não pode retornar ao produtor o que podemos chamar de flu-

xo unidirecional da energia, isto porque obedece a leis específicas da termodinâmica.

Estes exemplos ajudam a entender como funciona um sistema ecológico. A terra está coberta de elementos vivos (bióticos) e não-vivos (abióticos) que interatuam formando sistemas, também chamados **ecossistemas** (sistemas ecológicos). Um típico ecossistema contém coisas vivas como, por exemplo: árvores e animais interagindo com as coisas não-vivas como substâncias, nutrientes e água.

A superfície da terra, onde existem os seres vivos, é chamada **biosfera** e contém ecossistemas muitos pequenos como, por exemplo, bosques, campinas, lagos e estepes.

A todos os indivíduos de uma espécie de organismos, se denomina **população**. Cada ecossistema contém diversas populações. Um ecossistema pode conter uma população de árvores, uma população de esquilos e uma população de gafanhotos.

As partes vivas de um ecossistema são chamadas **comunidades**. A comunidade está conformada pelas populações de muitas espécies que interatuam umas com as outras.

## OS PRINCIPAIS BIOMAS NO MUNDO E NO BRASIL

A distribuição espacial das formações e associações vegetais, também chamados de biomas, depende de diferentes elementos e fatores, entre os quais se destacam o clima e o solo. Em regiões climaticamente semelhantes encontramos geobiocenoses e paisagens semelhantes. De forma esquemática a distribuição dos biomas do mundo pode ser representada na figura 3

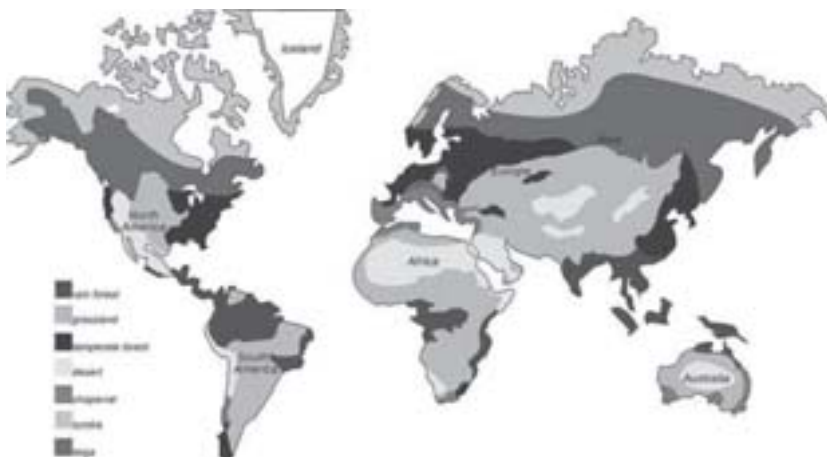


Figura 3. Distribuição dos biomas do mundo. Imagem retirada de [http://jmarcano.topcities.com/beginner/ecosist\\_big.html](http://jmarcano.topcities.com/beginner/ecosist_big.html)

Representados de cor laranja a tundra, a floresta densa de coníferas ou taiga de cor roxa, o bosque temperado de cor preta, os desertos de amarelo, as florestas tropicais de azul, o chaparral de marrom, e os oceanos de branco.

Nas regiões equatoriais encontramos **floresta equatorial** que, em todos os continentes, estreita-se em direção a oeste. A leste, porém, nas áreas onde sopram os ventos alísios úmidos e onde existem correntes marítimas quentes, esta floresta se expande sob forma de mata pluvial, para maiores latitudes, como é o caso da Mata Atlântica na América do Sul.

No hemisfério norte encontrasse o cinturão das **florestas de coníferas**, e, nas altas latitudes, especialmente no hemisfério boreal, a **tundra**. Cada bioma apresenta aspectos específicos.

Os seres vivos, para seu desenvolvimento, exigem calor e água. O ciclo vegetativo e a fenologia da biosfera é regulada nas regiões intertropicais pelo regime de precipitação e, nas regiões extratropicais, pelo regime térmico.

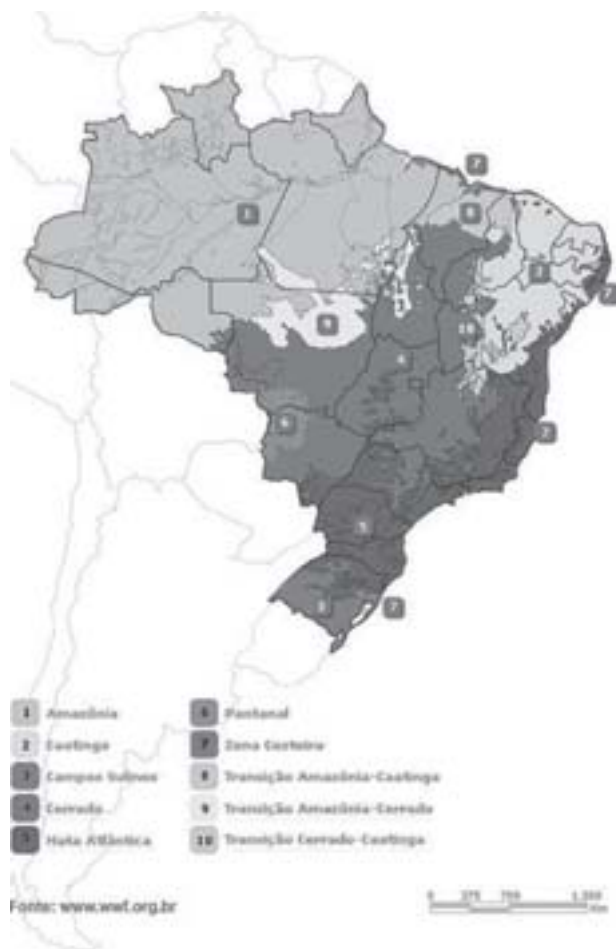


Figura 4. Biomas do Brasil, imagem retirada de www.wwf.org.br

## OS PRINCIPAIS BIOMAS NO BRASIL

O Brasil é dono de uma das biodiversidades mais ricas do mundo, possui as maiores reservas de água doce e um terço das florestas tropicais que ainda restam. Estima-se que aqui está uma em cada 10 espécies de plantas ou animais existentes. A figura 4 mostra os biomas que podemos encontrar no Brasil.

## AMAZÔNIA

Na Amazônia vivem e se reproduzem mais de um terço das espécies existentes no planeta. Ela é um gigante tropical de 4,1 milhões de km<sup>2</sup>. Porém, apesar dessa riqueza, o

ecossistema local é frágil. A floresta vive do seu próprio material orgânico, em meio a um ambiente úmido, com chuvas abundantes. A menor imprudência pode causar danos irreversíveis ao seu equilíbrio delicado.

A floresta abriga 2.500 espécies de árvores (um terço da madeira tropical do planeta) e 30 mil das 100 mil espécies de plantas que existem em toda a América Latina. Desta forma, o uso dos recursos florestais pode ser estratégico para o desenvolvimento da região. As estimativas de estoque indicam um valor não inferior a 60 bilhões de metros cúbicos de madeira em tora de valor comercial, o que coloca a região como detentora da maior reserva de madeira tropical do mundo.

Mais do que uma floresta, a Amazônia é também o mundo das águas onde os cursos de água se comunicam e sazonalmente sofrem a ação das marés. A bacia amazônica - a maior bacia hidrográfica do mundo com 1.100 afluentes - cobre uma extensão aproximada de 6 milhões de km<sup>2</sup>. Seu principal rio, o Amazonas, corta a região para desaguar no Oceano Atlântico, lançando no mar, a cada segundo, cerca de 175 milhões de litros de água. A Amazônia é, de fato, uma região vasta e rica em recursos naturais: tem grandes estoques de madeira, borracha, castanha, peixe, minérios e outros, com baixa densidade demográfica (2 habitantes por km<sup>2</sup>) e crescente urbanização.

## CAATINGA

Ocupando quase 10% do território nacional, com 736.833 km<sup>2</sup>, a caatinga abrange os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, sul e leste do Piauí e norte de Minas Gerais. Região de clima semi-árido e solo raso e pedregoso, embora relativamente fértil, o bioma é rico em recursos genéticos dada a sua alta biodiversidade. O aspecto agressivo da vegetação contrasta com o colorido diversificado das flores emergentes no período das chuvas, cujo índice pluviométrico varia entre 300 e 800 milímetros anualmente.

A caatinga apresenta três estratos: arbóreo (8 a 12 metros), arbustivo (2 a 5 metros) e o herbáceo (abaixo de 2 metros). A vegetação adaptou-se ao clima seco para se proteger. As folhas, por exemplo, são finas ou inexistentes. Algumas plantas armazenam água, como os cactos, outras se caracterizam por terem raízes praticamente na superfície do solo para absorver o máximo da chuva.



Quando chove, no início do ano, a paisagem muda muito rapidamente. As árvores cobrem-se de folhas e o solo fica forrado de pequenas plantas. O solo pedregoso não consegue armazenar a água que cai e a temperatura elevada (médias entre 25°C e 29°C) provoca intensa evaporação. Na longa estiagem os sertões são, muitas vezes, semi-desertos que, apesar do tempo nublado, não costumam receber chuva.

### CAMPOS DO SUL

No sul do país, a vegetação composta por campos limpos, é chamada estepes úmidas. De um modo geral, o campo limpo é destituído de árvores, com uma composição bastante uniforme e com arbustos espalhados e dispersos. O solo é revestido de gramíneas, subarbustos e ervas.

Entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os campos formados por gramíneas e leguminosas nativas se estendem como um tapete verde por uma região de mais de 200 mil km<sup>2</sup>. Nas encostas, esses campos tornam-se mais densos e ricos. Nessa região, com muita mata entremeada, as chuvas distribuem-se regularmente pelo ano todo e as baixas temperaturas reduzem os níveis de evaporação. Tais condições climáticas favorecem o crescimento de árvores.

Os campos do sul ocorrem no chamado “Pampa”, uma região plana, de vegetação aberta e de pequeno porte que se estende do Rio Grande do Sul para além das fronteiras com a Argentina e o Uruguai. São áreas planas, revestidas de gramíneas e outras plantas encontradas de forma escassa, como tufo de capim que atingem até um metro de altura.

### CERRADO

A extensa região central do Brasil compõe-se de um mosaico de tipos de vegetação, solo, clima e topografia bastante heterogêneos. O cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira, superado apenas pela floresta amazônica. São 2 milhões de km<sup>2</sup> espalhados por 10 estados, ou 23,1% do território brasileiro. O cerrado é uma savana tropical na qual a vegetação herbácea coexiste com mais de 420 espécies de árvores e arbustos esparsos. O solo, antigo e profundo, ácido e de baixa fertilidade, tem altos níveis de ferro e alumínio.



Este bioma também se caracteriza por suas diferentes paisagens, que vão desde o cerradão (com árvores altas, densidade maior e composição distinta), passando pelo cerrado mais comum no Brasil central (com árvores baixas e esparsas), até o campo cerrado, campo sujo e campo limpo (com progressiva redução da densidade arbórea). Ao longo dos rios há fisionomias florestais, conhecidas como florestas de galeria ou matas ciliares. Essa heterogeneidade abrange muitas comunidades de mamíferos e de invertebrados, além de uma importante diversidade de microorganismos, tais como fungos associados às plantas da região.

O cerrado tem um clima tropical com uma estação seca pronunciada. A topografia da região varia entre plana e suavemente ondulada, favorecendo a agricultura mecanizada e a irrigação. Estudos recentes indicam que apenas cerca de 20% do cerrado ainda possui a vegetação nativa em estado relativamente intacto.

## MATA ATLÂNTICA

A natureza exuberante que se estendia pelos cerca de 1,3 milhões de quilômetros quadrados de Mata Atlântica na época do descobrimento marcou profundamente a imaginação dos europeus. Mais do que isso, contribuiu para criar uma imagem paradisíaca que ainda hoje faz parte da cultura brasileira, embora a realidade seja outra. A exploração predatória a que fomos submetidos destruiu mais de 93% deste “paraíso”. Uma extraordinária biodiversidade, em boa parte peculiar somente a essa região, seriamente ameaçada.

A Mata Atlântica abrange as bacias dos rios Paraná, Uruguai, Paraíba do Sul, Doce, Jequitinhonha e São Francisco. Originalmente estendia-se por toda a costa nordeste, sudeste e sul do país, com faixa de largura variável, que atravessava as regiões onde hoje estão as fronteiras com Argentina e Paraguai.

Na diversidade da Mata Atlântica são encontradas matas de altitude, como a Serra do Mar (1.100 metros) e Itatiaia (1.600 metros), onde a neblina é constante.

Paralelamente à riqueza vegetal, a fauna é o que mais impressiona na região. A maior parte das espécies de animais brasileiros ameaçados de extinção são originários da Mata Atlântica, como os micos-leões, a lontra, a onça-pintada, o tatu-canastra e a arara-azul-pequena. Além desta lista, também vivem na região gambás, tamanduás, preguiças, antas, veados, cotias, quatis etc.

### PANTANAL

O Pantanal é um dos mais valiosos patrimônios naturais do Brasil. Maior área úmida continental do planeta – com aproximadamente 210 mil km<sup>2</sup>, sendo que 140 mil km<sup>2</sup> em território brasileiro, em parte dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul – o Pantanal destaca-se pela riqueza da fauna, onde dividem espaço 263 espécies de peixes, 122 espécies de mamíferos, 93 espécies de répteis, 1.132 espécies de borboletas e 656 espécies de aves. As chuvas fortes são comuns nesse bioma. Os terrenos, quase sempre planos, são alagados periodicamente por inúmeros corixos e vazantes entremeados de lagoas e leques aluviais. Na época das cheias estes corpos comunicam-se e mesclam-se com as águas do Rio Paraguai, renovando e fertilizando a região.

O equilíbrio desse ecossistema depende, basicamente, do fluxo de entrada e saída de enchentes que, por sua vez, está diretamente ligado à pluviosidade regional.

De forma geral, as chuvas ocorrem com maior frequência nas cabeceiras dos rios que deságuam na planície. Com o início do trimestre chuvoso nas regiões altas (a partir de novembro), sobe o nível de água dos rios, provocando as enchentes.

O mesmo ocorre paralelamente com o Rio Paraguai, não havendo como escoar toda a água acumulada. As águas se espalham e cobrem, continuamente, vastas extensões em busca de uma saída natural, que só é encontrada centenas de quilômetros adiante, no encontro com o Rio Paraná, que deságua no Rio da Prata e este, no Oceano Atlântico, fora do território brasileiro. As cheias chegam a cobrir até 2/3 da área pantaneira.

A partir de maio inicia-se a “vazante” e as águas começam a baixar lentamente. Quando o terreno volta a secar permanece, sobre a superfície, uma fina mistura de areia, restos de animais e vegetais, sementes e húmus, propiciando grande fertilidade ao solo.

A natureza repete, anualmente, o espetáculo das cheias, proporcionando ao Pantanal a renovação da fauna e flora local. Esse enorme volume de água, que praticamente cobre a região pantaneira, forma um verdadeiro mar de água doce onde milhares de peixes proliferam. Peixes pequenos servem de alimento a espécies maiores ou a aves e animais.

Quando o período da vazante começa, uma grande quantidade de peixes fica retida em lagoas ou baías, não conseguindo retornar aos rios. Durante meses, aves e animais carnívoros (jacarés, ariranhas e outros) têm, portanto, um farto banquete à sua disposição.

As águas continuam baixando mais e mais e nas lagoas, agora bem rasas, peixes como o dourado, pacu e traíra podem ser apanhados com as mãos pelos homens. Aves grandes e pequenas são vistas planando sobre as águas, formando um espetáculo de grande beleza.

## ZONA COSTEIRA

A zona costeira brasileira é extensa e variada. O Brasil possui uma linha contínua de costa com mais de oito mil quilômetros de extensão, uma das maiores do mundo. Ao longo dessa faixa litorânea é possível identificar uma grande diversidade de paisagens como dunas, ilhas, recifes, baías, estuários, brejos e falésias. Dependendo da região, o aspecto é totalmente diferente do encontrado a poucos quilômetros de distância. Mesmo os ecossistemas que se repetem ao longo do litoral - como praias, restingas, lagunas e manguezais - apresentam diferentes espécies animais e vegetais. Isso se deve, basicamente, às diferenças climáticas e geológicas.

O litoral amazônico, que vai da foz do Rio Oiapoque ao Rio Parnaíba, é lamacento e tem em alguns trechos mais de 100 km de largura. Apresenta grande extensão de manguezais, assim como matas de várzeas de marés. Jacarés, guarás e muitas espécies de aves e crustáceos são alguns dos animais que vivem nesse trecho.

O litoral nordestino começa na foz do Rio Parnaíba e vai até o Recôncavo Baiano. É marcado por recifes calcáreos e arenitos, além de dunas que, quando perdem a cobertura vegetal que as fixa, movem-se com a ação do vento. Há ainda nessa área manguezais, restingas e matas. Nas águas do litoral nordestino vivem tartarugas e o peixe-boi marinho, ambos ameaçados de extinção.

O litoral sudeste segue do Recôncavo Baiano até São Paulo: a área mais densamente povoada e industrializada do país. Suas áreas características são as falésias, recifes, arenitos e praias de areias monazíticas (mineral de cor marrom escura). É dominado pela Serra do Mar e tem a costa muito recortada, com várias baías e pequenas enseadas. O ecossistema mais importante dessa área é o das matas de restingas.

Há muito ainda para se conhecer sobre a dinâmica ecológica do litoral brasileiro. Complexos sistemas costeiros distribuem-se ao longo, fornecendo áreas para a criação, crescimento e reprodução de inúmeras espécies de flora e fauna.

### ZONAS DE TRANSIÇÃO

Algumas zonas com características específicas, existentes entre os principais biomas brasileiros, foram identificadas e separadas para facilitar as tarefas e esforços de conservação. Uma delas é a transição entre o cerrado e a Amazônia, com área de 414.007 km<sup>2</sup>, envolvendo as florestas secas de Mato Grosso. As florestas de babaçu do Maranhão também foram separadas, na zona de transição Amazônia-caatinga, com área de 144.583 km<sup>2</sup>. Finalmente, também foi classificada separadamente a zona encontrada entre a caatinga e o cerrado, com 115.108 km<sup>2</sup> de área.

Entre a Amazônia e o cerrado está localizada a mata seca, ou floresta mesófila semidecídua. Representa uma forma florestal de manchas inclusas com características comuns do cerrado, sendo por vezes contornadas ou ladeadas por manchas desse bioma. Quase sempre seus maciços ocorrem em locais afastados dos cursos de água ou da umidade permanente, em terrenos ondulados ou planos. No entanto, os maciços tornam-se menos freqüentes nos declives e dorsos das elevações acentuadas.

Já na transição entre o cerrado e a caatinga pode observar-se uma vegetação mais rica que a da caatinga, com florestas de árvores de folhas secas. Naturalmente, o clima é mais seco que o do cerrado, com solo mais ressecado e períodos mais intensos sem chuva. A maior parte desta área está na fronteira do cerrado com o sertão, no interior de estados nordestinos.

### PROCESSOS DENTRO DE UM ECOSISTEMA

Alguns organismos são capazes de elaborar seu próprio alimento a partir de produtos químicos, utilizando a energia solar; este processo se denomina **fotossíntese**. As plantas, que fazem os produtos alimentícios, são chamadas **produtores**. O alimento produzido é utilizado por células vivas para fazer mais células e formar a **matéria orgânica**, como a lã e a gordura. Os produtos orgânicos de organismos vivos são algumas vezes denominados **biomassa**.

Certos organismos consomem produtos elaborados pelos produtores; a estes organismos se denomina **consumidores**. Os consumidores podem comer plantas (chamados de **herbívoros**), carne (**carnívoros**), ou assimilar matéria orgânica morta (**decompositores**, como fungos e bactérias).

Logo que o consumidor digeriu e utilizou este alimento, restam poucos produtos químicos de descarte. Estes produtos de descarte,

que são utilizados como fertilizante para plantas, são denominados nutrientes. Quando os consumidores liberam nutrientes que voltam a ser utilizados pelas plantas, nós dizemos que foram reciclados.

A floresta é um exemplo de um típico ecossistema. As árvores do dossel e outras plantas arbustivas e herbáceas abaixo do dossel são produtoras, pois utilizam a energia solar e os nutrientes químicos para elaborar matéria orgânica (folha, flores, frutos, galhos, tronco, raízes, açúcares, metabólitos secundários etc.). Esta é comida pelos consumidores (microorganismos e animais) que devolvem os nutrientes quando morrem ou descartam (fezes, urina, restos) às raízes das plantas. O esquema abaixo (Figura 5) mostra essa parte do sistema florestal e as flechas mostram o fluxo que segue a energia, alimento e nutrientes.

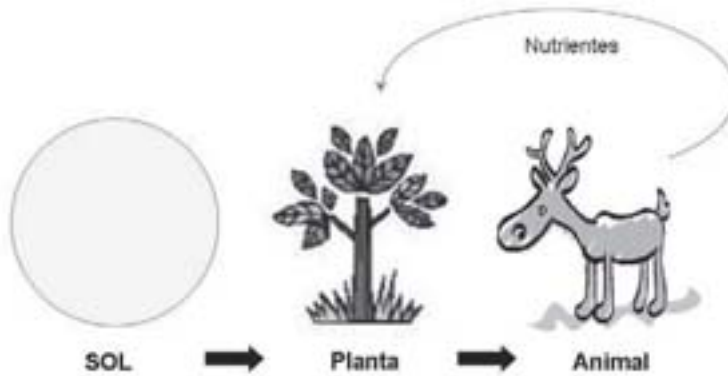


Figura 5 – Unidades de um sistema ecológico

Veja que as conexões entre as unidades e os caminhos da energia podem ser representadas por símbolos (muito utilizado na engenharia elétrica, proposto por Odum). Assim substituindo as partes por símbolos: o sol é representado pelo símbolo de **fonte de energia**, as plantas verdes são representadas pelo símbolo de produtores e os animais pelo símbolo dos consumidores. As flechas representam a direção e o fluxo da energia de uma unidade à outra. Muitos caminhos carregam materiais e energia. O que estamos propondo um **modelo** (Figura 6) diagramático que mostra importantes relações em forma simplificada.

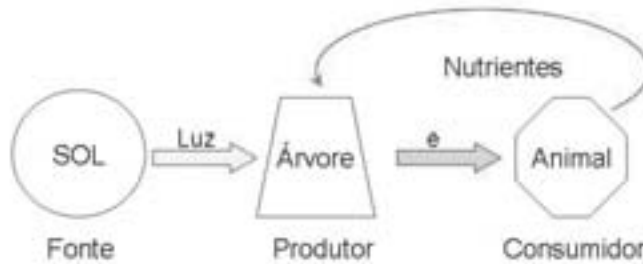


Figura 6. Diagrama do fluxo de energia e nutrientes simplificado

**Corixos**

São pequenos cursos flu-  
viais perenes, de leito  
próprio, que ligam “baías”  
contíguas. Os corixos têm  
a importante função de  
regular os períodos de  
cheia e de seca da planície  
pantaneira.

**Hotspot**

O conceito Hotspot foi  
criado em 1988 pelo ecó-  
logo inglês Norman  
Myers para resolver um  
dos maiores dilemas dos  
conservacionistas: quais  
as áreas mais importantes  
para preservar a biodiver-  
sidade na Terra?. É, por-  
tanto, toda área priorítá-  
ria para conservação,  
isto é, de alta biodiversi-  
dade e ameaçada no mais  
alto grau. É considerada  
Hotspot uma área com  
pelo menos 1.500 espéci-  
es endêmicas de plantas  
e que tenha perdido mais  
de 3/4 de sua vegetação  
original.

**Ventos alísios**

São ventos que ocorrem  
durante todo o ano nas re-  
giões tropicais, sendo mui-  
to comuns na América  
Central. São o resultado da  
ascensão de massas de ar  
que convergem de zonas  
de alta pressão (anticiclô-  
nicas), nos trópicos, para  
zonas de baixa pressão (ci-  
clônicas) no [Equador],  
formando um ciclo. São  
ventos úmidos, provocan-  
do chuvas nos locais  
onde convergem. Por essa  
razão, a zona equatorial é  
a região das calmarias  
equatoriais chuvosas.

Note que as setas representam o fluxo de energia e o arco retroalimentação da matéria. A energia é convertida e utilizada para converter e produzir mais matéria orgânica. Um dos proces-  
sos de interação mais importante da interação de energia e mate-  
riais é a fotossíntese. Neste caso é representado nos diagramas de  
sistemas energéticos por um **símbolo de interação**. Outro sím-  
bolo importante é representado pelo **depósito** ou acúmulo de  
matéria e energia que será utilizado para diversos fins: manuten-  
ção, consumo ou construção, assim a energia e matéria é estocada  
em depósitos de nutrientes. Este símbolo tem a forma de alguns  
tipos de tanques de água.

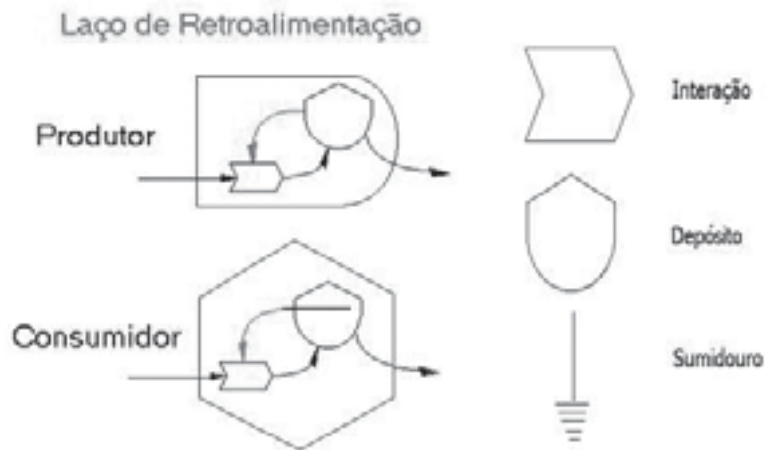


Figura 7- Unidades internas de um produtor e um consumidor.

Na figura 7 mostra como internamente o processo de fotossíntese faz que o produtor acumule energia nos depósitos, como há interação combinando a necessidade de consumir nutrientes e energia nos depósitos para fazer mais fotossíntese. A produção também necessita de certa quantidade de plantas (depósito de biomassa de planta) para efetuar o trabalho de fotossíntese. Um consumidor também tem um processo de interação com o depósito de energia e nutrientes. No exemplo do consumidor primário ou animal herbívoro o processo de interação é o de comer as plantas. O depósito é a biomassa do tecido do animal. As partes e caminhos internos a um consumidor são similares aos de um produtor.

Observe que existem linhas que fluem dos depósitos novamente aos processos de interação. Isto indica que o depósito de biomassa está envolto na produção de mais biomassa. Uma linha que retorna desde a esquerda do diagrama se chama retorno, ou retroalimentação. A energia está disponível para realizar trabalho

somente quando está relativamente concentrada. Quando a energia se dissipa, perdendo sua concentração e sua capacidade de realizar trabalho útil, dizemos que está dispersa. Algo de energia está sempre sendo disperso de um depósito de energia concentrada, ou quando é usada em um processo de interação. A dispersão de energia que acompanha todos os depósitos e processos se mostra com o símbolo de sumidouro de calor, isto é, a energia dispersa não pode ser usada novamente.

Muita da energia solar usada no processo de produção é dispersa durante seu uso. É necessário dispersar a maioria da energia solar incidente para poder produzir um pequeno depósito de energia como biomassa. Quando um animal consumidor come uma planta, a maioria da energia do alimento é dispersa para manter o animal com vida e operar os processos de crescimento.

### UM SISTEMA ECOLÓGICO: UMA MATA

As partes de uma mata, ou floresta expostas nas figuras anteriores podem ser integradas para mostrar um sistema florestal completo de forma simples, como se mostra no diagrama abaixo. A caixa desenhada ao redor dos símbolos marca os limites do sistema, as bordas da mata. Somente os símbolos da fonte de energia e o sumidouro de calor são desenhados fora dos limites, isto devido que a primeira é abastecida por uma fonte externa ao sistema, e no sumidouro de calor a energia é dispersa do sistema e não pode ser reutilizada (Figura 8).

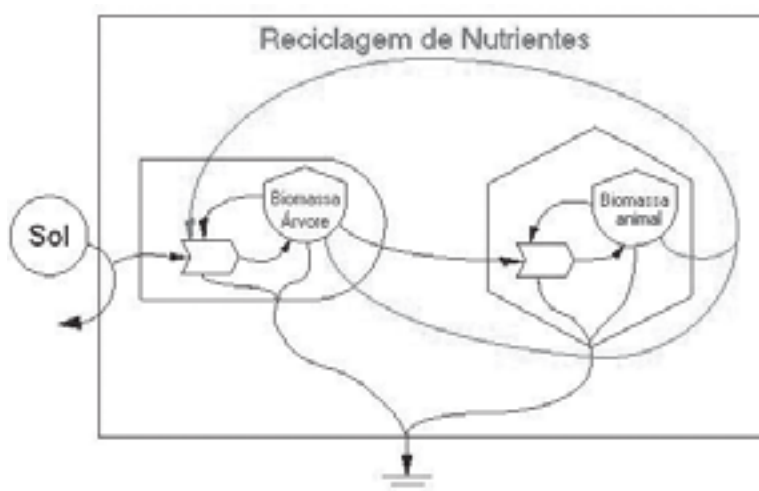


Figura 8. Ecossistema florestal simplificado por símbolos, todos dissipam energia para o sumidouro.



Devido que a parte da energia solar flui pela floresta sem ser utilizada, a linha do sol é desenhada com um braço que sai novamente do sistema. Os nutrientes liberados pelos consumidores se mostram reciclados desde a esquerda voltando novamente ao processo de produção da planta.

Em resumo, os símbolos de energia mostram como estão conectados as partes produtoras e consumidoras de um ecossistema, o uso da energia, a reciclagem de materiais e o uso do depósito para ajudar nos processos de produção.

### CONCLUSÃO

Diversos autores têm discutido o conceito de bioma, Clements foi o criador deste conceito. Atualmente definimos bioma como uma área do espaço geográfico, com dimensões até superiores a um milhão de quilômetros quadrados, representada por um tipo uniforme de ambiente, identificado e classificado de acordo com o macroclima, a fitofisionomia (formação), o solo e a altitude. A diferença entre bioma e ecossistema radica na escala, assim entendemos ecossistema como a área onde acontece uma interação entre coisas vivas como, por exemplo: árvores e animais com as coisas não-vivas como substâncias nutrientes e água. Em nosso país encontramos uma grande variedade de fauna e flora, porém é considerado megadiverso, albergam diferentes ecossistemas com características particulares, com sua respectiva fauna e flora representativa. No Brasil encontram-se os seguintes biomas: Amazônia, Caatinga, Campos Sulinos, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Zona Costeira, e as transições entre Amazônia-Caatinga, Amazônia-Cerrado e Cerrado-Caatinga.



### RESUMO

O bioma é definido como uma área do espaço geográfico, com dimensões até superiores a um milhão de quilômetros quadrados, representada por um tipo uniforme de ambiente, identificado e classificado de acordo com o macroclima, a fitofisionomia (formação), o solo e a altitude. A diferença dum típico ecossistema que contém coisas vivas como, por exemplo: flora e fauna interagindo com as coisas não-vivas como substâncias nutrientes e água. Dentro dum ecossistema encontramos os produtores (organismos são capazes de elaborar seu próprio alimento como as plantas), consumidores

(organismos consomem produtos elaborados pelos produtores como herbívoros) e decompositores (organismos que se alimentam de matéria orgânica morta como fungos e bactérias), eles interagem para transformar a energia nas diferentes formas. No Brasil de acordo com a classificação internacional encontram-se os seguintes biomas: Amazônia, Caatinga, Campos Sulinos, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Zona Costeira, e às transições entre Amazônia-Caatinga, Amazônia- Cerrado e Cerrado- Caatinga. Cada um deles apresenta fauna e flora representativa e muitas vezes endêmica, como no bioma da Mata Atlântica e do Cerrado, onde encontramos muitas espécies endêmicas, e que atualmente pelos desmatamentos, queimadas, avanço da fronteira agrícola, restam poucos remanescentes da área original, e urge estabelecer estratégias de conservação nessas áreas.

### ATIVIDADES

Mencione duas fontes de energia no ecossistema florestal.

1. Mencione dois consumidores no ecossistema florestal.
  2. Mencione dentro de qual bioma se encontra a região onde você mora.
  3. Construir seu glossário dos seguintes termos ecológicos podendo utilizar os livros didáticos e consulta na internet.
    - 1) Produtor
    - 2) Consumidor
    - 3) Decompositor
    - 4) Fotossíntese
    - 5) População
    - 6) Nutrientes
    - 7) Dispersão de energia
    - 8) Processo de interação
    - 9) Depósito (armazenamento)
    - 10) Produção
    - 11) Fonte
    - 12) Biosfera
    - 13) Retroalimentação
    - 14) Biomassa
    - 15) Fixador de nitrogênio
    - 16) Nutrientes
    - 17) Transpiração
- Microorganismos





### AUTO-AVALIAÇÃO

Discuta com seus colegas a diferença entre bioma e ecossistema. Discuta com seus colegas quais biomas brasileiros são mais importantes para a proteção e por quê?



### PRÓXIMA AULA

Na próxima aula conheceremos a dinâmica e caracterização de Geossistemas, caracterizaremos os sistemas urbanos e descreveremos os aspectos gerais dos agroecossistemas.

### REFERÊNCIAS

- ODUM, E. P. & BARRET G.W. **Fundamentos de Ecologia**, 5ed. Thompson Learning. São Paulo 2007.
- RICKLEFS, R.E. **A economia da Natureza**, 5ª Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro 2003.
- TOWSEND, C.R.; Begon, M.; J.L. Harper . **Fundamentos da Ecologia**. 2ª ed. Artmed. Porto Alegre, 2005.
- BEGON, M.; Townsend C.R.; Harper 2007. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. 4ª ed. Artmed. Porto Alegre, 2005
- TROPMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro 197p. 2002.
- Pesquise na net biomas brasileiros:  
[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/biomas/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/biomas/)  
<http://www.ibge.gov.br/home>