

A Floresta e os Animais



volume 5



afulra



Introdução

A complexidade das interações existentes entre as comunidades vegetais e animais e a formidável beleza das florestas determinam o que se chama de biodiversidade. Quando se entra no interior de uma mata, especialmente numa floresta nativa, pode-se observar e sentir a riqueza que ela possui em termos de variabilidade biológica, tanto animal como vegetal. A exuberante e fantástica presença dos seres vivos garante as mais diversas formas de vida nos diferentes habitats que compõem as florestas, os quais, através de uma perfeita e equilibrada interação, proporcionam e determinam os agradáveis ambientes encontrados nos ecossistemas florestais. Os animais que habitam as florestas têm papel importante na manutenção e preservação da biodiversidade, pois, como elementos do ecossistema, atuam sobre a vegetação e sobre a cadeia alimentar, retirando dela energia para garantir sua sobrevivência, influenciando de maneira decisiva na estabilidade do equilíbrio do ambiente.



Devido à intensa atuação do homem sobre os ecossistemas florestais, através da retirada de produtos como madeira, resinas, frutos, minérios, formas de ocupação do solo e também pela permanente prática da caça desordenada durante grande espaço de tempo, ocorreu uma extraordinária diminuição na riqueza das florestas, tendo como resultado a redução vertiginosa da fauna e a quase inexistência de vegetação clímax na superfície da Terra, exceção às regiões

tropicais, como parte da Floresta Amazônica. Com o desenvolvimento de uma consciência ambiental e o conhecimento desta milagrosa e pródiga natureza que dota cada elemento com suas características próprias para a manutenção do equilíbrio da biodiversidade, o homem, principal predador, necessita entender que matar a fauna silvestre pela necessidade biológica de sobrevivência é uma realidade até aceitável. Porém, matar para comercializar o produto, matar por maldade, por esporte ou pelo prazer de matar, é uma atitude inaceitável e que deve ser repensada, pois, atualmente, está claro que a vida selvagem é indispensável à sobrevivência da humanidade.



Para isso, será necessário conscientizar as populações, humanizando os negócios e a ética social, visando garantir, renovar, sustentar e manter os estoques das populações da fauna nos já depauperados ecossistemas naturais. Nesse aspecto, a educação, especialmente a educação ambiental, terá muito o que fazer para minimizar os ataques à vida da fauna, principalmente a partir do entendimento de que a sociedade depende da vida selvagem para suprir muitas de suas necessidades essenciais.

A Floresta

As florestas sempre exerceram indiscutível influência no progresso e na cultura da humanidade. Elas precedem e condicionam o desenvolvimento das civilizações, uma vez que a madeira sempre foi produto imprescindível para as mais variadas utilidades, especialmente como combustível e

material de construção em todos os tipos de sociedade, durante mais de cinco séculos, até meados do século dezanove. Alguns países do primeiro mundo, nos últimos anos, deram-se conta da deficiência de suas reservas florestais e da sua importância pela oferta dos valores diretos e indiretos, e começaram uma corrida pela substituição da madeira por outros tipos de produto, especialmente o plástico, em tudo o que é possível. Por outro lado, os países em desenvolvimento, especialmente os da América, África e Ásia, continuam sofrendo extraordinárias agressões em suas matas naturais, resultando numa desenfreada devastação, cujos efeitos são, hoje, calamitosos e catastróficos, tanto para o ser humano como para a fauna. Na Figura 1, observam-se as conseqüências da destruição das florestas. .



Figura 1 - Queimadas e floresta devastada

Embora já tenhamos uma certa consciência, a devastação florestal no mundo ainda é uma das maiores preocupações da atualidade. De acordo com informações das Nações Unidas (Perlin, 1992), entre 1950 e 1980, foram destruídos 40% das florestas da América Central. A África perdeu, no mesmo período, 23% de sua reserva natural e no Himalaia foram cortados 40% de área florestal. Entre os vários problemas causados pelo desmatamento estão a falta de madeira, que ainda é fonte de energia de mais da metade da população dos países em desenvolvimento, e a

inexistência do ambiente adequado para abrigar e proteger a complexa população de animais adaptados para viverem nesses nichos ecológicos específicos.



A floresta constitui um ecossistema produtor de biomassa lenhosa e herbácea que abastece os consumidores de primeira ordem, representados pelos animais que se alimentam de vegetais, pequenos e grandes mamíferos herbívoros. Quando a comunidade florestal está em equilíbrio com o meio, cada nível trófico encontra sua estabilidade devido ao balanço dos consumidores presentes que se controlam mutuamente pelo mecanismo de ação e retroação.

Os fatores que asseguram o equilíbrio dinâmico das florestas correspondem essencialmente à relação de alimentação das populações e o ritmo dos fatores ecológicos que vão garantir a manutenção da produtividade dos ecossistemas, proporcionando condições de vida para todos os seres que dependem diretamente deste habitat. A Figura 2 mostra um exemplo de cadeia alimentar.

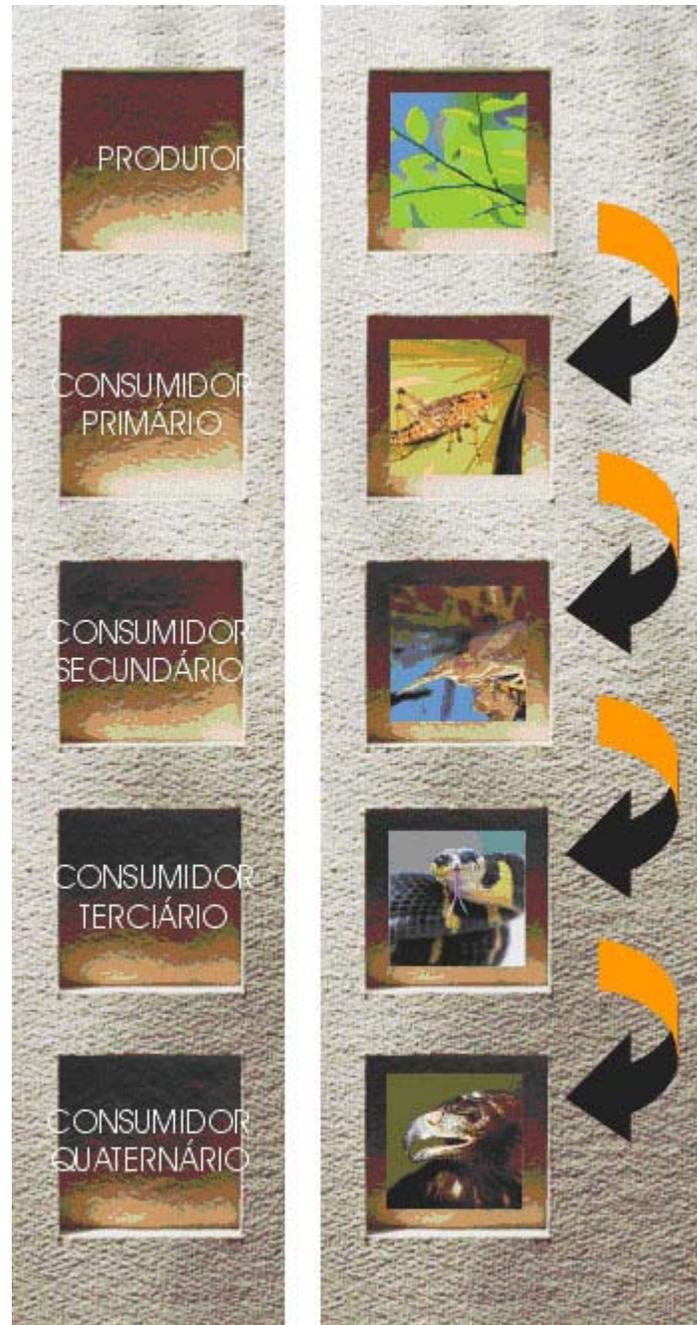


Figura 2. Cadeia trófica

Quando, numa floresta, acontece um desequilíbrio em um dos níveis de consumo, ocorre o surgimento extraordinário de populações de exterminadores, pois são criadas condições para que uma determinada categoria de consumidor dê um salto demográfico, de maneira expressiva, produzindo uma enorme instabilidade no número dos habitantes daquele lugar. Isso é muito comum com os insetos que têm grande capacidade de reprodução, aumentando a população muito rápido. Na região do vale do rio Taquari, no Rio Grande do Sul, a cultura da acácia negra sofre anualmente ataques da lagarta *Adelonevaia subangulata*, chegando ao desfolhamento total das árvores, o que ocasiona um desequilíbrio ambiental. Pode-se afirmar que esse consumidor

ingere algumas toneladas de folhas por hectare, resultando em grandes prejuízos, caso não seja controlado. Na Figura 3, podem-se observar imagens do crescimento desordenado de uma única espécie.



Figura 3. Grande concentração de animais de uma só espécie

Com o desequilíbrio verificado em um ecossistema florestal, os animais herbívoros são consumidos por um reduzido número de carnívoros de primeira ordem que foram diminuídos pelo ataque dos carnívoros de segunda ordem, os quais também entram em decadência por falta de condições ambientais, ocasionada pelas alterações ocorridas naquele meio, iniciando, assim, um processo de morte de alguns indivíduos ou extermínio de espécies, alterando totalmente a dinâmica da cadeia trófica da comunidade florestal. Na agricultura, um ataque de caturrita na lavoura de milho é o resultado de um grande desequilíbrio entre essa ave e seu predador, que pode estar em falta devido a alterações profundas em seu habitat natural. Exemplo: as plantações de eucalipto e os postes de iluminação no meio rural.



As relações das cadeias tróficas em um ecossistema florestal são muito complexas, pois dependem das interações de um número considerável de vegetais e animais em todos os níveis, que se controlam mutuamente, formando uma cadeia alimentar muito grande e complexa. Com a morte de produtores (vegetais) e de consumidores (vários animais), retorna ao solo razoável quantidade de matéria orgânica, formando uma camada de resíduos ou serapilheira. Essa alimenta uma grande quantidade de animais saprófagos, pois, na transição entre a serapilheira e o solo, existe uma infinidade de pequenos e microorganismos, como coleópteros, colêmbolos, miriápodes, ácaros, nematóides, fungos e bactérias, que abastecem as florestas através da sua participação no acelerado processo de decomposição dos resíduos produzidos pelas árvores, como folhas, casca, ramos e galhos, os quais se transformam, após a humificação e a mineralização, em fonte indispensável de nutrientes, a chamada ciclagem de nutrientes, que os vegetais irão converter em proteínas para alimentar a fauna herbívora.

Conhecer o funcionamento, as interações e a complexidade dos ecossistemas florestais, bem como a maneira como as florestas se regeneram, é condição fundamental para o entendimento das relações que a floresta e os animais exercem reciprocamente. Acompanhando um processo de regeneração florestal, pode-se observar que, nos seus diferentes estágios, os vegetais se sucedem em espécies e associações, até chegarem ao estágio clímax da floresta, o qual requer grande espaço de tempo para ser atingido. No desenvolvimento natural das florestas, as quais irão determinar diversos habitats para abrigar a fauna, normalmente encontram-se três grupos ecológicos de espécies vegetais: As pioneiras: são as espécies que não toleram a sombra, desenvolvendo-se em áreas abertas, totalmente expostas ao sol, uma vez que suas sementes necessitam de plena luz para germinarem. Exemplos: bracatinga (*Mimosa scabrella*) e timbó (*Ataleia glazioviana*). A Figura 4 mostra esquematicamente características de associação de espécies pioneiras.

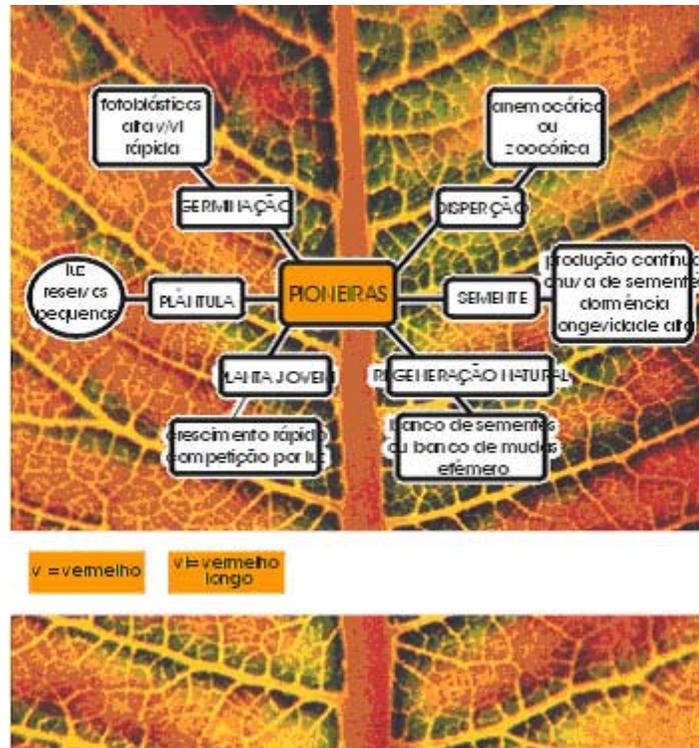


Figura 4. Esquema caracterizando as espécies pioneiras
 Fonte: Adaptado de Figliolia & Pina-Rodrigues (1995).

As secundárias: espécies que crescem normalmente em clareiras existentes no meio da mata; são tolerantes à sombra durante sua fase juvenil; sobrevivem sob a floresta, crescendo vigorosamente após a retirada da cobertura que a sombreia. Exemplos: farinha seca (*Albizia hasslerii*), guabioba-de-árvore (*Campomanesia xanthocarpa*), chá-de-bugre (*Cordia sellowiana*) e pitanga (*Eugenia uniflora*). Vegetação clímax: as sementes destas espécies não necessitam de luz intensa para germinarem; crescem em matas em adiantado estágio de desenvolvimento; toleram a sombra na fase juvenil, podendo crescer por algum tempo sob o dossel de grandes florestas. Considerando a grande variação que ocorre durante o desenvolvimento dessas espécies, elas podem ser definidas como pioneiras em determinado estágio e secundárias em outro, embora mais recentemente as espécies florestais estejam sendo agrupadas em duas categorias: pioneiras e não pioneiras. Na vegetação clímax, a produção de sementes ocorre de maneira abundante e contínua, porém com pouca longevidade, ou, então, através de sementes com dormência e com expressiva longevidade natural. A canjarana (*Cabralea canjerana*) é um exemplo de espécie com sementes de pouca longevidade, enquanto o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) produz sementes dormentes de grande longevidade. Na Figura 5, representam-se, esquematicamente, características associadas das espécies que pertencem ao grupo ecológico clímax.

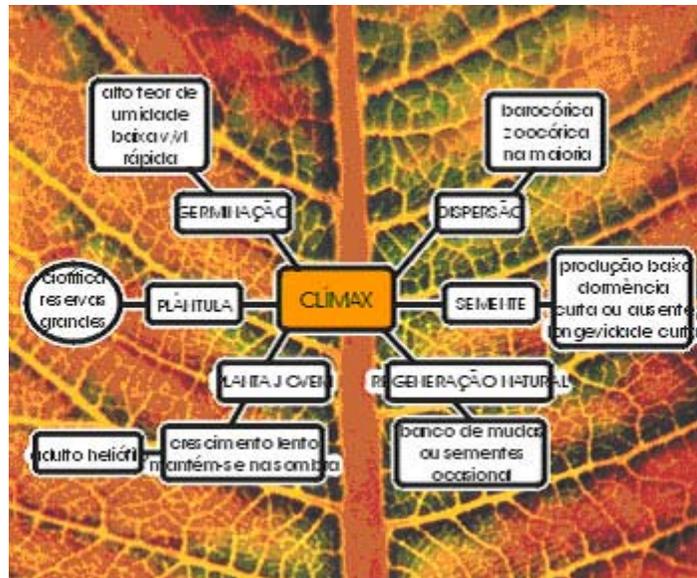


Figura 5. Esquema caracterizando as espécies clímax
 Fonte: Adaptado de Figliolia & Pina-Rodrigues (1999).

Os Animais

Há aproximadamente 65 milhões de anos, ocorreu o desaparecimento dos dinossauros da face da Terra. Com eles, quase todos os animais e as plantas terrestres, e grande parte de animais e plantas aquáticas, principalmente as que viviam nos mares, também morreram. Ficaram na superfície do planeta muito poucas espécies de pequeno porte, como mamíferos e alguns répteis, que possivelmente deram origem aos atuais jacarés, crocodilos, cobras, lagartos e tartarugas. Na Figura 6, podem-se observar as dimensões dos animais pré-históricos e, abaixo, descendentes deste.

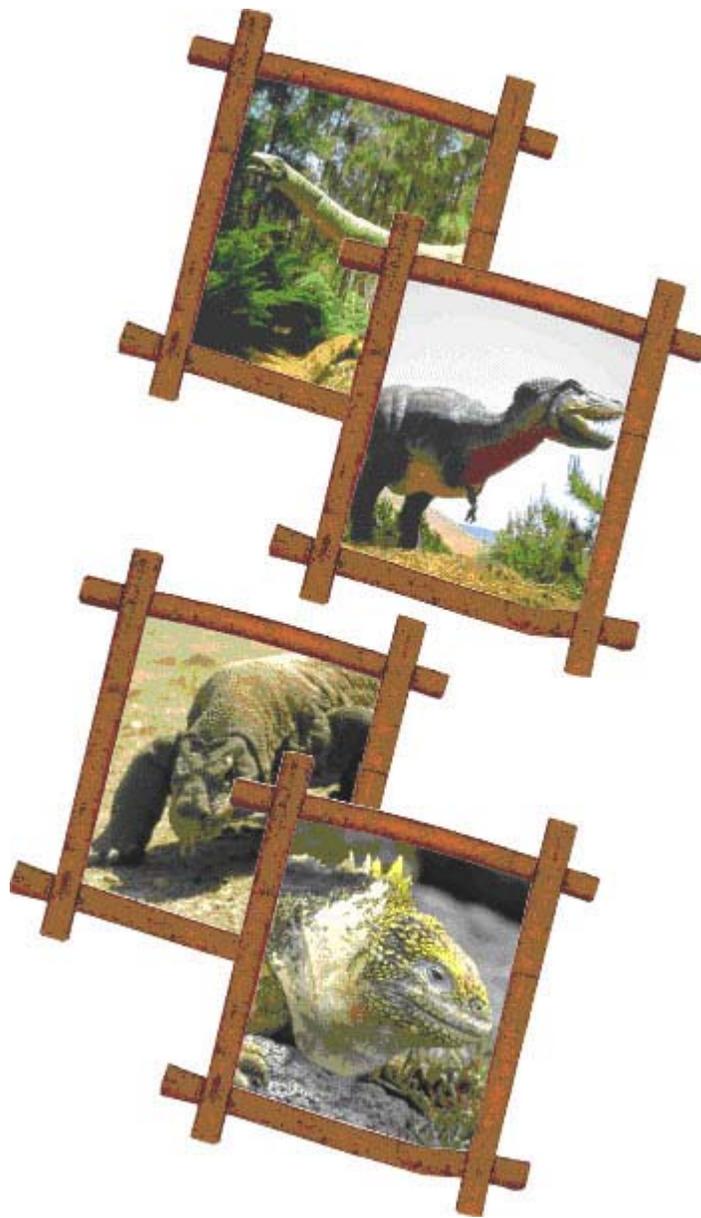


Figura 6. Animais pré-históricos

A causa do desaparecimento dos dinossauros ainda não está definitivamente clara, existindo várias hipóteses, como o aumento ou a queda da temperatura sobre a Terra, o envelhecimento progressivo da espécie, entre outras. No entanto, a hipótese que parece receber maior número de adeptos é a queda de um enorme meteoro que, ao chocar-se com a Terra, espalhou uma grande nuvem de poeira, encobrendo a luz do sol por um longo período, o que causou a morte dos vegetais e, como os dinossauros eram na maioria vegetarianos, acabaram morrendo de fome. Passada a fase da extinção dos maiores animais que já habitaram a Terra, a superfície do globo terrestre começa a se recompor e a vida volta nos seus mais variados aspectos, ocupando todas as regiões do planeta que habitamos, formando os mais variados tipos de habitats, os quais foram atingindo o seu ponto de clímax. Com isso, os ecossistemas foram tomando formas específicas e

alcançaram o equilíbrio indispensável para a vida normal, apresentando grandes quantidades de seres vivendo em perfeita harmonia. Durante muito tempo, a natureza esteve em harmonia estável, pois todos seus ecossistemas eram habitados por animais adaptados àquele local. O homem dispunha de uma formidável, exuberante e rica fauna para atender a suas necessidades de acordo com o nível de desenvolvimento tecnológico. Com a evolução, com as descobertas e, principalmente, com o advento da revolução industrial, aliados ao aumento demográfico da população humana, tudo se transformou e a fauna foi sofrendo permanentes ataques, quer pela ação de caçadores ou mesmo pela destruição da vegetação dos diversos ecossistemas, diminuindo vertiginosamente em número, chegando a morte de muitos indivíduos e até mesmo ao extermínio de muitas espécies. Com isso, a inexistência ou a pouca presença de animais e vegetais em determinados locais é indicativo de deterioração do ambiente, pois tanto os vegetais como os animais exercem papel importantíssimo na estabilidade e harmonia do meio. A Figura 7 apresenta o resultado da deterioração dos ecossistemas.



Figura 7. Ecossistema destruído

Os animais têm sua importância devido ao seu dinamismo e à sua movimentação sobre os mais diversos locais, possibilitando o transporte de pólen, sementes, frutos, nutrientes e ramos, construindo e criando condições para a multiplicação das espécies em todos os locais dos ecossistemas equilibrados. No entanto, a presença de animais em uma determinada área depende basicamente de dois fenômenos opostos: a natalidade e a mortalidade, aos quais pode-se acrescentar a emigração e a imigração. A natalidade varia com as condições do meio, da disponibilidade de espaço e alimento, enquanto a mortalidade depende dos mesmos elementos mais a idade e a presença de predadores, que podem ser os seus inimigos naturais, e do próprio

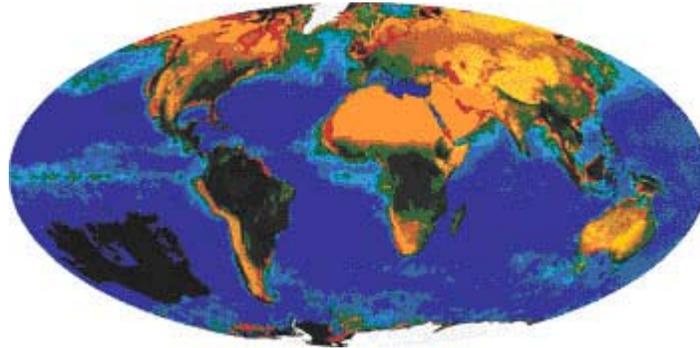
homem, ou ainda pela ação de fatores ambientais, diminuindo os espaços para o desenvolvimento natural das diferentes espécies.



Da interação existente entre a fauna e a flora de uma determinada região, resultam as condições para a vida de muitos outros seres, incluindo o próprio ser humano. Os animais exercem funções vitais para o desenvolvimento e equilíbrio dos ecossistemas, pois, através de seus hábitos, colaboram na dispersão de sementes e polinização de flores. Também, pela atuação na cadeia alimentar, determinam a estabilidade do ambiente, que caracteriza a qualidade biológica do local.

É importante lembrar que os animais só conseguem viver e reproduzir em habitats, nichos, biótopos e biomas que possuam condições para a sua alimentação, uma vez que cada espécie animal necessita de alimentos específicos. Por isso, o desmatamento e outras ações antrópicas contribuem para a extinção de muitas espécies que só encontram alimentos que podem ingerir e digerir nos ecossistemas florestais. Além disso, os animais também necessitam de abrigo, de proteção contra seus inimigos naturais e de material para construir seus ambientes para a reprodução. Cada espécie e cada indivíduo da fauna tem seu lugar determinado na sociedade selvagem, procurando seu alimento, lutando contra seus inimigos naturais, adaptando-se às variações climáticas e multiplicando-se. Para isso, a natureza dotou os diferentes seres vivos de órgãos que lhes possibilitam adaptarem-se ao meio onde têm que sobreviver. Assim, existem espécies adaptadas a viver em pântanos, outras a subir em árvores, outras a viver em ambientes desérticos e outras a saltar entre folhas e arbustos. Cada espécie animal exige também um determinado clima para se desenvolver. Assim, animais de clima frio não conseguem sobreviver em ambientes quentes, como animais de floresta tropical úmida não conseguem sobreviver em regiões de ambientes secos e desérticos. Nas condições mais regionais, existem diferentes tipos

de fauna limitados pelo clima, pela paisagem, pela alimentação e, principalmente, pelas características dos diferentes ecossistemas. É bom lembrar, no entanto, que os animais estão distribuídos na superfície da Terra de acordo com suas características de adaptação às variações ambientais, como clima, altitudes, longitudes, relevo, florestas, cerrados, pântanos, dunas, savanas, desertos e campos, razão pela qual animais de um determinado habitat têm dificuldades para adaptarem-se em outras regiões.



É importante, também, considerar a existência de animais migratórios, principalmente peixes e aves, que se movimentam a milhares de quilômetros para afastarem-se de determinados climas inadequados para sua sobrevivência, por um determinado período do ano, ou para acasalarem-se e procriarem, retornando ao seu habitat de origem após a realização da tarefa da procriação ou, então, quando as condições ambientais assim o permitirem, o que não caracteriza, no entanto, uma adaptação a vários ecossistemas. Essa extraordinária diversidade da fauna, que se constitui num dos elementos responsáveis pelo equilíbrio ecológico, representa ainda um valioso patrimônio genético que não se pode, conscientemente, ignorar. Na página a seguir, observa-se a grande diversidade de animais adaptados aos diferentes ecossistemas.



A comunidade dos animais depende da comunidade vegetal e essas são dependentes dos elementos abióticos para sua sobrevivência. As relações entre a fauna e o ambiente variam com a espécie e com a interação de todos os elementos e fatores que estabelecem o equilíbrio dos habitats. Na Figura 8, pode-se observar um ecossistema em perfeita harmonia entre seres animados e vegetais.



Figura 8. Ecossistema em equilíbrio entre fauna e flora

As relações existentes entre os seres vivos podem ocorrer dentro da mesma espécie caracterizando uma relação intra-específica, ou entre indivíduos pertencentes a várias espécies, determinando relações inter-específicas. A Figura 9 mostra uma comunidade de animais que se encontra na superfície da Terra.



Figura 9. Comunidade de animais

População de animais

Denomina-se população de animais o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que ocupa um território, geralmente definido pelos limites da biocenose da qual esta espécie faz parte. As

populações são entidades reais, que têm sua organização própria e não se confundem com uma simples justaposição de indivíduos independentes uns dos outros. Os indivíduos que compõem uma determinada população normalmente apresentam diversos tipos de distribuição espacial, o que revela suas características de acordo com diferentes influências como: necessidade alimentar, condições físicas adequadas e competição.



A população natural de animais em uma determinada região não é estática, estando constantemente sujeita a alterações e movimentos devido a vários elementos, como fatores ambientais e fatores referentes aos próprios hábitos dos organismos em questão. Assim, ao estudar os animais, é muito importante conhecer, além da população, a sua composição, uma vez que muitos grupos de animais, especialmente dos vertebrados, apresentam variações acentuadas em relação ao número de indivíduos e a sua idade, em um determinado local, nas diferentes estações do ano, resultantes de fatores como reprodução, invasão, emigração, migração e mortalidade. Desta forma, a distribuição da fauna dificilmente é homogênea, devido à competição que se cria entre seus componentes.

De acordo com a distribuição espacial das espécies e/ou dos indivíduos, pode-se determinar a densidade demográfica dos animais nos diferentes habitats. Densidade de uma população é o número de indivíduos presentes em determinada área, em determinada época ou período de tempo. Numa comunidade de seres vivos, a relação é harmônica quando não ocorrem prejuízos para nenhuma das espécies ou associações de indivíduos que estão se interagindo, alcançando, dessa maneira, o equilíbrio global do ecossistema. Os animais de determinado território podem sofrer uma diminuição, lenta ou acelerada, de acordo com as seguintes situações:

Simplificação: A diminuição da fauna ocorre quando são retiradas do ambiente, seletivamente, espécies vegetais que garantiam a alimentação e o abrigo para determinados animais.

Redução de área: Áreas pequenas e cobertas com vegetação de porte reduzido oferecem condições para abrigar pequeno número de espécies animais.

Supressão: Ocorrendo uma remoção completa da vegetação natural, a perda da biodiversidade da fauna é praticamente total. Por ocasião da reposição dessa vegetação por espécies nativas ou exóticas, a nova composição da fauna será totalmente diferente da original.



A presença de predadores também concorre para a diminuição dos animais. No entanto, a existência dos inimigos naturais é que mantém as populações fortes e saudáveis pela seleção natural que ocorre, uma vez que os indivíduos mais frágeis tornam-se presas mais fáceis de serem capturadas. Por isso o predador é um elemento importante para a comunidade ecológica. Por outro lado, onde a predação não existe, as flutuações populacionais podem surgir e estar sujeitas a dificuldades como disponibilidade de alimentos e doenças.

Caracterização da Fauna

Numa caracterização geral da fauna silvestre, pode-se dizer que essa se divide em:

Mastofauna: Nesta categoria, encontram-se todos os animais que possuem o corpo coberto por pêlos. Na Figura 10, podem-se observar exemplares de animais que compõem a mastofauna.



Figura 10. Exemplos de animais que formam a mastofauna

Herpetofauna: Formada pelos animais que apresentam a pele fria, caracterizada pelos anfíbios e répteis. A Figura 11 apresenta exemplares de animais que caracterizam a herpetofauna.



Figura 11. Exemplos de animais que constituem a herpetofauna

Avifauna: São os animais que apresentam o corpo recoberto por penas. A Figura 12 apresenta exemplos de animais que compõem a avifauna.



Figura 12. Exemplos de animais que formam a avifauna

Ictiofauna: Esta categoria é representada pelos peixes encontrados nos rios, lagos e mares. Na Figura 13 observam-se exemplares de animais que compõem a ictiofauna.



Figura 13. Animais que compõem a ictiofauna

Entomofauna: Na entomofauna encontram-se todos os insetos que são os principais responsáveis pela polinização de grande parte dos vegetais. Na Figura 14, observam-se exemplares de animais que caracterizam a entomofauna.



Figura 14. Animais que compõem a entomofauna

Classificação taxonômica dos Animais

O sistema de classificação adotado pelos cientistas para classificar os animais baseia-se na evolução das espécies, especialmente pelo grau de parentesco que existe entre elas, levando em consideração o grau de semelhança morfológica e fisiológica dos seres no estado adulto e embrionário. Atualmente, considera-se para isso também o nível de semelhança bioquímica, através da análise de estruturas de determinadas proteínas. A espécie é a menor ou a unidade básica de classificação dos seres vivos e é formada por um grupo de indivíduos muito semelhantes e capazes de cruzarem-se entre si, dando origem a filhos férteis. Quando os indivíduos são muito parecidos, porém essas semelhanças são menores que nas espécies, elas são reunidas num grupo chamado gênero. Os gêneros próximos ou afins formam as famílias; da reunião das famílias afins surgem as ordens que ao se reunirem por afinidade formam as classes. As classes semelhantes vão constituir os filos, os quais formarão os reinos. À medida em que se deslocam da espécie para os reinos, os graus de semelhança e parentesco entre os indivíduos vão diminuindo. Assim, dois seres que apresentem um grau de semelhança muito pequeno são apenas colocados no mesmo reino. Exemplo: o cavalo e o peixe - ambos pertencem ao reino animal, porém seus ancestrais comuns estão muito distantes na árvore genealógica. Exemplo de classificação de uma espécie de formiga cortadeira:

Espécie: *Atta sexdens piriventris*

Gênero: *Atta*

Família: Formicidae

Ordem: Hymenoptera

Classe: Insecta

Filo: Arthropoda

Reino: Animal



Na atualidade, os seres vivos, pelas suas características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, são classificados em cinco reinos:

Reino monera: Esse reino é formado pelos organismos mais simples do planeta. São seres constituídos por uma única célula procariótica ou por um agrupamento de células formando colônias. Nesse reino, são encontradas as bactérias e as cianofícias ou algas azuis. Segundo a

teoria evolucionista, esses seres são originários direto dos primeiros organismos que surgiram no planeta. A Figura 15 mostra as bactérias representantes do reino monera.

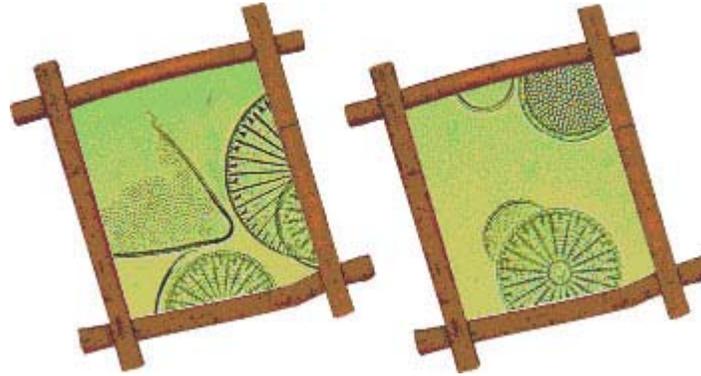


Figura 15. As bactérias são representantes do reino monera

Reino protista: Neste reino, encontram-se os eucariontes e unicelulares que podem formar colônias. O reino protista formou-se pela união dos protozoários de nutrição heterotrófica, que eram estudados como animais, e as algas unicelulares autotróficas, classificadas no reino vegetal. A Figura 16 mostra as algas.



Figura 16. Exemplo de algas marinhas

Reino fungi: Os representantes deste reino são conhecidos como bolores e a grande maioria vive no solo, alimenta-se de cadáveres de animais, vegetais e de matéria orgânica de diversas origens, causando o apodrecimento dos materiais, sendo por isso chamados de saprófagos. Existem espécies de fungos parasitas que vivem às custas de plantas e animais. Há também espécies deste reino que se associam a outros seres, vivendo em mutualismo. Muito poucos fungos são unicelulares, como as leveduras. A maioria é multicelular, constituindo um emaranhado de filamentos ramificados, chamados hifas; seu conjunto denomina-se micélio. O principal ramo do reino dos fungos é o Eumycophyta (eumicófitos), e suas principais classes são: zigomicetos, (mofo negro do pão), ascomicetos (levedo de cerveja), basidiomicetos (cogumelos e ferrugem do café), os deuteromicetos (fungos parasitas que provocam diversos tipos de micoses na espécie humana) e os líquens, que crescem em troncos de árvores e rochas, os quais são formados pela associação de fungo com uma alga. Na Figura 17, podem-se observar os fungos, principais componentes deste reino.



Figura 17. Exemplar de fungo

Reino plantae: Os vegetais são seres autotróficos e fotossintetizantes, formados por tecidos e órgãos diferenciados. A diversidade de forma e tamanho das plantas indica os diferentes caminhos de evolução de cada ramo e sua adaptação nos mais diversos tipos de ambiente. A maioria das espécies vegetais é encontrada em terra firme. No entanto, existem muitas outras adaptadas à vida aquática. Atualmente, são conhecidas e identificadas, na superfície do planeta, mais de 320 mil espécies vegetais, incluindo desde musgos até as árvores, as quais são divididas em dois grandes grupos: as criptógamas (com órgãos reprodutivos não aparentes) e as fanerógamas (com os órgãos reprodutivos evidentes). Os vegetais desempenham papel muito importante para a manutenção da vida, pois, além de contribuir para a harmonia e equilíbrio ecológico, possibilitam alimentação direta ou indireta praticamente para todos os animais, além de fornecer produtos utilizados na fabricação de medicamentos, de cosméticos, de tintas, de tanino e de matéria prima para inúmeros usos como madeiras para papel, construção, movelaria, chapas, painéis e outros. A Figura 18 apresenta exemplares de plantas componentes do reino vegetal.



Figura 18. Exemplos de representantes do reino vegetal

Reino animalia: Atualmente, em torno de cinquenta mil espécies de animais vertebrados habitam a superfície da Terra, ocupando todos os tipos de ecossistemas, variando grandemente em tamanho e peso, sendo possível encontrar peixes de 0,1 grama até animais de 100 toneladas. Este reino reúne os seres eucariontes, heterotróficos, pluricelulares, com sistema nervoso, órgãos de sentidos e músculos. A evolução dos animais foi sempre marcada por suas estratégias alimentares e pelas estruturas corporais especializadas em localizar e capturar alimentos, comandadas pelo sistema nervoso. Todos os vertebrados possuem características básicas em comum, resultantes de seus ancestrais comuns, com modificações progressivas definidoras do processo de sua evolução. Por isso, compreender a forma e a função dos vertebrados é essencial para o conhecimento de sua evolução, da ecologia comportamental das espécies vivas atuais e do seu relacionamento dentro dos ecossistemas que vivem. Durante a evolução deste reino, houve um grande aumento na complexidade da estrutura corporal dos seus componentes, aparecendo órgãos específicos para respiração, digestão, reprodução e excreção. Essas diferentes estruturas caracterizam-se como o principal critério para a classificação deste reino. O reino animal é formado por mais de 35 filos, sendo os principais: Cordado (mamíferos, aves, anfíbios, répteis e peixes); Equinodermo (estrela-do-mar); Porifera (esponja); Cnidário (medusas); Platyelmintho (esquistossomas); Nematelmintho (lombrigas); Molusco (caramujo); Anelídeo (minhocas); Artrópodo (gafanhotos). Todos os filos do reino animal são de importância vital para o equilíbrio, produção e sustentabilidade dos ecossistemas.

Anfíbios

Esses animais possuem uma fase de vida aquática e outra terrestre, não dependendo totalmente da água como os peixes. Porém, não vivem e não se reproduzem longe de locais úmidos. Os

anfíbios necessitam de água para desenvolverem suas crias durante o estado larval e os adultos necessitam de água para manterem sua pele úmida, pois parte da sua respiração é cutânea, embora possuam pulmões e respirem erguendo e baixando a base da boca. A pele dos anfíbios é provida de glândulas que produzem um muco de aspecto desagradável - podendo até ser venenoso - que auxilia a manter a pele úmida. Possuem pele lisa, permeável, úmida, sem escamas. Seus ovos são gelatinosos e produzem larvas aquáticas denominada girinos que, após um certo tempo, sofrem metamorfose, tornando-se adultos. Possuem quatro membros para a sua locomoção e são classificados em três categorias: os ápodes - são desprovidos de patas. Exemplo: cobra-cega. Apresentam um corpo alongado, olhos pequenos, vivendo em ambientes úmidos e aquáticos. Os anuros - animais que não possuem cauda, como os sapos e as rãs. São adaptados ao salto, possuem corpo curto e robusto e as patas traseiras são mais longas que as dianteiras para facilitar o impulso para o salto. E os urodelos - são os anfíbios que possuem cauda, como é o caso da salamandra. De corpo alongado, possuem dois pares de membros de locomoção. Algumas salamandras não completam a metamorfose, vivendo dentro d'água e respirando por brânquias. Os anfíbios adultos são carnívoros, alimentando-se de tudo o que forem capazes de capturar e engolir, especialmente insetos. As espécies com hábitos predominantemente aquáticos possuem língua larga, achatada e praticamente imóvel, enquanto, nas espécies com hábitos terrestres, podem, à semelhança do camaleão que é um réptil, arremessar a língua para capturar a presa. A diversidade de formas reprodutivas é superior a qualquer outro grupo de vertebrado. A fecundação é interna em alguns casos e externa em outros. O desenvolvimento direto, que exclui o estado larval, também é uma realidade nos anfíbios, ocorrendo, com isso, a presença da viviparidade.

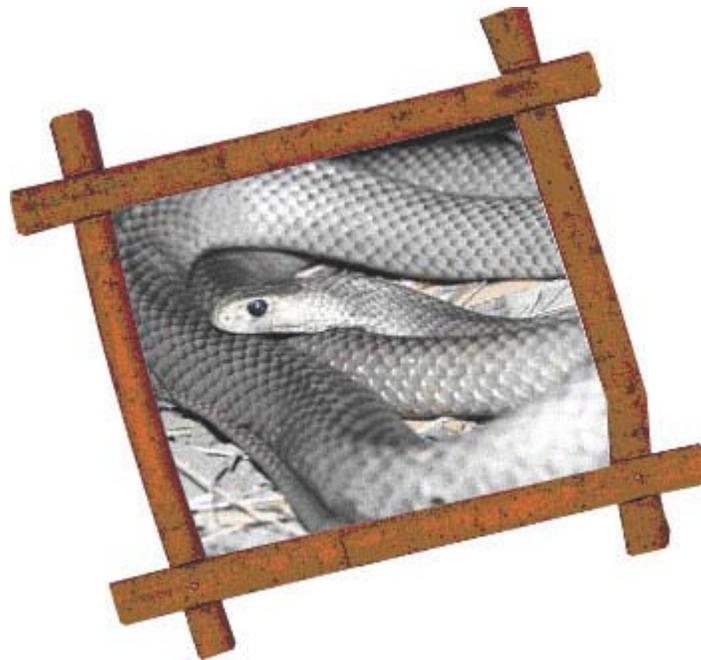
Répteis

No Brasil, ainda são poucas as informações sobre a ecologia dos répteis. Na Amazônia, existem alguns estudos sobre lagartos e serpentes, realizados por (Rand & Humphrey (1978) e por Crump (1971), enquanto que na Mata Atlântica podem-se encontrar estudos realizados por Vanzolini (1972) Apud Morellato (1992)). Nas regiões de florestas, o estudo dos répteis é muito difícil devido à pequena densidade de indivíduos, pela sua ação discreta, pela densidade da vegetação e pela grande quantidade de serapilheira existente. Os répteis rastejam para se locomover e desenvolvem-se exclusivamente na terra. São portadores de pulmões parenquimatosos; possuem o corpo coberto por uma pele seca com escamas ou revestida de carapaça ou placas dérmicas; não realizam metamorfose, porém alguns mudam periodicamente o tegumento. As escamas que cobrem o corpo dos répteis são de duas categorias: epidérmica e dérmica. As epidérmicas são superficiais e trocadas periodicamente (isso ocorre na maioria dos répteis). As escamas dérmicas, por sua vez, são placas ósseas permanentes, aprofundadas na pele e mantidas durante toda a vida. Junto à derme podem-se encontrar os cromatóforos, que são os responsáveis pela coloração desses animais. A concentração e dispersão dos grânulos, nesses cromatóforos, são os responsáveis pela capacidade de certos indivíduos, como o camaleão, de mudar de cor, de acordo com os estímulos ambientais. A coloração dos répteis pode ter várias finalidades: harmonização do animal com seu ambiente, escondendo-o e protegendo-o; reconhecimento sexual ou específico, ou também a termorregulação, respondendo a altas temperaturas. Dentre os répteis, alguns são

herbívoros, alimentando-se de diversos tipos de vegetais, enquanto outros são carnívoros. Os carnívoros de pequeno porte alimentam-se principalmente de insetos e de outros pequenos vertebrados. Já os grandes carnívoros alimentam-se de peixes, de outros vertebrados e até de mamíferos maiores. Portanto, o sistema digestivo dos répteis adapta-se ao hábito alimentar das espécies envolvidas. Apresentam órgãos dos sentidos bastante aguçados, podendo ver, ouvir, sentir o cheiro e o sabor das coisas. Seus olhos possuem uma membrana que os mantém permanentemente limpos e úmidos.

Os répteis mais conhecidos distribuem-se em ordens, sendo as mais comuns:

Ofídios: São representados pelas cobras, que possuem o corpo coberto por escamas córneas, trocando periodicamente sua pele. Muitos dos animais desta ordem são venenosos, vivem nas matas, campos, desertos e lagos. São carnívoros, ápodes, crescem continuamente, possuem as duas metades da mandíbula separadas, por isso têm uma grande capacidade de abertura bucal. As espécies venenosas têm diferentes tipos de dentição, sendo a principal característica dessas a presença de glândula e dentes inoculadores, para injetar o veneno.



Quelônios: A ordem dos quelônios engloba as tartarugas marinhas, os cágados e os jabutis. Todos estes animais possuem o corpo protegido por um escudo ou carapaça dorsal e por uma placa ventral.



Lacertílios ou sáurios: Esta ordem é representada pelos lagartos, lagartixas, camaleões e gila. Com exceção do monstro-de-gila, um animal que vive no golfo do México, os demais não são peçonhentos. São, em geral, animais pequenos, com o corpo coberto por escamas, geralmente tetraplóides, vivendo nas matas e no deserto. São os répteis mais evoluídos. Possuem coração com quatro cavidades distintas, duas aurículas e dois ventrículos. O corpo é protegido por placas dérmicas ou ósseas.



Crocodilianos: Os crocodilianos caracterizam-se como os maiores répteis da atualidade, representados no Brasil pelos jacarés e pelos crocodilos. São encontrados ainda na Ásia, África e América do Norte.



Aves

Encontram-se, na superfície do planeta, mais de 8500 espécies de aves, que se reproduzem construindo seus ninhos em todas as partes da Terra, desde as geladas áreas polares até as florestas tropicais úmidas. As aves dividem com os mamíferos a distinção de serem os vertebrados mais recentes da Terra. Alimentam-se de tudo: sementes, frutos, insetos, peixes e até carne em putrefação. Possuem hábitos diferentes: umas correm, como a ema (*Rhea americana*); outras voam, como o gavião-carijó (*Buteo magnirostris*); outros voam e caminham, como o quero-quero (*Vanellus chilensis*), e outras voam e nadam, como a marreca-piadeira (*Dendrocygna viduata*), constituindo motivo de grande admiração pelo homem. Os ninhos das aves caracterizam-se como uma das grandes maravilhas da natureza, variando de forma e tamanho, de acordo com a espécie, desde o pequenino ninho do beija-flor (*Hylocharis chrisura*), de dois centímetros, até o enorme ninho da águia-pescadora, (*Pandion haliaetus*) que chega a medir dois metros de diâmetro. Nas florestas, em geral, é encontrado um grande número de aves. Para localizá-las, principalmente em áreas fechadas, é muito difícil, sendo identificadas pelos sons que fazem. Existem também os inúmeros sons emitidos pelas aves para comunicarem-se umas com as outras, desde os estridentes sons de alarme até o suave ruído de um grupo que se alimenta junto. As aves têm muita importância para o equilíbrio ambiental, pois, além de ser um extraordinário agente de controle natural de muitas pragas, é, sem dúvida, um excelente dispersor de sementes e frutos que garante a regeneração de florestas e de outros vegetais.



Mamíferos

Os mamíferos habitam quase todos os ecossistemas disponíveis na superfície da Terra, sendo encontrados nos mares, nos litorais, nos lagos, nos rios, no subsolo, sobre a Terra e também nas árvores, distribuindo-se desde as regiões polares até os trópicos e na maior parte das áreas continentais, ultrapassando todos os demais vertebrados em número de indivíduos. São conhecidas atualmente em torno de quatro mil espécies. Por apresentarem temperatura constante são chamados de homeotermos. São considerados como os animais vertebrados de evolução e organização mais elevadas, apresentando formas, tamanhos e costumes muito variados. Possuem mecanismos termorreguladores internos que controlam a temperatura do corpo. Sua característica principal é, no entanto, a presença, nas fêmeas, de glândulas mamárias para alimentarem seus filhotes. Outras características importantes que distinguem os mamíferos dos outros vertebrados são, além da presença das glândulas mamárias, a presença de pêlos, cobrindo parcial ou totalmente o corpo, dentes diferenciados em incisivos, caninos, pré-molares e molares e ainda a presença de uma membrana muscular que separa o tórax do abdômem, chamada diafragma. A fauna da América do Sul e, especialmente, a brasileira são muito ricas em espécies de mamíferos, encontrando-se desde os pequenos morcegos com 5cm de envergadura até a baleia-azul que chega a atingir 30 metros de comprimento, estando distribuída em toda a extensão do território nacional, porém com maior concentração nas regiões onde a preservação das matas é mais eficiente.



A interação entre as florestas e os animais

O elemento principal para a sobrevivência e reprodução dos animais é a disponibilidade e o suprimento alimentar. Outros fatores, como a duração do dia e a presença de luz, também podem ter influência na dinâmica populacional. No entanto, a alimentação é o fator definitivo para a manutenção do número de animais em qualquer ecossistema. Estudos concluídos nos Estados Unidos comprovaram que a disponibilidade de alimentos tem influência direta na reprodução dos animais silvestres. Observações realizadas no norte da Califórnia concluíram que nos anos de alta produção de sementes de coníferas e de carvalhos, a procriação dos animais chegava até o mês de dezembro, enquanto nos anos de pouca frutificação daquelas espécies a reprodução cessava no mês de junho, com uma marcante queda na população. Resultados semelhantes foram verificados com a população de camundongos (*Apodemus sylvaticus*) nas florestas mistas de carvalho e faia na França. Na Figura 19 pode-se observar o desempenho reprodutivo do cervo (*Odocoileus hemionus*) na região arbustiva com abundante alimentação e no chaparral onde a disponibilidade de alimentos é bem menor.

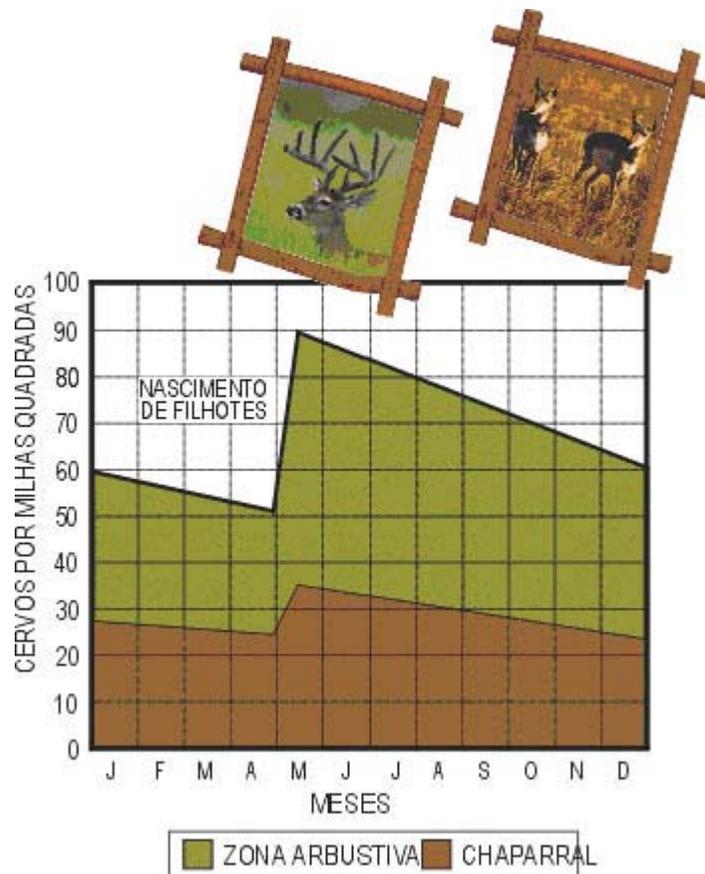


Figura 19. Densidade populacional do cervo durante o ano, em área de chaparral e zona arbustiva
 Fonte: Orr (1976).

Trabalhos efetuados no Canadá, com algumas aves, concluíram que a disponibilidade de alimentos aumentou o número de ovos por ninhada. Na Suécia, pesquisas desenvolvidas com o pássaro chamado quebra-nozes (*Nucifraga caryocatactes*) concluíram que, nos anos de abundante produção de nozes, a média por ninhada passou de três para quatro ovos. Normalmente as espécies que se alimentam de folhagens e ervas atingem sua máxima população até um ano antes daqueles que dependem ou alimentam-se de sementes, isso porque as folhas, além de disponibilizarem nutrientes mais cedo que as sementes, são perenes, enquanto que a frutificação das espécies é sazonal. A disponibilidade de alimentos fornecidos pela natureza, tais como folhas, ervas, sementes e frutos, garante a manutenção e o aumento populacional dos animais silvestres, os quais interagem com sua alimentação vegetal para produzir uma oscilação entre predador e presa. Assim, quando ocorre uma escassez de alimentos vegetais, diminui o número de animais e os predadores carnívoros ficam sem alimento, atacando outros elementos, normalmente não pertencentes à sua dieta alimentar, desequilibrando a cadeia trófica ou mesmo morrendo de fome. O mesmo ocorre com os peixes, anfíbios e répteis que também fazem parte da cadeia alimentar. Assim, as relações entre os ecossistemas aquáticos e terrestres são muito importantes, porque apresentam funções na dinâmica entre as matas, principalmente ciliares, e o ambiente aquático. As relações água x terra determinam a formação de habitats e abrigos específicos para uma determinada fauna aquática ou terrestre, constituindo-se em corredores ecológicos, áreas de

reprodução e de estabilidade térmica. Regulam também a entrada e a saída de energia; fornecem matéria orgânica para os sistemas; evitam o desmoronamento das margens dos cursos d'água; diminuem o assoreamento; regulam a vazão e o fluxo d'água e ainda interagem com a quantidade de elementos químicos existente nas águas. A diminuição da disponibilidade de alimentos de qualquer natureza e, em qualquer ecossistema, sempre resulta no desequilíbrio e na alteração da harmonia ambiental em um determinado nicho ecológico. O desmatamento e a retirada da vegetação são a grande causa da diminuição de alimentos para a fauna e os responsáveis pela morte e extinção de muitas espécies de nossos animais silvestres, tendo como conseqüência a diminuição da regeneração das espécies florestais pelo baixo índice de dispersão das sementes e frutos.



A retirada da vegetação ao longo dos rios, além de favorecer o assoreamento devido à erosão, provoca as enxurradas que carregam em suspensão materiais variados como detritos animais e vegetais, inseticidas e outros defensivos agrícolas que poderão causar a morte dos peixes e influenciar a qualidade da água. Os rios que, ao longo de seu trajeto, passam pelo interior de florestas, nativas ou plantadas, conduzem uma água mais limpa; carregam uma menor quantidade de íons e de partículas sólidas; transportam grande quantidade de ácidos húmicos que conferem à água uma coloração mais escuras, constituindo ambientes mais propícios para a fauna aquática. As relações entre animais e plantas têm indiscutível valor ecológico. As plantas dependem dos animais para a transferência dos grãos de pólen de uma planta para a outra, de uma flor para a outra, auxiliando na polinização das flores. Também a fauna tem sua importância fundamental para a regeneração das espécies vegetais pela dispersão das sementes que realizam. Ao efetuarem essa importante tarefa de ajudar na multiplicação das espécies, os animais encontram nas flores pólen, óleo, néctar e, nas plantas, frutos com polpas suculentas e sementes nutritivas para sua alimentação, ocorrendo naturalmente uma relação mútua entre animais e vegetais que ajuda a natureza a se recompor e garantir a sobrevivência das espécies. A Figura 20 mostra a interação entre animais e plantas.



Figura 20. Beija-flor alimentando-se do néctar da planta e colaborando na dispersão do pólen

Para que ocorra a interação positiva entre as espécies dos reinos animal e vegetal, o modo de dispersão das plantas e a relação entre seus frutos e os animais tem grande importância, uma vez que é necessário que ocorra uma identificação entre estes para que o fenômeno aconteça. No entanto, é importante compreender que os animais inicialmente alimentam-se da produção das árvores para depois realizar a dispersão. Os frutos e as sementes estão em condições de serem dispersados quando ocorre a frutificação, o que acontece através dos processos fisiológicos das plantas e compreende, desde a iniciação dos primórdios florais, a fecundação através da polinização, o crescimento, o amadurecimento dos frutos e a apresentação desses para os dispersores. Inicialmente ocorre, por parte dos animais, a predação ou pré-dispersão e essa pode ser causada tanto por alguns peixes, que também se alimentam de frutos, por anfíbios, répteis, insetos, aves e mamíferos que, após sua refeição, movimentam-se e carregam as sementes, distribuindo-as casualmente pela superfície. As principais características que as plantas apresentam para atrair os animais baseiam-se no acesso desses até os frutos. A cor, o peso, o tamanho, a palatabilidade e o conteúdo de nutrientes nos frutos são adaptações que as plantas possuem para determinar a escolha do tipo de frutos pelos animais. Os macacos frugívoros têm 90% de sua dieta alimentar baseada em frutos e sementes, triturando-os e dispersando-os ao longo do período em que as sementes estão maduras e encontram-se nas árvores. Na Figura 21 podem-se observar frutos de cor vistosa como atrativo aos insetos e aos animais frugívoros.



Figura 21. Frutos zoocóricos de pitanga *Eugenia uniflora*

Os frutos imaturos não possuem sabor agradável devido à presença de compostos ainda não totalmente transformados, funcionando como protetor, e afastando os predadores e os dispersores até o momento em que as sementes estejam em condições de dispersão. Durante o processo de desenvolvimento dos frutos e sementes, as plantas produzem compostos secundários que funcionam como repelentes até a completa maturação. Durante a formação e desenvolvimento das sementes, as transformações químicas é que definem o índice bioquímico de maturação. Para a ecologia, o conteúdo bioquímico tem a função de perpetuar a sobrevivência das espécies, e o índice bioquímico com seus componentes é que vão definir a interação entre a planta e seu dispersor, através do paladar que confere aos frutos de cada espécie. Assim, os agentes dispersores são atraídos pelas características que os frutos e sementes apresentam, utilizando-os como fonte de alimentação.



Frutos grandes, pesados e ricos em polpas caem ao solo, sendo apreciados pelos roedores e outros animais que os transportam para grandes distâncias da planta mãe, propiciando a regeneração da espécie. Já os frutos pequenos, como os de pinheiro bravo *Podocarpus lambertii*, quando maduros são muito atrativos pelo arilo das sementes, sendo, por isso, transportados pelos seus dispersores. No estudo da dispersão de sementes e frutos, um aspecto importante a ser considerado é a fenologia, também conhecida como ritmo de frutificação das espécies. Em florestas tropicais e subtropicais, pode-se encontrar espécies frutificando durante o ano todo. Porém, existem diferenças nos meses dentro das estações e no número de espécies florescendo e frutificando. Esses fenômenos são causados pelos fatores ambientais, como precipitação, temperatura e luz, enquanto os fatores bióticos, como animais dispersores, predadores de frutos e sementes, também podem influenciar no ritmo de frutificação das espécies.

De acordo com sua morfologia, os frutos são classificados em três categorias de dispersão: Frutos anemocóricos são aqueles que são dispersados pelo vento. Nesses, as sementes normalmente são aladas para serem melhor distribuídas pela ação do vento. Um exemplo é a semente do cedro, *Cedrela fissilis*, que não apresenta nenhum atrativo para os animais, sendo, por isso, sua dispersão de responsabilidade da própria natureza. Frutos zoocóricos - fazem parte do grande grupo de espécies, cuja dispersão é realizada pelos animais, como aves e mamíferos. Como exemplo desse grupo temos a pitanga-preta, *Eugenia brasiliensis*, e guabiju, *Myrciastes pungens*. Este tipo de dispersão, em muitos casos, é conhecido por endozoocórica, ou seja, o animal ingere o fruto e depois defeca as sementes que estão em condições de germinarem. Frutos autocóricos - são aqueles não adaptados para dispersão pelo vento ou pelos animais. Sua distribuição ocorre por gravidade, caso da *Araucaria angustifolia*, que embora seja dispersa pela gralha azul, apresenta regeneração natural à sombra da árvore-mãe. Nas florestas tropicais e subtropicais, a

maioria das espécies são zoocóricas, variando de 60 a 90% da totalidade em relação a outras espécies com outros tipos de dispersão. Recentes estudos efetuados na bacia hidrográfica do rio Tibagi, no estado do Paraná, concluíram que, das 261 espécies estudadas, 67,8% apresentaram dispersão de suas sementes e frutos através dos animais. Por isso, grande número de insetos, coletando néctar, pólen, óleo, e substâncias odoríferas, e ainda de beija-flores ou morcegos, que também procuram néctar, são encontrados nessas florestas, auxiliando na polinização das flores. Depois, através da procura pelos frutos e sementes, colaboram também na dispersão das mesmas e na conseqüente regeneração natural das espécies.



Conclusão

Despida de sua cobertura vegetal, a terra entra em colapso e gera um grande declínio de produção. Uma mudança nas estruturas da vegetação, da fauna e do solo representa a total falta de condições da natureza para abastecer as populações, vegetais, animais e humanas, com alimentos suficientes para uma vida saudável e adequada, além de provocar poluição da água e do ar. O desmatamento, a diminuição de fontes permanentes e a formação de erosão são fatores estreitamente relacionados que causam a destruição dos solos e levam a uma absoluta queda da produção agrícola que resulta numa diminuição de colheitas, no empobrecimento e despovoamento de determinadas regiões e na conseqüente agressão às linhas tróficas, já deterioradas, para satisfazer às necessidades gerais de sobrevivência. Um sistema natural equilibrado exige a presença de animais carnívoros para controlar o aumento excessivo dos outros seres e também para retirar da superfície cadáveres dos indivíduos que morrem naturalmente ou por outro tipo de morte, garantindo a pureza do ar para aqueles que continuam vivendo. Já os animais herbívoros confirmam, pela sua multiplicação, o abastecimento alimentar para os

consumidores secundários. A presença das árvores garante a pureza das águas, o controle da erosão, a depuração do ar e, especialmente, a alimentação da fauna herbívora e frugívora que vai abastecer as posições superiores da cadeia alimentar. Felizes os homens e a sociedade que têm acesso fácil às florestas e a solos ricos, pois encontrarão ali a confiança e a certeza de um desenvolvimento harmônico das populações vegetais, animais e humanas, pois a interação dos elementos naturais garantem o crescimento dos indivíduos e das comunidades. No entanto, é bom lembrar que não são os indivíduos que usam irracionalmente a natureza, mas sim a sociedade organizada, através de suas estruturas administrativas que vão conduzindo os processos de utilização dos recursos naturais, extraindo os produtos disponíveis ou explorando a superfície da Terra das mais variadas maneiras. Como nem sempre observam as leis naturais, acabam destruindo animais aparentemente nocivos e plantas que parecem ser inúteis, proporcionando um desequilíbrio e criando condições para o surgimento de pragas e doenças que consomem as riquezas e a saúde das populações.

Por isso, é importante criar na população um sentimento de afeto pelos seres que habitam a Terra e, principalmente, por aqueles que vivem independentemente do homem, para entenderem a complexidade das interações que se formam entre todos os seres vivos do planeta e que só se têm garantia de vida se forem racionais as atitudes perante a natureza. Em certas regiões urbanas, felizmente, a consciência ecológica está tomando forma, podendo-se observar certo interesse pelos elementos naturais, como é o caso de alguns moradores que procuram atrair pássaros para seus jardins para poderem ouvir seus belos cantares. É possível ouvir pescadores esportistas dizerem que vão à pesca não por ódio dos peixes, mas pelo amor que dedicam aos espaços livres e aos animais que poderão capturar, sendo também crescente o número de pessoas que passam parte de suas férias junto à natureza, observando os animais silvestres, demonstrando sua afeição pela fauna selvagem. Esse é um ponto fundamental para se compreender e dar maior atenção à maneira como os recursos naturais estão sendo utilizados, pois ainda ocorrem grandes destruições dos ecossistemas, gerando, como consequência, desequilíbrio pela eliminação de grande parte da flora e da fauna. Ao cidadão atual cabe conhecer os princípios que regem a normalidade da natureza e procurar expandir esse conhecimento para toda a sociedade, pois somente assim - pelo conhecimento - poderá ser entendida a complexidade dos ecossistemas e exigida a sua manutenção. No entanto, não é possível ignorar que da natureza brota a vida em todos seus aspectos e nenhum ser vivo independe dos recursos naturais, cabendo ao homem, portador da racionalidade, planejar, orientar, administrar e gerenciar a exploração da superfície da Terra, de maneira que todos, independente da posição que ocupam na pirâmide social, tenham o direito de uma vida digna e feliz.

Glossário

Absorção: movimento de íons e água para dentro da raiz da planta.

Ação antrópica: relativa ao ser humano.

Aeróbicos: organismos que tem o O₂ (oxigênio molecular) como indispensável para suas necessidades energéticas.

Aerosóis: pequenas partículas (< 0,001 mm) sólidas ou líquidas, em suspensão no ar ou gás.

Amplitude: distância entre os extremos de uma variação periódica: amplitude da temperatura.

Biomassa vegetal: refere-se à quantidade de matéria orgânica viva, presente num determinado tempo e por unidade de área (da superfície terrestre) ou de volume (de água).

Biosfera: espaço do globo terrestre ocupado pelos seres vivos. Portanto, refere-se a toda superfície terrestre (litosfera), às águas e sedimentos aquáticos (hidrosfera) e à porção da atmosfera habitada pelos organismos que voam (pássaros) ou que flutuam (bactérias).

Bióticas: que têm vida. Diz-se dos componentes vivos de um eco ou agroecossistema (plantas, animais, microorganismos).

Camada de ozônio: geralmente situada na estratosfera (a mais ou menos 30 km de altitude) que se constitui em importante filtro da radiação ultravioleta.

Clorofluorcarbono: substância utilizada industrialmente em aparelhos de ar condicionado e de refrigeração, propelentes do tipo aerosol (em inseticidas, desodorizadores etc) e em processos de fabricação de plásticos, à qual se atribui a indesejável ação destruidora da ozonoesfera. O cloro da molécula do CFC reage rapidamente com o ozônio, produzindo óxido de cloro e oxigênio molecular.

Combustível fóssil: potencial energético, visto assim pelo ser humano civilizado, armazenado no subsolo a partir de matéria orgânica (plantas e animais) decomposta ao longo dos vários períodos ou eras geológicas (petróleo ou carvão vegetal). Em termos ecológicos, além de potencial energético, é também um potencial de poluição. Em resumo, representa interferência do homem na biogeociclagem, alterando o teor de diversos componentes (C, S, N etc) no ar, água e solo.

Convecção: ação ou processo de condução, transmissão ou propagação. Na meteorologia é a troca vertical de massas de ar, produzida mecânica ou termalmente, essencial para a formação de muitas nuvens.

Decibéis: unidade não absoluta de medida do som, baseada na razão logarítmica da intensidade do som (I) para um nível de referência (I₀) estabelecido arbitrariamente como a pressão sonora (mínima audível ao ser humano) de 0,0002 microbars (ou dinas/cm²).

Densidade de copas: índice de cobertura de copas

Densidade demográfica: número médio de habitantes por quilômetro quadrado.

Dossel: refere-se à folhagem das árvores, ou seja, ao estrato mais elevado num ecossistema de floresta.

Empirismo: prática de basear-se demasiado na experiência e na observação

Erosão eólica: desgaste ou arraste do solo, causado pelo vento.

Erosão hídrica: desgaste ou arraste do solo, causado pela água das chuvas.

Estresse químico: prejuízo causado pelo excesso de elementos químicos.

Evaporação: representa a passagem da água do estado líquido para o gasoso, de maneira natural, sob a ação da temperatura e na dependência do estado de saturação do ar (sua umidade relativa).

Evapotranspiração: somatório da perda de água de um ecossistema pelos processos de evaporação (das superfícies de água e solo) e de transpiração (das plantas e animais), em área (mm ou cm) por tempo (dia).

Fatores fisiográficos: elementos da geografia que caracterizam uma região.

Fitotóxicas: substâncias tóxicas às plantas.

Freons: Nome comercial de cada um de uma série de hidrocarbonetos de parafina, gasosos e líquidos, não inflamáveis, que contém um ou mais átomos de flúor na molécula e são usados, principalmente, como refrigerantes e como propelentes para aerosóis.

Fuste: parte do tronco da árvore desprovida de ramos, dando madeira.

Gases nobres: argônio (Ar), hélio (He), criptônio (Kr), xenônio (Xe), neônio (Ne) e radônio (Rn).

Irradiação: emissão de raios luminosos e caloríficos.

Maresia: efeito causado pela influência dos mares.

Macroclima: clima de uma determinada região.

Mesoclima: clima da bacia de um determinado rio.

Microclima: clima em torno de uma folha.

Nanômetro: submúltiplo do metro, igual a 10^{-9} m; milimícron.

Oxidação: perda total ou parcial de elétrons.

Paulatina: lenta, vagarosa.

Poluente: resíduo ou qualquer outro material proveniente da fabricação e uso ou da atividade do homem, lançado por este na natureza e que causa poluição.

Rarefeito: ar com deficiência de oxigênio.

Reflexão: ação de voltar para trás.

Serapilheira: matéria orgânica morta que geralmente se acumula na superfície do solo e no sedimento.

Tensores ambientais: elementos poluentes que influenciam na fisiologia e crescimento das árvores.

Ultravioleta: Radiação eletromagnética de comprimento de ondas, situada, aproximadamente, entre 40 a 400 Angström (Å).

Bibliografia consultada

ANDRAE, F.H. Ecologia florestal. Universidade Federal de Santa Maria. 1978. 230p.

BARROS, C.; PAULINO, W. R. O Meio Ambiente. Ed. Ática: São Paulo. 1998. 279p.

BOSSEL, H. Umweltwissen: Daten. Fakten, Zusammenhänge. 2.ed. Berlin: Springer - Verlag. 1994. 169p.

BRANCO, S.M. O meio ambiente em debate. São Paulo: Ed. Moderna, 1988. 88p.

BRANCO, S.M. Energia e meio ambiente. São Paulo: Ed. Moderna, 1990. 96p.

BRANCO, S.M; MURGEL, E. Poluição do ar. São Paulo: Ed. Moderna, 1995. 87p.

BUNDESMINISTERIUM FUER ERNAEHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN. Bericht ueber den Zustand des Waldes 1998. 53p.

BUNDESMINISTERIUM FUER FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE UND DER U. S.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Waldschäden. 2.ed. Bonn: Schneider GMBH. 1987. 137p.

CAMPONOGARA, M. Um caso de poluição aérea em Santa Maria RS. UFSM. Monografia, 1999. 40p.

CHAPMAN, J. L.; REISS, M. J. Ecology Principles and Applications. Cambridge: Cambridge University Press. 1995. 294p.

COSTA, P. M. Breve história da evolução dos mercados de carbono. In: Silvicultura. Sociedade Brasileira de Silvicultura. nº76, ano 19. p.24-33. 1998.

VII CONGRESSO ARGENTINO DE METEOROLOGÍA, VII CONGRESSO LATINOAMERICANO E IBÉRICO DE METEOROLOGÍA. Impacto de las variaciones em el desarrollo regional: un analisis interdisciplinario. Buenos Aires, 1996. Actas. Buenos Aires, 1996. 500p.

CRUIZIAT, P.; LAGOUARDE, J.P. Actes de École-Chercheurs en Bioclimatologie. Tome 1: De la plante au couvert Végétal. Institut National de La Recherche Agronomique, 1995. 670p.

DAJOZ, R. Ecologia geral. São Paulo: EDUSP. 1972. 472p.

DIAS, F.B. Poluição do ar. <http://www.congelfire.com/nh/bertholi>. 1997. 3P.

DIAS, F.B.A chuva ácida. <http://www.congelfire.com/nh/bertholi>. 1999. 2p.

ERWIN, T. L. A copa da floresta tropical: O coração da diversidade biótica. In: Biodiversidade. Ed. Nova Fronteira. 1988. P.158-165.

FAURE, G. Principles and Applications of Geochemistry 20 Ed. New Jersey: Prentice - Hall, Inc. 1998. 600p.

FOLHA DE SÃO PAULO, Domingo, 10 de novembro de 1998.

GEIGER, R. Manual de microclimatologia: o clima da camada de ar junto ao solo. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 1961. 556p.

HEINRICH, D.; HERGT, M. Dtv-Atlas zur Oekologie. Muenchen:Deutscher Taschenbuch Verrlag. 1990. 286p.

KATZMANN, W.; KUX, S.; TREYTL, J. M. Wald. Bundesministerium fuer Umwelt, jugend und familie. Wien. 1990. 200p.

KIMMINS, J. P. Forest Ecology. New York: Macmillan Publishing Company. 1987. 531p.

KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J.; PALLARDY, S. G. The Physiological Ecology of Woody Plants. San Diego: Academic Press, Inc. 1991. 657.

KRAPFENBAUER, A. Ozonzerstörung in der Stratosphäre und UV-B-Strahlung: Fakten und Perspektiven. Bundesministerium fuer Umwelt, jugend e familie. Wien. 1992. 55p.

KRAPFENBAUER, A. Klimaänderung und Umwelbelastungen. Wien. 1993. 25p.

LANDSBERG, H. E. Physical Climatology. Pensilvania: Gray Printing Co. 1966.

LARCHER, W. Ecofisiologia Vegetal. (Tradutores Antonio de Padua Danesi, Hildegard T. Buckup). São Paulo: EPU, 1986. 319p

LARROBLA, R. Biodiversidad bosques cultivados y clima. Sapy Forestal. Argentina, n.1., p.12-14. 1996.

LOPES, C. V. M.; KRUEGER, V. Poluição do ar e lixo. Porto Alegre: SE/CECIRGS, 1997. 299p

LOWMAN, M.D.; NADKARNI, N.M. Forest canopies. California: Academic Press, Inc, 1995. 624p.

MARGALEF, R. Ecología. Ediciones Omega, Barcelona. 1982. 951p.

MÉGIE, G. Ozon: Atmosphäre aus dem Gleichgewicht. Berlin: Springer-Verlag. 1989. 177p.

MOTA, F.S. da. Meteorologia agrícola. São Paulo: Nobel. 1983. 376p.

O Buraco na camada de ozônio. <http://www.kardec.com/estufa/index.htm>. 3p.

OEDEKOVEN, K.H.; SCHWAB, L. Ordenamento Florestal. Curitiba: FAO, 1968. 114p.

PETROBRAS. Projeto preservação do solo. 1986.

POMPÉIA, S. L. Recuperação de florestas degradadas por poluição. In: Simpósio nacional, recuperação de áreas degradadas. Curitiba. 1992. Anais... UFPR/FUPEF. P.156-163.

POMPÉIA, S. L. Efeitos da poluição atmosférica na floresta tropical e seus reflexos na conservação dos solos na Serra do Mar, em Cubatão (SP). In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W.V. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa-MG: UFV. 1998. 251p.

PORRIT, J. Salve a Terra. Ed Globo S.A. 1991. 208p.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Agricultura. Manual de conservação do solo. 3.ed. Porto Alegre, 1985. 287p.

SCHUMACHER, M,V.; HOPPE, J.M. A complexidade dos ecossistemas. Porto Alegre: Palloti, 1997. 50p.

SCHUMACHER, M,V.; HOPPE, J.M. A floresta e a água. Porto Alegre: Palloti, 1998. 70p.

SCHUMACHER, M,V.; HOPPE, J.M. A floresta e o solo. Porto Alegre: Palloti, 1999. 83p.

SILVA, S.M. Camada de ozônio. UFSM. Seminário, 1997. 13p.

TIME-LIFE INTERNATIONAL / Abril S.A. Cultural e Industrial - Formação da Terra. São Paulo -SP - 284p.

WARNECKE, G. Meteorologie und Umwelt. Berlin: Springer-Verlag, 1991. 342p.