

ECOLOGIA - A casa é nossa: a responsabilidade é de todos

Zoé Maria de Oliveira Fracarolli

1) Ecologia é a ciência da natureza e é de grande relevância para a civilização humana como a concebemos hoje e se queremos que ela não se extinga.

A ecologia evoluiu gradualmente e de forma lenta mas consistente. O homem se sabe dependente do meio que o cerca e também dos outros seres vivos que compartilham com ele esse ambiente. Desde os tempos mais remotos ele se preocupou com esse assunto. Era necessário encontrar comida, caça e frutos e sementes. Posteriormente, quando o homem se tornou agricultor teve que procurar os melhores solos, os climas mais adequados para as suas culturas. Sendo pouco dotado fisicamente tinha, e tem, que procurar um abrigo onde possa se refugiar e defender-se dos animais ferozes e das intempéries.

Entre os filósofos gregos já se nota um olhar ecológico para a natureza. Hipócrates e Aristóteles na Antiguidade grega preocupavam-se com o meio ambiente, o primeiro em busca de plantas medicinais para a cura de doenças e o segundo inicia uma classificação dos seres vivos. Leeuwenhoek, pioneiro da microscopia é também um pioneiro da ecologia: estava intrigado com as 'cadeias alimentares'. Outro grande nome da ecologia foi Robert Malthus, que estava profundamente preocupado com o crescimento em progressão geométrica da populações humanas enquanto a produção de alimentos crescia em progressão aritmética.

Podemos dizer que todos esses olhares são ecológicos e já dá uma pequena idéia da complexidade e da vastidão dessa matéria.

Ecologia tem uma raiz grega: 'oikos', que quer dizer casa ou lugar onde se vive, e 'logos' que significa estudo, tratado; assim ecologia é o estudo da casa ou do lugar onde se vive. Podemos definir ecologia como o estudo que investiga as relações entre os organismos e entre eles e o ambiente". (BSCS – pg. 74)

Os organismos vivos estão inseparavelmente relacionados com o meio circundante e há uma influência mútua entre eles; modifica-se o meio e modifica-se o ser vivo. "Qualquer unidade que inclua todos os organismos numa determinada área interagindo com o meio físico, de tal forma que haja um fluxo de energia e uma troca de matéria entre eles é um sistema ecológico ou um ecossistema". (Odum, pg. 8).

O ecossistema é a unidade básica da ecologia. A Terra como um todo pode ser considerado um ecossistema. Por outro lado um aquário, uma poça d'água, um pedaço de mar ou de rio, um bosque, uma floresta... podem ser considerados ecossistemas.

Um ecossistema é constituído por suas comunidades. Comunidade é o conjunto de populações e estas de espécies, sempre ligados a um dado lugar e um espaço de tempo definido.

Espécie é um conjunto de indivíduos semelhantes que podem ser cruzados entre si produzindo descendentes férteis. Esta definição pode ser questionada, e o é, mas continua a ser considerada a mais razoável

O conjunto de indivíduos de uma determinada espécie constitui uma população. A população é sempre formada por elementos de uma mesma espécie, num determinado local, num dado espaço de tempo. O conjunto das populações das diversas espécies que habitam um determinado lugar é a comunidade.

2) Relações entre os elementos de um ecossistema

Cadeias e teias alimentares: os produtores, as plantas verdes em geral, fornecem o alimento para o resto da comunidade (são os consumidores de primeira ordem, animais). Estes consumidores podem servir de alimento a outros organismos (outros animais). Depois de mortos, ou enfraquecidos, podem servir de alimento aos decompositores ou sapróvoros (bactérias e fungos) que devolvem à terra, aos rios e ao mar ou à atmosfera elementos que voltam a participar das cadeias alimentares.

Os organismos podem pertencer a diversas cadeias alimentares, de tal forma que se tem uma verdadeira teia alimentar. Se tomarmos o homem como exemplo, vemos que ele é consumidor de 1ª ordem quando se alimenta de vegetais; de 2ª ordem quando come carne de boi e de ordens superiores quando se alimenta de consumidores primários, secundários, terciários, etc.

Em relação à nutrição há dois tipos de organismos: os autótrofos, capazes de fabricar o próprio alimento a partir de substâncias simples e os heterótrofos, que só podem se alimentar de substâncias mais complexas produzidas pelos autótrofos.

Em um ecossistema devemos reconhecer os seguintes elementos que o compõem:

- 1- substâncias inorgânicas como carbono, nitrogênio, água, gás carbônico e outras envolvidas em ciclos da matéria;
 - 2 - compostos orgânicos como proteínas, carboidratos, lipídeos, substâncias húmicas e outras que ligam o meio biótico, seres vivos, e o meio abiótico (fatores físicos);
 - 3- clima: temperatura, ventos, ciclo das chuvas e outros
 - 4- produtores: plantas em geral, seres capazes de produzir o próprio alimento a partir da água, gás carbônico e energia luminosa;
 - 5 - consumidores: são os heterótrofos e se alimentam de plantas ou de outros heterótrofos;
 - 6 –microconsumidores: bactérias e fungos em geral que se alimentam de matéria morta, por um processo de decomposição; também chamados sapróvoros e decompositores.
- (Odum, pg. 20).

3) Relações entre os seres vivos

As relações entre os seres vivos podem ser benéficas, nocivas ou indiferentes. As vezes começam de uma das maneiras e mudam, passando, por exemplo, de indiferentes para nocivas. Acredita-se que o parasitismo começou como uma forma de comensalismo.

Comensalismo: é uma forma de relação em que um organismo se alimenta dos restos de comida de outro no qual vive. É uma relação neutra onde não há prejuízo para nenhum dos seres envolvidos.

Epifitismo: uma planta vive sobre outra retirando água e sais minerais sem causar prejuízos para a outra.

Predatismo: quando um organismo mata o outro para comer. Quando o ser humano introduz uma nova espécie numa dada região visando à eliminação de uma espécie que lhe é prejudicial, invariavelmente, causa o caos. Ao introduzir uma espécie, que sabidamente se

alimenta de uma determinada praga, não se pode prever qual será o seu comportamento. Veja-se o que aconteceu quando os coelhos foram levados para a Austrália, os pardais nas Américas etc.

Parasitismo: quando um organismo vive dentro de outro causando-lhe prejuízo e até a morte, pois se alimenta dos seus tecidos vivos e do seu alimento.

Muitas vezes é difícil caracterizar o parasitismo: veja-se a relação entre pernilongos e o homem. Eles rapidamente retiram o sangue da vítima, mas não vivem permanentemente nesse seu 'hospedeiro e não sabemos exatamente qual o grau de perturbação que o parasita causa quando habita mais de um hospedeiro.

Mutualismo: Muitas vezes dois organismos se juntam e colaboram na obtenção de alimento e não podem viver isoladamente. É o caso da associação entre alguns protistas e insetos, onde os primeiros digerem a celulose para os últimos, incapazes de o fazer, e obtêm comida farta e abrigo úmido. É também a associação entre fungos e algas formando os líquens.

Segundo o ecologista Eugene Odum, nós, seres humanos, deveríamos viver em uma relação de mutualismo com a natureza.

Competição: os seres vivos vivem em eterna competição. Há competição intra-específica, dentro de uma mesma espécie, e inter-específica, entre duas ou mais espécies.

Há competição pelo alimento, pelo território, pela fêmea. Esta é uma competição intra-específica.

Essas e outras relações entre os seres levam a um controle do tamanho das populações. Na natureza há um equilíbrio no tamanho das populações, equilíbrio dinâmico, de tal sorte que os conjuntos populacionais permanecem constantes, bem como o fluxo de energia e de substâncias, garantindo a sobrevivência do ecossistema como um todo.

4) Estudo das populações

População é um conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que habita um determinado lugar num determinado espaço de tempo.

Muitas vezes é difícil saber quando temos um indivíduo, pois não podemos isolá-lo completamente dos outros que vivem com ele. É o caso dos corais num recife ou de algumas plantas onde não sabemos onde acaba uma e começa outra (algumas plantas da família Amarilidácea).

O número de indivíduos de uma população varia ao longo do tempo, mas a população se mantém estável. Na natureza as populações se mantêm estáveis através de um complicado sistema de controles internos e aqueles exercidos por outras populações, através da eliminação de substâncias que inibem o crescimento ou inpedem totalmente o desenvolvimento de outros organismos nas proximidades. É o caso de algumas plantas de deserto que impedem a germinação de outra semente num círculo de diâmetro expressivo, produzindo a impressão de que alguém desenhou aquele jardim.

As populações se adaptam, se ajustam de modo a encontrar um equilíbrio dinâmico. "o processo de ajustamento, de controle, que resulta no equilíbrio chama-se homeostase.". (BSCS pg. 33).

Esse ajustamento é feito de diversas maneiras: controle interno ou externo. Entre estes devemos considerar o controle exercido pelos fatores limitantes. Estes fatores podem ser: o alimento, a água, fatores meteorológicos, (todos eles envolvidos na obtenção de energia); e as interações entre os organismos que levam ao controle do tamanho e composição da

comunidade. Qualquer fator que tenda a limitar o crescimento potencial de uma população é chamado fator limitante.

Uma vez que energia, materiais, condições físicas e comunidade interagem permanentemente na natureza, qualquer mudança que comprometa a um dos fatores alterará os demais causando leves ou profundas modificações no tamanho e composição da comunidade.

Densidade de população, ou densidade demográfica, corresponde ao número de indivíduos por unidade de área.

Chineses e romanos faziam recenseamentos regulares a fim de cobrar impostos. Depois deles houve um largo lapso de tempo onde não foi feito nenhum censo. O primeiro estudo de populações foi feito por Thomas Robert Malthus em 1798. Naquela época, a população era muito pequena e o governo queria incentivar o aumento da população, pois considerava que os seres humanos eram uma riqueza, não importando em que condições viveriam estes seres. Este era o pensamento do governo inglês.

Malthus dizia em seu estudo que a população tende a crescer em progressão geométrica, dobrando em um dado espaço de tempo, enquanto que o alimento tende a crescer em progressão aritmética, aumentando muito menos nesse mesmo espaço de tempo. O seu livro "An Essay on the Principles of Population as it Affects the Future Improvement of Mankind" foi um banho de água fria nos ministros ingleses e causou uma profunda inquietação não só na população em geral como nos meios intelectuais. em particular. Foi uma profunda influência em diversos pensadores e cientistas, como por exemplo Charles Darwin. Este chegou à conclusão que na natureza, cada casal deixa, em média, um casal de descendentes que chega a idade adulta e se reproduz, levando ao equilíbrio populacional.

A variação na densidade de uma dada população num determinado espaço de tempo mostra o declínio ou o aumento dessa população. Há quatro maneiras de uma população ter o seu tamanho alterado:

- 1 – taxa de natalidade;
- 2 – taxa de mortalidade;
- 3 – emigração;
- 4 – imigração.

Esses fatores são decisivos para uma população aberta; claro que uma população em um laboratório, ou seja, confinada, sem possibilidade de sair ou permitir a entrada de outros elementos, não será afetada pelos dois últimos fatores.

O lugar onde um indivíduo vive é o seu habitat. A soma das relações de uma espécie interagindo com outras espécies e com o meio ambiente é o seu nicho ecológico.

Duas espécies que explorem o mesmo nicho ecológico, num mesmo lugar, tendem a se destruir; ou seja, uma permanece e a outra é destruída de alguma forma: fome, agressão, emigração etc.

5) Recursos naturais – nutrientes – poluição

"Todas as substâncias que um organismo obtém do seu ambiente, sejam alimentos ou substâncias inorgânicas, são chamadas nutrientes.". Quando são necessários em grande quantidade são denominados macronutrientes, se necessários em pequenas quantidades são os micronutrientes. Na verdade todo e qualquer elemento que seja necessário para o perfeito desenvolvimento de um organismo é importante e nós não sabemos ao certo qual é o conjunto completo dos elementos necessários para a vida de um organismo.

As fontes de recursos para a vida, de modo geral, participam de ciclos chamados ciclos biogeoquímicos. Esses ciclos são mais rápidos ou mais lentos dependendo dos seres vivos que habitam uma determinada comunidade.

Os seres vivos dependem de microorganismos, que em determinadas condições, produzem uma dada substância e em outras condições, a substância produzida é outra. Por exemplo, no solo, há bactérias que, em condições aeróbicas, são nitrificantes e em condições anaeróbicas são desnitrificantes. Condição aeróbica é quando existe oxigênio na forma de substância e condição anaeróbica é quando não há oxigênio molecular disponível; ou seja, ele existe na forma de óxidos ou sais.

As bactérias ditas nitrificantes são aquelas que transformam os compostos nitrogenados em nitratos solúveis e portanto disponíveis para as plantas. Em condições anaeróbicas, essas bactérias transformam os nitritos e demais substâncias azotadas, que contêm nitrogênio, através de um outro ciclo, em nitrogênio gasoso, que volta para a atmosfera.

Quando falamos em recursos estamos apenas usando o termo para a vida. Por ora, o nosso interesse não inclui os recursos econômicos, petróleo, zinco ou alumínio para a indústria.

Poluição ou contaminação ambiental: toda e qualquer substância, sólida, líquida ou gasosa, introduzida no meio ambiente e que cause danos à qualidade de vida é um poluente. A poluição pode ser do ar, da água ou do solo. Atualmente, os ecólogos consideram a poluição um fator limitante.

6) A população humana aumentou de forma desproporcional em relação às outras populações da terra. Com isso há um desequilíbrio e um aumento no consumo de alimentos, de bens duráveis e um aumento do espaço para viver. O alimento tornou-se escasso e foi necessário aumentar a sua produção. Veio a chamada revolução verde e com ela há alimentos para todos. Aparentemente tudo estava resolvido. Há alimento para todos, mas o acesso a ele não melhorou e muitos milhares de pessoas morrem de fome! Segundo os jornais haverá 350 milhões de famintos por volta de 2050. Que fazer?

O ecologista E. Odum cunhou o termo 'população' para destacar o fato de que com o excesso de população humana, num futuro próximo, estaremos afogados em excrementos, plásticos e substâncias que não são biodegradáveis. Afirma ele que é necessário conseguir uma completa reciclagem dos materiais utilizados ou descobrir materiais que sejam totalmente recicláveis. É fundamental o tratamento completo de esgotos e do lixo; que precisamos parar de emitir gases poluentes na atmosfera.

Um problema grave é a liberação de metano pelo gado bovino. Segundo um pesquisador brasileiro, seria possível reduzir essa quantidade se cuidarmos melhor do pasto, se dermos maior quantidade de ração aos animais na entressafra, diminuindo a pastagem. Com isso conseguiríamos um menor teor de metano pelo gado e o pasto funcionaria como absorvedor de gás carbônico. (revista Pesquisa,pg. 80)

O gás carbônico é uma substância fundamental para a vida. As plantas produzem substâncias complexas a partir desse gás, da água e de sais minerais. São chamadas de autótrofas pois são capazes de produzir o próprio alimento, substâncias orgânicas complexas, a partir dessas substâncias simples e, de quebra, nos fornecem o oxigênio, que é fundamental para a vida como a conhecemos.

O gás carbônico, dióxido de carbono, é o produto final de toda e qualquer combustão. A respiração é uma combustão lenta, através da qual obtemos energia para a vida.

O dióxido de carbono é uma substância existente na atmosfera, numa proporção constante, é transparente como o vidro, e como este, absorve luz na faixa do infravermelho. Com isto ele aumenta a temperatura do meio ambiente, pois impede a circulação do calor. É então um dos gases causadores do chamado ‘efeito estufa’.

Um grande fornecedor de gás carbônico é o fogo. Nas queimadas, muito comuns após a colheita, há uma enorme liberação desse na atmosfera. Desde os tempos de José Bonifácio, o Patriarca da Independência, há um movimento, pequeno, diga-se de passagem, para acabar com este péssimo costume, mas ele continua firme e forte.

O próprio José Bonifácio fazia campanhas contra as coivaras, já praticadas pelos índios, e sempre sem grandes resultados. Neste ano foi apresentado à Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo um projeto de lei para proibir as queimadas, especialmente das lavouras de cana de açúcar, após a colheita, mas foi retirado sem ter sido votado...

Teríamos uma série de fenômenos em cadeia derivada do aquecimento global: derretimento das geleiras, a elevação do nível do mar etc.

Parece que já existe uma ilha sendo engolida pelo mar e seus habitantes serão transportados para lugares mais seguros. Seriam os primeiros refugiados ecológicos da terra.

Um navio alemão está fazendo uma viagem através do Ártico, sem os famosos quebra-gelos, tão fina a camada de gelo que hoje cobre o pólo (VEJA, 23/09/09, pgs. 106/8).

Na verdade, não sabemos se o gás carbônico e outros gases poluentes são os principais responsáveis por tal situação, ou se a terra, como diz Armesto, em seu livro ‘os desbravadores’, está num processo de aquecimento, coisa que vem acontecendo há dez ou vinte mil anos. De qualquer forma é necessário diminuir a emissão de gases poluentes e gás carbônico para não piorar uma situação já grave e comprometedora da civilização humana, como a concebemos.

A nossa preocupação deve ser estendida aos ambientes aquáticos e terrestres. Todos os ambientes devem ser cuidados, pois uma mudança brusca nas condições da natureza pode extinguir a vida. A extinção de uma espécie pode levar à extinção de outra e, numa reação em cadeia, acabar com a biosfera.

As florestas velhas, muitas vezes, não fornecem oxigênio suficiente para a própria comunidade, mas são fundamentais para reter água no solo, impedindo-o de ser arrastado para outros lugares, evitando catástrofes climáticas. Por exemplo, a que aconteceu em Santa Catarina neste ano. Acredita-se que devemos manter uma área de mata preservada a fim de controlar, pelo menos em parte, a temperatura e outros fatores meteorológicos.

As margens dos rios devem ser preservadas, bem como os mananciais hídricos, pois a água é fundamental para a vida.

BIBLIOGRAFIA

Biologia– BSCS: versão verde, volumes I–II–III, Edart-S. Paulo Livraria Editora Ltda, 1978
Fernandes-Armesto, Felipe – Os Desbravadores, Companhia das Letras, 2009
Heilbroner, Robert L. – Grandes Economistas, Zahar Editores, 1959
Odum, E P, Ecologia – Companhia Editorial Continental – México, DF, 1965
Odum, E P, Fundamentals of Ecology, W B Saunders Company, Philadelphia, 3a ed. 1971
Pesquisa – FAPESP, nº 158, abril 2009 -Tecnologia – Agropecuária: Pastagens contra o Aquecimento Global (pgs. 80 e seguintes).