

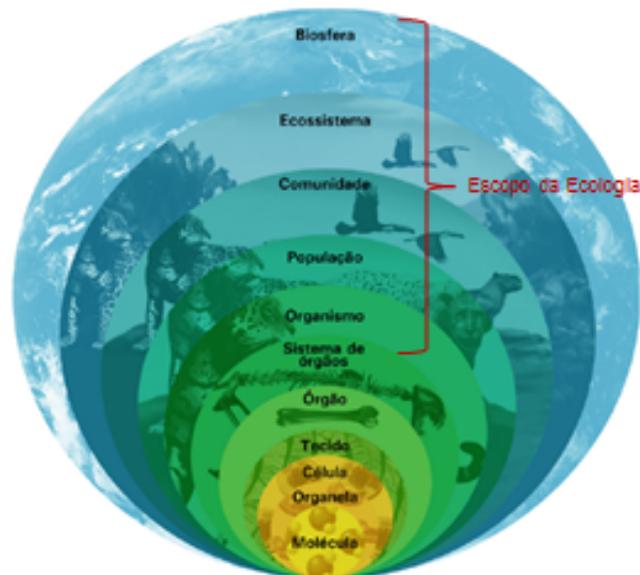
Texto Base: Aula 25

## **Organismos, fatores limitantes e nicho ecológico**

Autor: Ana Lúcia Brandimarte

### **Ecologia: significado e escopo**

As aulas finais de Biologia Geral serão dedicadas ao estudo da *Ecologia*, termo que vem da junção das palavras gregas *oikos* (= casa) e *logos* (= estudo) e que foi cunhado pelo naturalista alemão Ernest Haeckel em 1869. Neste sentido, a Ecologia pode ser entendida como o estudo das interações entre os organismos e o ambiente (“casa”) onde vivem. O conceito inicial, no entanto, foi sendo modificado ao longo dos anos, de modo que, atualmente, a Ecologia é considerada a ciência que estuda a distribuição e abundância dos organismos e as interações que as determinam (Begon *et al.*, 2007). Neste contexto, a Ecologia trata de níveis de organização desde organismo até biosfera.



Fonte: Brandimarte e Santos, 2014

Como se depreende do conceito de Ecologia, esta não é sinônimo de *Ecologismo*, posto que a primeira é uma ciência e o segundo, uma ideologia política centrada na preocupação com o esgotamento dos recursos naturais e a continuidade da vida na Terra, abrangendo os movimentos de defesa do ambiente. Assim, um ecólogo pode ser um ecologista ou “verde”, mas nem todo ecologista é um ecólogo.

Um aspecto relevante sobre a Ecologia consiste no fato dos conteúdos estudados estarem intimamente interligados, de forma que sua integração é indispensável na análise das diferentes temáticas tratadas nesta área do conhecimento.

## Desempenho biológico e atributos dos organismos

A forma como os organismos interagem com o ambiente influencia seu desempenho biológico, ou seja, seu sucesso no meio, que pode ser avaliado em função de sua capacidade de sobreviver, crescimento corpóreo, grau de atividade e reprodução. Sobrevivência, crescimento corpóreo, atividade e reprodução são atributos dos organismos (indivíduos), mas não dos demais níveis de organização tratados em Ecologia.

A interação de um indivíduo com o ambiente no qual vive envolve a troca de energia e material, sendo que o seu ambiente é composto por componentes abióticos (não vivos) e bióticos (outros indivíduos de sua espécie e de outras espécies). Tal interação permite a obtenção de energia e demais recursos pelo indivíduo, a qual, por sua vez, é dependente das condições ambientais.



Fonte: Brandimarte e Santos, 2014

*Condições* são atributos físicos e químicos do ambiente, ou seja, fatores abióticos, que interferem no desempenho biológico dos indivíduos, mas que não são utilizados por eles. Como exemplos de condições podemos citar temperatura, umidade relativa do ar e pH, entre outros.

*Recursos*, por sua vez, são atributos do meio que são utilizados pelos organismos e, assim como as condições, afetam o desempenho biológico dos indivíduos. Exemplos de recursos são a energia luminosa para os seres fotossintetizantes, a água, gases como o oxigênio e dióxido de carbono, entre outros, e o espaço físico. Parte da energia contida nos recursos que o organismo capta do ambiente é utilizada no metabolismo (gastos para manutenção). O restante é o que está disponível para os processos relacionados ao desempenho biológico.

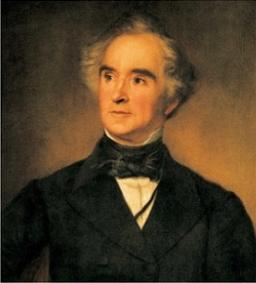
Uma vez que os recursos são utilizados pelos organismos, a atividade destes pode afetar a disponibilidade daqueles. Isto significa que se um indivíduo utiliza um alimento ou um determinado espaço, torna-o indisponível para outros indivíduos. Neste sentido, parceiros sexuais também são considerados recursos. Dependendo do grau de utilização de um recurso, os organismos podem causar sua diminuição, limitando o número de indivíduos de sua própria população. Em condições de escassez de um determinado recurso, pode ocorrer competição entre organismos por este recurso.

*Interações ecológicas* entre indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes também podem afetar o desempenho biológico dos organismos, como será visto no capítulo 26.

## Fatores limitantes

Tudo o que afeta o desempenho biológico dos organismos, ou seja, condições, recursos e interações ecológicas, é considerado um *fator limitante*. A teoria relacionada aos fatores limitantes apoia-se basicamente na ideia de que o fator menos disponível para uma espécie em um

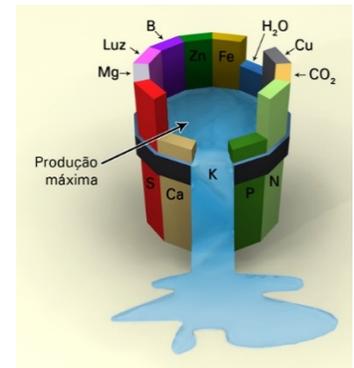
determinado ambiente deve ser o mais limitante para esta espécie (Lei do Mínimo) e no conceito de amplitude de tolerância aos fatores ecológicos (Lei da Tolerância).



Fonte: <http://www.sud-chemie.com>

Em 1843, o químico alemão Justus von Liebig apresentou a *Lei do Mínimo*, que afirma que *sob condições de estado constante, o nutriente presente em menor quantidade (concentração próxima à mínima necessária) tende a ter efeito limitante sobre a planta*. É importante entender que a manutenção de um recurso em estado constante não significa que não seja utilizado, mas que as saídas do recurso do ambiente são compensadas pelas entradas.

No esquema apresentado ao lado, de acordo com a Lei do Mínimo, o potássio seria o fator que limita a produção máxima de uma determinada espécie vegetal por estar disponível em menor quantidade. Deste modo, não importa que a disponibilidade de outros nutrientes, luz e água permita um valor maior de produção, pois este não será alcançado devido à limitação pelo potássio.



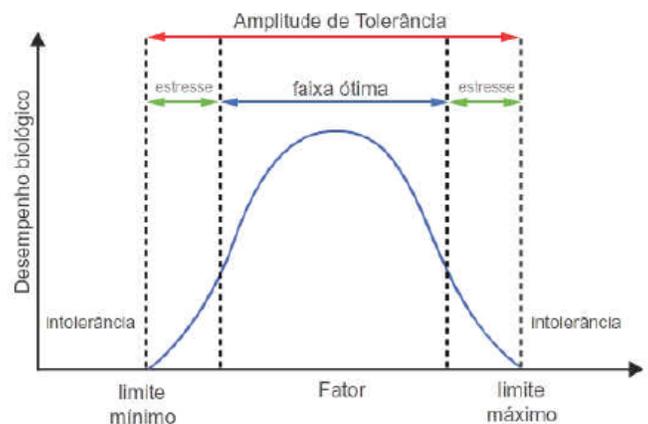
Fonte: Brandimarte e Santos, 2014 (modificado de Lepsch, 1977)



Fonte: <http://archives.library.illinois.edu/>

Em 1913, o ecólogo norte-americano Victor Ernest Shelford apresentou o conceito da *Lei da Tolerância*, propondo que *cada espécie apresenta amplitudes de tolerância aos fatores ecológicos, com um valor mínimo e um máximo dentro das quais consegue existir*.

Entre os limites mínimo e máximo de valores que compõem a amplitude de tolerância para cada fator ambiental, há uma faixa ótima na qual o desempenho biológico dos indivíduos da espécie é máximo. Fora desta faixa, estes estão sujeitos a estresse. Abaixo ou acima dos valores englobados pela amplitude de tolerância, não sobrevivem.



Fonte: Brandimarte e Santos, 2014

A amplitude de tolerância de uma espécie para um determinado fator ambiental engloba os limites de tolerância de todos os indivíduos que a compõem. Neste contexto, é importante salientar que, em virtude da variabilidade genética existente entre eles, estes respondem de modo diferente aos fatores ambientais, assim como apresentam diferentes adaptações às alterações ambientais, sejam elas naturais ou não. Como resultado, dependendo do ambiente em que a espécie se encontra, o conjunto de indivíduos ali presentes podem apresentar amplitudes de tolerância mais amplas ou mais estreitas.

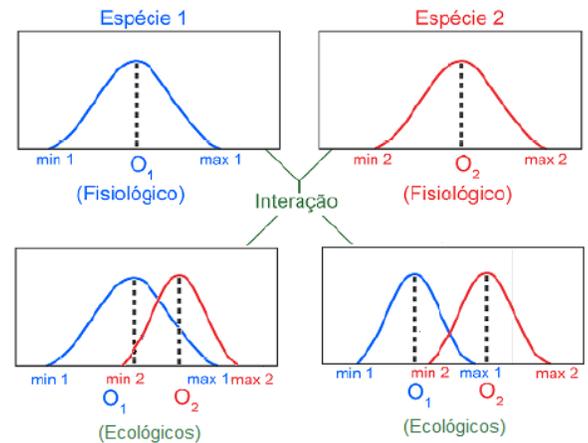
Finalmente, uma espécie pode ter uma amplitude de tolerância ampla para um determinado fator limitante e estreita para outro. Por exemplo, uma espécie marinha pode tolerar uma ampla faixa de valores de temperatura e uma estreita de salinidade. Podemos, então, classificá-la como euritêmica (*huri* = amplo) e estenohalina (*esteno* = estreito). *Espécies euriécias* (ou euriecas) apresentam amplitude de tolerância ampla para muitos fatores ambientais, enquanto que as *estenoécias* (ou estenoecas) apresentam amplitude de tolerância estreita para muitos fatores.

### **Nicho ecológico**

O *nicho ecológico* de uma espécie pode ser definido, de forma sintética, como o conjunto de relações que os indivíduos têm com o ambiente, ou ainda, como o conjunto de limites de tolerância da espécie. Portanto, as características do *habitat*, ou seja, do local em que uma espécie vive, estão incluídas no nicho ecológico desta espécie.

Uma vez que na composição do nicho, além do efeito (“papel”) da espécie sobre o ambiente, entram todos os fatores que a limitam, é errôneo considerar nicho ecológico como a profissão da espécie. Chase e Leibold (2003) definem nicho, de uma forma bastante clara, como o conjunto de requerimentos de uma espécie para viver em um dado ambiente e seus efeitos sobre este ambiente. Cada fator ambiental limitante para uma espécie pode ser considerado como uma dimensão de seu nicho ecológico. Frequentemente, a avaliação da faixa ótima para um determinado fator limitante, na qual os indivíduos da espécie apresentam seu máximo desempenho ecológico, é realizada em condições experimentais nas quais se controla o maior número possível de fatores, inclusive impedindo interações com outras espécies, e se varia apenas o fator que se quer avaliar. Deste modo, define-se uma *faixa ótima fisiológica* (ou ótimo fisiológico) para o fator que está sendo estudado.

Na natureza, as espécies não estão isoladas, mas em interação. Por atuarem como fatores limitantes, as interações também fazem parte do nicho ecológico das espécies. Em decorrência das interações, pode haver um estreitamento da amplitude de tolerância dos indivíduos para determinados fatores, como acontece com a espécie 2 no exemplo à esquerda do esquema ou com as duas espécies no exemplo à direita. Assim, a faixa ótima observada na natureza para um dado fator difere da fisiológica, representando a *faixa ótima ecológica* (ou ótimo ecológico).



Fonte: Brandimarte e Santos, 2014

Se todos os indivíduos de uma espécie vivessem em seu ótimo fisiológico, o nicho da espécie seria o que se denomina *nicho fundamental*. No entanto, os indivíduos sofrem limitações, sobretudo em função das interações biológicas, vivendo na natureza dentro do ótimo ecológico. Neste caso, o nicho da espécie é denominado *real ou efetivo*.

Os conceitos de fatores limitantes e de nicho ecológico formam o arcabouço teórico da Ecologia. Os limites de tolerância das espécies aos fatores limitantes, assim como o nicho de cada espécie, explicam a distribuição e abundância das espécies nos diferentes ambientes.

## Bibliografia básica

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740p.

BRANDIMARTE, A.L.; SANTOS, D.Y.A. Ocorrência e distribuição dos seres vivos como resultado das pressões ambientais. In: LOPES, S.G.B.C.; VISCONTI, M.A. (Coords). Diversidade biológica, história da vida na Terra e Bioenergética. São Paulo: USP/Univesp/Edusp, 2014. p. 229-243.

CHASE, J.M.; LEIBOLD, M.A. Ecological niches: linking classical and contemporary approaches. Chicago: University Press, 2003. 212 p.