FATORES LIMITANTES: Lei do Mínimo , Lei da Tolerância, Fatores Reguladores, Indicadores Ecológicos.

1. ***Mínimo:*** "requisito mínimo em relação a qualquer fator é o determinante final que controla a distribuição ou sobrevivência de uma espécie".
2. ***Mínimo de Liebig:*** "o crescimento de um organismo é limitado pelo elemento essencial que está presente na concentração inferior ao requerido por este organismo".
3. ***Tolerância:*** "a distribuição de um organismo é limitada por sua tolerância à flutuação de um único fator".
4. ***Compensação e moderação de Schwerdtfeger:*** "fator de limitação raramente atua isolado, porém, é influenciado pela ação simultânea de outros fatores".

LEI DO MÍNIMO DE LIEBIG

Liebig (1840): enunciou a "Lei do Mínimo" estudando o crescimento das plantas.

* "o crescimento dos vegetais é limitado pelo elemento cuja concentração é inferior a um valor mínimo, abaixo do qual as sínteses não podem mais fazer-se";

Ex.: Boro: é indispensável mas sempre raro no solo; qdo esgotado pelas plantas cultivadas o crescimento pára, mesmo se lhes forem fornecidos abundantemente os outros elementos indispensáveis.

Essa lei foi ampliada e hoje fala-se de "***Fator Limitante***"

Um ***fator ecológico*** desempenha papel de fator limitante qdo está ausente ou reduzido, abaixo de um mínimo crítico ou se excede o nível máximo tolerável.

Condiciona as possibilidades de sucesso de um organismo em suas tentativas de invasão do meio, ou, qdo em situações menos severas, afeta o metabolismo geral do organismo, embora este possa efetivamente substituir no meio.

Ex.: <u>Lagos</u> = Ca^{++} é um fator limitante
<u>Mar</u> = PO_4 (s) = fator limitante que regula a abundância do plâncton assim como a produtividade do meio

LEI DA TOLERÂNCIA DE SHELFORD

"Cada ser vivo apresenta em função dos diversos fatores ecológicos, ***Limites de Tolerância***, entre os quais situa-se seu ótimo ecológico".

Foi expressa por Shelford (1911) qdo estudava o período reprodutivo das cincidelas (Coleoptera).

****

Valência Ecológica

****

A *Valência Ecológica* pode variar numa mesma espécie em função do estágio do desenvolvimento:

ex.1: ***Littorina neritoides* (Gastropoda)**

- adulto vive no supralitoral , suportando emersões de longa duração;
- larva planctônica, vida estritamente marinha.

ex.2: **Crustacea Sincarida (Camarões)**

- estenotérmicos de H_2O fria; qdo a T°C sobe acima de 13°C o ovo degenera, sendo portanto eliminados das H_2O cuja T°C é superior a 13°C no momento da reprodução.

ex.3: ***Callinectes sapidus*** adultos: podem tolerar H_2O salobra ou a H_2O doce, com elevado teor de cloreto; por isso encontram-se indivíduos a certa distância da foz, ao longo do rio. Entretanto as larvas não podem viver em tais H_2O.

Limites de Tolerância

variar para a mesma sp

adaptação fisiológica (Ecótipo)

fixados por mecanismos genéticos (Ecótipos)

ex.: ***Aurelia aurita*** (var. halifax / var. tortuga)

ex.: ***Nereis diversicolor*** (Polychaeta)

Em lagunas do Mar Romeno adaptada 62 ‰ qdo transportadas para o Mar Negro, morrem e vice-versa.

ex.:***Palaemon squilla*** (Crustacea): a resistência ao dessalgamento varia em fção da origem geográfica ⟹ várias raças ecológicas.

**Tolerância Ecológica* ⟹ "provas de tensão"em lab. ou no campo

Alguns princípios da Lei da Tolerância:

1. Os organismos podem ter uma amplitude larga de tolerância para um fator, e estreita para outro fator;

2. Os organismos com amplitude larga de tolerância para todos os fatores são os que tem maiores possibilidades de uma ampla distribuição;

3. Qdo as condições não são ótimas para uma determinada sp, para um det. fator ecológico, os fatores ecológicos podem ser reduzidos a outros fatores;

   ex.: Penman (1956): qdo o Azoto do solo é limitante, a resistência da erva à secura diminui, assim, é necessário mais H_2O para evitar o emurchecimento a níveis baixos de Azoto, do que a níveis altos.

4. Os organismos não vivem na natureza, efetiva//, nos níveis ótimos (experimental//), em relação a um det. fator físico; observou-se que outro ou outros fatores têm maior importância.

   ex.: algumas orquídeas tropicais desenvolvem-se melhor à luz solar do que à sombra (Went, 1957); ***na natureza*** crescem apenas à sombra, sendo que não podem tolerar o aquecimento da luz solar direta. ***Interações na população*** como competição, produtores, parasitas, ... impedem que elas aproveitem as cond. físicas ótimas.

5. O período reprodutivo é crítico e durante o qual é mais provável que os fatores ambientais sejam limitantes, ou seja, os limites de tolerância são mais estreitos nessas fases.

Graus Relativos de Tolerância (Valência Ecológica)

- ***esteno*** = estreito / ***euri***= largo

Estenoécia *	Euriécia *	Amplitude da Valência
Estenotérmico	Euritérmico	Temperatura
Esteno- hídrico	Euri-hídrico	Água
Estenoalino	Eurialino	Salinidade
Estenofágico	Eurifágico	Alimentação
Estenotópica *	Euritópica *	Distribuição

FATORES REGULADORES

Condições de existência como fatores reguladores:

- Luz
- T°C
- H_2O chuva

} Fatores ecológicos importantes no ambiente ***terrestre***

- Luz
- T°C
- Salinidade

} Fatores ecológicos importantes no ambiente ***marinho***

- O_2 } Fator ecológico importante na ***H_2O doce***

Em todos a natureza química e a ciclagem dos nutrientes minerais básicos têm importância primordial

Fatores limitantes e/ou reguladores: tanto no sentido prejudicial qto benéfico. Os organismos adaptados respondem de forma tal que a comunidade alcança o máximo grau de homeostase possível.

Os organismos adaptam ao ambiente físico de acordo com a tolerância e utilizam-se da periodicidade natural para regular seu ***relógio biológico***, de modo a beneficiar-se das condições favoráveis.

ex.: regulação das atividades nas zonas temperadas = duração do dia ⇒ ***FOTOPERÍODO***.

É sempre o mesmo para uma det. estação e localidade

disparador cronométrico que aciona seqüências fisiológicas que produzem:

* crescimento e floração das plantas;
* mudas de penas;
* depósito de gordura;
* migração;
* período de reprodução em peixes, aves, mamíferos;
* diapausa (insetos);
* hibernação;
* estivação;