

FATORES LIMITANTES

- **Tolerância** (Lei do Mínimo; Lei da Compensação e Moderação de Schwedtfeger):



“A distribuição de um organismo é limitada por sua tolerância à flutuação de um único fator”.

Lei da Compensação e Moderação de Schwedtfeger: “fator de limitação raramente atua isolado, porém, é influenciado pela ação simultânea de outros fatores”.

- **Mínimo**: “requisito mínimo em relação a qualquer fator é o determinante final que controla a distribuição e a sobrevivência de uma espécie”.

Liebig: “o crescimento de um organismo é limitado pelo elemento essencial que está presente na concentração inferior ao requerido por esse organismo”.

Lei do Mínimo de Liebig:

- Liebig (1840): enunciou a “Lei do Mínimo” , estudando o crescimento das plantas;
- 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 que seja fornecido outros elementos indispensáveis em abundância.

Essa lei foi estendida e hoje fala-se em **FATOR LIMITANTE**

* Um fator ecológico desempenha papel de “Fator Limitante” qdo está ausente ou reduzido abaixo do mínimo crítico, ou se excede o nível máximo tolerável, ou seja:

→ “condiciona as possibilidades de sucesso de um organismo em suas tentativas de invasão do meio, ou então, em circunstâncias menos severas, afeta o metabolismo geral do organismo, embora possa subsistir no meio”.

Ex.: Lagos: Ca é um “fator limitante”;

Mar: PO₄ F.L. = regula abundância do plâncton e produtividade

Lei da Tolerância (de Shelford):

De acordo com Liebig, o “fator limitante” é aplicado a diversos elementos indispensáveis à vida, entretanto, os fatores ecológicos apresentam um limite inferior e superior.

“Cada ser vivo apresenta, em função dos diversos fatores ecológicos, “**Limites de Tolerância**”, entre os quais situa-se seu ótimo ecológico. Essa lei foi expressa por Shelford (1911), qdo estudava a reprodução das Cicindelas (Coleoptera):

= para que a postura seja efetuada e as larvas sobrevivam:

ovos: devem ser depositados em solo poroso, arenoso, com pouco húmus, bem drenado; T°C e teor de H₂O entre limites bastante estreitos.

São postos, em geral, à sombra de pequenas pedras, com luz atenuada. A fêmea procura local favorável, do contrário não põe ou então as larvas não sobrevivem.

* **Valência Ecológica** = Tolerância de Shelford : pode variar numa mesma espécie em função do estágio do desenvolvimento.

Ex.: *Littorina neritoides*

- adulto vive no supralitoral, suportando emersões de longa duração;

- larva plantônica com vida estritamente marinha.

→ **Euri:** largo

→ **Esteno:** estreito

* **"Limites de Tolerância"** pode variar em função da distribuição geográfica = fenômeno da adaptação fisiológica → raças ecológicas ou ecótipos;

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

Alguns princípios da "Lei da Tolerância":

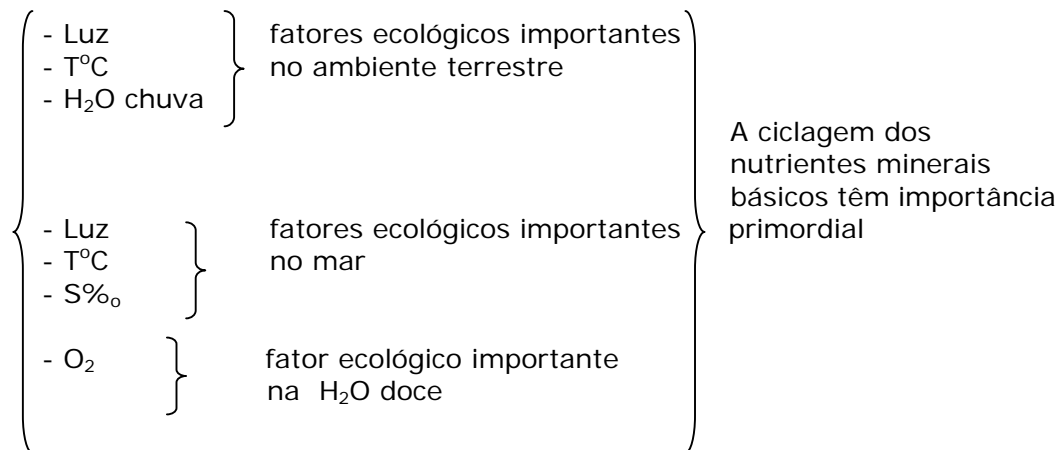
1. Os organismos podem ter uma amplitude larga de tolerância para um fator e uma amplitude estreita para outro;
2. Os organismos com amplitude larga de tolerância para todos os fatores são os que têm mais possibilidades de apresentarem ampla distribuição;
3. Quando as condições não são ótimas para uma det. sp. para um determinado fator ecológico, os "limites de tolerância" podem ser reduzidos a outros fatores:
 - Ex.: pouco N no solo = limitante à resistência do vegetal à secura, ou seja, é necessário mais H₂O para evitar o emurcheci// à níveis baixos de N.
4. Os organismos não vivem na natureza, efetiva//, nos níveis ótimos em relação a um determinado fator físico; outros fatores têm maior importância:
 - Ex.: algumas orquídeas tropicais desenvolvem-se melhor ao sol do que à sombra = na natureza crescem à sombra, já que não toleram o aquecimento direto da luz solar; interações populacionais como competição, parasitas, impedem que elas aproveitem as condições físicas ótimas.
5. Período reprodutivo é crítico e é o mais provável que os fatores ambientais sejam limitantes; os "fatores limitantes" são mais estreitos nessas fases.

Graus Relativos de Tolerância: esteno (estrito) / euri (largo)

- estenotérmico / euritérmico T°C
- estenoídrico / euriídrico H₂O
- estenoalino / euriialino S ‰
- estenofágico / euriifágico Alimentação
- euriécia / estenoécia eleição do habitat
- euriópica ampla distrib. geogr. valência elevada
- estenotópica estreita " " valência pequena

FATORES REGULADORES

*** Condições de existência como fatores reguladores:**



“Os organismos adaptados respondem a esses fatores de forma tal que a comunidade alcança, nessas condições, o máximo grau de homeostasia possível”.

* Os organismos adaptam-se ao ambiente físico no sentido da “Tolerância” e utilizam-se das periodicidades naturais para regular e programar suas atividades biológicas, de maneira a beneficiar-se das condições favoráveis;

ex.: **Fotoperíodo:** ativa sistemas hormonais ou enzimáticos que produzem a resposta fisiológica ou comportamental.

* **Plantas:** floração } dias longos
 } dias curtos (- de 12 horas)

* **Animais:** tb podem responder aos dias longos e curtos

- migração aves;
- diapausa (insetos);
- nº nódulos radiculares fixadores de N é controlado pelo fotoperíodo, que atua através das folhas; qto mais luz e clorofila mais alimento fica disponível para a bactéria;

ex.: **Chuva:**

- Deserto, a chuva é imprevisível; **plantas** anuais constituem o maior nº de spp.; a chuva é um elemento regulador;
- **Amphibia:** regulador da desova;

Indicadores Ecológicos: “ espécie que em função de suas exigências ambientais bem definidas, pode constituir indício ou sinal da presença de determinada condição ecológica ”.

1. Spp. “esteno” : são melhores indicadores ecológicos do que as “euri” ; não são, com frequência, as mais abundantes na comunidade;
2. Para se considerar uma sp como sendo bioindicadora é necessário muitos experimentos, conhecer a capacidade de compensação e adaptação;
3. Relações numéricas entre spp, pops e comunidades são indicadores mais seguros do que spp isoladas, porque o todo reflete melhor do que a parte (integração de condições);
4. Spp grandes são melhores indicadores do que as peqs; o ritmo de renovação dos organismos pequenos pode ser muito grande (hoje presente, amanhã ausente).

*** Fatores físicos como limitantes:**

- T°C
- Radiação: Luz
- H₂O / umidade
- Gases atmosféricos
- Macronutrientes: utilização em grande qtd (Ca, Mg);
- Micronutrientes: utilizados em qtd diminuta (Mn, Fe, Cl, Zn, Co, B, ...)
- Correntes e pressões
- Solo
- Fogo