

COMPLEXIBILIDADE E ESTABILIDADE DE COMUNIDADES

META

Nessa aula é importante aprender sobre o conceito de complexidade e estabilidade de comunidades

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

Citar 4 padrões gerais em comunidades ecológicas

Entender as relações esperadas entre estabilidade e complexidade

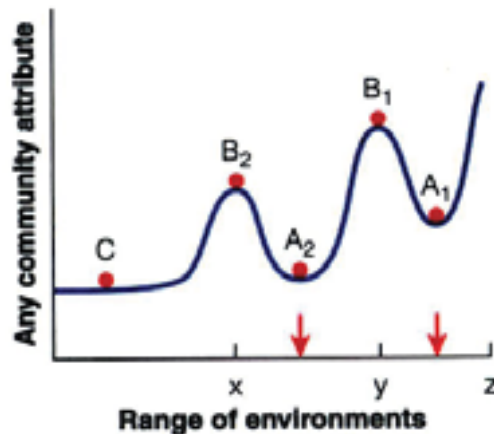
PRÉ-REQUISITOS

Biogeografia de ilhas

INTRODUÇÃO

A complexidade característica de um sistema como um todo torna-se a base para interações ecológicas fundamentais. Essas interações são, em grande medida, uma função da diversidade de um sistema. A diversidade é, simultaneamente, um produto, uma medida e uma base da complexidade de um sistema – e, portanto, da sua habilidade de manter um funcionamento sustentável. Numa perspectiva, a diversidade do ecossistema ocorre como resultado das formas com que seus distintos componentes vivos e não vivos se organizam e interagem. De uma outra, a diversidade – manifestada pelos ciclos biogeoquímicos complexos e pela variedade de organismos vivos – é o que torna possível a organização e as interações do sistema.

A comunidade é dita estável quando comunidades em equilíbrio: quando a abundância das espécies (e número de espécies) se mantêm constante no tempo. Assim a análise depende da escala temporal: amostragens localizadas mais próximas temporalmente em geral são mais semelhantes. Assim, para análises mais precisas, são necessários longos períodos de tempo. A maioria das comunidades se encontra em um contínuo entre um estado de equilíbrio e não equilíbrio. Comunidades em equilíbrio apresentam estabilidade; Esse conceito refere-se à capacidade de um sistema em resistir ou se recuperar de um distúrbio. A estabilidade é mensurável. Por exemplo, dois pontos de equilíbrio estável: A1 é estável no gradiente ambiental y-z. A2 é estável no gradiente ambiental x-y. B1 e B2 são pontos de equilíbrio instável. na maioria dos casos, equilíbrio significa “equilíbrio estável”.



(a)



Gráfico de estabilidade de espécies
Fonte: Krebs 2001

A estabilidade pode ser medida de várias formas: variabilidade de uma comunidade no tempo (significado mais comum da estabilidade), tempo que a comunidade demora para se recuperar do distúrbio (resiliência) resistência da comunidade a um distúrbio (quanto de distúrbio ela resiste sem se alterar), alta resiliência, pequena variabilidade e grande persistência. Alguns exemplos: Campos: não possuem resistência ao fogo, mas são altamente resilientes a esse distúrbio. Florestas: resistentes ao fogo, mas quando queimam demoram para se recuperar (baixa resiliência). Cerradão: árvores e arbustos possuem alta resistência ao fogo mas os campos de cerrado possuem baixa resistência e elevada resiliência.

Um dos grandes desafios da ecologia é identificar os limites de estabilidade para as várias comunidades. Existe um debate entre diversidade vs estabilidade. Elton (1958): a diversidade promove estabilidade. Esta afirmação foi baseada em evidências, tais como: as ilhas pequenas são mais vulneráveis à espécies invasoras, as explosões de pragas são mais comuns em comunidades mais simples e florestas tropicais não têm explosões populacionais de insetos como as temperadas. R. May (1973) diz que complexidade reduz a estabilidade a partir de modelos matemáticos. D. Tilman, McNaughton (década de 90) evidenciaram experimentalmente que, em geral, existe relação direta entre biodiversidade e estabilidade. Uma das frases célebres: “Quanto mais tempo um local permanecer nas mesmas condições, mais ricas serão as comunidades bióticas e elas também serão mais estáveis.” Thienemann (1926). Ele contribuiu com vários conceitos para a ecologia que foram “redescobertos” posteriormente pelos norte-americanos, que ignoraram os avanços por não dominar a língua alemã. Portanto, experimentos indicam que comunidades mais diversas são também mais estáveis!



August Thienemann (1920):
Fonte: Krebs 2001

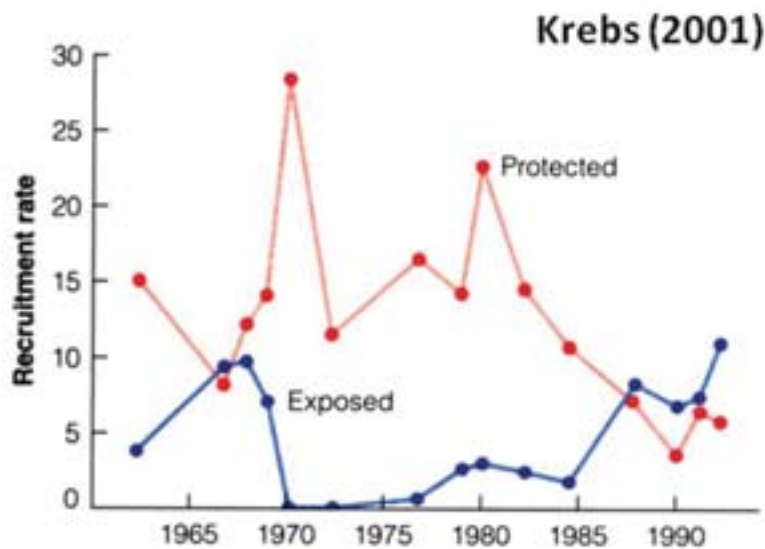
DISTÚRBIOS E COMUNIDADES FORA DO EQUILÍBRIO

Os modelos de equilíbrio são baseados na estabilidade, sendo úteis para explicar a organização de várias comunidades, porém, para várias comunidades as mudanças são a regra, Modelos de comunidades em “não equilíbrio”, focalizam duas idéias: mosaicos (manchas) e distúrbios. Em pequenas escalas, quase todos os sistemas ecológicos são perenes e não se encontram em estado de equilíbrio. O distúrbio é um evento discreto que desarranja a estrutura da comunidade e altera os recursos disponíveis ou o ambiente físico. Exemplos de comunidade que se encontram fora do es-



Figura mostra recife de coral onde a área externa são cristas expostas em contato com o oceano, na parte interna são cristas protegidas, ao redor delas existem poças e logo mais a frente as áreas protegidas. (Fonte: Krebs 2001)

tado de equilíbrio: Recifes de coral eram vistos inicialmente como comunidades em estado de equilíbrio, tempestades: fonte de distúrbios. Corais possuem um grande variação de habitats: furacões causaram diferentes efeitos em diferentes locais. Recrutamento dos corais difere entre anos e entre áreas e não segue a mesma tendência para todo o coral, pois depende de espaço livre nas diferentes áreas.



4 Recrutamento: incorporação de novos indivíduos a uma população através de natalidade ou migração (Fonte: Krebs 2001)

CONCLUSÃO

A comunidade de corais se altera continuamente devido à: distúrbios exógenos (tempestades) e processos internos de crescimento e recrutamento. Ou seja, essa comunidade não se encontra em equilíbrio porque a frequência de distúrbios supera a taxa de recuperação da comunidade. As Comunidades de algas de corais: na ausência de predação, em substratos artificiais há uma dominância de interações competitivas. Em comunidades naturais: nem sempre as mesmas espécies “ganham” a competição. Na ausência do distúrbio (herbivoria), haveria domínio de uma espécie dominante – assembléia em equilíbrio. Na presença do distúrbio, várias espécies podem dominar – assembléia fora do equilíbrio.

RESUMO

Os conceitos de complexidade e estabilidade de comunidades refere-se a base para interações ecológicas fundamentais. Essas interações são, em grande medida, uma função da diversidade de um sistema. A diversidade é, simultaneamente, um produto, uma medida e uma base da complexidade de um sistema – e, portanto, da sua habilidade de manter um funcionamento sustentável. A comunidade é dita estável quando comunidades em equilíbrio: quando a abundância das espécies (e número de espécies) se mantém constante no tempo. A estabilidade pode ser medida de várias formas: variabilidade de uma comunidade no tempo (significado mais comum da estabilidade), tempo que a comunidade demora para se recuperar do distúrbio (resiliência) resistência da comunidade a um distúrbio (quanto de distúrbio ela resiste sem se alterar), alta resiliência, pequena variabilidade e grande persistência. Ou seja, quando a comunidade não se encontra em equilíbrio porque a frequência de distúrbios supera a taxa de recuperação da comunidade se diz que o sistema foi perturbado de sua estabilidade original e toda a sua complexidade terá que ser submetida a formas que variam no tempo e no espaço a depender da capacidade de resiliência do meio.

**ATIVIDADES**

Diante do exposto na aula é possível:

1. Distinguir por que emprega-se os termos estabilidade e complexidade?
2. Defina cada denominação estabilidade e complexidade.
3. Cite alguns exemplos de comunidades estáveis. Se porventura a mesma sofrer uma perturbação como se daria tal procedimento?
4. Realizem uma pesquisa utilizando como ferramenta (www.google.com.br) e atribuam vários conceitos de resiliência.
5. Relatem o que acontece com os recifes de coral. Tragam para a realidade atual quanto a estabilidade e complexidade dos mesmos.

**COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES**

Após essa atividade o aluno será capaz de entender como funciona uma comunidade e os modos para estabilidade da mesma.

PRÓXIMA AULA

Na próxima aula detalharemos a respeito dos padrões de diversidade onde detalharemos um pouco mais sobre comunidades estáveis e complexas.



REFERÊNCIAS

- ELTON, C. **Animal Ecology**. Sidgwick & Jackson, Londres, Inglaterra. 1927.
- MAY, R.M. Patterns of species abundance and diversity. In: CODY, M. L. & J. M. DIAMOND (eds) **Ecology and Evolution of communities**. Belknap, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. 1975.
- PINTO –COELHO, R. M. **Princípios de Ecologia**. Artmed. Porto Alegre. 2000.
- THIENEMANN, A. **Limnologie**. Jedermanns Bücherei, Breslau. 1926.