

Roteiro da segunda aula prática de Ecologia II: sucessão ecológica

Objetivo: Nesta prática nós veremos como processos ecológicos geram padrões temporais em comunidades ecológicas. Especificamente nós estudaremos se processos neutros, dispersão e seleção imposta por interações ecológicas podem gerar um padrão temporal recorrente em comunidades ecológicas: a sucessão ecológica.

Antes de começar: Vocês formarão grupos de até 3 pessoas. O grupo representará um laboratório e terá um redator. Ela(e) colocará os nomes de todos os membros do grupo no alto da página do roteiro. Cada grupo deve usar um dos computadores disponíveis para a prática.

A. Orientação geral (5 min para ler):

- 1) Como em qualquer pesquisa científica, nós primeiramente usaremos os conhecimentos adquiridos na aula teórica e nossa intuição sobre o sistema de estudo para criar previsões sobre os padrões esperados. Posteriormente nós testaremos nossas previsões por meio de simulações computacionais de sistemas ecológicos.
- 2) Um dos padrões mais recorrentes e estudados em comunidades ecológicas é a sucessão ecológica. Sucessão ecológica é um padrão de variação temporal, não-sazonal, direcional e contínuo na composição de espécies que começa após um distúrbio na comunidade. A sucessão ecológica pode ser primária se a biota original foi totalmente aniquilada pelo distúrbio (ex: a erupção de um vulcão) ou secundária se o distúrbio apenas removeu parcialmente a biota original (ex: a queda de uma árvore em uma floresta). Em seu novo laboratório, vocês estudam como três processos moldam a sucessão ecológica: (1) a seleção imposta por competição e facilitação entre indivíduos de espécies diferentes, (2) a deriva ecológica e (3) a dispersão de indivíduos. O sistema de estudo que vocês estudam é a sucessão de fungos e líquens em troncos de árvores apodrecendo. Este sistema é formado por cinco espécies que se sucedem na colonização do tronco. A Figura_02 (terceira aba) do arquivo Pratica_01.xlsx descreve o padrão típico de sucessão observado na natureza para este sistema. *Vocês conseguem ver um padrão sequencial na chegada e estabelecimento de espécies? Qual deve ser a melhor dispersora? Quais devem ser as melhores competidoras? Quais devem ser as espécies facilitadoras?*
- 3) Neste projeto vocês manipularão experimentalmente três aspectos da dinâmica de sucessão dos fungos e líquens.
 - a. Em primeiro lugar, vocês podem aplicar um antídoto contra o efeito dos compostos secundários que alguns fungos e líquens produzem. Esses compostos secundários podem ter dois tipos de efeitos: (i) eles podem eliminar espécies potencialmente competidoras ou (ii) eles podem beneficiar outras espécies de fungos e líquens. Infelizmente, os estudos farmacêuticos e bioquímicos não permitem ainda a criação de um antídoto específico contra efeitos positivos ou efeitos negativos de forma que ao aplicar o antídoto vocês eliminarão os dois grupos de efeitos simultaneamente.
 - b. Em segundo lugar, vocês podem alterar a composição inicial de espécies no tronco.

- c. Por fim, vocês podem cercar a comunidade, impedindo que fungos migrantes colonizem o tronco.

B. Delineamento das previsões e integração com a teoria (20 minutos)

1. Nos próximos dois meses (*20 minutos no mundo real*) vocês discutirão e escreverão previsões sobre como a manipulação experimental e, por conseguinte, os 3 processos citados acima moldam o padrão de sucessão de fungos estudados. Escrevam abaixo estas previsões e suas justificativas.

2. Um trabalho científico é uma contribuição ainda mais significativa se conseguirmos conectá-lo com a teoria em especial com teorias que descrevem processos atuando em um nível de organização (*vocês conseguem ver o porquê da importância de conectar níveis de organização?*). Por exemplo, a demografia de cada espécie pode ser descrita pela equação conhecida como modelo de Lotka-Volterra em tempo discreto:

$$N_{t+1} = N_t + rN_t \left(\frac{K - N_t - \alpha M_t}{K} \right) \text{ (eq. 1)}$$

onde N_{t+1} é a densidade da espécie de interesse no tempo $t+1$; N_t é a densidade da espécie de interesse no tempo t ; r é a taxa de crescimento intrínseco da população e representa o balanço, *per capita*, da natalidade, mortalidade, imigração e emigração; K é uma constante conhecida como capacidade de suporte; M_t é a densidade de uma espécie que compete com a espécie de interesse (*para facilitar, vamos pensar que há apenas duas espécies no local, mas vocês conseguem imaginar como seria a equação se houvesse mais uma espécie competidora?*); e α é uma constante conhecida como coeficiente de competição. Suas previsões serão ainda mais interessantes se vocês conseguirem ligar alguns dos processos (seleção, dispersão e deriva) que moldam o padrão comunitário de sucessão ecológica aos componentes da demografia de cada espécie. Mas... ok, é realmente um desafio fazer essa integração.

C. O estudo (30 min):

1. Parabéns, vocês foram novamente financiados (*dois projetos financiados em duas semanas? Há vagas para pós-graduandos no laboratório de vocês? Se sim, posso me inscrever?*). Vocês manipularão experimentalmente as populações por meses e usando uma quantidade potencial de réplicas quase ilimitada (30 minutos no mundo real). Vocês podem reportar as manipulações usando a planilha chamada Projeto_02. As células B2, C2, D2, E2 e F2 apresentam as populações iniciais (em percentagens) de cada espécie. Vocês podem alterar esses valores para reportar as populações iniciais manipuladas experimentalmente (apenas, por favor, garantam que as percentagens dadas somem...100%). A célula I2 descreve se vocês cercaram (I2=1) ou não (I2=0) o tronco, impedindo migrantes de chegar. A célula I3 descreve se vocês aplicaram (I3=1) ou não aplicaram (I3=0) o antídoto contra compostos secundários produzidos por alguns fungos. Após cada um dos experimentos observe o gráfico na planilha Projeto_02 para verificar como o sistema se comporta. Após o fim dos experimentos, informe quais as previsões do projeto foram corroboradas e, no caso das previsões não corroboradas, informe como os resultados divergiram do predito.

E. Conclusão da prática (10 min): os diferentes grupos de pesquisa discutirão os resultados obtidos. Vamos conversar um pouquinho sobre os resultados obtidos e suas implicações para a sucessão ecológica. Vamos tentar entender o padrão de interesse por meio da integração dos processos estudados (seleção, dispersão e deriva) com uma teoria disponível para a demografia de populações (equação 1).