

## 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 competitivas 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 competitora?*); e  $\alpha$  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?*). Você manipularão experimentalmente as populações por meses e usando uma quantidade potencial de réplicas quase ilimitada (30 minutos no mundo real). Você 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 espécies. Você 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 prerito.

2. **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).