**Roteiro da primeira 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 5 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 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 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.
	1. 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.
	2. Em segundo lugar, vocês podem alterar a composição inicial de espécies no tronco.
	3. 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 teorias que descrevem processos atuando em um nível de organização inferior (*vocês conseguem ver o porquê da importância de conectar níveis de organização?*). Por exemplo, a dinâmica de uma comunidade pode ser, em parte, entendida pela demografia de uma espécie. A demografia de cada espécie pode ser descrita pela equação conhecida como modelo de Lotka-Volterra em tempo discreto:

$N\_{t+1}=N\_{t}+rN\_{t}\left(\frac{K-N\_{t}-αM\_{t}}{K}\right)$ (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 capta*, 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*.

* + 1. **O estudo (30 min):**
1. Parabéns, vocês foram financiados (*o que está cada vez mais difícil no competitivo mundo científico*)! 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 Projeto\_02. As células B2, C2, D2, E2 e F2 apresentam as populações iniciais (em percentagens) de cada espécies. 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).