

Metodologia Ecológica

- Metodologia em ciência e Ecologia: responder perguntas, testar hipóteses (de forma científica)
- Principalmente “métodos estatísticos”
- Existe mais de uma abordagem aos métodos estatísticos
- A estatística tem um papel fundamental na produção do conhecimento científico. Qual?

- Variação na natureza e em experimentos cuidadosos e controlados:
 - Indivíduos
 - Locais
 - Tempo
- “O objetivo da estatística é dizer-nos o quanto devemos ficar surpresos com os nossos resultados” (George Estabrook, University of Michigan).
- “O objetivo da (inferencia) estatística é estimar o grau de confiança ou certeza que temos nos nossos dados”.
- Statistics is the science of learning from data, and of measuring, controlling, and communicating uncertainty;
(Marie Davidian and Thomas Louis, 10.1126/science.1218685).

- Exemplo comum: há uma hipótese a ser testada e coletam-se dados para testá-la (ou mais exatamente, falsificar uma hipótese nula).
- Embaúbas (gênero *Cecropia*) e formigas associadas: relação seria mutualística, as formigas protegendo a planta contra herbívoros.

Abordagem de hipótese nula

- A presença de herbivoria nas folhas foi avaliada em embaúbas (*Cecropia pachystachia*) com e sem formigas, e foram encontrados os seguintes resultados:

	Com formigas	Sem formigas
Sem herbivoria	72	12
Com herbivoria	34	14

Os resultados apóiam a hipótese, mais exatamente, falsificam a hipótese nula de não haver diferenças reais entre ter formigas ou não?

- Podemos determinar a chance de obter estes resultados **dada a hipótese nula, presumindo que é verdadeira.**
- A frequência de obter estes resultados devido a processos aleatórios envolvidos na amostragem é definida como a **probabilidade de obter os resultados dada a hipótese nula.**
- No caso anterior, esta probabilidade é de 0,06.
- Podemos dizer então que a hipótese nula é correta?

Outra abordagem: hipóteses múltiplas

Hipótese 2: A herbivoria em embaúbas pode ser reduzida em 10%

Hipótese 3: A herbivoria em embaúbas pode ser reduzida em 70%

Pode ainda ser afeta pela idade da planta, ou por uma combinação destes fatores. Quantas hipóteses formuladas *a priori* podemos ter?

- Podemos calcular a chance então de cada uma destas hipóteses ser verdadeira, **dados os resultados obtidos.**

- É um raciocínio inverso:

considerando os dados (não a hipótese nula), qual a chance de cada uma das hipóteses alternativas ser verdadeira?

- Para diferenciar de probabilidade como definida antes, vamos chamar esta chance de **verossimilhança** (*likelihood*)
- Podemos então ordenar as hipóteses em termos de sua verossimilhança aos dados e dizer quais as mais apoiadas.

- Podem haver formas diferentes para estimar as probabilidades dos valores observados segundo uma hipótese nula (1ª. abordagem)
- ou a verossimilhança (*likelihood*) de cada hipótese aos dados obtidos (2ª. abordagem)