

Metodologia Científica

Observação e descrição de um fenômeno natural

Questionamento

Desenvolvimento de **Hipóteses**

Teste das previsões relacionadas às hipóteses

Explicação

Por que testar hipóteses?

Muitas explicações podem ser plausíveis.

Qual a melhor?

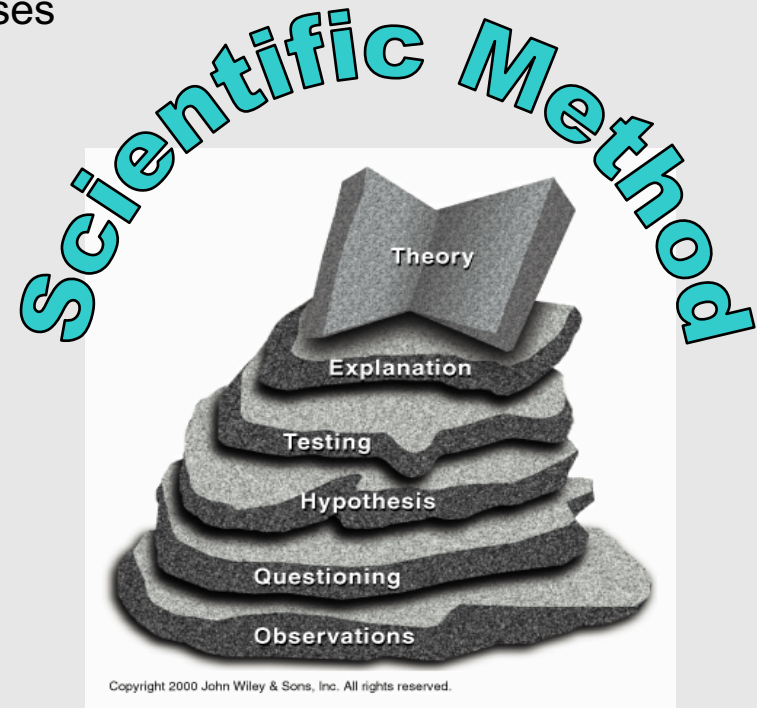
O que?

Como?

Onde?

Quando?

Por que?



Método Indutivo

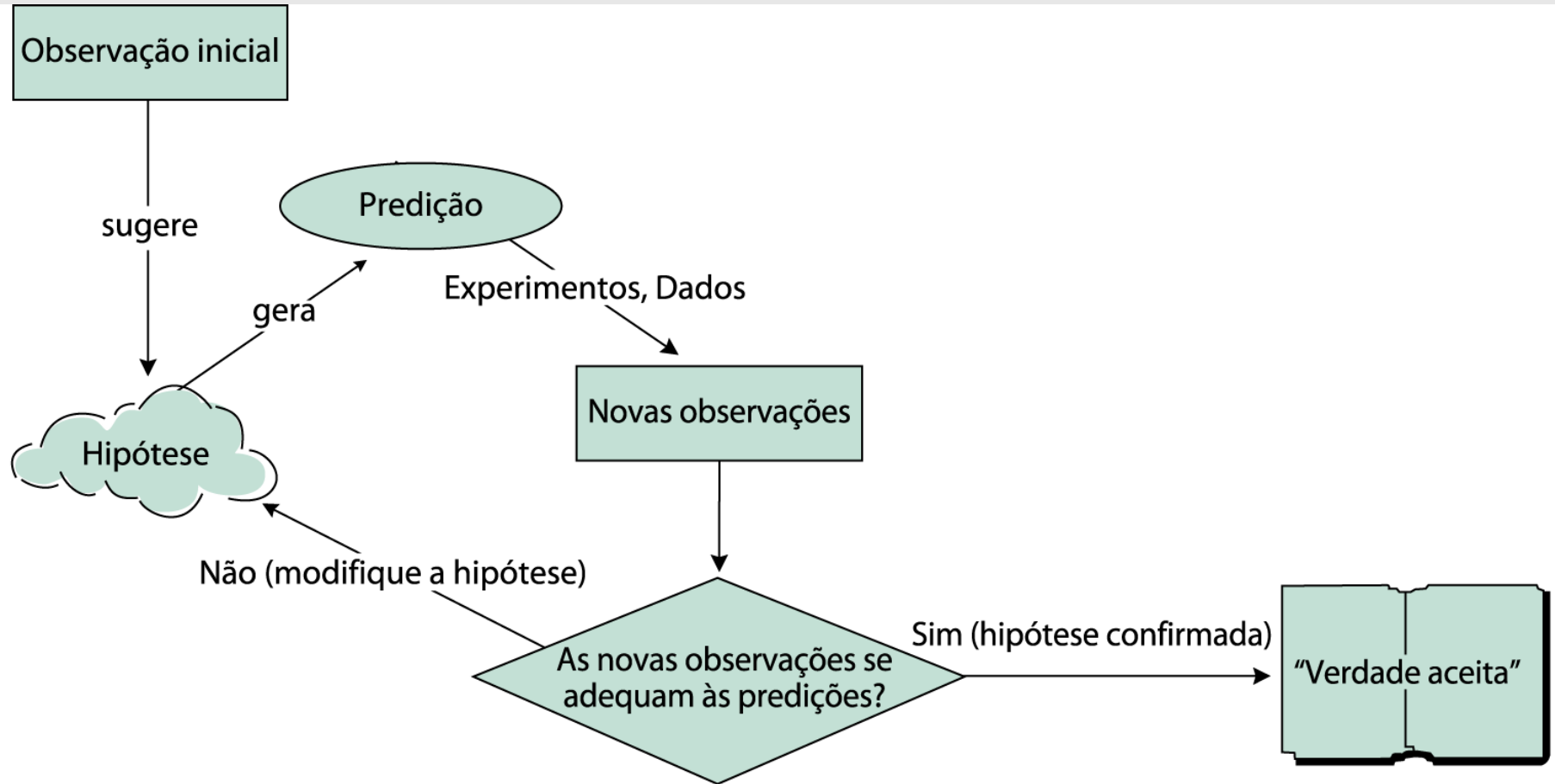


Figura 4.1 O método indutivo. O ciclo de hipótese, predição e observação é repetidamente reiniciado. A confirmação de uma hipótese representa o ponto final teórico do processo. Compare o método indutivo ao hipotético-dedutivo (Figura 4.4), em que múltiplas hipóteses de trabalho são propostas e a ênfase é dada ao falseamento, ao invés da verificação.

Método Hipotético-dedutivo

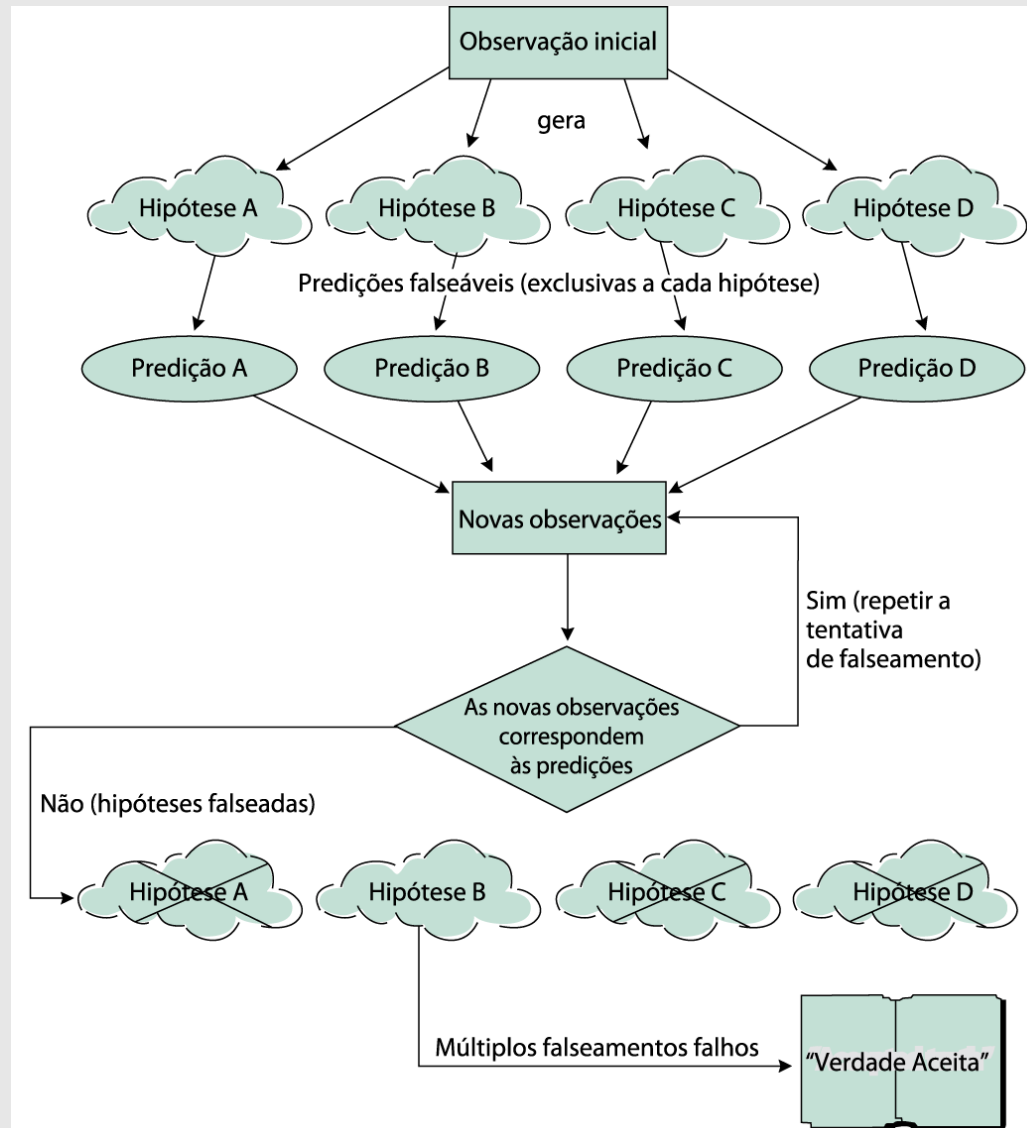


Figura 4.4 O método hipotético-dedutivo. Hipóteses múltiplas de trabalho são propostas e suas predições são testadas com o objetivo de falsear as incorretas. A explicação correta é aquela que se mantém depois de repetidos testes que falham em falseá-la.

O que?

Observação e descrição de fenômenos → perguntar como ou por que algo acontece

- Pode ser algo completamente novo
- Uma nova forma de olhar para uma coisa
- Um comportamento natural inesperado, dadas as idéias correntes aceitas
- Conduzem a uma questão

Objetivos

Descritivos – História Natural, Descrição de um fenômeno.

Funcional – Como? Respostas dinâmicas de populações e comunidades aos fatores imediatos do ambiente.

Evolutiva – Porquê? Razões históricas do porquê a seleção natural tem favorecido certas adaptações que vemos agora.

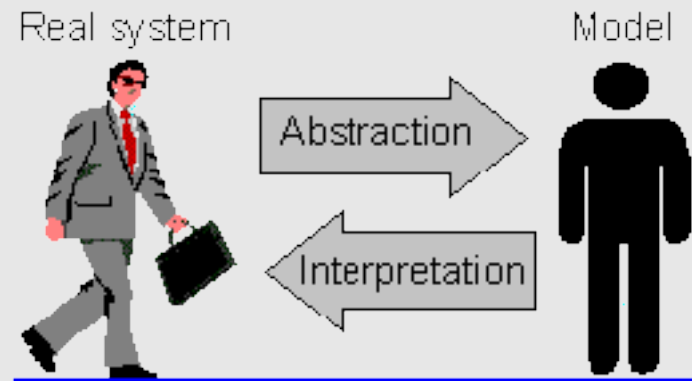
Definir o problema ou a questão abordada

Plântulas e jovens de espécies arbóreas sofrem mais danos físicos em áreas de borda do que de interior de fragmentos?

Plântulas e jovens de espécies arbóreas sofrem mais danos físicos em fragmentos pequenos do que em fragmentos grandes?

Modelos

Desenvolvimento de um modelo: Um modelo descreve e codifica as observações que fazemos. Um bom modelo descreverá uma vasta série de fenômenos com base em uns poucos postulados simples.



Para que servem os modelos?

Descrição

Previsão

“Controle”

Precisão

Realismo

Generalização

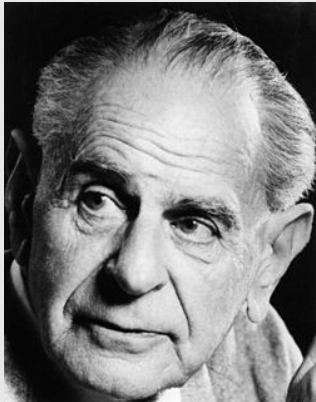
Como?

Desenvolvimento de hipóteses ou explicações:
Um bom modelo fará previsões claras que podem ser testadas.

Uma hipótese é uma idéia sobre como o mundo funciona

Hipóteses geram previsões
Uma hipótese pode ser testada experimentalmente:
Manipulação de uma ou poucas variáveis
Estabelecimento de controle apropriado

Teste das previsões das hipóteses. Nós testamos hipóteses porque muitas explicações são possíveis. Qual a melhor?: Se as previsões concordarem com as observações, o modelo e a hipótese sobrevivem àquele teste, embora nunca se possa provar que estejam corretos. Por outro lado, se as observações discordam das previsões, é preciso descartar ou modificar o modelo e a hipótese (pelo menos é isso que deveria acontecer. Na prática, as pessoas muitas vezes questionam a exatidão das observações, a confiabilidade e o caráter moral de seus realizadores).



Karl Popper (1902-1994)

1. Basta uma observação contrária a uma hipótese para refutá-la
2. Nos aproximamos da verdade pela rejeição das hipóteses falsas.

Testes de hipóteses



Estimativa de parâmetros

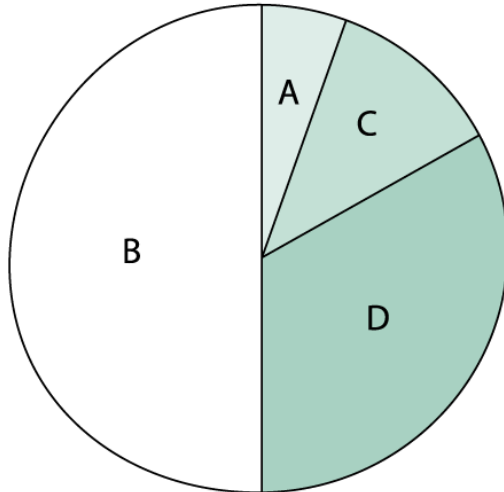


Figura 4.6 Teste de hipóteses *versus* estimativa de parâmetros. A estimativa de parâmetros acomoda com mais facilidade mecanismos múltiplos e pode permitir uma estimativa da importância relativa dos diferentes fatores. A estimativa de parâmetros pode envolver a construção de intervalos de credibilidade (ver Capítulo 3) para estimar a força de um efeito. Uma técnica relacionada, na análise de variância, é decompor a variação total dos dados em proporções que são explicadas por diferentes fatores no modelo (ver Capítulo 10). Ambos os métodos quantificam a importância relativa de diferentes fatores, enquanto o teste de hipóteses enfatiza uma decisão binária de sim/não sobre se um fator tem um efeito mensurável ou não.

Testando uma Hipótese

Observações sistemáticas

Experimentos controlados

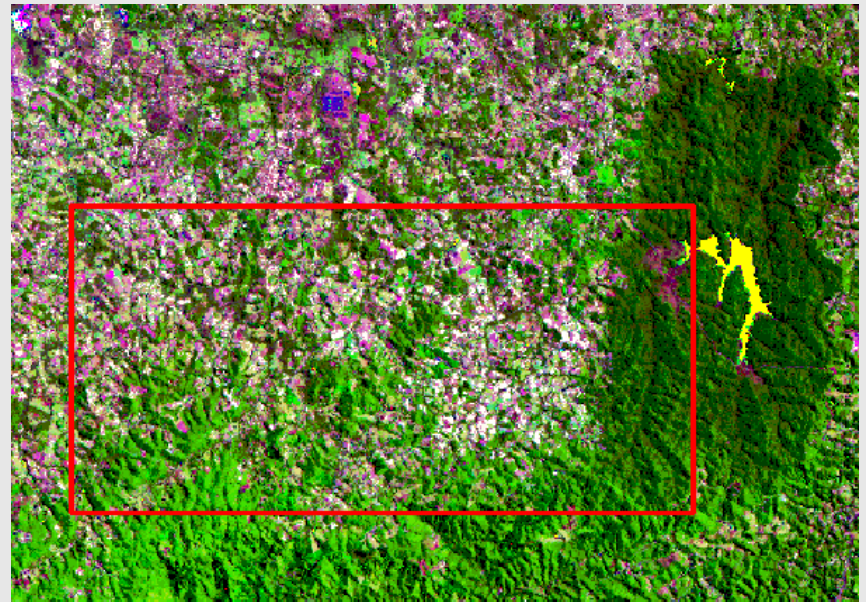
Detalhamento do estudo usado para testar a hipótese

Explicitando um escopo espacial: Onde?

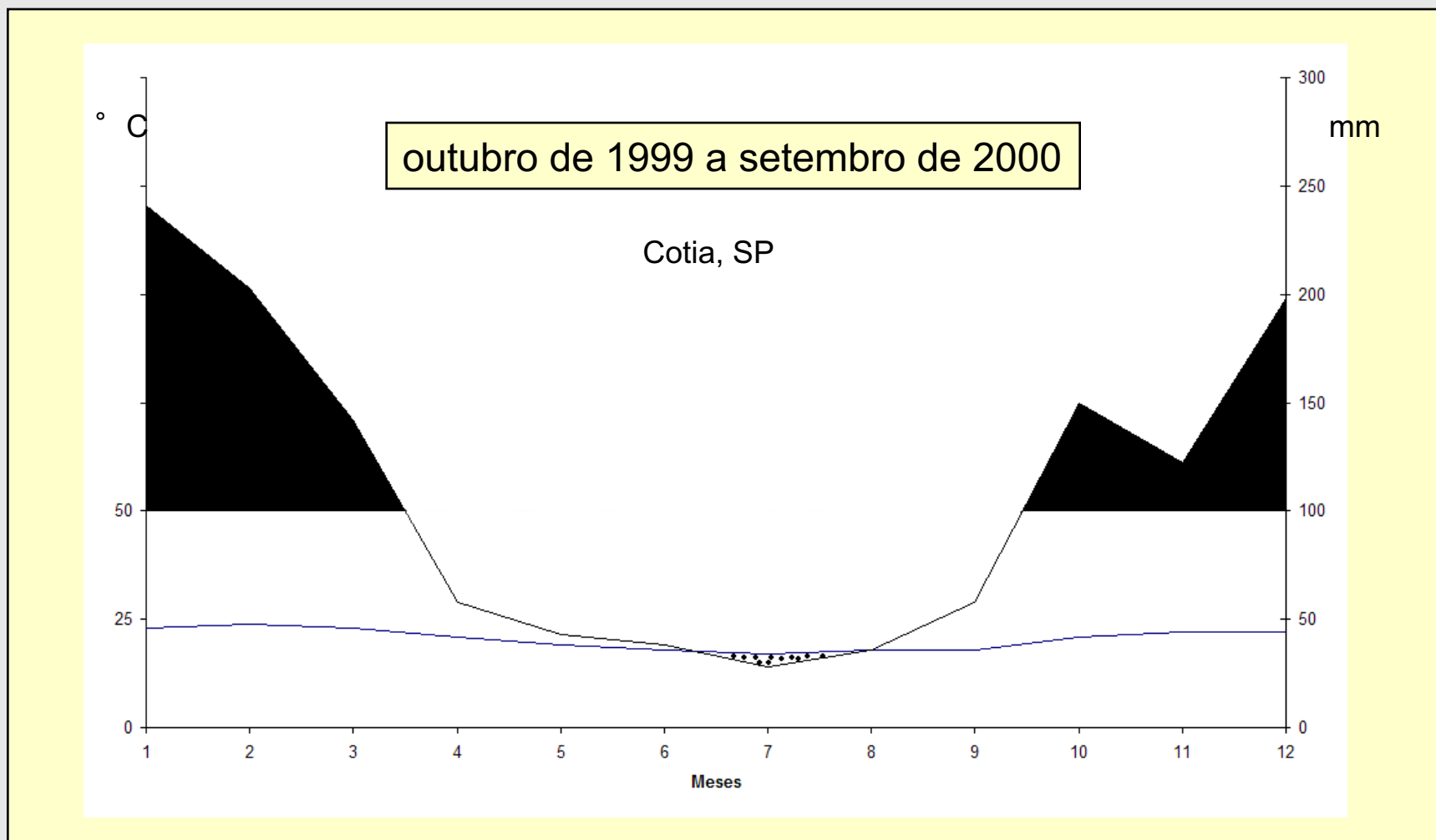
Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ
– Floresta Ombrófila Densa – 7,05 ha
(22°29' - 22°36' S, 42°13' - 42°21' W)



Reserva Estadual do Morro Grande, SP
(11000 ha) e Fragmentos pequenos (14, 20 e 29 ha) – Floresta Ombrófila Densa
(23° 35' - 23° 50' S, 46° 45' - 47° 15' W)



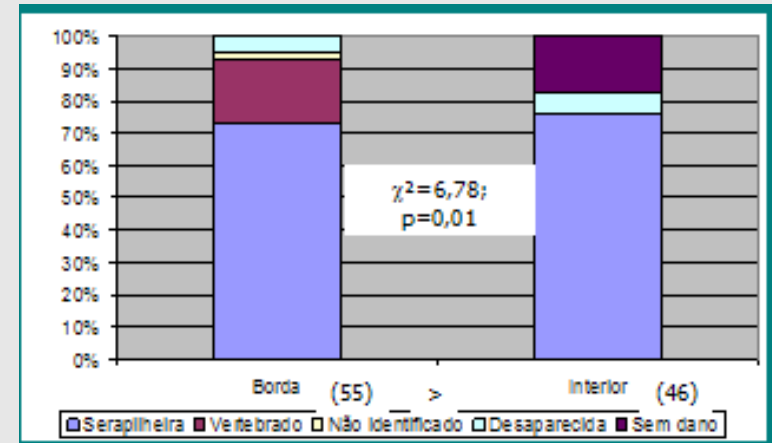
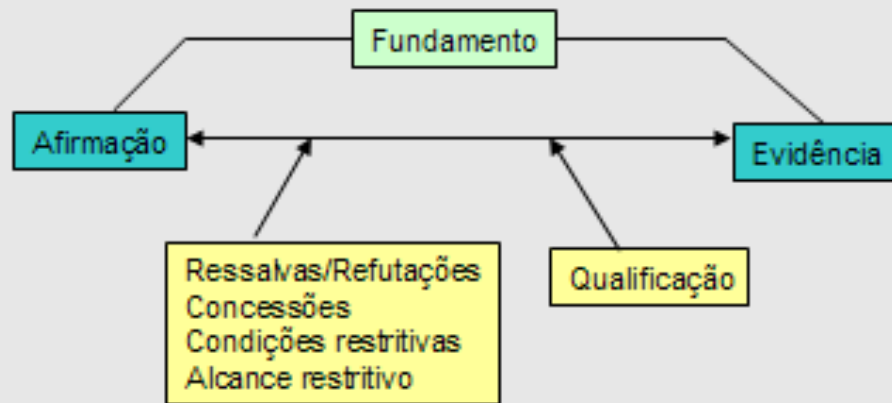
Explicitando um escopo temporal: Quando?



Descrevendo o que e como foi feito



Significado e implicações



Plântulas na borda têm menores chances de estabelecimento do que no interior de fragmentos.

Plântulas em fragmentos pequenos têm menores chances de estabelecimento do que em fragmentos grandes.

Problemas de regeneração.

Testando hipóteses

Como desenhar, executar e avaliar um estudo ecológico.

Três abordagens de análises usadas em estudos ecológicos:

Estudos de campo

Modelagem matemática

Manipulação experimental no laboratório e/ou no campo

Definição de uma hipótese nula que possa ser testada experimentalmente ou através de observação

Definindo uma hipótese nula

A questão do modelo nulo de Raunkiaer

Por que não proporções iguais?

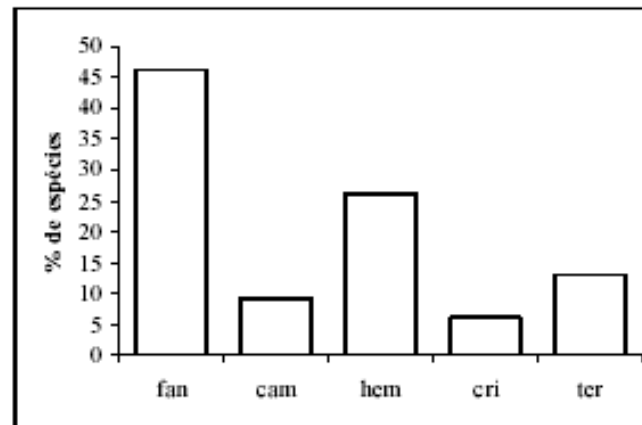


Figura 3 – Espectro biológico normal de Raunkiaer (1934). Legenda: fan = fanerófito, cam = caméfito, hem = hemicriptófito, cri = criptófito, ter = terófito.