

**Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas II**  
**EDM 434**

**Papel dos instrumentos e das  
técnicas nas ciências  
biológicas**

Aula 2

05/09/2016

# **Instrumentos e técnicas nas ciências biológicas**

**Martins, 2009**

- A ciência não é apenas um conjunto de resultados, é um processo social de construção de conhecimentos.
- Uma visão adequada sobre a natureza da ciência requer uma aprendizagem sobre os processos de pesquisa e uma reflexão sobre os instrumentos e técnicas de estudo.

- É importante mostrar a relevância do uso de instrumentos e técnicas, mas também...
- mostrar aspectos acessíveis e princípios gerais do uso dessas técnicas

# O que são?

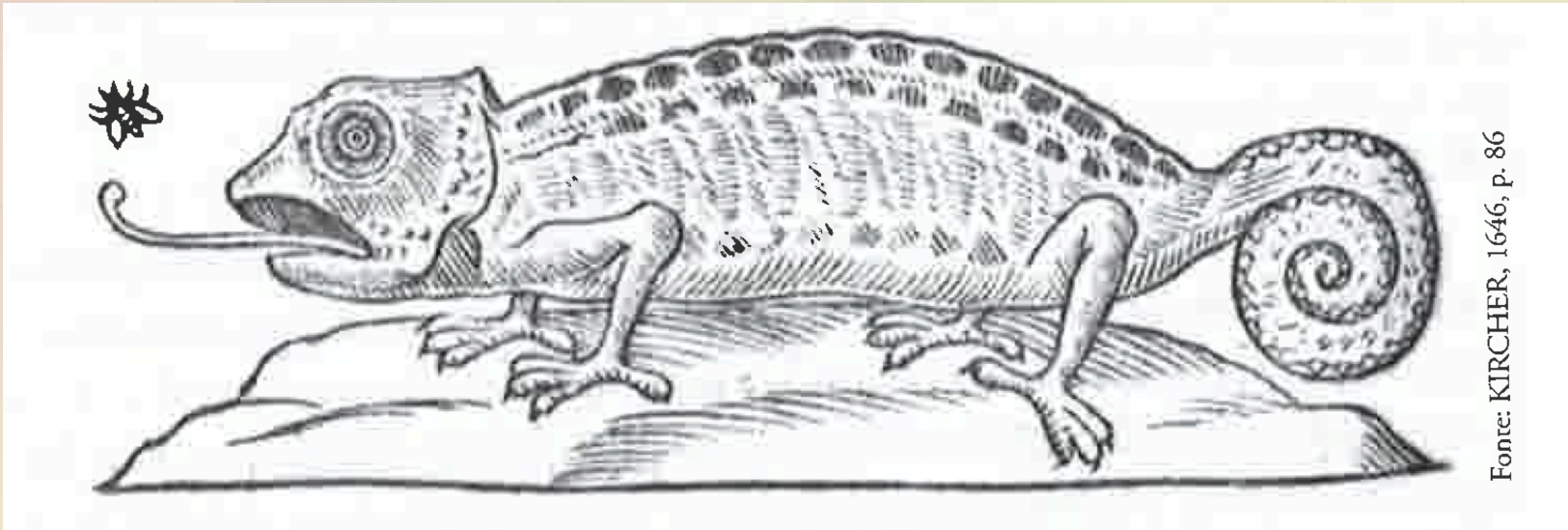
- Instrumento – ferramenta, implemento. Meio com o qual se faz alguma coisa.
- Técnica – qualquer procedimento sistemático para realizar uma tarefa.
- O uso de instrumentos requer conhecimento técnico



## Para exemplificar

O autor toma como exemplo o estudo de um pássaro, em diferentes aspectos, para discorrer sobre relações entre instrumentos, técnicas e conhecimento





Fonte: KIRCHER, 1646, p. 86

## Aristóteles e o camaleão

# O estudo de seres vivos

## Ser vivo isolado

- Forma geral e partes
- Tamanho
- Movimento
- Comportamento
- Estrutura externa

Localizar, capturar, manter, alimentar, registrar reações, fazer medidas, conservar.

- O que observar e como documentar.

## Ser vivo no ambiente

- Nascimento
- Desenvolvimento
- Interações
- Alimentação
- Reprodução, etc.

Localizar, acompanhar, observar, filmar, seguir.

- Equipamentos e ajuda de “mateiros”.
- Conhecimento prévio e o que quer olhar.

# O estudo de seres vivos

## Estrutura do ser vivo

- Órgãos
- Tecidos
- Células
- Anatomia ou fisiologia

Instrumentos (bisturis, micrótomos) e aparelhos (microscópios, espectrômetro, ressonância, etc.) e experimentos.

## Estudos comparativos

- Estabelecer peculiaridades
- Determinar aspectos comuns
- Todo uso da linguagem envolve comparação.

# O estudo de seres vivos

## Encontrar e coletar

- Armadilha?
- Proteção?
- Deslocamento?
- Acesso?
- Ajuda de pescadores/  
caçadores

## Transporte e conservação

- Fixação?
- Recipientes?
- Preservação?
- Condições de  
temperatura/umidade

# O estudo de seres vivos

## Descrição externa

- Comprimento, peso (medidas)
- Comparações (classificações)

## Descrição interna

- Órgãos internos
- Dissecção
- Vocabulário especializado

# O estudo de seres vivos

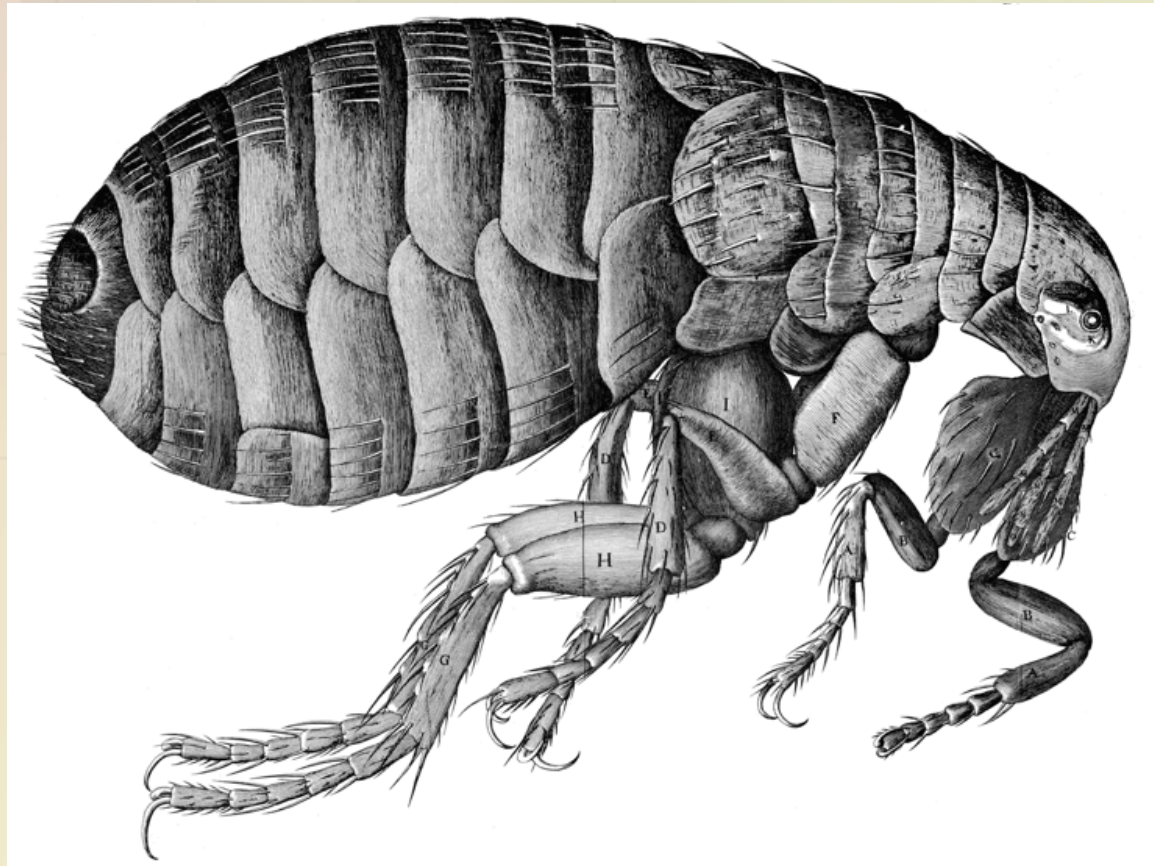
## Armazenar espécimes

- Criar e cultivar seres vivos para estudo
- Armazenar exemplares mortos e fixados em coleções

## Representação pictórica

- Uso de figuras é importante
- Podem transmitir informações de forma mais adequada
- A produção de bons desenhos é técnica que se desenvolve





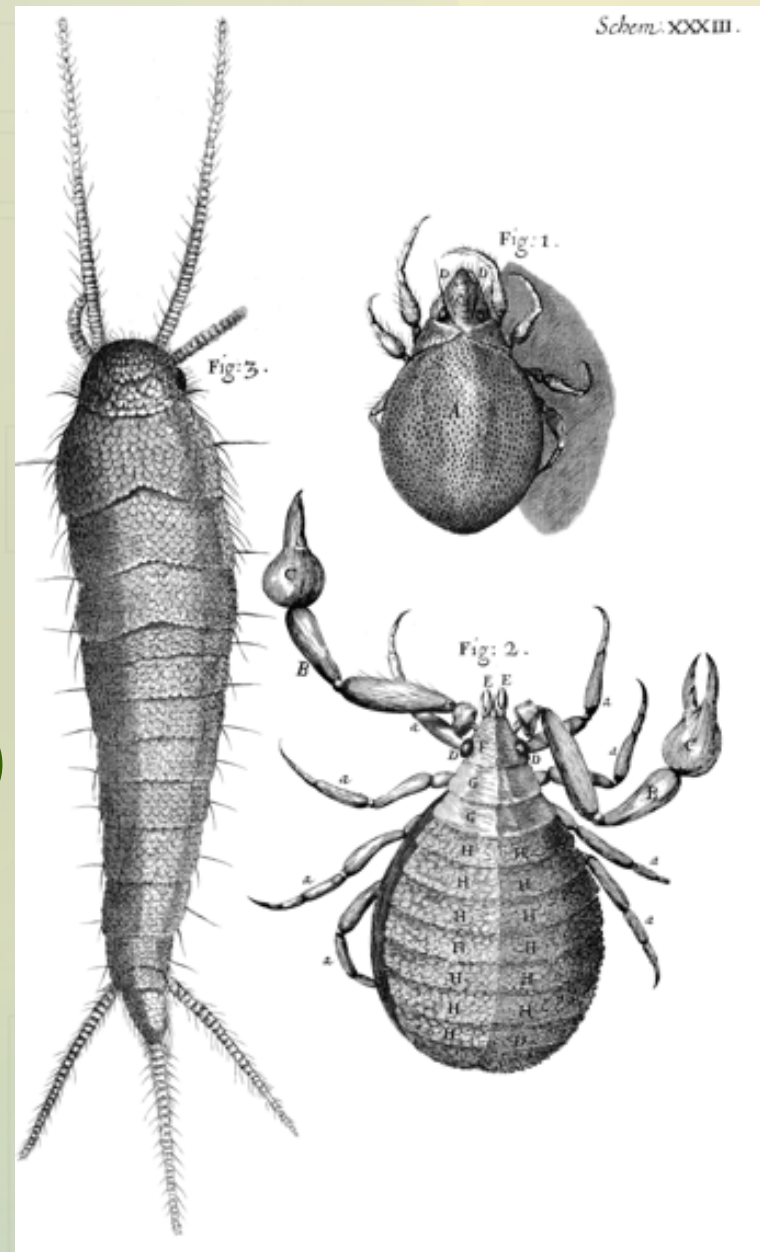
# Microscopia



- Microscópio composto  $\approx$  1595, Janssen
- Desenhos mais antigos feitos com microscópios (abelhas) 1625
- *Micrographya*, 1665, Hooke, avanços significativos para a Biologia, a partir do uso do microscópio

# Hooke

- Microscópio composto de três lentes (aumento de 30 X);
- Microscópio de uma única lente (até 100 X)
- Campo de visão limitado

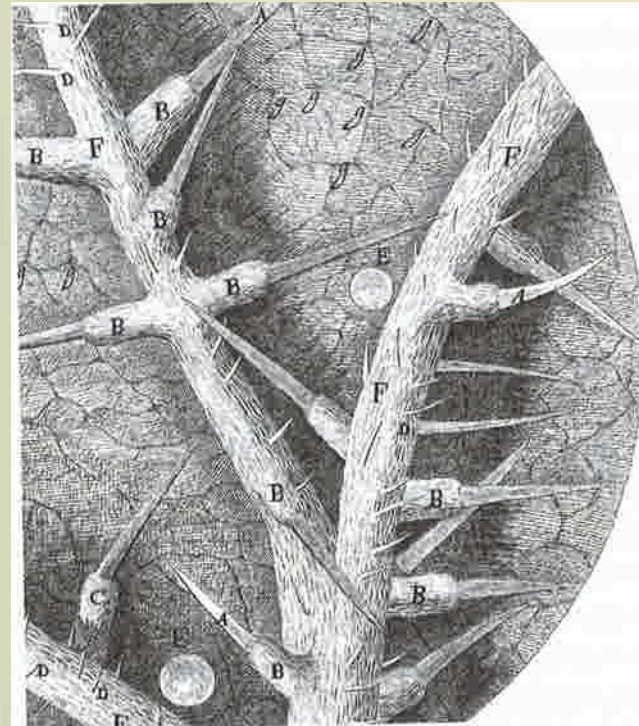


## **A importância de fazer perguntas e responde-las por meio da experimentação**

- Urtiga é bem conhecida e dispensa descrição.
- Todos conhecem a dor provocada por seu toque assim como inchaços e inflamações que podem durar horas.
- Ninguém explicou como a dor é produzida de modo tão repentino e até aumenta, e depois diminui.

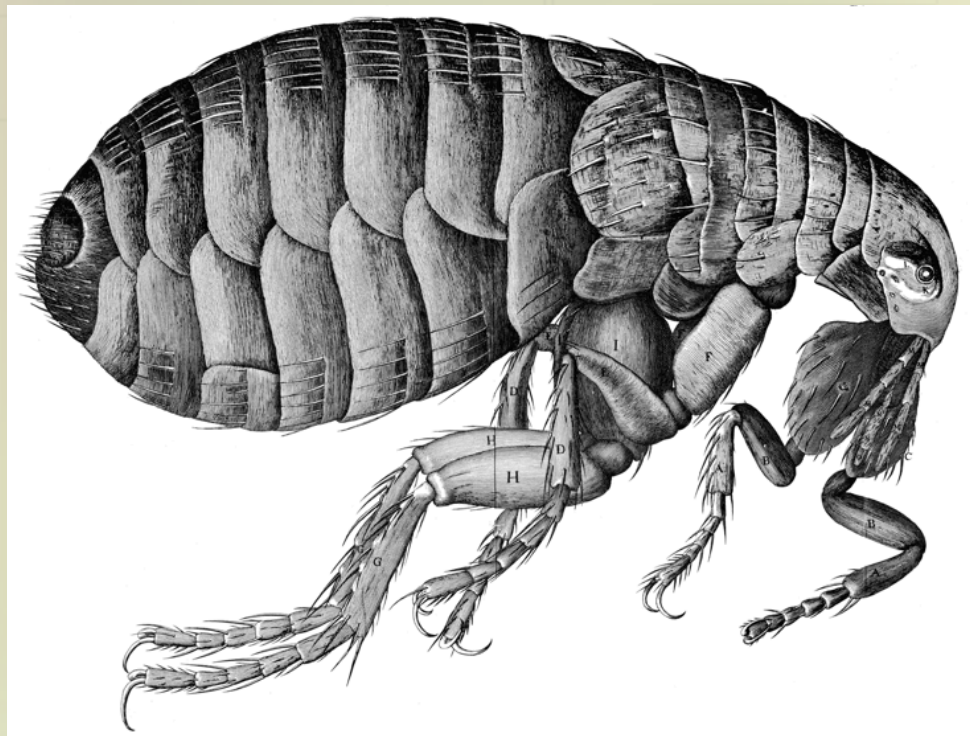
## Como Hooke usou o microscópio para responder sua pergunta

- Todo superfície preenchida por agulhas afiadas
- Descrição do formato
- Descrição do equipamento e procedimento



**Hooke usou o microscópio para responder perguntas específicas.**

**Que característica permite que as pulgas pulem tanto?**

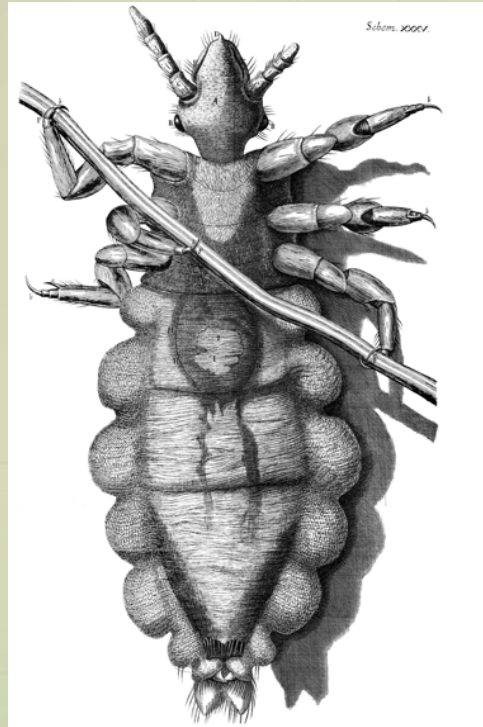




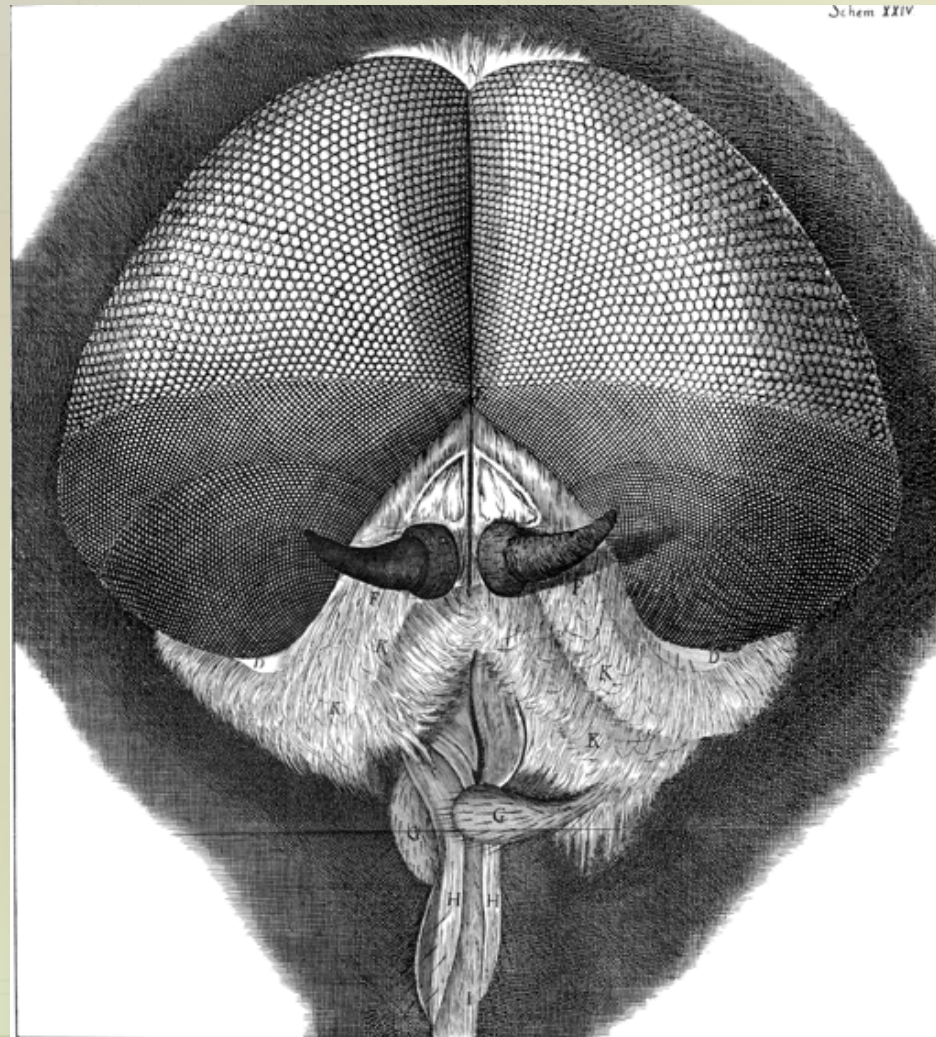
**Como funciona o ferrão de uma abelha?**

**Como os insetos sugam sangue das pessoas?**

**Como uma mosca consegue andar numa superfície lisa como vidro e ficar de cabeça para aixo?**



**Em outros casos, seu objetivo era fazer descrições (olho composto da mosca)**



## **A microscopia ajudou a esclarecer outros problemas biológicos importantes**

- Expansão e contração dos pulmões
- Conexão por capilares entre artérias e veias
- Desevolvimento embrionário de galinha
- Órgãos internos dos insetos
- Bactérias e protozoários
- Espermatozóides



## **Os desenhos de Swammerdam exigiram**

- Microscópios e técnicas de desenho
- Uso de instrumentos especiais para cortar e separar partes
- Técnicas para limpar e preparar órgãos para exame
- Líquidos para limpar órgãos e dissolver substâncias
- Inflar tubos e órgãos

## **O Autor afirma:**

*Ao analisar os órgãos internos de um inseto, o pesquisador não está simplesmente descrevendo aquilo que vê; ele está, em certo sentido, produzindo aquilo que observa, por meio de uma técnica anatômica bastante complexa.*

*Os estudantes devem perceber que a observação é geralmente direcionada por interesses especiais, por hipóteses e conjeturas, não sendo uma simples descrição de tudo o que surge na frente do pesquisador.*

- A reflexão que se coloca é sobre a importância de valorizar os procedimentos de construção da ciência para constituir uma visão mais adequada da natureza da ciência.
- O autor sugere o trabalho com exemplos históricos; outra possibilidade é o desenvolvimento de práticas próprias à investigação científica.