

**INSTITUTO FEDERAL**  
Santa Catarina  
Câmpus Tubarão

# Experimentação no Ensino de Ciências

Professora Grasiela



A experimentação é uma ferramenta fundamental no ensino de Ciências, permitindo que os alunos vivenciem os conceitos de forma prática e interativa.

Esta apresentação explorará as diferentes modalidades de experimentação, desde a demonstrativa até a virtual, destacando as estratégias para integrá-las efetivamente às aulas.



## O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**Marcelo Giordan**

Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada.

Faculdade de Educação

Universidade de São Paulo.

Av. da Universidade 308, Butantã.

05508-900, São Paulo, SP.

e-mail: giordan@fe.usp.br

Aristóteles defendia a experiência quando afirmava que "quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento"

seu pensamento através de uma relação natural com o fenômeno particular. Na ausência de instrumentos inanimados de medição, a observação - numa dimensão empírica - era o principal mediador entre o sujeito e o fenômeno. Aliada à lógica - numa dimensão teórica -, a observação natural sustentou na sua base empírica a Metafísica no exercício de compreensão da Natureza.



## Observação e Experimentação

Francis Bacon defendeu a observação cuidadosa e a experimentação sistemática, rejeitando a autoridade cega do passado.



## Indução Empírica

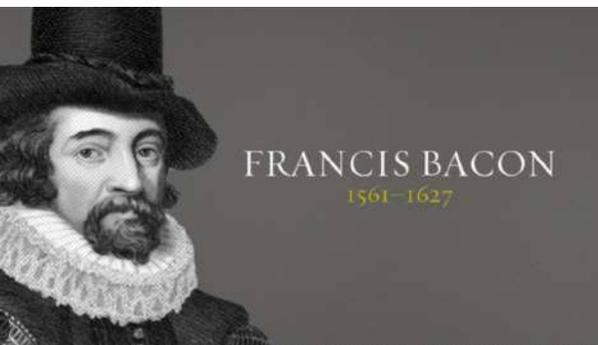
Seu método indutivo, do particular ao geral, enfatizava a coleta de dados empíricos para formular princípios universais.



## Verificação e Repetição

Bacon sublinhou a importância da verificação e repetição dos experimentos para validar e consolidar as descobertas científicas.

A visão de Bacon foi crucial para o desenvolvimento do empirismo, destacando o papel fundamental da experiência na construção do conhecimento científico.



# René Descartes (1596-1650) e o Método Dedutivo

René Descartes, pai do racionalismo moderno, introduziu a dúvida metódica como ponto de partida para o conhecimento seguro, resumido em "Penso, logo existo."



1

Regra da Evidência

Aceitar apenas o que é claro e distinto.

2

Regra da Análise

Dividir problemas complexos em partes menores.

3

Regra da Síntese

Conduzir o pensamento do simples ao complexo.

4

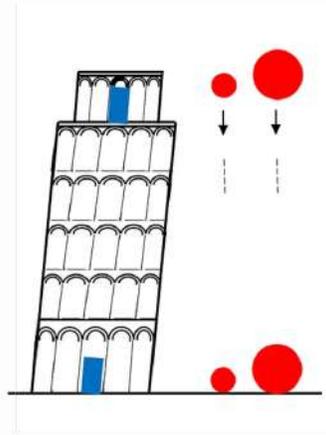
Regra da Revisão

Realizar revisões completas para evitar omissões.



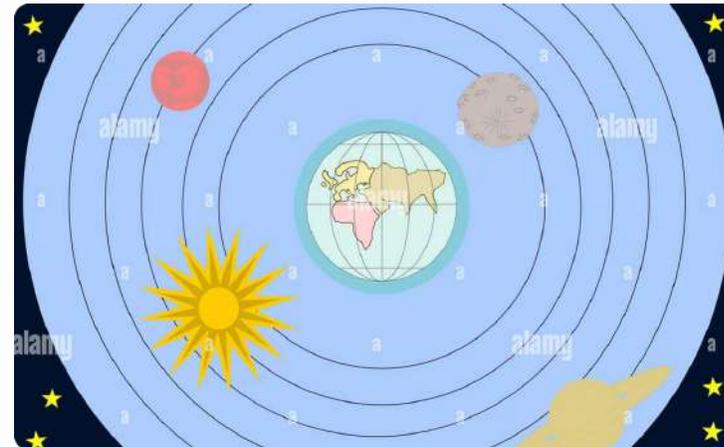
## O Olhar de Galileu

Galileu revolucionou a ciência com suas observações precisas, especialmente com o uso do telescópio, revelando segredos do universo.



## O Experimento da Torre de Pisa

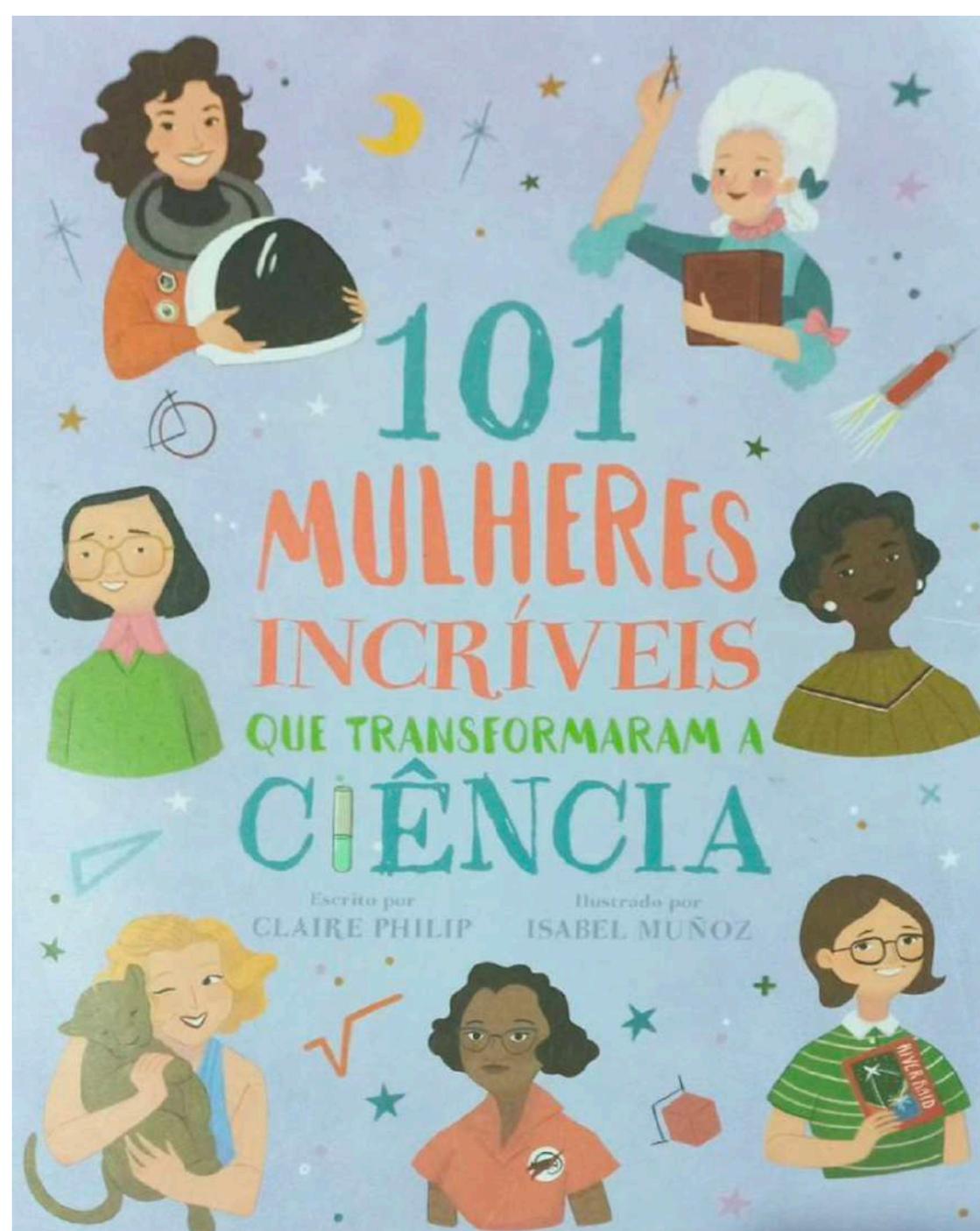
Seu famoso experimento da Torre de Pisa demonstrou a queda de objetos com a mesma aceleração, desafiando a física aristotélica.



## Defesa do Heliocentrismo

Galileu defendeu o modelo heliocêntrico de Copérnico, enfrentando a ortodoxia da época e consolidando a observação como pilar científico.

O legado de Galileu é fundamental para o método experimental, combinando observação, experimentação e formulação matemática das leis da natureza.



101

MULHERES  
INCRÍVEIS

QUE TRANSFORMARAM A

CIÊNCIA

Escrito por  
CLAIRE PHILIP

Ilustrado por  
ISABEL MUÑOZ



# HIPÁTIA

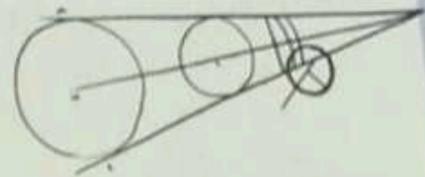
Matemática

350-415 d.C.



**F**ilha do detentor da Grande Biblioteca de Alexandria, no Egito, Hipátia nasceu em um emocionante mundo antigo de descobertas matemáticas e científicas.

Ela se destacou em seus estudos, superando o pai e tornando-se uma renomada filósofa e professora por próprio mérito. Além de escrever seus próprios trabalhos matemáticos, Hipátia palestrou sobre as obras de Platão e Aristóteles, atraindo pessoas de toda parte para ouvi-la falar.



Infelizmente, muitas das ideias de Hipátia não eram compatíveis com os dogmas cristãos. Sua inteligência e influência fizeram dela uma ameaça para os líderes da época, e ela se tornou, injustamente, o bode expiatório para uma agitação em Alexandria. Logo depois, Hipátia foi assassinada, mas sua memória vive como um símbolo do grande intelecto feminino.

# MARIA MARGARETHA KIRCH

ASTRÔNOMA

1670-1720

Em 1702, Maria Margaretha Kirch tornou-se a primeira mulher a descobrir um cometa, mas isso só seria anunciado em 1710. Antes, seu marido Gottfried Kirch foi quem recebeu os créditos da descoberta.

Maria trabalhou junto de Gottfried, que era o astrônomo real na corte do rei Frederico I, em Berlim, na Alemanha, por muitos anos. Eles funcionaram muito bem como uma equipe, fazendo observações e cálculos complexos para produzir calendários detalhados do céu noturno.

*"Eu não acredito que essa mulher encontrou facilmente a sua metade na ciência em que se destaca."*

GOTTFRIED LEIBNIZ

Em sua juventude, ela foi bem educada, primeiro pelo pai, depois pelo tio, e pelo astrônomo Christoph Arnold. Mais tarde, ela publicou suas observações sobre a aurora boreal e escreveu artigos sobre as conjunções do Sol com vários planetas.

Apesar de claro talento e habilidade, depois da morte do marido, Maria lutou para encontrar o reconhecimento. Ela perseverou solicitando uma posição como astrônoma assistente, mas a comunidade científica local recusou seu pedido e rejeitou seu destaque.



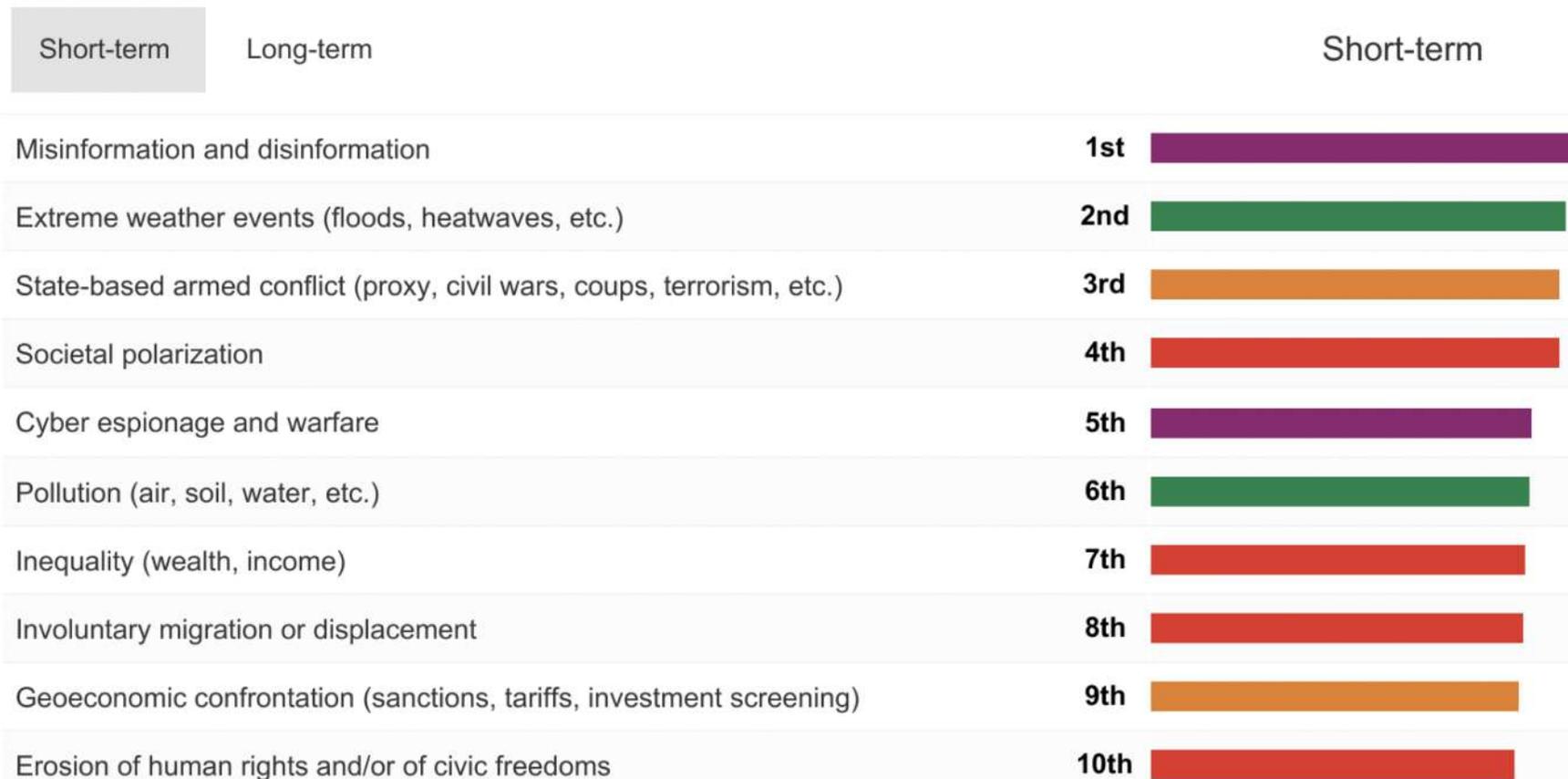
AURORA BOREAL

Eles não estavam prontos para abrir um precedente para outras mulheres cientistas entrarem no universo masculino da astronomia, apesar de seu conhecimento e experiência.

# Global risks ranked by severity over the short and long term

"Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period."

## Short-term vs Long-term Comparison: Global (All)



### Risk categories

- Economic
- Environmental
- Geopolitical
- Societal
- Technological

### Source

World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2024-2025.

# Global risks ranked by severity over the short and long term

"Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period."

## Short-term vs Long-term Comparison: Global (All)

Short-term

Long-term

Long-term

### Risk categories

- Economic
- Environmental
- Geopolitical
- Societal
- Technological

Extreme weather events (floods, heatwaves, etc.)	1st	
Biodiversity loss and ecosystem collapse	2nd	
Critical change to Earth systems	3rd	
Natural resource shortages (food, water)	4th	
Misinformation and disinformation	5th	
Adverse outcomes of AI technologies	6th	
Inequality (wealth, income)	7th	
Societal polarization	8th	
Cyber espionage and warfare	9th	
Pollution (air, soil, water, etc.)	10th	

### Source

World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2024-2025.



## TERMO DE APROVAÇÃO

### A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA NACIONAL NA ÚLTIMA DÉCADA

Por

KETLYN ANDRIJAUSKAS

- O aumento da motivação dos alunos;
- O auxílio na formulação e teste de hipóteses, a análise de dados e problemas;
- A estimulação da criatividade e desenvolvimento da capacidade de se trabalhar em grupo;
- O desenvolvimento da iniciativa pessoal e da tomada de decisões;
- O auxílio na aprendizagem e na construção de conceitos científicos;
- A detecção de possíveis erros conceituais dos alunos e a compreensão das relações entre Ciências, tecnologia e sociedade.

# Experimentação no Ensino de Ciências



Quando se fala em Experimentação no Ensino de Ciências, muitas vezes o que vêm à lembrança é a utilização de laboratórios e a realização do que muitos acreditam ser um “show”.



# Experimentação demonstrativa

A experimentação demonstrativa é uma modalidade em que o professor realiza um experimento na frente dos alunos, ilustrando um conceito científico de forma prática e visual. Essa abordagem permite que os estudantes observem o fenômeno em ação, desenvolvendo uma compreensão mais concreta dos princípios envolvidos.

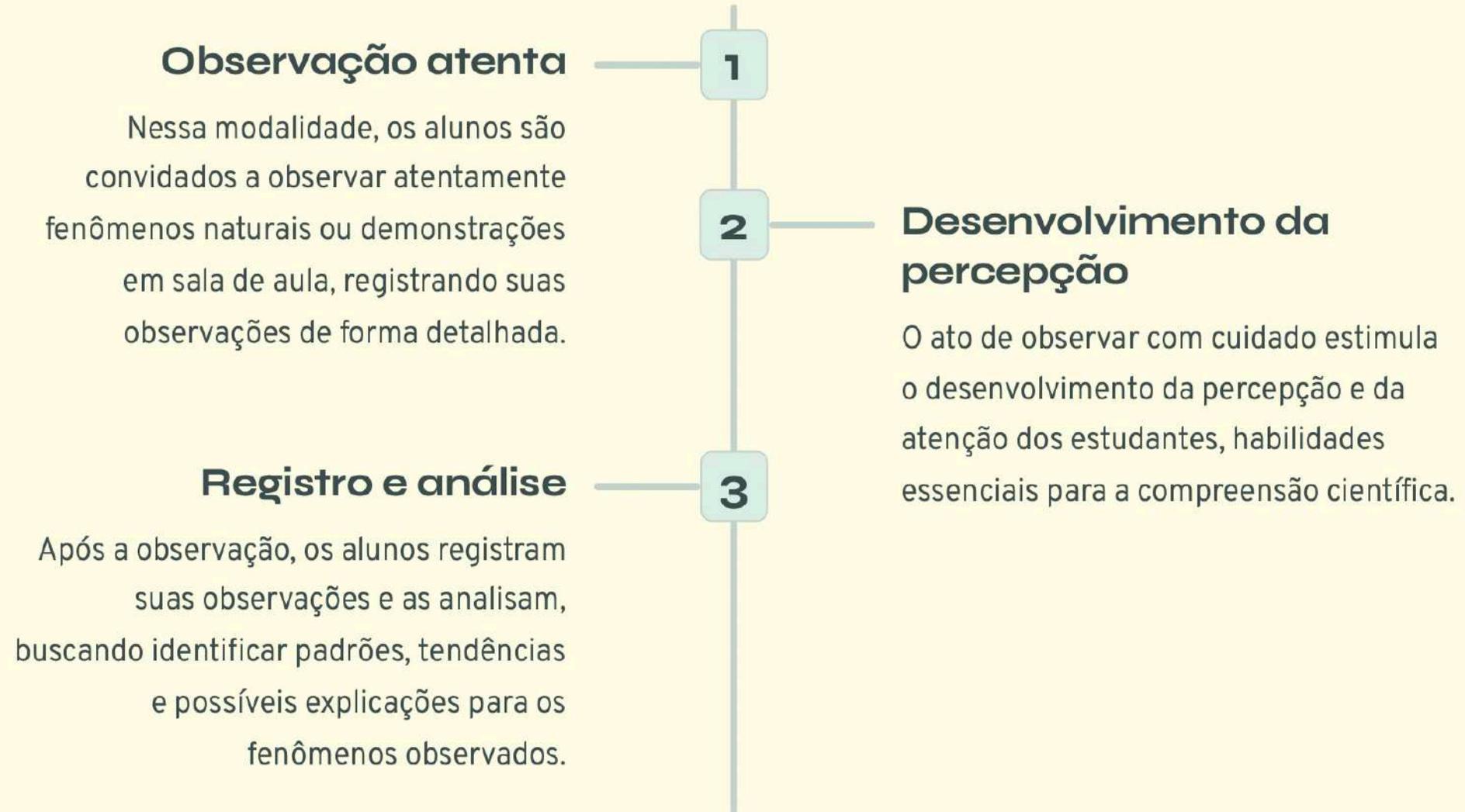


# Experimentação investigativa

A experimentação investigativa é uma abordagem poderosa no ensino de Ciências. Nessa modalidade, os alunos são envolvidos ativamente no processo de descoberta, realizando experimentos para testar hipóteses e investigar fenômenos científicos. Essa metodologia estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas.

1. Os estudantes recebem um problema ou questão-chave a ser investigada.
2. Eles planejam e desenvolvem um procedimento experimental para testar suas hipóteses.
3. Durante a execução, observam atentamente os resultados e registram suas observações.

# Experimentos por observação



# Experimentação Ilustrativa



## Visualização Conceitual

A experimentação ilustrativa utiliza imagens, gráficos e representações visuais para ajudar os alunos a compreender conceitos científicos complexos de maneira mais acessível e intuitiva.



## Modelos Explicativos

Essa modalidade emprega maquetes, protótipos e modelos tridimensionais para demonstrar processos e fenômenos de forma concreta, facilitando a visualização e a compreensão dos estudantes.



## Animações Interativas

Animações e simulações digitais permitem que os alunos interajam com experimentos de forma virtual, explorando conceitos científicos de maneira dinâmica e envolvente.

# Experimentação por verificação

## Objetivo Comprobatório

Nesta modalidade, os alunos realizam experimentos com o objetivo de verificar ou comprovar conceitos e teorias científicas previamente estudados em sala de aula.

## Seguimento de Roteiros

Os estudantes seguem protocolos e roteiros pré-estabelecidos, executando as etapas com precisão para alcançar os resultados esperados.

## Análise de Dados

Após a realização do experimento, os alunos analisam cuidadosamente os dados coletados, comparando-os com o conhecimento teórico e buscando estabelecer relações.

## Aprimoramento da Técnica

A experimentação por verificação também permite que os estudantes desenvolvam habilidades técnicas, como manuseio de equipamentos e seguimento de procedimentos.

# Estratégias para integrar a experimentação às aulas

## 1 Planejamento Cuidadoso

Integre a experimentação de forma deliberada, alinhando-a aos objetivos de aprendizagem e ao conteúdo programático. Crie um plano de aula que aproveite ao máximo o potencial da experimentação.

## 2 Abordagem Diversificada

Utilize diferentes modalidades experimentais, como demonstrações, atividades investigativas, observações e simulações virtuais. Essa variedade mantém os alunos engajados e atende a diferentes estilos de aprendizagem.

## 3 Conexão com a Teoria

Faça a ponte entre a experimentação prática e os conceitos teóricos apresentados em sala de aula. Ajude os alunos a compreenderem a relação entre o experimento e a teoria científica.

## 4 Orientação Estruturada

Forneça instruções claras e roteiros de experimentação, auxiliando os alunos a seguirem os procedimentos com precisão e a registrarem suas observações de forma organizada.



Exemplos

# Histórico

- ❑ Experimentação ocupou um papel especial, a partir do século XVII, com relação à consolidação das Ciências Naturais.
- ❑ O interesse em introduzir atividades experimentais (realizadas no laboratório) foi provocado por vários fatores, entre eles, políticos e educativos.



Figura 3: aula prática Colégio do Rosário/PUC Porto Alegre - 1947.

Figura 4: Sala de aula antiga.



Em 1946, pelo Decreto Federal nº 9.355, foi instaurado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC) na Universidade de São Paulo; sua função foi tornar o ensino de Ciências mais prático e atualizar os conteúdos dos livros-texto de Ciências.

## Histórico

### BRASIL

- Criação do Ministério da Educação e da Saúde (1931) por Francisco Campos, firmava-se a concepção tradicional de educação escolar;
- “a transformação, pela escola, dos indivíduos ignorantes em cidadãos esclarecidos”

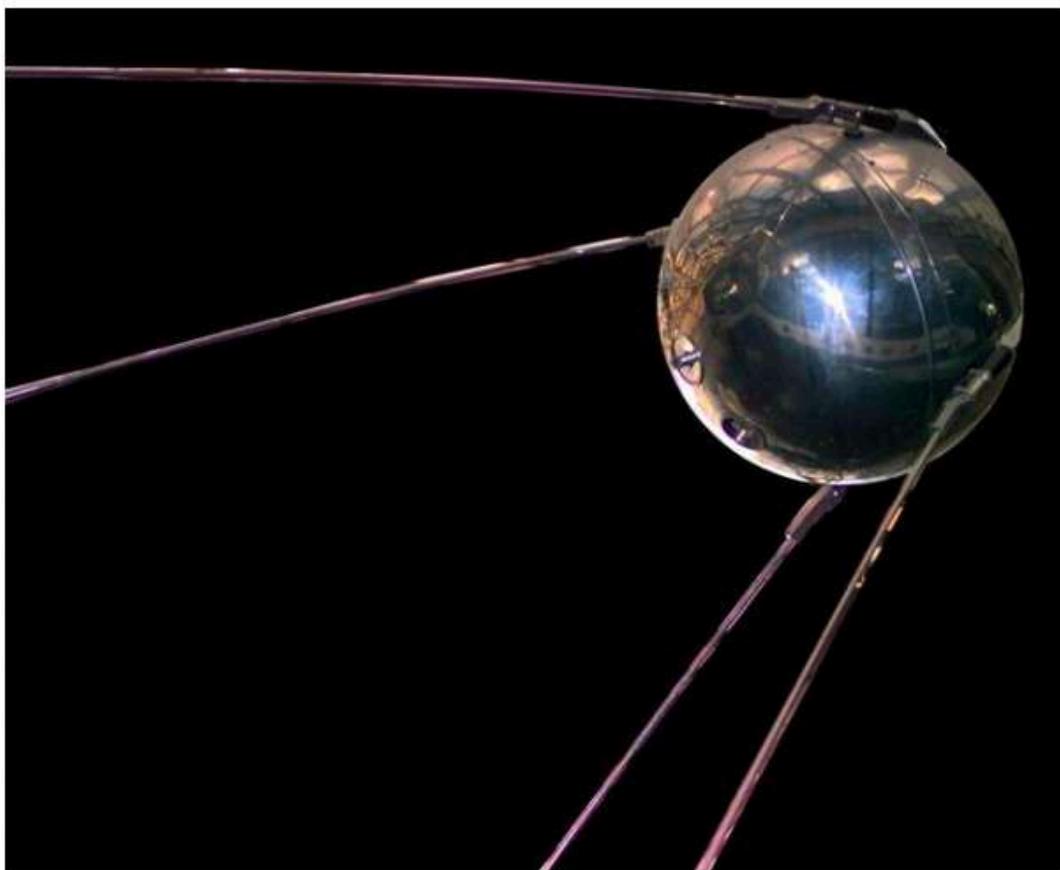
# Histórico

- **Nessa tendência pedagógica os experimentos são valorizados como formas de comprovar teorias expostas em sala de aula;**
- **predominam as aulas práticas por demonstração;**

Lei de Diretrizes e Bases, em 1961: aulas de Ciências passaram a ser ministradas obrigatoriamente nas duas últimas séries do antigo ginásio (atuais 8º e 9º anos do Ensino Fundamental)

Grande volume de conteúdo era transmitido em aulas expositivas; avaliações se baseavam nos questionários apresentados no livro-texto





## Histórico

- **No Brasil e em outros países do mundo, o ensino de Ciências, no período de 1950 a 1960, foi bastante influenciado pelas transformações decorrentes da Segunda Guerra Mundial:**
  - **industrialização, o**
  - **desenvolvimento tecnológico**
  - **desenvolvimento científico,**
  - **marco o lançamento do Sputnik em 1957.**

## Histórico

- O alvo de formar cientistas foi levado ao extremo nos projetos renovados norte-americanos dos anos 60.
- Nos EUA advogou-se o investimento no ensino de ciências no intuito que este possibilitasse:
  - 1) aumentar o **número de cientistas**,
  - 2) desenvolver **líderes políticos** com entendimento do que é ciência de modo que estes a incluíssem em suas agendas e
  - 3) assegurar por parte do público em geral uma atitude de **simpatia em relação à atividade dos cientistas** e reconhecimento pelos avanços que estas atividades traziam.



Figura 11: Novas Competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

**Definido o experimento**

**Viabilidade**

**Objetivo de  
aprendizagem**

**Recursos físicos**

**Tempo**

**Segurança**

➤ Ao planejar as aulas experimentais é importante que o professor considere uma série de aspectos relevantes:

a) a relação dos **experimentos com o cotidiano** dos estudantes;

b) os **conhecimentos que os estudantes possuem** sobre os conceitos que serão abordados;

c) os **conteúdos conceituais** (conceitos, leis, teorias) que estão envolvidos como a atividade prática;

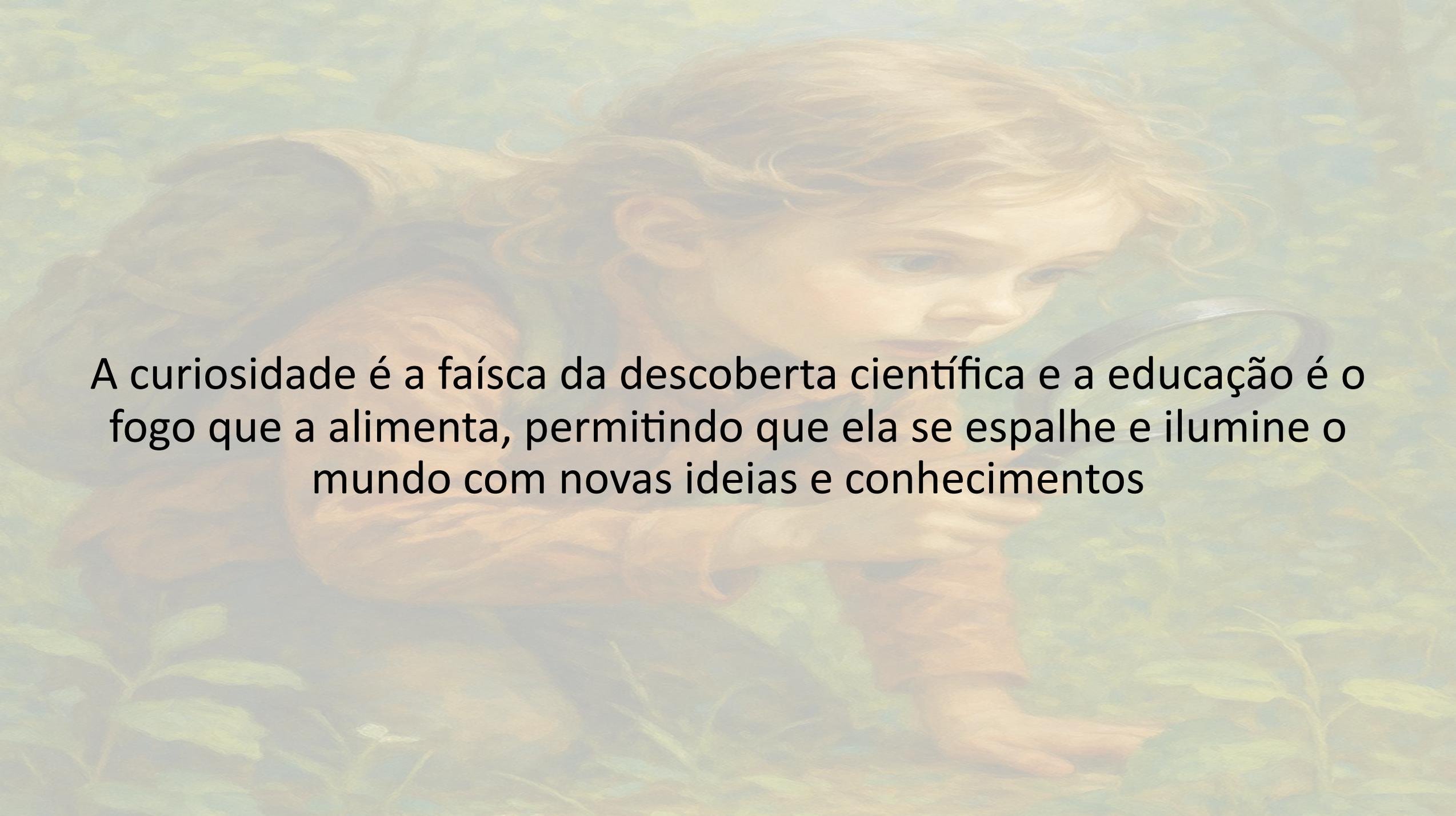
d) os **conteúdos procedimentais** (as técnicas e habilidades) que os estudantes aprenderão e/ou precisarão ter para realizar o experimento;

e) o conhecimento da **complexidade do equipamento a ser utilizado** (se houver) no experimento que o professor deve ter;

f) a **análise pelos estudantes dos dados obtidos** empiricamente;

g) o **tempo para a realização** (demonstrativa ou definitiva) do experimento e para a sistematização e análise das informações;

h) a **forma de avaliação** não somente dos conceitos, mas também dos procedimentos e das atitudes dos estudantes.



A curiosidade é a faísca da descoberta científica e a educação é o fogo que a alimenta, permitindo que ela se espalhe e ilumine o mundo com novas ideias e conhecimentos