

SME0825 Metodologia Científica I

Adaptado de material do
Prof. Marinho G. Andrade (ICMC/USP)

Universidade de São Paulo
Departamento de Matemática Aplicada e Estatística

2024

Conteúdo

- 1 O pensamento científico.

Conteúdo

- 1 O pensamento científico.
- 2 Características do método de pesquisa científica.

Conteúdo

- 1 O pensamento científico.
- 2 Características do método de pesquisa científica.
- 3 Elaboração de um projeto.

Conteúdo

- 1 O pensamento científico.
- 2 Características do método de pesquisa científica.
- 3 Elaboração de um projeto.
- 4 Execução de um projeto científico.

Conteúdo

- 1 O pensamento científico.
- 2 Características do método de pesquisa científica.
- 3 Elaboração de um projeto.
- 4 Execução de um projeto científico.
- 5 Apresentação de resultados.

Conteúdo

- 1 O pensamento científico.
- 2 Características do método de pesquisa científica.
- 3 Elaboração de um projeto.
- 4 Execução de um projeto científico.
- 5 Apresentação de resultados.
- 6 Comunicação e divulgação do conhecimento científico: A transferência de conhecimento.

Bibliografia

- Andrade, M. M. Introdução à Metodologia do Trabalho Científico. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

Bibliografia

- Andrade, M. M. Introdução à Metodologia do Trabalho Científico. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- Cervo, A. L.; Bervian, P. Metodologia Científica. 5ª ed., São Paulo: Prentice-Hall, 2002.
- Ruiz, J. A. Metodologia Científica: Guia para Eficiência nos Estudos. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 2002.

Avaliação

Critério de avaliação

- 1 Elaboração de um projeto.
Definição do problema, objetivos, materiais e métodos e resultados esperados.

Avaliação

Critério de avaliação

- 1 Elaboração de um projeto.
Definição do problema, objetivos, materiais e métodos e resultados esperados.
- 2 Trabalho em equipe (adaptação à nova realidade).
Equipes com 3 (três) ou 4 (quatro) participantes.

Avaliação

Critério de avaliação

- 1 **Elaboração de um projeto.**
Definição do problema, objetivos, materiais e métodos e resultados esperados.
- 2 **Trabalho em equipe (adaptação à nova realidade).**
Equipes com 3 (três) ou 4 (quatro) participantes.
- 3 **Desenvolvimento do projeto.**
Desenvolvimento e conclusão do projeto visando os objetivos propostos.

Critério de avaliação

- 1 **Elaboração de um projeto.**
Definição do problema, objetivos, materiais e métodos e resultados esperados.
- 2 **Trabalho em equipe (adaptação à nova realidade).**
Equipes com 3 (três) ou 4 (quatro) participantes.
- 3 **Desenvolvimento do projeto.**
Desenvolvimento e conclusão do projeto visando os objetivos propostos.
- 4 **Apresentação dos resultados.**
Apresentação escrita cumprindo os requisitos de um relatório científico.

Critério de avaliação

- 1 **Elaboração de um projeto.**
Definição do problema, objetivos, materiais e métodos e resultados esperados.
- 2 **Trabalho em equipe (adaptação à nova realidade).**
Equipes com **3** (três) ou **4** (quatro) participantes.
- 3 **Desenvolvimento do projeto.**
Desenvolvimento e conclusão do projeto visando os objetivos propostos.
- 4 **Apresentação dos resultados.**
Apresentação escrita cumprindo os requisitos de um relatório científico.
Apresentação oral de **15 min.**

Pensamento científico

Aspectos fundamentais do pensamento científico

- Em princípio, todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas.

Pensamento científico

Aspectos fundamentais do pensamento científico

- Em princípio, todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas.
- Estas causas podem ser descobertas a partir de um método de investigação baseado no método científico.

Pensamento científico

Aspectos fundamentais do pensamento científico

- Em princípio, todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas.
- Estas causas podem ser descobertas a partir de um método de investigação baseado no método científico.
- O pensamento científico é uma forma de conhecimento que não dá lugar à subjetividade, à fantasia, aos preconceitos e ao que não pode ser demonstrado.

Pensamento científico

Aspectos fundamentais do pensamento científico

- Em princípio, todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas.
- Estas causas podem ser descobertas a partir de um método de investigação baseado no método científico.
- O pensamento científico é uma forma de conhecimento que não dá lugar à subjetividade, à fantasia, aos preconceitos e ao que não pode ser demonstrado.
- Todo raciocínio científico é baseado na objetividade, na racionalidade e na sistematicidade.

Determinístico *versus* probabilístico

O mundo: determinístico *versus* probabilístico

- Todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas de forma **determinística**?

Determinístico *versus* probabilístico

O mundo: determinístico *versus* probabilístico

- Todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas de forma **determinística**?
- As incertezas são originárias da **falta de informação** ou a **natureza é probabilística**?

Determinístico *versus* probabilístico

O mundo: determinístico *versus* probabilístico

- Todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas de forma **determinística**?
- As incertezas são originárias da **falta de informação** ou a **natureza é probabilística**?

“Deus não joga dados com o homem.”
(A. Einstein)

Determinístico *versus* probabilístico

O mundo: determinístico *versus* probabilístico

- Todos os fenômenos (ou acontecimentos) ao nosso redor podem ser explicados ao relacionar o fenômeno a algumas causas de forma **determinística**?
- As incertezas são originárias da **falta de informação** ou a **natureza é probabilística**?

“Deus não joga dados com o homem.”
(A. Einstein)

As incertezas não reconhecem seu lugar, pois estão sempre presentes.

Método científico

A base do método científico

- A definição do problema a ser investigado.

Método científico

A base do método científico

- A definição do problema a ser investigado.

“Formular a pergunta é mais difícil do que respondê-la.”

(A. Einstein).

Método científico

A base do método científico

- A definição do problema a ser investigado.

“Formular a pergunta é mais difícil do que respondê-la.”

(A. Einstein).

- Formular uma hipótese explicativa para o fenômeno observado.

Método científico

A base do método científico

- A definição do problema a ser investigado.

“Formular a pergunta é mais difícil do que respondê-la.”

(A. Einstein).

- Formular uma hipótese explicativa para o fenômeno observado.
- Coletar dados baseados na observação e na experimentação. (método sistemático e cuidadoso de coletar dados).

Método científico

A base do método científico

- A definição do problema a ser investigado.

“Formular a pergunta é mais difícil do que respondê-la.”

(A. Einstein).

- Formular uma hipótese explicativa para o fenômeno observado.
- Coletar dados baseados na observação e na experimentação. (método sistemático e cuidadoso de coletar dados).
- Confrontar os dados obtidos com as hipóteses formuladas inicialmente.

Método científico

A base do método científico

- A definição do problema a ser investigado.

“Formular a pergunta é mais difícil do que respondê-la.”

(A. Einstein).

- Formular uma hipótese explicativa para o fenômeno observado.
- Coletar dados baseados na observação e na experimentação. (método sistemático e cuidadoso de coletar dados).
- Confrontar os dados obtidos com as hipóteses formuladas inicialmente.

A metodologia proposta pela Estatística é fundamental.

Método científico

A base do método científico

- A definição do problema a ser investigado.

“Formular a pergunta é mais difícil do que respondê-la.”

(A. Einstein).

- Formular uma hipótese explicativa para o fenômeno observado.
- Coletar dados baseados na observação e na experimentação. (método sistemático e cuidadoso de coletar dados).
- Confrontar os dados obtidos com as hipóteses formuladas inicialmente.

A metodologia proposta pela Estatística é fundamental.

“Várias observações concordantes não significam que a hipótese está correta, mas um só resultado discordante pode rechaçar a hipótese.”

(A. Einstein).

Método científico

A busca do método científico

- Uma vez verificada a concordância entre os dados analisados e as hipóteses formuladas, é possível buscar uma lei geral que explique o fenômeno.

Método científico

A busca do método científico

- Uma vez verificada a concordância entre os dados analisados e as hipóteses formuladas, é possível buscar uma lei geral que explique o fenômeno.
Aqui são fundamentais: experiência, criatividade e objetividade do pesquisador.

Método científico

A busca do método científico

- Uma vez verificada a concordância entre os dados analisados e as hipóteses formuladas, é possível buscar uma lei geral que explique o fenômeno.

Aqui são fundamentais: experiência, criatividade e objetividade do pesquisador.

- As conclusões científicas são baseadas
(i) no rigor com que a pesquisa foi conduzida,

Método científico

A busca do método científico

- Uma vez verificada a concordância entre os dados analisados e as hipóteses formuladas, é possível buscar uma lei geral que explique o fenômeno.
Aqui são fundamentais: experiência, criatividade e objetividade do pesquisador.
- As conclusões científicas são baseadas
 - (i) no rigor com que a pesquisa foi conduzida,
 - (ii) na qualidade e quantidade de dados coletados e

Método científico

A busca do método científico

- Uma vez verificada a concordância entre os dados analisados e as hipóteses formuladas, é possível buscar uma lei geral que explique o fenômeno.
Aqui são fundamentais: experiência, criatividade e objetividade do pesquisador.
- As conclusões científicas são baseadas
 - (i) no rigor com que a pesquisa foi conduzida,
 - (ii) na qualidade e quantidade de dados coletados e
 - (iii) nas teorias que sustentam as explicações para as observações.

Método científico

A comprovação científica

O que se espera do método científico é a comprovação científica.

Método científico

A comprovação científica

O que se espera do método científico é a comprovação científica. Comprovação científica é o conjunto de processos e métodos teóricos e práticos, conhecidos como Método Científico, que são realizados para averiguar sistematicamente a verdade e estabelecer o **grau de certeza** de que um determinado fato ou fenômeno de qualquer natureza é real, mensurável e passível de averiguação teórica e prática a qualquer momento através processos de replicação evidenciando provas científicas.

O pesquisador

O esperado do cientista

1. Exploração de ideias.

Deve ser capaz de testar, combinar, modificar e gerar ideias para criar formas de atingir objetivos e resolver problemas.

O pesquisador

O esperado do cientista

1. Exploração de ideias.
Deve ser capaz de testar, combinar, modificar e gerar ideias para criar formas de atingir objetivos e resolver problemas.
2. Conexões.
Associar ideias específicas e amplas, prévias e novas, a partir de diferentes caminhos.

O pesquisador

O esperado do cientista

1. Exploração de ideias.
Deve ser capaz de testar, combinar, modificar e gerar ideias para criar formas de atingir objetivos e resolver problemas.
2. Conexões.
Associar ideias específicas e amplas, prévias e novas, a partir de diferentes caminhos.
3. Criação de processos de investigação.
Elaborar planos de investigação para pesquisar uma questão ou solucionar um problema.

O pesquisador

O esperado do cientista

1. Exploração de ideias.
Deve ser capaz de testar, combinar, modificar e gerar ideias para criar formas de atingir objetivos e resolver problemas.
2. Conexões.
Associar ideias específicas e amplas, prévias e novas, a partir de diferentes caminhos.
3. Criação de processos de investigação.
Elaborar planos de investigação para pesquisar uma questão ou solucionar um problema.
4. Soluções.
Questionar e modificar ideias existentes e criar soluções inovadoras.

O pesquisador

O esperado do cientista

5 Execução.

Avaliar e testar opções para colocar ideias em prática, aprendendo com erros e acertos.

O pesquisador

O esperado do cientista

5 Execução.

Avaliar e testar opções para colocar ideias em prática, aprendendo com erros e acertos.

6. Formulação de perguntas.

Elaborar perguntas para garantir uma base sólida para a investigação de um problema ou desafio.

O pesquisador

O esperado do cientista

5 Execução.

Avaliar e testar opções para colocar ideias em prática, aprendendo com erros e acertos.

6. Formulação de perguntas.

Elaborar perguntas para garantir uma base sólida para a investigação de um problema ou desafio.

7. Interpretação de dados. Interpretar dados de maneira precisa, considerando o contexto em que foram produzidos para se posicionar criticamente com base em critérios científicos e éticos.

O pesquisador

O esperado do cientista

8. Lógica e raciocínio.

Utilizar raciocínio lógico, exemplos concretos e conhecimentos para fundamentar os passos ou procedimentos de sua investigação.

O pesquisador

O esperado do cientista

8. Lógica e raciocínio.

Utilizar raciocínio lógico, exemplos concretos e conhecimentos para fundamentar os passos ou procedimentos de sua investigação.

9. Desenvolvimento de hipóteses.

Formular hipóteses, considerar as variáveis do problema e sustentar o raciocínio com observação, pesquisa, modelo ou teorias.

O pesquisador

O esperado do cientista

8. Lógica e raciocínio.

Utilizar raciocínio lógico, exemplos concretos e conhecimentos para fundamentar os passos ou procedimentos de sua investigação.

9. Desenvolvimento de hipóteses.

Formular hipóteses, considerar as variáveis do problema e sustentar o raciocínio com observação, pesquisa, modelo ou teorias.

10. Avaliação do raciocínio e explicação de evidências.

Analisar e explicar como as evidências sustentam argumentos e afirmações, identificando informações falsas, falhas de raciocínio e diferenças de pontos de vistas.

O pesquisador

O esperado do cientista

11. Síntese.

Comparar, agrupar e sintetizar informações de diversas fontes, inclusive as próprias ideias, para elaborar uma explicação ou um argumento coeso e embasado.

O pesquisador

O esperado do cientista

11. Síntese.

Comparar, agrupar e sintetizar informações de diversas fontes, inclusive as próprias ideias, para elaborar uma explicação ou um argumento coeso e embasado.

12. Comunicação.

Escrita e oral dos resultados de sua pesquisa utilizando tanto a linguagem técnica como a popular, proporcionando a transferência de conhecimento para a sociedade.