

# Metodologia do Trabalho Científico



1

TEMA DA AULA: A PESQUISA COMO INSTRUMENTO DE  
INTERVENÇÃO

PROFA. ANA CAROLINA GONDIM INOCENCIO

E-MAIL: ANAINOCENCIO@UFJ.EDU.BR

# Roteiro Aula de Hoje

2

ESTILOS DE PESQUISA CORRENTES

O QUE É PESQUISA?

ESCOLHENDO O OBJETO DE PESQUISA

A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O OBJETIVO

O MÉTODO DE PESQUISA

JUSTIFICATIVA

RESULTADOS ESPERADOS

LIMITAÇÕES DO TRABALHO

# Metodologia do Trabalho Científico

3

**ESTILOS DE PESQUISA CORRENTES**

# Estilos de Pesquisa Correntes

4

- Apresentação de um produto.
- Apresentação de algo diferente.
- Apresentação de algo presumivelmente melhor.
- Apresentação de algo reconhecidamente melhor.
- Apresentação de uma prova.



# APRESENTAÇÃO DE UM PRODUTO

# Apresentação de um Produto

6

- Pesquisa eminentemente **exploratória**;
- Procura-se apresentar **algo novo**;
- É **difícil comparar com trabalhos anteriores**, pois estes podem não existir.
- Resumo do trabalho: "**Fiz algo novo. Eis meu produto**".
- **Não passam em áreas maduras.**
- Pode ser apropriado para **workshops de ferramentas**.

# Apresentação de um Produto

7

- Apresentações desse tipo, normalmente são **ingênuas** e **devem ser evitadas**.
- Mesmo sendo uma **área nova do conhecimento**, a pesquisa deve demonstrar que se está **resolvendo um problema relevante**.
- É necessário **traçar um comparativo com outras soluções**.
- Lembra do aluno da catapulta? **Ele apresentou uma solução para o problema** porém não tomou conhecimento de **outras soluções que existiam**, e **por isso falhou em sua pesquisa**.

# Apresentação de um Produto

8

- Um tipo de artigo que se encaixa muito bem nessa categoria é aquele em que o aluno **desenvolve um sistema e escreve um artigo apresentando-o.**
- **Não há comparativos;**
- Não se apresenta **nenhum conhecimento novo**, a não ser o sistema em si.
- Esse artigo tem **poucas chances de ser aceito** em um **veículo de publicação relevante.**
- Artigos do tipo “**manual de ferramenta**” devem ser evitados.



## APRESENTAÇÃO DE ALGO DIFERENTE

# Apresentação de Algo Diferente

10

- Apresentação de uma **forma diferente de resolver um problema**.
- Não se **exige rigor científico** na apresentação dos resultados.
- Comparações, se houver, são **muito mais qualitativas** do que quantitativas.
- Utilizam-se de **estudos de caso**, que usualmente não provam, mas podem ajudar a convencer.
- Típico de áreas **onde é difícil conseguir dados e efetuar análise empírica**.

# Apresentação de Algo Diferente

11

- Ex.: Aplicação em Engenharia de Software;
  - Apresenta-se uma nova técnica para realizar algo
  - Compara essa técnica com outras técnicas existentes
  - Não necessariamente todas e não necessariamente as melhores, muitas vezes por falta de métrica para decidir sobre isso;
  - Apresenta-se um ou dois estudos de caso para reforçar o argumento.

# Apresentação de Algo Diferente

12

- Um **estudo de caso** raramente prova alguma coisa;
- Se o método funcionou no estudo de caso A ou B, **não quer dizer que funcionará sempre**;
- Não há aqui, portanto, **prova com rigor científico**, mas uma **tentativa de convencimento do leitor**.

# Apresentação de Algo Diferente

13

- Para que esse tipo de pesquisa funcione é necessário:
  - Ter uma **boa hipótese** de trabalho;
  - Uma **boa teoria deve ser construída** para sustentar a hipótese;
  - Deve ser feita uma **boa argumentação** para fazer com que um eventual **leitor se convença da validade da teoria**.
  - A **hipótese é o coração do trabalho**, neste caso. Se for mal escolhida, o trabalho pode não alcançar os objetivos.

APRESENTAÇÃO DE ALGO  
PRESUMIVELMENTE MELHOR

# Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor

16

- Exige **comparação** com a literatura;
- Na **falta de bancos de dados** internacionalmente aceitos ou acessíveis, o próprio **autor cria seus testes**;
- **Trabalho extra e possibilidade de introdução de erros**, pois o autor deverá **testar a sua abordagem e também as outras**;
- Importante ter uma **métrica clara**.

# Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor

17

- Requer alguns cuidados:
  - Certificar-se de **que está comparando a nova abordagem com alguma outra que seja do estado da arte;**
  - Em computação muitas vezes **é inadmissível apresentar um método** e compará-lo com outro de uma **referência bibliográfica de 15 anos atrás**, a não ser que o autor deixe claro que não houve nada em 15 anos.
  - É aceito **no máximo um ou dois anos.**
  - O método **pode ser melhor em algumas situações.**



APRESENTAÇÃO DE ALGO  
RECONHECIDAMENTE MELHOR

# Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor

19

- Analisado por meio de **testes padronizados** reconhecidos **internacionalmente**.
- O trabalho se concentra na **elaboração da hipótese** e não na busca dos dados, pois estes são conseguidos em um banco de dados conhecido.
- Supõe-se que **após a publicação dos resultados ninguém mais possa ignorar esta nova abordagem** em função das **vantagens que ela oferece em relação às anteriores**.

# Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor

20

- Essa é a pesquisa **mais fácil de executar**, desde que o autor **tenha uma boa hipótese de trabalho**, pois:
  - Os testes padrão já estão definidos;
  - Os dados já estão disponíveis;
  - Basta implementar a abordagem e realizar os testes.
- O **grande problema** está em **encontrar uma boa hipótese de trabalho**, que **faça sentido** e que **seja promissora** (isso não é trivial)

## APRESENTAÇÃO DE UMA PROVA

# Apresentação de uma Prova

22

- Deve-se **construir uma teoria** (conjunto de definições) e uma **prova formal** de seus principais teoremas.
- Típico das **subáreas ligadas à Lógica e Matemática** (métodos formais, compiladores)
- Os **resultados apresentados** podem ser a **demonstração de que um determinado algoritmo é o melhor possível** para resolver um determinado tipo de problema

# Metodologia do Trabalho Científico

23

**O QUE É PESQUISA?**

# O que é pesquisa?

24

**Pesquisa**

≠

**Revisão Bibliográfica**

Produção de  
**conhecimento novo.**

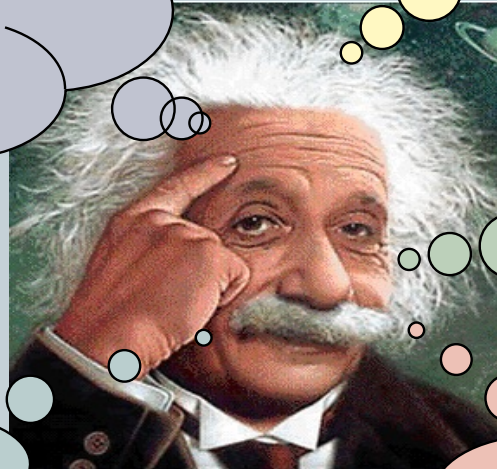
**Não produz conhecimento  
novo, mas apenas supre ao  
estudante conhecimentos  
que lhe faltavam.**

# O que é pesquisa?

25

Segredo de um trabalho de pesquisa:

Defina o **OBJETO** de pesquisa e tudo o **mais** gravita ao redor dele.



O **CAPÍTULO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA** apresenta os **conceitos necessários** para a compreensão do objeto de pesquisa e os trabalhos relacionados ao objetivo.

Os **RESULTADOS ESPERADOS** mostram o que **muda no mundo** após o objetivo da pesquisa ser atingido.

A **JUSTIFICATIVA** vai dizer porque vale a pena buscar esse **objeto de pesquisa**.

O **MÉTODO** informa **como** o objeto de pesquisa pode ser alcançado.



# Metodologia do Trabalho Científico

26

ESTILOS DE PESQUISA CORRENTES

O QUE É PESQUISA?

**ESCOLHENDO O OBJETO DE PESQUISA**

A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O OBJETIVO

O MÉTODO DE PESQUISA

JUSTIFICATIVA

RESULTADOS ESPERADOS

LIMITAÇÕES DO TRABALHO

DISCUSSÃO

DEFINIÇÃO DO TEMA DE CADA DUPLA

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

27

- Frequentemente **a tarefa mais difícil**
- Não confundir com o TEMA
  - Ex.: o tema pode ser a influência da batata inglesa na língua portuguesa.
    - ✦ Mas nesse caso qual é o objeto de pesquisa? O que se quer provar?
- Comporta uma hipótese de trabalho
  - Demonstrar que a hipótese x é verdadeira

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

28



Baseado no que já estudamos quais seriam objetos de pesquisa considerados inadequados?...

- “O objeto de pesquisa deste trabalho é aumentar os meus conhecimentos na área de estudo”
- “Fazer um estudo sobre...”
- “Produzir uma dissertação sobre...”
- Etc.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

29

- “PROPOR”

- Toda dissertação **propõe algo**. A questão é **O QUE?**
  - ✦ Pode ser um método, uma abordagem, uma técnica, um algoritmo, uma comparação
- É necessário que o objeto de pesquisa diga **que aquilo que está sendo proposto é melhor do que alguma outra coisa** ou que **resolve algum problema que antes não podia ser resolvido**.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

30

- A descrição de um Problema de Pesquisa (Chinnek, 1998)
  - O problema tem três partes:
    - a) Um **enunciado preciso** da questão ou problema que a dissertação trata.
    - b) Uma **explicação por referência direta à bibliografia** de que esta **questão de pesquisa ainda não foi tratada**
    - c) Uma discussão sobre **porque é importante tratar essa questão de pesquisa.**

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

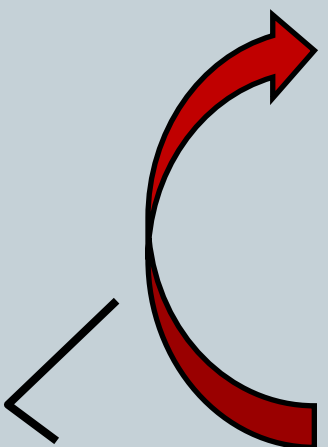
31

- A questão ainda não foi tratada?
  - Uma **boa revisão bibliográfica** é necessária para apresentar **tal justificativa** com suficiente autoridade.
  - Afirmações do tipo **“*não encontrei nada parecido*”** devem ser evitadas.
  - É importante que um **trabalho de pesquisa** se relacione **principalmente com conhecimentos que sejam inerentes ao estado da arte**, ou seja, recentes.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

32

- O Caminho para a Escolha de um Objeto de Pesquisa
  - ✦ **Escolher um *tema de pesquisa***, ou seja, uma **área** de conhecimento **na qual se vai trabalhar**.
  - ✦ **Realizar a *revisão bibliográfica***. A não ser que o autor já **seja** especialista na área escolhida ele **vai precisar ler muitos trabalhos já publicados nesta área** para saber o que **está sendo feito (estado da arte)**, e o **que ainda precisa ser feito (problemas em aberto)**.
  - ✦ **Definir o *objeto de pesquisa***. Uma vez feita a revisão bibliográfica, o objeto de pesquisa **possivelmente será fortemente relacionado com um dos problemas em aberto** verificados no passo anterior.



Pode ser necessário **repetir** estes passos para refinar o objeto de pesquisa.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

33



- Na história da catapulta:
  - Qual era o tema?
    - ✦ O rio que cortava a cidade.
  - Qual era o objeto da pesquisa?
    - ✦ Encontrar uma forma segura de atravessar o rio.
    - ✦ O aluno deveria ter verificado na literatura os principais trabalhos já publicados sobre travessia de rios



# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

34

- Desta forma observamos **a necessidade de uma revisão bibliográfica** antes de definir o objeto de pesquisa.
- Pois, **cada vez que o estudo é repetido**, esforços são despendidos, medidas são tomadas e **conclusões** (possivelmente as mesmas) **são obtidas, sem que nenhum avanço ocorra para a ciência.**
- **POR ISSO A NECESSIDADE DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA PARA EMBASAR A PESQUISA A SER REALIZADA.**

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

35

- O Tema

- O tema da pesquisa frequentemente **depende do interesse do aluno e do orientador.**
- **Não se recomenda em hipótese alguma** uma pesquisa cujo **tema não seja compatível com os conhecimentos do orientador.**
- No caso do aluno **recomenda-se** que ao passar da graduação ao mestrado e do mestrado ou doutorado **procure trabalhar no mesmo tema, embora, buscando objetos de pesquisa distintos.**
  - ✦ O passo de revisão bibliográfica será concluído mais rapidamente ao passar de um estágio para outro.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

36

- Especialização do tema (exemplo)
- Ciência da Computação.
  - Inteligência Artificial.
    - ✦ Métodos de busca.
      - Busca heurística.
        - Algoritmo A\*.
- Nessa lista cada item é uma **especialização do item anterior**, mas **cada um é apenas um tema de pesquisa**, embora **cada vez mais específico**.

Heurística: conjunto de regras e métodos que visam à descoberta, à invenção ou à resolução de problemas.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

37

- Tema e Aplicação

- Pode-se combinar um **tema de pesquisa** com uma **área de aplicação**.
- O tema, possivelmente, será mais específico do que geral.
- **Não faz muito sentido**, por exemplo, falar de “**aplicação da Ciência da Computação no problema da pavimentação das estradas**”.
- **Faria mais sentido** um tema de pesquisa como “**aplicação de busca heurística no problema do transporte de máquinas para pavimentação de estradas**”.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

38

- O tema principal deve ser computação
  - O aluno deve **evitar a tentação de *contribuir*** para uma área (de aplicação) que **ele não conhece ou que conhece muito pouco.**
  - Por exemplo, uma monografia sobre **Informática aplicada à Medicina** deve apresentar **contribuições em relação às ferramentas de Computação** aplicada à Medicina e às melhorias que podem ser obtidas.
  - **Difícilmente** o aluno de **Computação** irá propor e defender uma **nova técnica cirúrgica.**

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

39

- O Problema

- Um trabalho de pesquisa deve apresentar uma solução para um **problema**.
- Seria errado iniciar um trabalho de pesquisa simplesmente resolvendo criar um **novo** método para isso ou aquilo.
- Segundo Griffiths (2008), **se o autor não consegue estabelecer claramente qual é o problema tratado em seu trabalho**, será muito **difícil** para outras pessoas especularem sobre os **possíveis usos dela**.
- Também **será difícil avaliar se ela obteve sucesso**.

# Escolhendo o Objeto de Pesquisa

40

- **Perspectiva Profissional**
  - Não faz sentido gastar vários anos investindo em uma pesquisa na área de X, para depois trabalhar o resto da vida na área Y.

**FIM PRIMEIRA AULA**



# Metodologia do Trabalho Científico

42

## A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

# A Revisão Bibliográfica

43



- A revisão bibliográfica **não produz conhecimento novo.**
- Apenas **supre as deficiências de conhecimento** que o pesquisador tem em uma determinada área.

# A Revisão Bibliográfica

44

- Síndrome da Intersecção Esquecida – SIE
  - Ex.:
    - ✦ Uma dissertação sobre pesquisa aplicada que apresenta uma boa revisão bibliográfica da **ferramenta de Computação** e da **área de aplicação**, mas que não menciona nenhuma tentativa anterior de **aplicação desta ferramenta na área**.
    - ✦ Uma dissertação com este problema estará possivelmente **reinventando a roda**.

# A Revisão Bibliográfica

45

- Como o aluno justifica a SIE
  - “Mas não encontrei nada parecido com o que eu estou fazendo”.
    - ✦ Este raciocínio negativo **deve ser evitado.**
    - ✦ **Nunca** se deve dizer que **não se achou nada semelhante.**
    - ✦ **Algo sempre** deve ser **apresentado como referência.**
    - ✦ Essa referência **poderá ser mais semelhante ou menos semelhante** à abordagem usada de um ponto de vista relativo.

# A Revisão Bibliográfica

46

- Melhor pensar assim:
  - “Ninguém fez algo parecido com o que eu estou fazendo, **mas** muitas coisas já foram feitas pelos seres humanos ao longo da sua história.
  - **Então**, eu poderia classificar as coisas que já foram feitas em termos de **grau de semelhança com aquilo que eu estou fazendo**.
  - As **coisas mais parecidas com o meu trabalho serão minha referência**, mesmo que a semelhança seja pequena”.

# A Revisão Bibliográfica

47

- Fundamento vazio:

- Assim, evita-se o ***fundamento vazio***, ou seja, dizer que seu trabalho é original porque **ninguém nunca fez nada parecido**.
- **Não** se deve fundamentar todo um trabalho de pesquisa em uma **negação**.
- Deve-se **mostrar o que outros fizeram**, e **depois mostrar que o trabalho feito é diferente ou melhor do que essas referências**.

# A Revisão Bibliográfica

48

- Tipos de Fontes bibliográficas:
  - Os **livros** normalmente contêm informação mais completa, didática e bem amadurecida.
  - Os artigos em **eventos** terão informações mais atuais, mas poderão variar bastante em termos de qualidade.
  - Os artigos em **periódicos** terão sido arduamente revisados e lapidados ao longo de iterações entre autores e revisores, mas quando publicados talvez já não sejam mais tão atuais quanto os artigos em eventos.

# A Revisão Bibliográfica

49

- O que deve ser Necessariamente Lido
  - O pesquisador iniciante em uma determinada área deverá começar sua revisão bibliográfica pelos **surveys**.
    - ✦ Livros sobre o assunto também seriam uma boa escolha neste momento.
    - ✦ Ferramentas de pesquisa bibliográfica como *citeseer* (<http://citeseerx.ist.psu.edu/index>) , permitem busca específica por artigos do tipo *survey*.
  - Na sequência, alguns **trabalhos clássicos** devem ser buscados.
    - ✦ Normalmente são destacados nos *surveys*.
    - ✦ Os trabalhos clássicos são aqueles que já receberam ao longo do tempo o maior número de citações.
  - Continuando a pesquisa, deverão ser buscadas as fontes mais recentes sobre o assunto da pesquisa.
  - **NA PRÓXIMA AULA SERÁ APRESENTADA A TÉCNICA DE REVISÃO SISTEMÁTICA QUE AUXILIARÁ NESTA REVISÃO.**



# A Revisão Bibliográfica

50

- **Leitura Crítica**

- A leitura de trabalhos científicos **NÃO** deve ser encarada **apenas** como um aprendizado.
- O pesquisador deve exercer, antes de tudo, o **espírito crítico**, para **questionar a validade de todas as informações registradas nos textos que estão sendo lidos.**
- A **aceitação passiva** de tudo aquilo que é **lido não gera no pesquisador o espírito de busca por novas informações.**

# A Revisão Bibliográfica

51

- Perguntas geradoras de ideias de pesquisa:
  - De onde o autor parece tirar suas ideias?
  - O que foi obtido como resultado deste trabalho?
  - Como este trabalho se relaciona com outros na mesma área?
  - Qual seria um próximo passo razoável para dar continuidade a essa pesquisa?
  - Que ideias de áreas próximas poderiam ser aproveitadas neste trabalho?

# A Revisão Bibliográfica

52

- **Exposição à Pesquisa**

- O pesquisador deve estar constantemente exposto a um ambiente científico
- Na fase de elaboração do objeto:
  - ✦ Pelo menos uma vez por semana discutir a ideia com o orientador.
- Pesquisador deve ler os resumos dos artigos publicados nos principais periódicos e eventos:
  - ✦ Além dos resumos deve ler pelo menos um ou dois artigos de maior relevância.
- Seminários e defesas:
  - ✦ Participar de seminários para troca de ideias
- Conversas periódicas com o orientador

# A Revisão Bibliográfica

53

- Como terminar a revisão bibliográfica:
  - Existe sempre conhecimento novo sendo produzido.
  - Portanto, a revisão bibliográfica praticamente não termina nunca.
  - É necessário, portanto, passar gradualmente da fase de revisão bibliográfica para a fase de realização propriamente dita do trabalho de pesquisa.

# Metodologia do Trabalho Científico

55

## O OBJETIVO

# O Objetivo

56

- O objetivo da pesquisa deve ser diretamente verificável ao final do trabalho.
- Um bom objetivo de pesquisa possivelmente irá **demonstrar que alguma hipótese** sendo testada **é ou não verdadeira**.
- Portanto, o **objetivo geral** e os **objetivos específicos** do trabalho **devem ser expressos na forma de uma condição não trivial** cujo sucesso possa vir a ser verificado ao final do trabalho.

# O Objetivo

57

- O que um avaliador procura em um trabalho de pesquisa?
  - Qual é a questão de pesquisa que o aluno propôs?
  - É uma boa questão? (Já foi respondida alguma vez? Vale a pena respondê-la?)
  - O aluno conseguiu convencer que a questão foi respondida adequadamente?
  - O aluno fez uma contribuição adequada ao conhecimento?
- A falha em encontrar respostas para alguma dessas questões **poderá colocar o aluno em apuros**, sendo que a **banca avaliadora provavelmente exigirá revisões extensas** no trabalho **ou poderá até reprovar o candidato**.

# O Objetivo

58

- A Extensão do Objetivo de Pesquisa:
  - O objetivo deve ser **atingido dentro do tempo regulamentar**.
  - A **complexidade** deste deve ser **consistente com o tempo disponível**.
  - Não basta, para a obtenção de um grau, **apresentar uma ideia complexa que não pode ser demonstrada ou concluída no tempo disponível**.
  - Alegar para a banca que **não houve tempo para concluir o trabalho dificilmente é uma boa desculpa**.



# O Objetivo

59

- Objetivo de Pesquisa *versus* Objetivo Técnico
  - Se o simples **desenvolvimento de um sistema ou de um protótipo fosse suficiente** para outorgar um grau acadêmico;
    - ✦ Então as universidades deveriam estar conferindo **título de mestre** a todos os **programadores ou analistas que diariamente desenvolvem sistemas**, muitas vezes complexos, **nas suas empresas**.
  - Sendo assim, precisamos de **algo a mais** para ser buscado.
  - Esse algo a mais é o **conhecimento**.

# O Objetivo

60

- Objetivo de Pesquisa *versus* Objetivo Técnico
  - Uma monografia é um documento que **apresenta de forma organizada uma contribuição para o estado da arte**;
  - Os trabalhos técnicos, **apenas usam o conhecimento já disponível**;
  - Os trabalhos científicos (mestrado e doutorado) **além de usar conhecimento já disponível, criam novos conhecimentos**, associando-os dentro de uma estrutura coerente àqueles já conhecidos.

# O Objetivo

61

- Os Objetivos Específicos

- Os objetivos específicos **devem ser escolhidos da mesma forma que o objetivo geral**, ou seja, **devem ser não triviais e verificáveis ao final do trabalho.**
- Normalmente, **os objetivos específicos não são etapas do trabalho, mas subprodutos para alcançar o objetivo geral.**
- Deve-se tomar cuidado para não confundir os objetivos específicos com os passos do método de pesquisa.

# O Objetivo

62

- **Objetivos Específicos**

- A implementação de um protótipo ou a coleta de dados empíricos possivelmente serão etapas dentro de um trabalho e, portanto, parte do método de trabalho.
- Estes passos não são, assim, objetivos específicos.

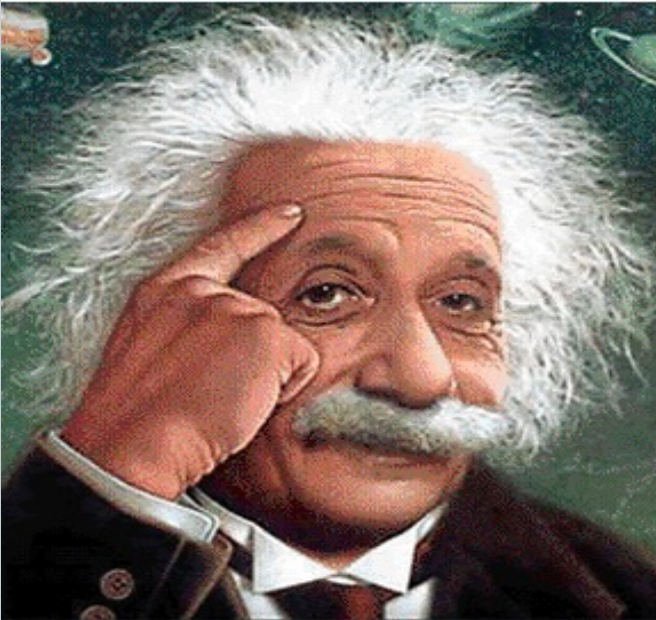
# Metodologia do Trabalho Científico

63

## O MÉTODO DE PESQUISA

# Método de Pesquisa

64



- O **método** consiste na **sequência de passos** necessários para **demonstrar que o objetivo proposto foi atingido**, ou seja,
- Se os **passos definidos no método** forem executados, **os resultados obtidos deverão ser convincentes.**

# Método de Pesquisa

65

- O método propriamente dito de um trabalho científico só pode ser **estabelecido depois que o objetivo tiver sido definido.**
- O método deve então indicar
  - se protótipos serão desenvolvidos,
  - se modelos teóricos serão construídos,
  - quais experimentos eventualmente serão realizados,
  - como os dados serão organizados e comparados,
  - e assim por diante, dependendo do tipo de trabalho.
- Dado o objetivo, o método descreve o caminho para atingi-lo.

# Método de Pesquisa

66

- Dados versus Conceitos

- O método de pesquisa **não consiste apenas em coletar dados** para suportar a hipótese de trabalho.
- É necessário **elaborar um discurso ponderado e esclarecedor a partir desses dados.**
- O aspecto mais importante de um trabalho de pesquisa é o **pensamento crítico e não apenas a coleta de informações.**



# Método de Pesquisa

67

- Pesquisa Experimental e Não-Experimental
  - A pesquisa **experimental** implica em que o pesquisador **sistematicamente provocará alterações** no ambiente a ser pesquisado de forma a **observar se cada intervenção produz os resultados esperados**
  - A pesquisa **não experimental** consiste no **estudo de fenômenos sem a intervenção sistemática do pesquisador.**

# Método de Pesquisa

68

- **Objetividade**

- Uma característica bastante importante da pesquisa científica é a **objetividade**.
- O pensamento **humano permite a tirada de conclusões que nem sempre são objetivas**, como no caso das opiniões.
  - ✦ Ex.: um desenvolvedor pode considerar que a programação orientada a objetos é mais fácil de usar do que a programação estruturada.

# Método de Pesquisa

69



- Segundo Kerlinger (1980), “a condição principal para satisfazer o **critério de objetividade** é, idealmente, que
- **Quaisquer observadores com um mínimo de competência concordem com seus resultados”.**

**Os experimentos e as observações no trabalho científico devem ser tratados de forma objetiva**

# Método de Pesquisa

70

- Empirismo

○ *Há um ditado que já vem se tornando clássico em computação:*

*“Teoria é quando o fenômeno é compreendido, mas não funciona.*

*Prática é quando funciona, mas não se sabe por quê.*

*Na Computação coexistem a teoria e a prática:  
nada funciona e não se sabe por quê.”*

# Método de Pesquisa

71

- Empirismo

- Segundo Kerlinger (1980), “empírico *significa guiado pela evidência obtida em pesquisa científica sistemática e controlada*”.
- A computação, enquanto ciência, **fundamenta suas pesquisas no empirismo** e não no princípio da autoridade.
- O **empirismo é importante** para a ciência porque é uma **maneira sensata de olhar o mundo**.
- Não **basta acreditar em sua intuição** ou nas palavras dos mestres. **É preciso verificar objetivamente se o fenômeno descrito realmente é verdadeiro**.

# Método de Pesquisa

72



- A Hipótese de Pesquisa

- Um aspecto que diferencia o trabalho científico do trabalho técnico é a existência de uma **hipótese de pesquisa**.
- A hipótese é **uma afirmação** da qual não se sabe a princípio se é verdadeira ou falsa.
- O trabalho de pesquisa consiste justamente **em tentar provar a veracidade ou falsidade da hipótese**.

# Método de Pesquisa

73

- Hipótese - Ciência da Computação



- O trabalho científico na área de computação consiste então em

- **formular** uma hipótese e
- **coletar evidências** para **comprovar** a sua validade.

# Método de Pesquisa

74

- **Hipótese:**

- Essas evidências podem ser obtidas basicamente de três formas:

- ✦ **Construindo uma teoria**, que a partir de  **fatos aceitos e deduções válidas** prove que a hipótese é verdadeira.
- ✦ **Realizando certo número de experimentos controlados**, que estatisticamente **comprovem a validade da hipótese**.
  - Normalmente se aceita que hipóteses sejam comprovadas com 95% de certeza.
- ✦ **Realizar estudos de caso, comparativos, argumentações, colher opiniões por meio de questionários** e outras formas que dificilmente constituem uma prova, mas que **podem ser evidências da validade da hipótese**.



# Metodologia do Trabalho Científico

75

**JUSTIFICATIVA**

# Justificativa

76

- Uma boa hipótese precisa ser **justificável**.
- Em um trabalho de pesquisa, **pode-se justificar o tema;**
- Mas, mais importante é **justificar a escolha do objeto e da hipótese**, trazendo **segurança ao pesquisador**.

# Justificativa

77

- Ex.:
  - Tema da pesquisa: **COMPACTAÇÃO DE ARQUIVOS**
  - Objeto: Obter um algoritmo com maior grau de compactação do que os algoritmos comerciais
  - Hipótese: Utilizar determinado modelo de rede neural para realizar essa compactação
  - A Justificativa do tema: mostrar que é necessário obter algoritmos de compactação melhores.
  - Adicionalmente a justificativa da hipótese deverá se concentrar em apresentar evidências de que o modelo de rede neural escolhido poderá produzir resultados melhores do que os algoritmos comerciais.

# Metodologia do Trabalho Científico

78

**RESULTADOS ESPERADOS**

# Resultados Esperados

79

- Os resultados esperados, usualmente, são situações que o autor de um trabalho **espera que ocorram, caso seus objetivos sejam atingidos.**
- Os objetivos são **perseguidos pelo autor**, e ao final do trabalho ele. **poderá dizer se foram ou não atingidos**
- Os resultados esperados **possivelmente ocorrerão após a conclusão do trabalho.**
- Os resultados esperados, **normalmente fogem ao escopo do trabalho.**
- O autor da pesquisa **não tentará obter os resultados esperados** ao final da pesquisa.
- Eles são posteriores.

# Resultados Esperados

80

- Ex.:

- O objeto de pesquisa do trabalho poderá ser definir um método de cálculo de esforço para desenvolvimento de software mais preciso do que os métodos do estado da arte.
  - ✦ O autor deverá **ter uma boa hipótese para fundamentar seu objeto de pesquisa;**
  - ✦ Depois ele **deverá realizar um conjunto de experimentos que, juntamente com uma base teórica, demonstrarão a validade ou não da hipótese.**
  - ✦ Esse autor poderá apresentar, inicialmente, como resultados esperados de seu trabalho, **a adoção do seu método pela indústria e um melhor desempenho das empresas produtoras de software que venham a utilizar esse método.**

# Resultados Esperados

81



- Qual a diferença entre objetivos e resultados esperados?
  - Objetivos **devem ser verificáveis ao final do trabalho**; inclusive os específicos.
  - Já os resultados esperados **são apenas esperanças** e não podem necessariamente ser verificados ao final do trabalho.

# Resultados Esperados

82

- Uma forma de se tentar determinar quais são os resultados esperados do trabalho consiste em fazer a seguinte pergunta:

*“o que possivelmente mudaria no mundo se eu atingisse os objetivos da minha tese/monografia?”*



# Metodologia do Trabalho Científico

83

## LIMITAÇÕES DO TRABALHO

# Limitações do Trabalho

84

- Ao contrário do que pensamos inicialmente, não é possível resolver **todos os problemas da humanidade em dois ou três anos de trabalho:**

“Síndrome de querer mudar o mundo”

“Síndrome do Prêmio Nobel”

- Podemos começar com objetivos demasiadamente amplos e algumas vezes é necessário fazer cortes.
  - Ex.: Em vez de **demonstrar que uma hipótese é sempre verdadeira**, pode-se optar por **demonstrar que ela é verdadeira apenas em determinadas condições**, para as quais foi possível realizar testes convincentes.

# Limitações do Trabalho

85

- As limitações **são aspectos do trabalho** dos quais **o autor tem consciência e reconhece a importância**, mas **não tem condições de abordar no tempo disponível**.
- É importante, em trabalhos de pesquisa, que as **limitações conhecidas sejam claramente identificadas** pelo autor desde o início.
- Isso **evitará que o próprio autor** muitas vezes **se perca em divagações ou buscando aspectos que extrapolam os objetivos iniciais**.
- Isso **evita também que o leitor crie expectativas demasiadamente amplas** sobre o trabalho, que serão depois frustradas.

# Limitações do Trabalho

86

- Espera-se que o orientador auxilie o aluno a colocar as devidas limitações nos seus objetivos, para que o trabalho possa ser concluído com sucesso no tempo disponível.

# Metodologia do Trabalho Científico

87

**DISCUSSÃO**

# Discussão

88

- Trabalho de pesquisa deve ser **enquadrado em um tema** que, como área de conhecimento, **deverá ser plenamente conhecido pelo pesquisador.**
- Dentro do tema o pesquisador deverá estabelecer o **objeto de pesquisa a ser buscado.**
- O objeto de pesquisa deverá estar **baseado em uma hipótese de trabalho, que deve ter uma boa justificativa para ter sido escolhida.**
- O **método vai esclarecer** como a **hipótese será comprovada** pelo autor do trabalho
- As **limitações** deixarão **claros quais aspectos não serão abordados.**

# Discussão

89

- Em um trabalho de pesquisa a iniciativa do aluno é fundamental para o sucesso.