



# Metodologia de Pesquisa Científica

Aula 02

Preparação de um trabalho de pesquisa

Prof. Dr. Luciano José Senger  
ljsenger@uepg.br



## Revisão da última aula

- Diferentes estilos de trabalho:
  - Apresentação de um produto
  - Apresentação de algo diferente
  - Apresentação de algo presumidamente melhor
  - Apresentação de algo reconhecidamente melhor
  - Apresentação de uma prova
- Classificação dos estilos de pesquisa:
  - Pesquisas formais
  - Pesquisas empíricas
  - Pesquisas exploratórias

## Conteúdo

- Escolhendo o objetivo da pesquisa
  - O tema
  - O problema
- Revisão bibliográfica
  - Fontes de pesquisa & sistematização
- Objetivo
- Discussão

## Preparação de um trabalho de pesquisa

- Etapa antes que se comece a escrever sobre a pesquisa
  - “Pesquisa” não é revisão bibliográfica
  - Pesquisa científica produz conhecimento novo
  - Revisão bibliográfica supre ao estudante conhecimentos que lhe faltam
- Não é recomendável que o aluno escreva o capítulo de revisão bibliográfica antes de iniciar a pesquisa
  - Antes de saber o que será feito em termos de **produção de conhecimento**
  - Se aluno escreve o capítulo da revisão bibliográfica antes de definir o objetivo, acaba escrevendo **demasiadamente**
  - Cansativo para o leitor, que não compreenderá por que determinados assuntos são ali tratados se não são abordados na monografia em si

## Escolhendo o objetivo da pesquisa

- O segredo de um trabalho de pesquisa de sucesso consiste em ter um bom objetivo
- Uma vez definido o **objetivo** de trabalho, tudo gravita em torno dele
- A **justificativa** vai dizer por que vale a pena buscar esse objetivo
- O **método** informa como o objetivo pode ser alcançado
- Os **resultados esperados** mostra o que muda no mundo após o objetivo ser atingido
- A **revisão bibliográfica** mostrará os conceitos importantes e os trabalhos relacionados ao objetivo

## Escolhendo o objetivo da pesquisa

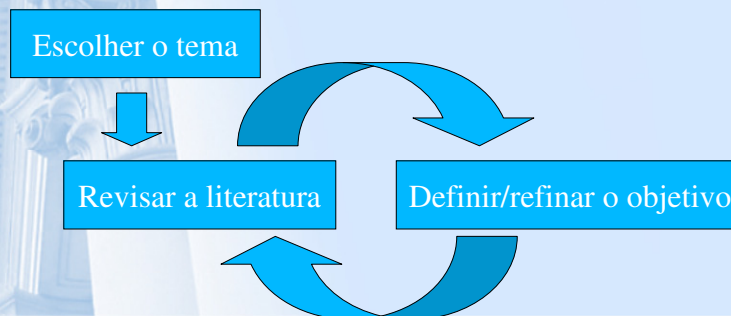
- Muitas vezes, o objetivo é confundido com o **tema da pesquisa**
- O objetivo comporta uma **hipótese** de trabalho
  - um bom objetivo de pesquisa normalmente terá uma forma “demonstrar que a hipótese X é verdadeira”
- Nem todo objetivo pode ser considerado:
  - “o objetivo deste trabalho é aumentar meus conhecimentos na área de estudo”
  - “o objetivo deste trabalho é propor ...” (o que for proposto não é necessariamente melhor ou diferente daquilo que existia antes)

## Escolhendo o objetivo da pesquisa

- A descrição de um problema de pesquisa é composto por três partes:
  - a) Um enunciado preciso da questão ou problema que trata a monografia
  - b) Uma explicação por referência direta à literatura de qua tal questão de pesquisa ainda não foi tratado
  - c) Uma discussão sobre por que é importante tratar essa questão de pesquisa
- No item (b) evitar como justificativa “... não foi encontrado nenhum trabalho” (*falácia da afirmação*)
  - Exemplo de forma correta: Leonardo da Vinci e projeto de aviões
- Ainda no item (b), é importante que se relacione principalmente o trabalho de pesquisa com os conhecimentos inerentes ao estado da arte, ou seja, trabalhos recentes
  - Exemplo: um trabalho atual de projeto de aviões não necessita relacionar os trabalhos Leonardo da Vinci

## O caminho para a escolha do objetivo de pesquisa

- Caminho de três passos:
  - Escolher um tema de pesquisa
  - Realizar a revisão bibliográfica para observar o que está sendo feito (estado da arte) e identificar o que ainda pode ser feito (problemas em aberto)
  - Definir o objetivo de pesquisa
- Em poucos casos a revisão da literatura será feita após a definição do objetivo
- Os passos (b) e (c) podem ser repetidos de forma a refinar o objetivo



## O tema

- O tema depende do interesse do aluno e do orientador
  - O tema pode ser especializado a partir de uma grande área para áreas mais específicas
  - Exemplo:
  - Ciência da computação
    - Inteligência artificial
      - Métodos de busca
        - Busca heurística
          - » Algoritmo A\*
- Pode-se combinar também um tema com uma área de aplicação
  - O tema deve ser mais específico do que geral
  - Contra-exemplo: “Aplicação da ciência da computação no problema de pavimentação de estradas”
  - Exemplo: “Aplicação de busca heurística no problema de transporte de máquinas para pavimentação de máquinas”

## O tema

- Contra-exemplo:
  - “aplicação de técnicas de Inteligência Artificial para resolver o problema X”
  - Quanto mais amplo o tema, maior será o trabalho de revisão da literatura
- Aplicação da computação em outras áreas
  - A contribuição principal do trabalho deve ser para a área de computação
  - O problema a ser resolvido deve estar ligado à não existência ou inadequação das ferramentas de computação existentes e não aos aspectos técnicos da área de aplicação
  - O aluno deve evitar contribuir para uma área que ele conhece muito pouco

## O problema

- Uma monografia deve apresentar uma solução para um problema
- Exemplo da catapulta: problema era cruzar o rio
  - Não é um problema sem solução (pontes, balsas, teleférico etc)
  - Caso o aluno quisesse insistir neste tema, deveria mostrar os problemas encontrados quando se tenta utilizar os métodos tradicionais
    - Ele poderia descobrir que pontes são muito caras e balsas são muito lentas, e a partir disso criar um método novo para travessia de rios

## A revisão bibliográfica

- Se o pesquisador for iniciante, deve começar com a pesquisa lendo artigos do tipo *survey*, que são abrangentes
  - Livros são exemplos de *survey*
- Quando se faz uma pesquisa em computação aplicada a outra área de conhecimento, é necessário que se faça a revisão sobre a técnica em si, sobre a área de aplicação e **mais que tudo**, sobre as aplicações que já foram tentadas com essa técnica ou com técnicas semelhantes
  - Exemplo: “sistema multiagentes para auxiliar controladores de voo”
  - O aluno deve conhecer profundamente sistemas multiagentes, os problemas dos controladores de voo enfrentam para exercer sua profissão
- Uma monografia que apresenta uma boa revisão sobre a técnica de computação e da área de aplicação mas não menciona tentativas anteriores de aplicação desta técnica sobre da *Síndrome da Interseção Esquecida*

## Como executar a revisão bibliográfica

- Fichas de leitura
  - Anotações de conceitos e idéias devem ser anotados
  - Inicia-se com a referência bibliográfica e após as anotações relevantes
  - Fichas são importantes para saber de onde certas idéias surgiram
  - Dica: usar “chave primária” da entrada no formato [BibTeX](#) para referenciar
- Conjunto de fichas não é o mesmo que revisão bibliográfica
- O capítulo de revisão bibliográfica deve ser organizado por conceitos, e não pelas fontes de informação

## Tipos de fontes bibliográficas

- Livros
  - Informação completa sobre conceitos apresentada de forma didática
  - Raramente são encontradas informações sobre trabalhos futuros, que conduzem à idéias de pesquisa
  - Alguns livros apresentam problemas em aberto em determinadas áreas (produtos de eventos científicos)
- Artigos
  - Tipo de publicação que fornece idéias para pesquisa
  - Podem ter sua fonte em *eventos* ou *periódicos* (revistas)
  - A área de computação tem características distintas: artigos relevantes podem ser encontrados em artigos de eventos
  - Geralmente, em computação, artigos de *eventos* apresentam informações que caracterizam de maneira melhor o “estado da arte”

## O que deve ser lido

- Iniciar com os *surveys*
- Trabalhos clássicos da área
  - Quando se utiliza de uma ferramenta de busca eletrônica, é possível, muitas vezes, solicitar que os resultados sejam ordenados por sua importância (mais citados)
  - Os trabalhos clássicos são aqueles que receberam mais citações
- Finalizar com os artigos mais recentes

## Leitura crítica

- A leitura deve produzir questionamentos para que o objetivo da pesquisa seja identificado a partir do tema
- Perguntas chave:
  - De onde o autor parece tirar suas idéias?
  - O que foi obtido como resultado do trabalho?
  - Como este trabalho se relaciona com os outros na mesma área?
  - Qual seria o próximo passo razoável para dar continuidade a esta pesquisa?
  - Que idéias poderiam ser aproveitadas neste trabalho?
- Perguntas podem ser usadas para avaliar o trabalho
- Exemplo: “o interesse pela Internet tem crescido muito ao longo dos últimos anos”
  - Como se define e mede *interesse*?
  - Como se conceitua “crescer muito”?
  - Que período de tempo compreende os “últimos anos”?

## Como sistematizar a pesquisa bibliográfica

- Listar os periódicos e eventos relevantes para o tema de pesquisa
- Obter a lista de todos os artigos publicados nos últimos cinco anos nestes veículos
- Selecionar os títulos que tem relação com o tema de pesquisa
- Ler o resumo desses artigos e classificá-los de acordo com a relevância
- Ler os artigos mais relevantes e preencher a ficha de leitura
- Seguir a lista de referências dos artigos

## O objetivo

- O objetivo deve ser diretamente verificável ao final do trabalho e irá demonstrar que alguma hipótese que está sendo testada é verdadeira ou não
- Um objetivo bem expresso usa verbos como:
  - Demonstrar, provar, melhorar (de acordo com alguma medida)
- Deve-se tomar cuidado com o uso de verbos:
  - Propor, estudar, apresentar
- O avaliador ao ler o trabalho vai procurar responder às perguntas:
  - Qual a questão de pesquisa que o aluno propôs?
  - É uma boa questão?
  - O aluno conseguiu convencer que a questão foi respondida adequadamente?
  - O aluno fez uma contribuição ao conhecimento?

## Extensão do objetivo de pesquisa

- O objetivo não pode ser demasiadamente trivial, e dependendo do nível, demasiadamente complexo
  - Fator tempo
- Objetivos específicos
  - Devem ser escolhidos da mesma forma do objetivo principal
  - São detalhamentos ou subprodutos do objetivo original
  - Se o objetivo for provar uma hipótese, os objetivos específicos podem estabelecer as condições associadas a tal hipótese
  - Contra-exemplos: implementação de um protótipo, coleta de dados (passos do trabalho e não objetivos)

## Discussão

- Aluno deve buscar exposição à pesquisa
  - Leitura de artigos
  - Discussão periódica (semanal) com o orientador
  - Participação de eventos e de defesas de mestrado
- O problema surge de uma revisão bibliográfica bem feita
  - Antes de tentar ter idéias, o aluno deve ter experimentado uma boa carga de leitura
  - Revisão bibliográfica não termina nunca, desde que o conhecimento evolui ao longo do tempo
- Objetivo da pesquisa
  - Devem ser expressos na forma de uma condição não trivial que possa ser verificada ao final do trabalho