



**UFRPE**

Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

1

# Metodologia de Expressão Técnica e Científica

Prof. Douglas Vêras

[douglas.veras@ufrpe.br](mailto:douglas.veras@ufrpe.br)

# Diretrizes para Projeto de Pesquisa

# Estilos de Pesquisa em Computação

- “Apresentação de um Produto”
- “Apresentação de algo Diferente”
- “Apresentação de algo Presumivelmente Melhor”
- “Apresentação de algo Reconhecidamente Melhor”
- “Apresentação de uma Prova”

# Estilo “Apresentação de um Produto”

- Dentre as áreas emergentes da computação, é aceitável uma pesquisa em que se procura apresentar algo novo
- A pesquisa é exploratória, sendo difícil comparar um trabalho com trabalhos anteriores, pois estes podem não existir

# Estilo “Apresentação de um Produto”

- As pesquisas nessas áreas apresentam resultados da forma “fiz algo novo – eis meu produto”
- Cuidado com a proposição de **novas** abordagens ou ferramentas sem o devido comparativo com o que já existe

# Estilo “Apresentação de um Produto”



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

6

- Mesmo em uma nova área, a pesquisa deve demonstrar que está resolvendo um problema relevante
- Porém, se o problema é relevante, então provavelmente já se tentou resolvê-lo e, logo, é possível traçar um comparativo

# Estilo “Apresentação de algo Diferente”

- Apresentação de uma forma diferente de resolver um problema
- Os trabalhos são apresentados como **comparações** de técnicas, em que não se exige rigor científico na descrição dos resultados
- São utilizados estudos de caso para reforçar o argumento da pesquisa

# Estilo “Apresentação de algo Diferente”



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

8

- Esse tipo de pesquisa é típico em áreas nas quais não se dispõe de base de dados para testar teorias empiricamente
- A pesquisa deve ter:
  - ▣ uma boa hipótese



# Estilo “Apresentação de algo Diferente”

- A pesquisa deve ter:
  - ▣ uma boa teoria construída para sustentá-la
  - ▣ uma boa argumentação para **convencer** um eventual leitor da validade da teoria, mesmo sem poder testá-la com métodos estatisticamente aceitos

# Estilo “Apresentação de algo Diferente”

- Estruturação do trabalho na forma de uma tabela comparativa

	Característica 1	Característica 2	Característica 3	Característica 4
Artefato 1	X	X		
Artefato 2	X			X
Artefato 3		X	X	X
Novo Artefato	X	X	X	X

# Estilo “Apresentação de algo Presumivelmente Melhor”



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

11

- A nova abordagem deve ser comparada quantitativamente com outras
- Na falta de banco de dados (benchmark) acessíveis, o pesquisador cria e realiza os testes que demonstram que sua abordagem é melhor do que as outras

# Estilo “Apresentação de algo Presumivelmente Melhor”



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

12

- O pesquisador deve deixar bem claro a forma como aplicou cada uma das técnicas e que isolou os fatores que podem afetar os resultados
- A nova abordagem deve ser comparada quantitativamente com outras

# Estilo “Apresentação de algo Presumivelmente Melhor”



13

- O pesquisador deve se certificar de que está comparando a nova abordagem com alguma outra que seja o estado da arte
- A comparação deve ser baseada em uma métrica
  - ▣ contra-exemplo: o sistema x considerando o parâmetro z apresenta uma redução de consumo em relação ao sistema y

# Estilo “Apresentação de algo Reconhecidamente Melhor”



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

14

- O trabalho é desenvolvido e seus resultados são apresentados em função de testes padronizados e internacionalmente aceitos
- O pesquisador deve testar sua abordagem em um banco de dados conhecido

# Estilo “Apresentação de algo Reconhecidamente Melhor”



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

15

- Os resultados são apresentados usando uma métrica aceita pela comunidade
- Os experimentos poderão ser reproduzidos por equipes independentes

# Estilo “Apresentação de algo Reconhecidamente Melhor”



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

16

- Se for demonstrado que a abordagem é superior as demais, então esta passa a ser considerada o estado da arte
- A grande dificuldade está em encontrar uma boa hipótese de trabalho, que faça sentido e seja promissora



# Estilo “Apresentação de uma Prova”

- Tipo de pesquisa que exige provas matemáticas, de acordo com as regras da lógica (ex: métodos formais)
- Deve ser construída uma teoria que use conceitos que levem a determinados resultados
- Tais resultados podem ser a demonstração de que um algoritmo é o melhor para resolver um problema

# Trabalho de Pesquisa

- Pesquisa x Revisão bibliográfica
- Pesquisa científica resulta em conhecimento novo

# Trabalho de Pesquisa

- A revisão bibliográfica apenas supre ao estudante conhecimentos que lhe faltavam
- Um aluno que começa a escrever o capítulo de revisão antes de decidir o objetivo da pesquisa acabará escrevendo demais e desnecessariamente

# Trabalho de Pesquisa

- ❑ O segredo de um trabalho de pesquisa de sucesso consiste em ter um bom **objetivo**
- ❑ A **justificativa** descreve por que vale a pena buscar esse objetivo
- ❑ O **método** informa como o objetivo pode ser alcançado

# Trabalho de Pesquisa

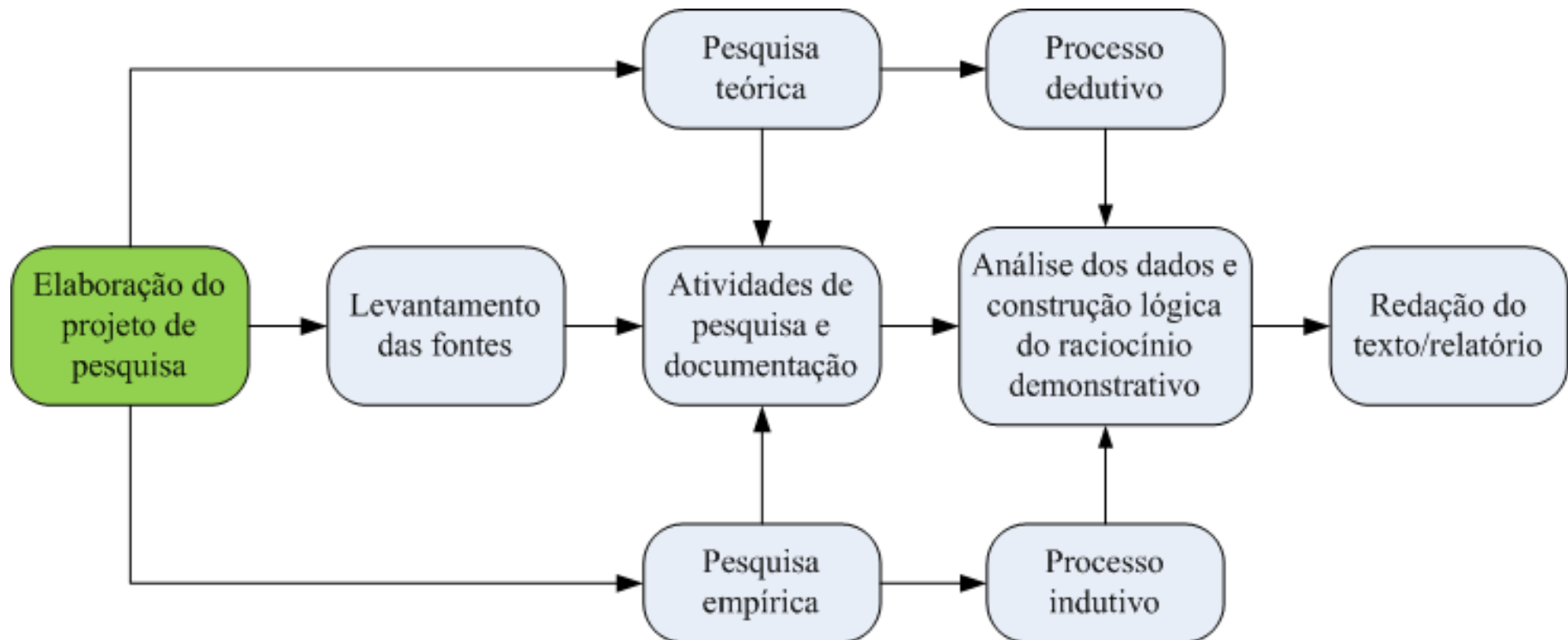
- Os **resultados esperados** mostram o que muda no mundo após o objetivo ser alcançado
- A **revisão bibliográfica** apresenta os conceitos necessários para a compreensão do objetivo e os trabalhos relacionados ao objetivo

# Processo de Elaboração do Trabalho de Pesquisa



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

22



Fonte: Severino, 2007

# Elaborando o Projeto de Pesquisa

- Para elaborar o projeto, o pesquisador precisa ter bem claro:
  - ▣ o seu objeto de pesquisa, como ele se coloca, e como ele está problematizado
  - ▣ quais hipóteses que está levantando para resolver o problema

# Elaborando o Projeto de Pesquisa



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

24

- ▣ com que elementos teóricos pode contar
- ▣ de quais recursos instrumentais dispõe para levar adiante a pesquisa
- ▣ quais etapas pretende percorrer



# Escolha do Tema

- ❑ O primeiro passo em um projeto de pesquisa é a definição do assunto/tema de interesse
- ❑ Procure focar em um único assunto, grupo específico, tempo, causa ou efeito, argumento ou ponto de vista
- ❑ Sua definição implica na escolha de palavras-chaves

# Escolha do Tema

- As razões podem levar o pesquisador a formular questões de pesquisas que são:
  - ▣ Intelectuais
  - ▣ Práticas
- O tema pode partir de um interesse particular ou profissional, de algum estudo ou leitura

# Escolha do Tema

- Teórico ou prático o tema deve corresponder ao interesse e gosto do pesquisador
- Em alguns momentos o professor poderá indicar um tema ou deixar o aluno escolher
- Devem ser evitados assuntos fáceis e superficiais

# Escolha do Tema

- Deve ser adequado à capacidade e a formação do pesquisador
- Levar em consideração também:
  - ▣ o tempo,
  - ▣ recursos econômicos,
  - ▣ e recursos técnicos.
- Evite estudos que já foram exaustivamente trabalhados

# Delimitação do tema

29

- Convém superar a escolha de temas que não permitam estudos em profundidade
- Feita a escolha, o próximo passo diz-se respeito a sua extensão
  - ▣ Delimitar um tópico ou parte para ser focalizada
  - ▣ Pode-se recorrer à divisão do tema em suas partes constitutivas, à definição dos termos

# Delimitação do tema

30

- ❑ Pode-se ainda fixar circunstâncias, tempo e espaço
- ❑ O pesquisador pode indicar sob que ponto de vista vai focalizá-lo
- ❑ Um mesmo tema pode receber diversos tratamentos

# Formulação do Problema

31

- Escolhido o tema e delimitado o escopo, a fase seguinte é a transformação do tema em problema
- Problema envolve uma dificuldade teórica ou prática, para a qual se deve encontrar uma solução
- Pode ser na formulação de perguntas através de sua reflexão e/ou curiosidade

# Formulação do Problema

- ❑ Deve-se redigir de forma interrogativa, clara, precisa e objetiva
- ❑ O problema deve expressar uma relação entre duas ou mais variáveis
- ❑ A elaboração do problema é fruto da revisão de literatura e da reflexão pessoal



# Formulação do Problema

- Para se formular bem o problema, supõe-se que o estudante tenha conhecimentos prévios sobre o tema
- Além de uma imaginação criadora
- Saber formular os problemas é mais importante do que encontrar soluções

# Formulação da hipótese

34

- É uma afirmação categórica que tente resolver ao problema formulado no tema delimitado para a pesquisa
- O trabalho irá confirmar ou negar a hipótese
- Deve ser testável e responder o problema

- Toda hipótese é o enunciado geral de relações entre, pelo menos, duas variáveis.
- A variável é uma medida usada para descrever um fenômeno. Pode apresentar quantidades, qualidades, características etc.

- A pesquisa tem como tarefa essencial descobrir e expressar as relações existentes entre os fenômenos, isto é, a relação entre variáveis.
- Tipos de variáveis
  - ▣ Independente
  - ▣ Dependente

- Variável Independente (X)
  - ▣ É o fator, causa ou antecedente que determina a ocorrência do outro fenômeno, efeito ou consequência, sendo manipulado pelo investigador

- Variável Dependente (Y)
  - É o fator, propriedade, efeito ou resultado decorrente da ação da variável independente. Consiste naqueles valores a serem explicados ou descobertos. Aparece, desaparece ou varia a medida que o investigador introduz, tira ou modifica a variável independente.

## □ Exemplo

- Se dermos uma pancada no tendão patelar do joelho dobrado de um indivíduo, sua perna esticar-se-á.
- $X$  = pancada dada no tendão patelar do joelho dobrado de um indivíduo.
- $Y$  = o esticar a perna.

# Estrutura do Documento de Projeto de Pesquisa



**UFRPE**  
Universidade  
Federal Rural  
de Pernambuco

40

- 1. Título
- 2. Apresentação
- 3. Problema de pesquisa
- 4. Justificativa (por quê?)
- 5. Hipóteses e objetivos (o quê?)
- 6. Fontes, procedimentos e etapas (como? com quem? onde?)
- 7. Cronograma (quando?)
- 8. Bibliografia



# 1. Título

- Ainda que provisório, atribui-se um título ao projeto, o mesmo que se prevê dar ao trabalho final que relatará os resultados da pesquisa
- O título deve expressar, o mais fielmente possível, o conteúdo temático do trabalho

## 2. Apresentação

- Exposição sintética de como se chegou ao tema de investigação, qual a gênese do problema, por que se fez tal opção, se houve antecedentes
- Único momento em que o pesquisador pode referir-se a motivos de ordem pessoal

# 3.Problema de Pesquisa

- Exposição mais objetiva e técnica de **colocar** o problema
- Esclarece a dificuldade específica com a qual se defronta e que se pretende resolver por intermédio da pesquisa

# 3.Problema de Pesquisa

- Trata-se de delimitar e circunscrever o tema-problema
- Para o tema ser problematizado é preciso ter uma ideia muito clara do problema a ser resolvido

# 3.Problema de Pesquisa

- O problema, antes de ser considerado, deve ser analisado sob o aspecto de sua valorização:
  - ▣ Viabilidade – Pode ser eficazmente resolvido através da pesquisa.
  - ▣ Relevância – Deve ser capaz de trazer conhecimentos novos.
  - ▣ Novidade – Estar adequado ao estado atual da evolução científica.
  - ▣ Exequibilidade – Pode chegar a uma conclusão válida.
  - ▣ Oportunidade – Atender a interesses particulares e gerais.

## 4.Justificativa

46

- É o elemento que contribui mais diretamente na aceitação da pesquisa pela pessoa ou entidade que vai financiá-la.
- Consiste das razões de ordem teórica e dos motivos de ordem prática que tornam importante a realização da pesquisa.

# 4. Justificativa

- Deve enfatizar:
  - ▣ O estágio em que se encontra a teoria com relação ao tema;
  - ▣ As contribuições teóricas que a pesquisa pode trazer;
  - ▣ Importância do tema do ponto de vista geral;

# 4. Justificativa

- Deve enfatizar:
  - ▣ Importância do tema para casos particulares;
  - ▣ Possibilita de sugerir modificações no âmbito da realidade a cerca do tema proposto;
  - ▣ Descoberta de soluções para casos gerais e/ou particulares.



# 4.Justificativa

- Adiantar a **contribuição** que se espera dar com os resultados da pesquisa, justificando-se assim a relevância e a oportunidade de sua realização
- A justificativa difere da revisão bibliográfica.

# 5. Hipóteses e Objetivos

50

- Explicitar a(s) hipótese(s) para a solução do problema
- À hipótese se vincula ao(s) objetivo(s), ou seja, os **resultados** que precisam ser alcançados para que se construa toda a demonstração
- Os objetivos (geral e específicos) da pesquisa devem ser diretamente verificáveis ao final do trabalho

## 5. Hipóteses e Objetivos

51

- Um objetivo bem expresso em geral terá verbos como “demonstrar”, “provar”, “melhorar” (de acordo com alguma métrica definida)
- Deve-se tomar cuidado com verbos que determinam objetivos cuja verificação é trivial, tais como, “propor”, “estudar”, “apresentar”

# 5. Hipóteses e Objetivos

52

- O **objetivo geral** deve determinar, com clareza e objetividade, o propósito principal da realização da pesquisa
- Os **objetivos específicos** não são etapas do trabalho, mas subprodutos
- Se o objetivo geral consiste em provar determinada hipótese, os objetivos específicos podem estabelecer a prova de uma série de condições associadas a tal hipótese

# 5. Hipóteses e Objetivos

53

- **Objetivos gerais** procura-se determinar, com clareza e objetividade, o propósito do estudante com a realização da pesquisa
- Em pesquisa bibliográfica em nível de graduação, os propósitos são essencialmente acadêmicos:
  - ▣ mapear, identificar, levantar, diagnosticar ou historiar determinado assunto.

# 5. Hipóteses e Objetivos

- **Objetivos específicos** significa aprofundar as intenções expressas nos objetivos gerais.
- Como o estudante se propõe a mapear, identificar, levantar, diagnosticar determinado assunto dentro de um tema

# 5. Hipóteses e Objetivos

55

- Sugestões de verbos para elaboração de objetivo
  - ▣ Objetivo de conhecer:
    - apontar, citar, classificar, conhecer, definir, descrever, identificar, reconhecer, relatar;
  - ▣ Objetivo de compreender:
    - compreender, concluir, deduzir, demonstrar, determinar, diferenciar, discutir, interpretar, localizar, reafirmar;

# 5. Hipóteses e Objetivos

56

- Sugestões de verbos para elaboração de objetivo
  - ▣ Objetivo de aplicar:
    - desenvolver, empregar, estruturar, operar, organizar, praticar, selecionar, traçar, otimizar, melhorar;
  - ▣ Objetivo de analisar:
    - comparar, criticar, debater, diferenciar, discriminar, examinar, investigar, provar, ensaiar, medir, testar, monitorar, experimentar;



# 5. Hipóteses e Objetivos

57

- Sugestões de verbos para elaboração de objetivo
  - ▣ Objetivo de sintetizar:
    - compor, construir, documentar, especificar, esquematizar, formular, produzir, propor, reunir, sintetizar;
  - ▣ Objetivo de avaliar:
    - argumentar, avaliar, contrastar, decidir, escolher, estimar, julgar, medir, selecionar;

# 6. Fontes, Procedimentos e Etapas

- ❑ Descrever as fontes (empíricas, documentais, bibliográficas) com que o pesquisador conta para a pesquisa
- ❑ Descrever os procedimentos técnicos e metodológicos que serão usados, deixando claro como irá proceder
- ❑ Indicar as etapas do processo de investigação

# 7. Cronograma

- Distribuir as várias etapas no tempo disponível para as atividades previstas pela pesquisa, incluindo a redação final

# 8. Bibliografia

- Assinalar, de acordo com as normas técnicas pertinentes, os títulos básicos a serem utilizados no desenvolvimento da pesquisa
- A bibliografia se ampliará ao final da pesquisa, já que novos documentos serão identificados em decorrência e no desenvolvimento do processo de investigação

# Projeto 1 – Elaboração de Projeto de Pesquisa

- ❑ O aluno deve elaborar um documento de projeto de pesquisa, de acordo com o modelo disponível
- ❑ A pesquisa deve ser sobre um tema a ser escolhido pelo aluno no contexto dos assuntos apresentados pelo professor
- ❑ Ao final da pesquisa o aluno deverá escrever um artigo (projeto 2)

# Projeto 1 – Elaboração de Projeto de Pesquisa

- ❑ O aluno deverá imprimir o documento de projeto de pesquisa e trazer para o professor na apresentação do projeto
- ❑ O aluno deverá apresentar, através de slides, a proposta de pesquisa para a turma na data especificada
- ❑ O tempo reservado para apresentação de cada aluno será de 15 minutos (mínimo)

# Estrutura do Projeto de Pesquisa

- Itens Exigidos no Documento:
  - ▣ Título
  - ▣ Problema de Pesquisa - qualificação do principal problema a ser abordado
  - ▣ Justificativa – contribuições técnicas e científicas esperadas
  - ▣ Objetivos (geral e específicos)

# Estrutura do Projeto de Pesquisa

- Itens Exigidos no Documento:
  - ▣ Etapas da pesquisa (incluindo a escrita do artigo)
  - ▣ Cronograma (atentar para os prazos)
  - ▣ Bibliografia