

Especialização em *Data Science* e Estatística Aplicada

Módulo V – Metodologia da Pesquisa Científica

Prof. Dr. Rafael Alves Guimarães

Goiânia, 2025



Conteúdo Programático

- Aspectos conceituais da metodologia de pesquisa;
- Estrutura contemporânea de um projeto de pesquisa;
- Delineamentos de pesquisa;
- Redação de artigos científicos.

Conteúdo - Aula 1

- Conceitos de pesquisa e metodologia da pesquisa;
- Estrutura contemporânea de um projeto de pesquisa;
- Redação da introdução, objetivos e revisão da literatura/referencial teórico/estado da arte.

O que é pesquisa?



- Toda atividade voltada para a solução de problema;
- Atividade de busca; indagação e investigação de um tópico específico;
- Permite, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento que auxilie compreender a realidade e orientar as ações.

O foco da pesquisa varia
com a área...





Exemplo: área da saúde

- Buscar atender às prioridades de saúde e melhorar as condições de saúde da população;
- Pesquisa básica e aplicada; ATS; desenvolvimento de insumos estratégicos;
- Interdisciplinar (ciências exatas, educação, engenharia, ciências sociais).



Metodologia da pesquisa

- **Méthodos** (origem grega): via, caminho, rota para se chegar a um fim;
- **Metodologia**: ciência do conjunto de técnicas e abordagens que possibilitam o desenvolvimento e replicação do estudo;

Devo usar o termo “métodos” ou “metodologia” no meu estudo?

Um bom método...

- Sistemático;
- Validado;
- Alinhamento com objetivos e hipóteses;
- Exequível e replicável.



Desenvolvimento da pesquisa



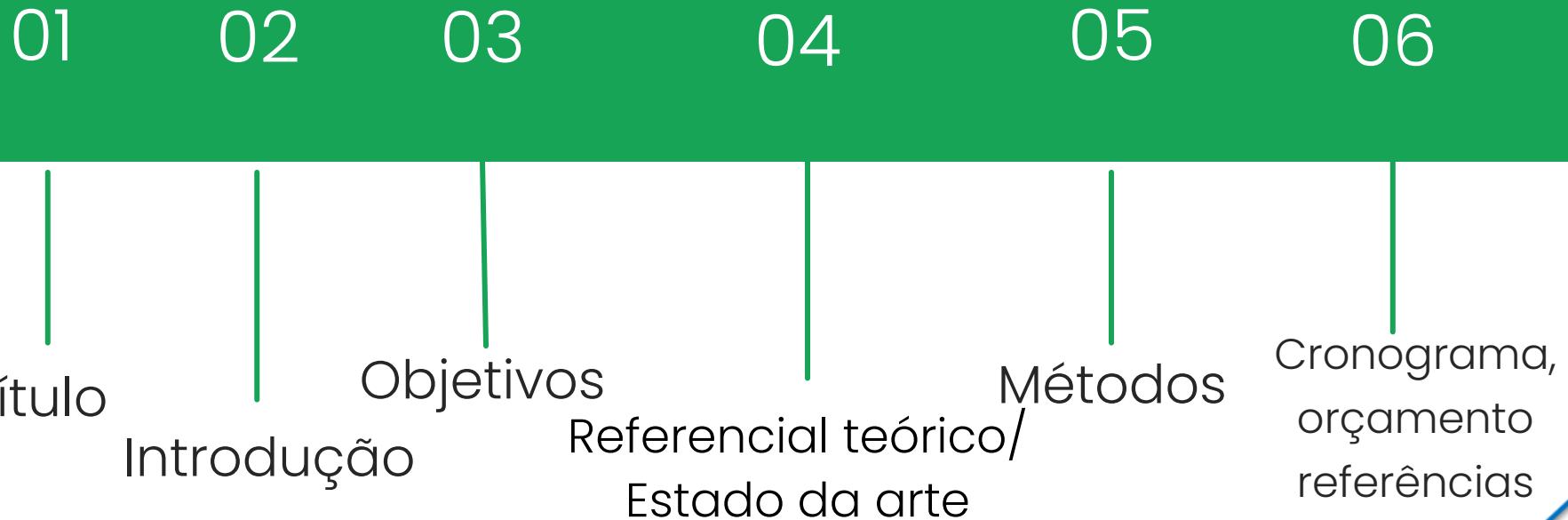
Projeto de Coleta de Análise Difusão do
pesquisa dados dos dados conhecimento



Estrutura contemporânea do projeto/protocolo de pesquisa

Estrutura de um projeto/protocolo

Elementos pré-textuais e pós-textuais





Outros elementos do projeto

- Originalidade, relevância científica, tecnológica e de inovação;
- Plano de divulgação científica;
- Resultados esperados;
- Metas e indicadores;
- Disponibilidade de infraestrutura física e capacidade técnica da equipe do projeto.

Tema do projeto/protocolo



Tema do projeto/protocolo

- **Assunto central** sobre o qual o estudo será desenvolvido.
- Natureza: **ampla**.





Escolha do tema

- Relevância social;
- Relevância científica;
- Relevância para a área de conhecimento vinculado ao tema;



Escolha do tema

- Originalidade;
- Fontes de consulta sejam acessíveis/viabilidade prática;
- Domínio da metodologia de investigação;
- Alinhamento com a área de formação e objetivos do profissional.

Etapas para a escolha do tema

1 Mapear interesses



2 Revisar literatura



3 Delimitar o recorte



4 Refletir sobre viabilidade



5 Consultar orientadores e pares





Exemplos...

- Tendência da mortalidade por diabetes em adultos.
- Fatores associados à hipertensão arterial em adolescentes.
- Modelagem de evasão escolar em universidades públicas usando o aprendizado de máquina.
- Previsão de risco de inadimplência em instituições financeiras usando modelos de classificação.
- Comparação de algoritmos de detecção de fraudes em transações financeiras.



Título do projeto/protocolo

- Nome que o estudo/projeto/protocolo de pesquisa irá receber;
- Delimitação específica do tema: formulado de maneira clara, objetiva e direta.
- Ligado ao tema e objetivo do estudo.



Título do projeto/protocolo

- Apresenta precisão e reflete a essência da pesquisa:
 1. População;
 2. Tempo;
 3. Local;
 4. Variáveis principais.



Exemplos...

Tema: Uso de tecnologias digitais na aprendizagem.

Título: **Impacto da utilização de plataformas digitais no desempenho escolar de estudantes do ensino médio em escolas públicas de São Paulo.**

Tema: Modelagem de evasão escolar em universidades públicas usando o aprendizado de máquina.

Título: **Uso de aprendizado de máquina para identificar fatores associados à evasão escolar em cursos presenciais de universidades públicas brasileiras, 2025.**



Exemplos...

Tema: Ansiedade em adolescentes.

Título: **Relação entre ansiedade social e desempenho escolar em adolescentes do ensino médio em escolas públicas de Goiânia.**

Tema: Acidentes de trânsito no Brasil.

Título: **Fatores associados à mortalidade por acidentes de trânsito em motociclistas no estado da Bahia entre 2010 e 2022.**

Funções da introdução



1. Apresentar o contexto em que o problema se insere;
2. Mostrar a importância científica e social do estudo;
3. Delimitar o problema, hipóteses e conduzir para os objetivos.



Componentes da introdução

1. Contextualização do tema;
2. Delimitação do problema de pesquisa;
3. Revisão da Literatura/Referencial Teórico/Estado de arte (pode ser um item a parte);
4. Justificativa (pode ser um item a parte);
5. Hipóteses (pode ser um item a parte).



Problema de pesquisa

1. Questão/pergunta específica, clara e relevante que requer investigação científica.
2. Expressa uma lacuna de conhecimento, conflito ou situação prática que precisa de explicação ou solução.
3. Deve ser factível, original e promover o avanço do conhecimento.

Aspectos influentes na escolha do problema



1. Tempo;
2. Custos;
3. Disponibilidade de informações;
4. Utilidade dos resultados;
5. Imersão sistemática no objeto de pesquisa/revisão da literatura;
6. Capacidade da equipe.

Exemplo

A evasão escolar no ensino superior é um fenômeno que afeta a qualidade da educação e gera impactos sociais e econômicos relevantes no Brasil. Estudos recentes mostram que mais de 30% dos estudantes abandonam cursos universitários no Brasil, indicando a necessidade de compreender e prever esse fenômeno. No entanto, não há estudos que avaliaram os fatores associados à este fenômeno no contexto brasileiro. Embora pesquisas tenham analisado fatores socioeconômicos e institucionais, poucos estudos aplicaram técnicas de aprendizado de máquina para prever a evasão em universidades públicas. Dessa forma, o problema de pesquisa é: ***Quais fatores mais influenciam a evasão escolar em universidades públicas, e como modelos de aprendizado de máquina podem prever esse fenômeno?***



Exemplos

1. Quais fatores influenciam a adesão ao tratamento medicamentoso em pacientes com hipertensão atendidos na atenção primária à saúde em Goiânia?
2. Quais fatores de gestão estratégica estão relacionados à sobrevivência de *startups* de base tecnológica no Brasil?
3. Como as redes sociais digitais influenciam a participação política dos jovens universitários no Brasil?

**Redigir/elaborar o(s) problema(s) de pesquisa
na forma de pergunta!**

Justificativa



1. Razões para se realizar a pesquisa.
2. Explica a importância, relevância e necessidade de se realizar a pesquisa/estudo.

Objetivos da justificativa



1. Demonstrar a relevância social e científica;
2. Mostrar a lacuna específica do conhecimento que está sendo preenchida;
3. Apresentar a aplicabilidade e impacto do estudo.



Justificativa

- Por que este estudo é importante? **(Relevância)**
- O que este estudo vai acrescentar? **(Originalidade)**
- Como os resultados serão usados? **(Aplicabilidade)**
 - **Quais as contribuições do estudo para ações/intervenções/estratégias e políticas? (contribuições de ordem prática)**

Exemplo

A evasão escolar no ensino superior é um fenômeno que afeta a qualidade da educação e gera impactos sociais e econômicos relevantes no Brasil. Estudos recentes mostram que mais de 30% dos estudantes abandonam cursos universitários no Brasil, indicando a necessidade de compreender e prever esse fenômeno. No entanto, não há estudos que avaliaram os fatores associados à este fenômeno no contexto brasileiro. Embora pesquisas tenham analisado fatores socioeconômicos e institucionais, poucos estudos aplicaram técnicas de aprendizado de máquina para prever a evasão em universidades públicas. Dessa forma, o problema de pesquisa é: *Quais fatores mais influenciam a evasão escolar em universidades públicas, e como modelos de aprendizado de máquina podem prever esse fenômeno?*

Características de uma boa introdução

1. Clareza;
2. Coerência lógica;
3. Atualização da literatura/literatura recente;
4. Delimitação;
5. Objetividade.



Hipóteses



- **Definição:** afirmações provisórias ou suposição a respeito do problema;
- Será (*ou não*) confirmada na pesquisa;
- **Fontes da hipóteses:** observação; estudos prévios; teorias; intuição.

Todas as pesquisas apresentam hipóteses?



Funções das hipóteses

1. Orientar o estudo → determinam quais as variáveis principais;
2. Permitir testes: verificar relações ou diferenças estatísticas;
3. Delimitar o foco da pesquisa.



Hipóteses

Características:

- 1) Deve ter conceitos claros;
- 2) Deve ser específica.

Exemplo: A alta concentração de poluentes ambientais está associada ao aumento da taxa de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis.

O que você mudaria nessa hipótese?

Tipos de hipóteses: Hipótese causal



Definição: uma variável influencia em outra variável.

Exemplo:

O aumento do investimento em tecnologia educacional reduz a evasão escolar.



Tipos de hipóteses: Hipótese correlacional

Definição: duas variáveis estão associadas, mas não implica em causalidade.

Exemplo:

A inatividade física aumenta a chance de hipertensão arterial em três vezes em idosos.

Construção de hipóteses



1. Partir do problema de pesquisa;
2. Definir claramente as variáveis;
3. Ser específico e mensurável;
4. Basear-se em literatura ou evidências prévias;
5. Garantir a testabilidade.



Exemplo 1

Problema de pesquisa: “Quais fatores influenciam a evasão escolar em universidades públicas?”

H1: “Estudantes com menor renda familiar apresentam maior risco de evasão escolar.”

H2: “Baixo engajamento em atividades extracurriculares está associado à evasão.”

H3: “Modelos de aprendizado de máquina podem prever a evasão escolar com acurácia superior a 80% utilizando dados socioeconômicos e acadêmicos.”



Exemplo 2

Problema de pesquisa: “O investimento em educação influencia o crescimento econômico regional?”

H1: “Regiões com maior investimento em educação apresentam maior crescimento do PIB per capita.”

H2: “O efeito do investimento em educação sobre o crescimento econômico é mediado pelo nível de industrialização local.”



Exemplos

- Crianças com dieta baseada em alimentos ultraprocessados têm maior risco de anemia;
- Indivíduos com consumo diário de refrigerantes têm 2 vezes mais chance de desenvolver diabetes tipo 2 em comparação àqueles que não consomem;
- A soroprevalência de dengue em moradores do bairro B é $\geq 60\%$, com maior chance em domicílios com armazenamento inadequado de água.



Objetivos

- Definem o que o **estudo pretende alcançar** e devem ser:
 - Claros (linguagem direta e sem ambiguidade);
 - Específicos (delimitam população, variáveis e contexto);
 - Alcançáveis (dentro dos recursos disponíveis);
 - Relevantes (com potencial para gerar ações).



Objetivo Geral

- Natureza ampla;
- Conhecimento que o estudo gerará;
- Finalidade principal do estudo.

Exemplo: **Analisar os fatores associados à dependência de dispositivos eletrônicos para fumar em adultos do Brasil.**

Objetivos Específicos



- Detalham como o objetivo geral será alcançado.

Objetivo Geral

Estimar a prevalência de hipertensão arterial e identificar os fatores associados em adultos com 40 anos ou mais na cidade de Goiânia.

Objetivos Específicos

Estimar a prevalência de hipertensão arterial na população estudada.

Avaliar a associação entre hipertensão e fatores sociodemográficos, fatores de risco comportamentais e comorbidades.



Exemplo

Objetivo Geral: Analisar os fatores associados à evasão escolar em universidades públicas brasileiras.

Objetivos Específicos:

“Identificar o impacto do nível socioeconômico na evasão escolar.”

“Avaliar a influência do engajamento acadêmico e extracurricular no abandono do curso.”

“Desenvolver modelos de aprendizado de máquina para prever a evasão com base em dados socioeconômicos e acadêmicos.”



Redação dos objetivos

- **Verbos no infinitivo:** analisar, identificar, avaliar, descrever, comparar, prever.
- **Especificidade:** mencione claramente a população, o fenômeno e o contexto.
- **Estabeleça relação com variáveis;**
- **Organize do geral para o específico: os específicos devem detalhar o geral.**

Verbos mais utilizados

- Determinar;
- Analisar;
- Identificar;
- Estimar;
- Avaliar;
- Mensurar;
- Descrever;
- Explorar;
- Comparar;
- Investigar.



OBJETIVOS DE PESQUISA CIENTÍFICA

NÃO USE: contribuir, usar, debater, discutir, empregar, coordenar, aplicar, apreciar, reunir etc.

USE APENAS se seguidas de “SE”:
analisar, avaliar, comparar, investigar etc.

Objetivo com hipótese

Foque em “**Testar**” ou sinônimo



Hipótese

Afirmação de alguma relação entre variáveis

99,99% das pesquisas científicas

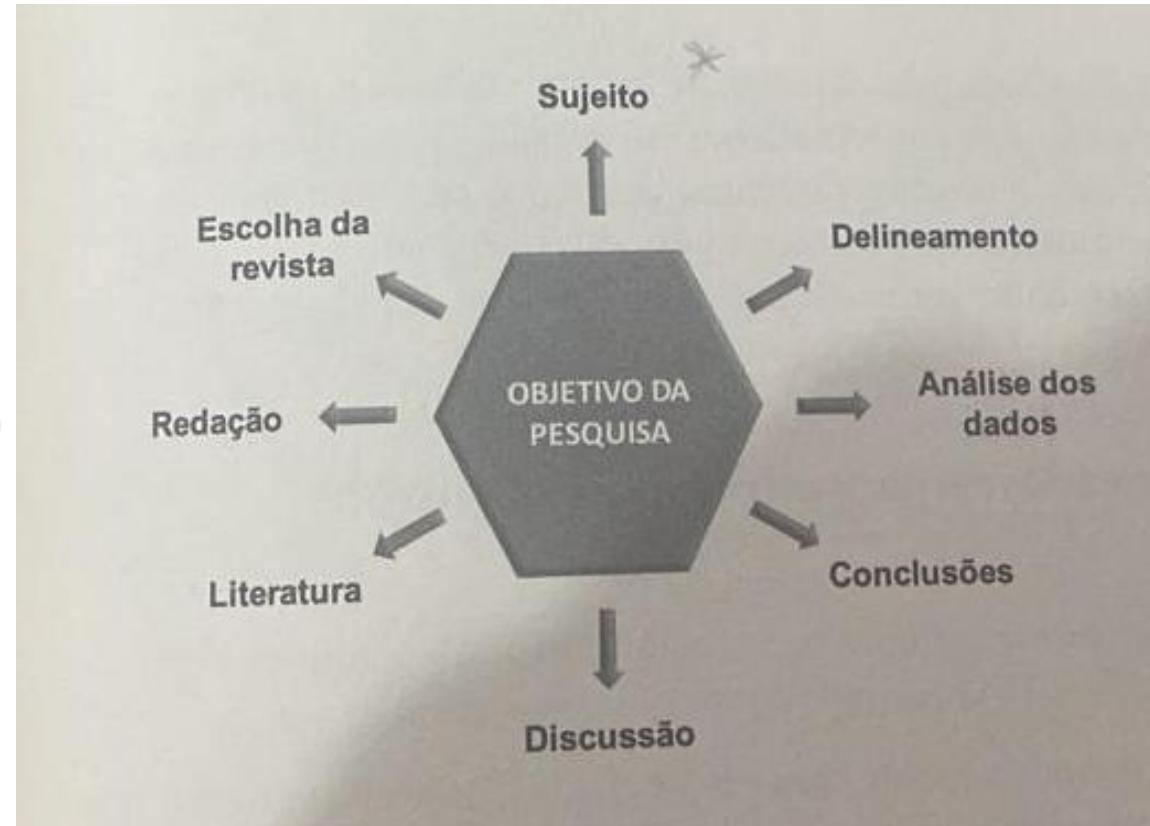
Objetivo sem hipótese

Foque em “**Caracterizar**” ou sinônimo



Variável(is) a ser(em) caracterizada(s)

Etapas influenciadas pelo objetivo da pesquisa



Volpato, G. Ciência da filosofia à publicação. 6^a ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. p. 197

Referencial teórico/revisão da literatura



Definição: situa o estudo dentro do conhecimento científico já existente.

Funções:

1. Fornecer base conceitual;
2. Identificar lacunas no conhecimento;
3. Auxiliar na justificativa do estudo.

O que se sabe sobre o tema e o que ainda precisa ser investigado?

Construção de uma boa revisão da literatura/referencial teórico

- Seleção de estudos relevantes e recentes e usando fontes confiáveis;
- Organizar por temas ou categorias: agrupar os estudos por subtemas;
- Usar citações para embasar conceitos e identificar lacunas;
- Sintetizar a literatura (não apenas descrever).

Estado da arte



- Mostrar o ponto mais avançado e atual da pesquisa, destacando tendências, lacunas recentes e metodologias inovadoras.
- Foca em pesquisas recentes e atuais, priorizando o que está na fronteira do conhecimento.

Revisão da literatura/Referencial Teórico/Estado da arte

- 1) Baseado em uma **boa busca na literatura**;
 - 2) **Habilidades necessárias:** aprender busca específica, gerenciador de referências (por exemplo: *Mendeley*, *ENDNOTE*, *Zotero*) e de extração de dados (por exemplo: *Rayyan*).

Próxima aula

Aspectos referentes ao método de pesquisa,
incluindo os delineamentos/tipos.

Atividade 1.

Elaboração do problema de pesquisa, justificativa, objetivos geral e específicos da pesquisa do seu TCC.

Especialização em *Data Science* e Estatística Aplicada

Módulo V – Metodologia da Pesquisa Científica

Prof. Dr. Rafael Alves Guimarães
rafaelalves@ufg.br

