

Bases Gerais da Experimentação

Maria Clorinda S. Fioravanti

“ As aparências são para a mente humana de quatro tipos: as coisas são o que parecem ser (verdadeiro-positivas); ou não são e não parecem ser (verdadeiro-negativa); ou são e não parecem ser (falso- negativo); ou não são e mesmo assim parecem ser (falso-positivo). Identificar corretamente todos esses casos é tarefa do homem inteligente”

Epitectus, sec II ac

“Começo, regra geral, as minhas lições sobre Método Científico dizendo aos meus alunos que o método científico não existe.

Acrescento que tenho obrigação de saber isso, tendo eu sido, durante algum tempo, pelo menos, o único professor desse inexistente assunto em toda a Comunidade Britânica.

Tendo, então, explicado aos meus alunos que não há essa coisa que seria o método científico, apresso-me a começar o meu discurso, e ficamos ocupadíssimos. Pois um ano mal chega para roçar a superfície mesmo de um assunto inexistente.”

Karl R. Popper

SONDAGEM X PESQUISA

Sondagem – estudos mais
superficiais
(pelo menos na fase inicial)

Pesquisa – estudos mais
aprofundados
(nasce na sondagem → **relevância**
→ **pesquisa**)

PESQUISA X SURVEY

Pesquisa (research)

Termo geral que substitui investigação e estudo / pode significar pesquisa experimental e aplica-se a qualquer n.

Survey

Também significa pesquisa, não tem caráter experimental e, em geral, aplica-se a n grande.

Tipos de Pesquisa

- **Pesquisa Exploratória**

Identificação e construção de hipóteses que possam ser úteis a estudos posteriores.

(assuntos pouco explorados)

- **Pesquisa Descritiva**

Construir por ensaio-e-erro, um modelo de comportamento das variáveis implicadas no processo descritivo.

(assunto parcialmente explorado)



Tipos de Pesquisa

- **Pesquisa Casual**

Ampliar o conhecimento já existente, buscando relações de causa-a-efeito entre as variáveis.

(aprofundamento do assunto)

Classificação da Pesquisa

- **OBJETIVOS** 
 - **Básica**
 - **Aplicada**
- **RECURSOS** 
 - **Estudo de caso**
 - **Bibliográfica**
 - **Documental**

Classificação da Pesquisa

- **Básica**

Busca produzir ou ampliar conhecimentos teóricos ligados a alguma área ou tema de interesse.

Não se propõe a resolver nenhum problema específico.

- **Aplicada**

Utiliza-se de teorias já existentes e busca solucionar problemas específicos.

Classificação da Pesquisa

- **Estudo de Caso**

Amostra pequena e insuficiente para inferências, mas adequada para aprofundamento e reflexão.

- **Pesquisa Bibliográfica**

Também chamada varredura, o suporte vem basicamente dos livros, revistas e internet.

Classificação da Pesquisa

- **Pesquisa Documental**

Embora não se excluam as referências bibliográficas, são utilizados outros documentos (certidões, escrituras, relatórios, correspondência, etc).

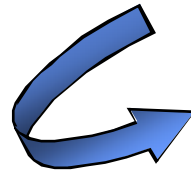
Característica do Problema Científico

- **Postos em termos interrogativos.**
- **Relacionam duas ou mais variáveis entre si.**
- **Correspondem a fenômenos que se repetem naturalmente ou que podem ser produzidos em laboratório.**

Variáveis

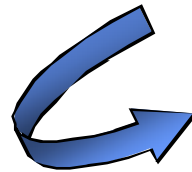
- São atributos que podem assumir duas ou mais versões

Expressão Numérica



QUANTITATIVA

Expressão Verbal



QUALITATIVA

Variáveis Quantitativas

Contínuas ou Descontínuas

Mensurar

**Atribuir números a alguma
magnitude de acordo com certo
critério**

Hipótese

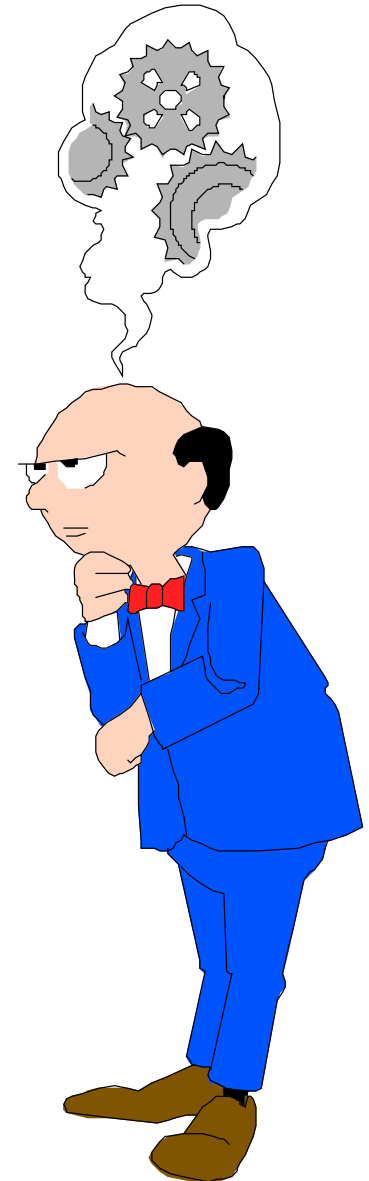
- Conjectura a respeito de algo
- Resposta antecipada, provisória, relativa a alguma situação

Prova de Hipótese

- Procedimento estatístico que tem por finalidade transferir para uma população conclusões tiradas a partir de uma amostra dessa mesma população

Delineamento Experimental

- **Delinear um experimento significa simplesmente planejar de modo que a informação a ser colhida seja relevante para o problema que está sendo investigado.**



Delineamento Experimental

- **Especificação do GRUPO**

EXPERIMENTAL

- **Definição da variável em análise e forma como será mensurada**

- **Determinação dos GRUPOS**

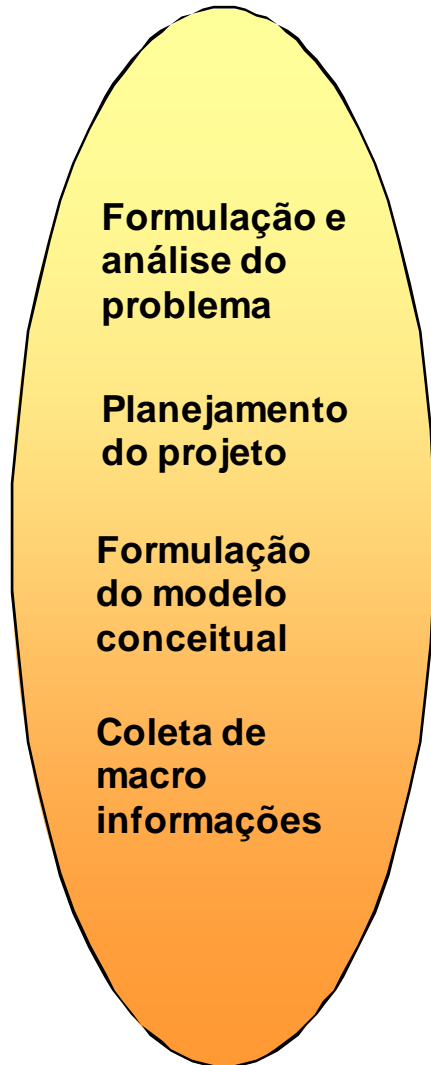
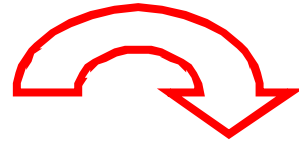
EXPERIMENTO

- **Tipo de tratamento a ser efetuado**

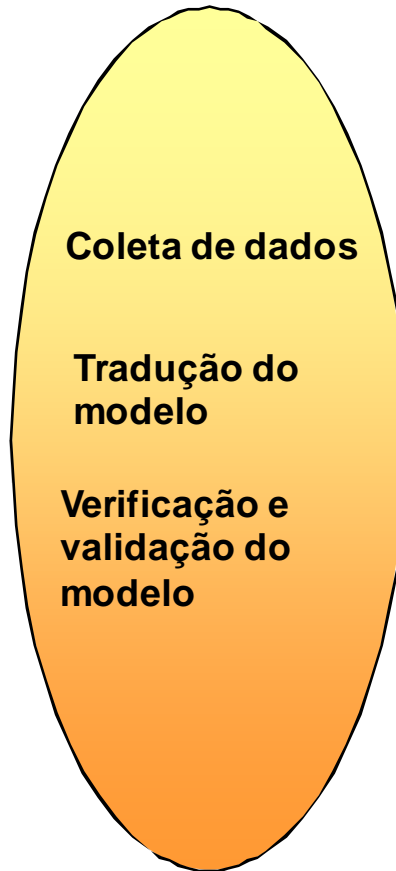
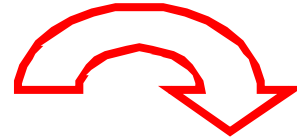
Tipos de Delineamento Experimental

- **Inteiramente ao acaso**
- **Blocos ao acaso**
- **Fatorial**
- **Fatorial fracionado**
- **Parcela sub-dividida**
- **Hierárquico**
- **Blocos incompletos**
- **Quadrado latino**

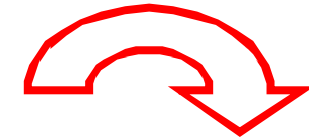
Planejamento



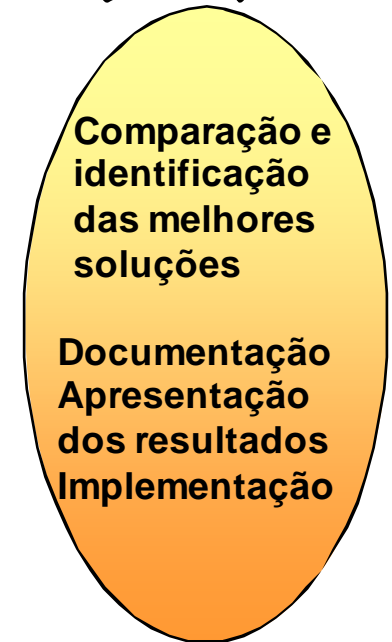
Modelagem



Experimentação



Conclusão



Estudo

Etapas da Investigação Científica

- **Escolha do tema**
- **Planejamento da investigação**
- **Revisão da bibliográfica**
- **Desenvolvimento metodológico**
- **Coleta e armazenamento de informações (observação, experimentação)**
- **Análise dos resultados, elaboração das conclusões**
- **Divulgação dos resultados**

Etapa 1

Levantamento do Tema

- **Conhecimento anterior do tema**
- **Investigações realizadas anteriormente sobre o mesmo tema**
- **Literatura científica, pesquisa bibliográfica**
- **Idéias dadas pelo orientador ou colegas**
- **Idéias totalmente originais (insight)**
- **Pesquisas originais, de confirmação ou de replicação para aprendizado**

Etapa 2

Planejamento

- **Materiais e métodos a serem utilizados**
- **Objetivos finais e parciais da pesquisa**
- **Cronograma de desenvolvimento**
- **Pesquisadores, técnicos e suas atribuições no projeto**
- **Como serão coletados, armazenados e analisados os dados**

Etapa 3

Revisão Bibliográfica

- **Levantamento de todos os trabalhos já realizados sobre o mesmo tema, num determinado período.**
- **Levantamento dos métodos e técnicas a serem utilizadas na investigação.**
- **Realizado com metodologia específica e utilizando publicações e bancos de dados especiais (índices).**

Etapa 4

Desenvolvimento Metodológico

- **Identificação e seleção de todos os métodos e técnicas (inclusive computacionais e estatísticas) a serem usadas na pesquisa**
- **Desenvolvimento ou aperfeiçoamento de técnicas e métodos (pesquisa metodológica)**
- **Treinamento e validação da metodologia através de projeto piloto ou protótipo**
- **Não se deve iniciar a pesquisa principal sem estar terminada esta etapa**

Etapa 5

Coleta dos Dados

- **Realização de estudos observacionais (aplicação de questionários, estudos de campo, registro de dados exploratórios, etc.)**
- **Realização de estudos experimentais (manipulação das variáveis de estudo, coleta de resultados)**
- **Mensuração e comparação de dados de desempenho, uso, impacto, etc. (quando for pesquisa metodológica)**

Etapa 6

Análise dos Dados

- **Dois tipos de dados e análises:**
 - **Qualitativos**
 - **Quantitativos**
- **Planejamento experimental: o tipo de análise estatística a ser usada depende dos tipos de variáveis, tamanho e número de grupos, etc. e deve ser selecionado antes de iniciar a pesquisa.**

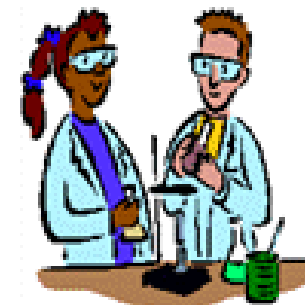
Etapa 7

Divulgação dos Resultados

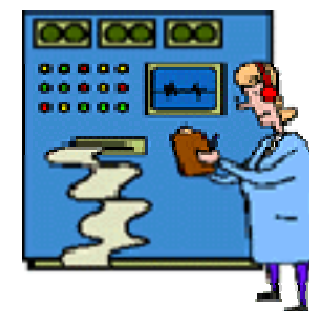
- Os resultados de uma pesquisa devem ser comunicados para atingirem seu objetivo.
- Formas de comunicação:
 - Oral (palestras, seminários e congressos)
 - Escrita (relatórios, artigos, resumos, Internet, etc.)



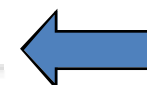
formular a pergunta



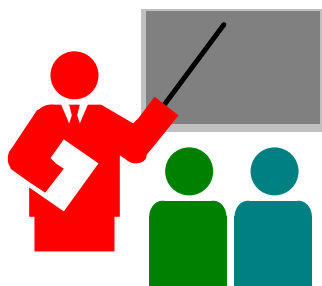
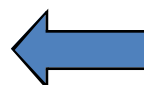
realizar a pesquisa



interpretar resultados



escrever o artigo



**DIVULGAR OS
RESULTADOS**



*sem divulgação dos resultados a pesquisa
não servirá a seu fim*



ARTIGOS:

- a) resultado de pesquisa bibliográfica (Artigo de Revisão Teórica);**
- b) resultado de pesquisa de campo (Artigo de Resultado de Pesquisa);**
- c) descrição de uma experiência vivida (Artigo de Relato de Experiência).**

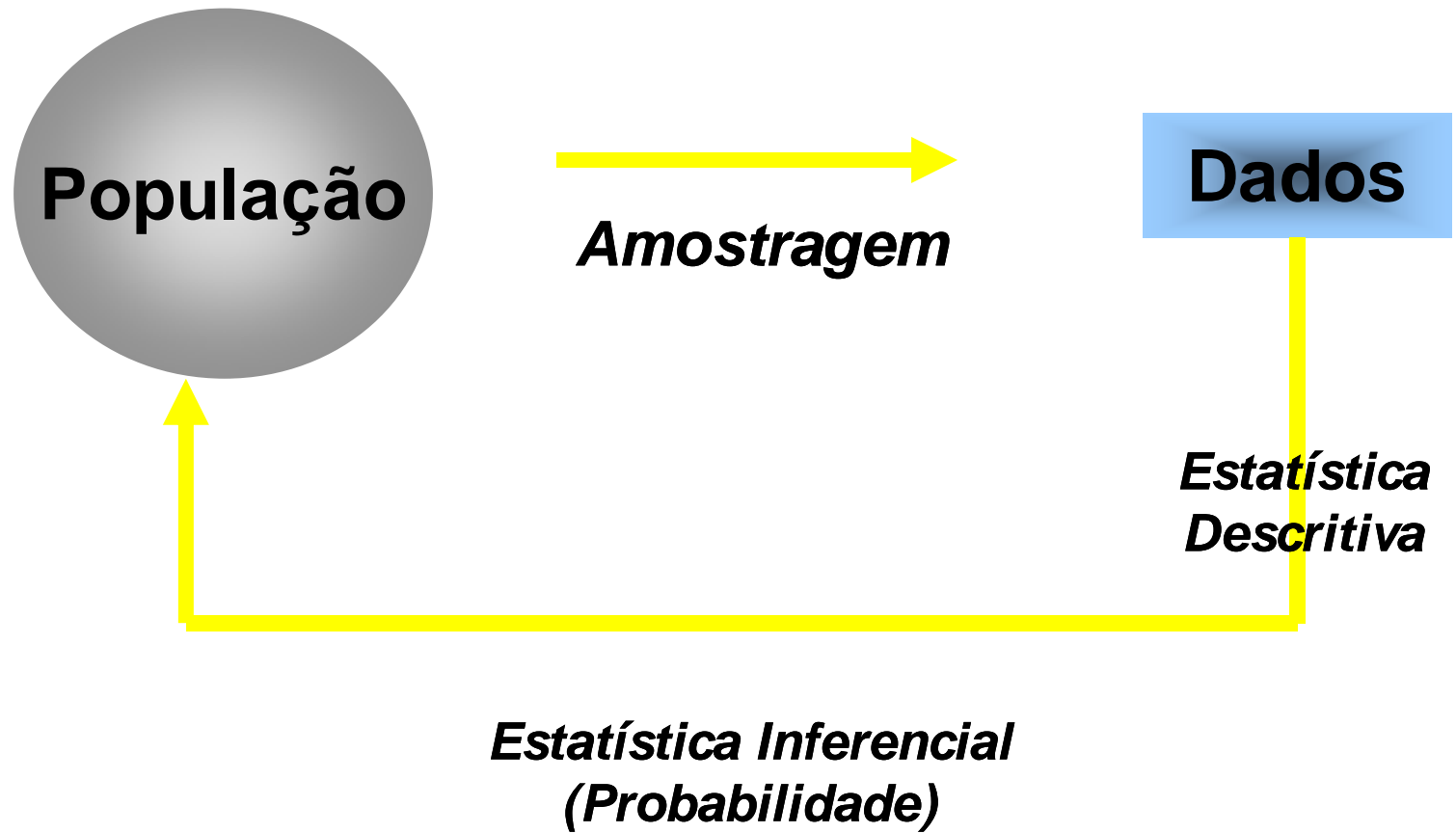
Todas essas modalidades podem ser apresentadas em eventos e/ou publicadas em periódicos.

Alguns Conceitos

Universo da Pesquisa – total de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo

Amostra – parte do universo

Raciocínio Estatístico



Experimento

- Dizemos que foi feito um *experimento* toda vez que, para responder determinada pergunta, o pesquisador constitui os grupos que pretende comparar e os mantém em situação controlada por algum tempo.

Unidade experimental (U.E.)

- **É a menor unidade em que o tratamento é aplicado e cuja resposta não é afetada pelas demais unidades.**
- **Tratamento é o que está em teste.**

O efeito de um tratamento

- **Para se estudar o efeito de um tratamento, seria necessário observar o que acontece quando o tratamento é aplicado, e o que teria acontecido se o tratamento não tivesse sido aplicado, o que pode ser impossível em determinadas situações.**

O efeito de um tratamento

- Exemplo:
 - Toma-se um conjunto de U.E. similares
 - Divide-se o conjunto de U.E. em 2 grupos
 - Administra-se o tratamento em teste a um dos grupos – grupo experimental
 - Deixa-se o outro grupo sem o tratamento em teste – grupo controle (aspectos éticos)
 - Portanto, para se estudar o efeito de um tratamento, é preciso comparar os resultados obtidos no *grupo experimental* com os resultados observados no *grupo controle*.

Controle positivo

- **É o grupo que recebe terapia convencional.**
- **Quando não se pode submeter pacientes a placebo, o *controle positivo* serve como base de comparação para o grupo que recebe o tratamento teste.**

Estudos comparativos

- São estudos em que se comparam mais do que 2 tratamentos.

Controles históricos

- **Por motivos éticos, às vezes o grupo experimental é comparado com um controle histórico, isto é, com pacientes atendidos antes de o tratamento ter sido proposto.**

Estudo dose-resposta

- **Comparam-se diversas doses de um mesmo tratamento.**

Pesquisa Quantitativa - Estatística

- **amostragem numerosa para maior validade - amostragem X credibilidade**
- **superficial para análise**
- **exige muitos “entrecruzamentos” para análise valorosa**
- **demanda muito tempo**

Pesquisa Qualitativa - Estudo de caso

- **pressuposto analítico**
- **um caso, evento, empresa, momento histórico,...**
- **sugere aprofundamento**
- **seus resultados podem ser estendidos a contextos e situações semelhantes**

Pesquisa Exploratória - diagnóstico inicial

- **para estudos iniciais**
- **demonstrativa**
- **não comprobatória**
- **breve**
- **superficial**

O que é Estatística ?



UM ESTATÍSTICO É AQUELE QUE,
TENDO A CABEÇA A ARDER E OS
PÉS ENTERRADOS NO GELO,
AINDA DIZ QUE NA MÉDIA
ESTÁ TUDO BEM!...



Usa-se por vezes a Estatística como
um bêbedo usa um poste de luz:
Mais para suporte do que para iluminação...

Conjunto de técnicas que permite, de forma sistemática, coletar, organizar, descrever, analisar e interpretar dados oriundos de estudos ou experimentos, realizados em qualquer área do conhecimento.

Análise Estatística

- O objetivo da análise estatística é avaliar se determinada diferença observada entre dois ou mais grupos, foi devido à intervenção ao qual um deles foi submetido, ou devido ao acaso.

Análise Estatística

- Assim, naqueles trabalhos onde a diferença não foi estatisticamente significativa, deve-se aceitar que a intervenção realizada não alterou as variáveis estudadas, independentemente da magnitude das diferenças numéricas observadas.

Análise Estatística

- Este tipo de análise visa excluir a subjetividade do autor quando da interpretação de seus resultados. Vários fatores devem ser levados em consideração quando se avalia a análise estatística, tais como: o tipo de teste analisado, o nível de significância, o valor biológico da diferença encontrada, etc.

Tipo de teste utilizado

- **Existem vários testes estatísticos que podem ser utilizados para se avaliar a presença de diferença significativa entre grupos distintos; esses testes no entanto não podem ser utilizados aleatoriamente.**

Tipo de teste utilizado

- **A escolha de determinado teste deve ser baseado no tipo de variável estudada, no delineamento do trabalho, no número de grupos estudados, etc.**
- **A escolha errada de um teste pode fazer com que se aceite diferenças como significantes sem que elas o sejam e vice-versa.**

Nível de Significância

- **Classicamente o nível de significância usado em diferentes trabalhos para ser utilizado como divisor de águas entre significativo ou não significativo é o de 5%, porém, isso é apenas uma convenção.**

Nível de Significância

- Quando alguém afirma que após a comparação entre o grupo A e B, a diferença observada foi estatisticamente significativa ao nível de 5%, ele está querendo dizer que caso este tipo de experimento seja repetido, com a amostra semelhante a utilizada, a chance dos resultados obtidos não se repetirem é igual ou menor que 5%.

Nível de Significância

- **É importante frisar que os resultados obtidos são reproduzíveis desde que a amostra avaliada seja semelhante àquela utilizada no trabalho em questão. Frequentemente a amostra estudada é bastante limitada.**

Significância estatística x significância biológica

- **O valor de p é obtido através de equações matemáticas que não levam em conta o significado biológico da diferença. Assim, quando apesar da diferença entre dois grupos ser estatisticamente significante, ela não for capaz de trazer benefício algum para o doente, diz-se que a essa diferença apesar de estatisticamente significante, não apresenta significância biológica.**

Significância estatística x significância biológica

- **Por exemplo, quando um tratamento para síndrome nefrótica provoca a diminuição da proteinúria de 24h de 8.0g para 7.0g, e a análise estatística mostra que essa diferença é significativa, a adoção desse tratamento é bastante discutível pois, a redução observada, muito provavelmente, não vai trazer benefício algum para o paciente.**



**“Ninguém ensina nada à ninguém.
Ninguém aprende nada de ninguém.
O aprendizado faz-se na medida
da necessidade e dos interesses de
cada um e da sua motivação”**

Paulo Freire