

Investigação Aplicada I

Aula 2

1º Semestre 2020/21

Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais

Sumário:

Investigação Científica Básica e Aplicada

Processo de Investigação Científica

INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA



**Investigação
Básica ou
fundamental**



**Investigação
Aplicada**

Investigação Básica ou fundamental

Propósito:

- Expandir o conhecimento de processos
- Resultados universais aplicados a princípios gerais
- Descobertas de significado e valor elevado para a humanidade em geral, que podem levar muitos anos até serem reconhecidas
- Identifica princípios básicos de funcionamento; define regras
- Importância crítica para a Investigação aplicada

Contexto:

- É feita por investigadores em centros de investigação ou universidades
- O investigador escolhe e dirige a sua investigação
- Escalas temporais flexíveis

Investigação Aplicada

Propósito:

- Aumenta a compreensão de um problema em particular
- Resultados apenas para a população relacionada com o problema estudado
- Novos conhecimentos limitados ao problema em questão
- Descobertas importantes para a prática, relacionada com o problema em questão
- Resolve problemas e ajuda pessoas numa determinada situação
- Baseada na Investigação Básica

Contexto:

- É feita por investigadores e profissionais e é baseada numa variedade de parâmetros, incluindo necessidades e problemas de instituições
- Os objetivos da investigação são práticos e orientados pela instituições visadas no estudo
- Escala temporal limitada

Investigação Aplicada



Investigação Básica ou Aplicada??

Pergunta: o investigador irá ajudar os participantes no estudo ou seus resultados imediatamente aplicados?

Aplicada = estudar como se podem treinar as pessoas para serem melhores condutores

Aplicada = estudar como se pode acalmar uma criança antes da cirurgia

Básica = Estudar como a variabilidade da linguagem cultural pode influenciar a percepção da cor

Básica = Estudar o ciclo circadiano da natureza

Básica = Estudar a influência dos níveis de testosterona na precisão de memória espacial

Aplicada ? = Estudar se a colocação de discos e alavancas irá reduzir a fadiga do operador e a quantidade de erros cometidos

Tipos de Investigação: Básica & Aplicada

A Investigação Aplicada é mais valorizada que a Investigação Básica?

- Muitas vezes a investigação básica é desvalorizada, e pensa-se que não é muito útil
- As políticas vêem a investigação básica como um desperdício de dinheiro
- Mas, as bases da investigação aplicada estão contidas nos fundamentos fornecidos pela investigação básica

O processo de Investigação

1- Desenvolver uma ideia

Selecionar uma área geral – De onde vêm as perguntas de investigação?

- ✓ Observação e “acaso” (*serendipity*)
- ✓ Teorias
- ✓ Investigações anteriores
- ✓ Criatividade

O processo de Investigação

1- Desenvolver uma ideia

De onde vêm as perguntas de investigação?

- ✓ Observação e “acaso” (*serendipity*)

Observação = Prestar atenção ao mundo à nossa volta

Exemplos:

Observação = Newton concebeu o conceito de gravidade universal quando observou a queda de uma maçã e ao mesmo tempo observou a lua no céu

Observação = eventos atuais = aquecimento global, pandemias, estado de saúde da população, “Fake News”...

O processo de Investigação

1- Desenvolver uma ideia

De onde vêm as perguntas de investigação?

- ✓ Observação e “acaso” (*serendipity*)

Richard Feynman, Nobel Laureate in physics: "To develop working ideas efficiently, I try to fail as fast as I can".

O processo de Investigação

1- Desenvolver uma ideia -De onde vêm as perguntas de investigação?

✓ Teorias

- São conjuntos de declarações lógicas e consistentes sobre um comportamento ou fenómeno
- Sumaria um determinado conhecimento
- Organiza o conhecimento em declarações sobre comportamentos
- É um sistema explicativo
- Baseia-se em previsões

O processo de Investigação

1- Desenvolver uma ideia

✓ Teorias – O que faz uma boa teoria?

Testável

Parcimoniosa – Simples, sem informação desnecessária

Generalidade – Ampla aplicabilidade

Reproduzível – Produtividade

De acordo com os dados

Nunca se pode confirmar uma teoria, apenas sugerir a teoria como referência!!

O processo de Investigação

1- Desenvolver uma ideia

- ✓ Teorias – O que faz uma boa teoria?

Falsificação?

Blood toxins cause illness and bloodletting will cure illness

In 1793 a severe epidemic of yellow fever (a deadly illness) struck Philadelphia. Doctors treated it with a popular treatment of the day - bloodletting (cutting the patient and letting them bleed away the toxins). Some who received the bloodletting survived to tell the tale, and to convince the doctors that the treatment cured them. Others died. Doctors rationalized away the deaths by saying that those patients were too far gone. If they had been treated sooner, the bloodletting would have saved them. Doctors concluded that bloodletting was an effective treatment of yellow fever. What is wrong with the doctors' conclusion?

O processo de Investigação

De onde vêm as perguntas de investigação?

- ✓ **Investigações anteriores**

- Linhas de investigação continuas – series de estudos relacionados, estudos “*follow-up*”
- Replicação, extensão ou melhoramento de estudos

O processo de Investigação

De onde vêm as perguntas de investigação?

- ✓ **Investigações anteriores – Tipos de Repetição de estudos**

Replicação direta: replicação exata do estudo, com o propósito de determinar a sua confiabilidade:

Confiabilidade = Nível de consistência ou reprodutibilidade dos resultados de um estudo

Existem 2 tipos de replicações diretas:

- Dentro de um estudo (mesmos participantes)
- Entre estudos (participantes diferentes)

O processo de Investigação

De onde vêm as perguntas de investigação?

✓ Investigações anteriores – Tipos de Repetição de estudos

Replicação Sistemática (extensão) – Pelo menos um aspeto do estudo é diferente, como por exemplo, a população em estudo, variáveis, parâmetros, etc.

- Demonstra que os achados do estudo anterior podem ser observados em condições experimentais distintas
- O seu propósito é estabelecer a **generalidade** da relação funcional sobre múltiplas situações
- Permite a obtenção de dados adicionais
- São essenciais para o desenvolvimento científico

O processo de Investigação

De onde vêm as perguntas de investigação?

✓ Criatividade

Usar a nossa imaginação para procurar novas vias de resolução de problemas e questões!

Einstein –started his work on relativity by imagining what things would look like if he traveled on a beam of light. When asked what single event was most helpful in developing the Theory of Relativity, Einstein replied: "Figuring out how to think about the problem."

Edward Land was taking pictures of his family while on a vacation trip in the southwest. His young daughter asked "Why do we have to wait to see the pictures?" and Land thought to himself "good question!", sketched out some ideas and tried them after he returned to his lab in Boston. The Polaroid Camera and the science of instant photography appeared soon thereafter.

O processo de Investigação

De onde vêm as perguntas de investigação?

✓ **Criatividade**

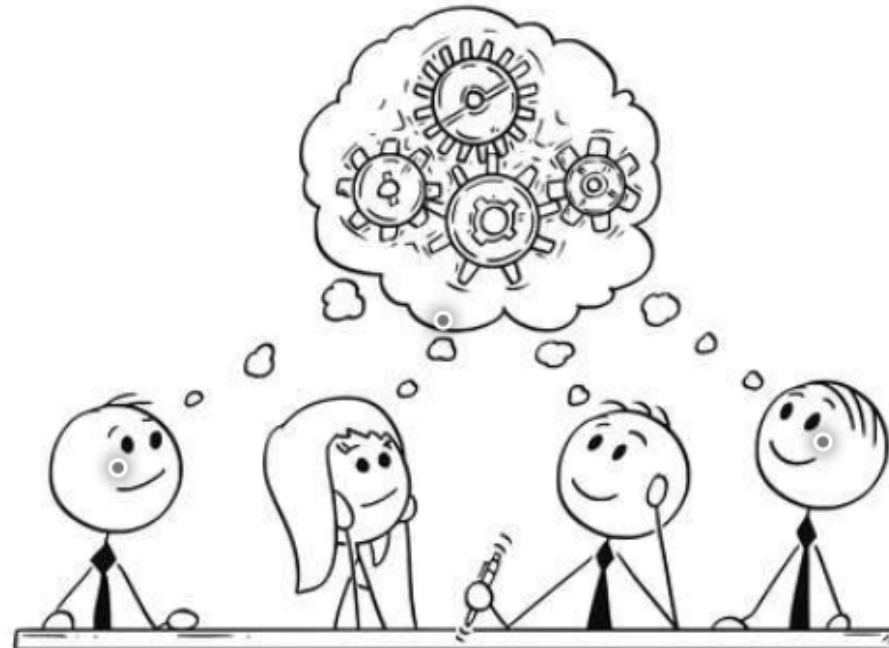
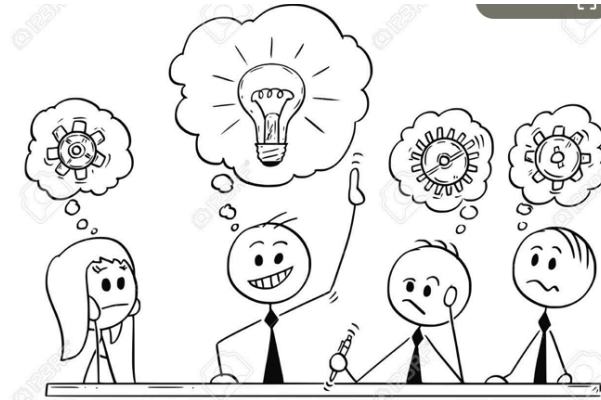
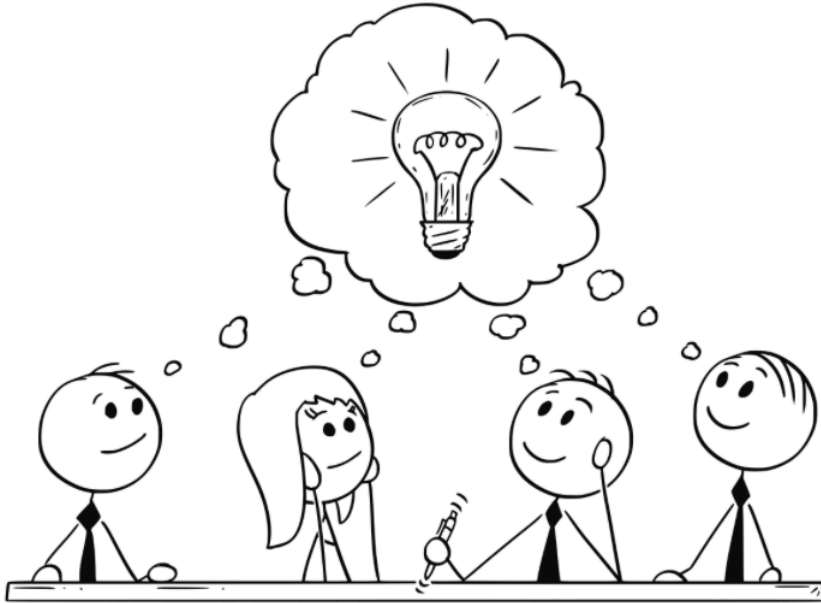
**Usar a nossa imaginação para procurar novas vias de
resolução de problemas e questões!**

**Há muito a ganhar da criatividade e *brainstorming* de um
grupo de pessoas!**

“Borrowing from one source is called plagiarism, but borrowing
from more than one source is called research”

De onde vêm as perguntas de investigação?

- ✓ **Criatividade, *brainstorming* – Em Grupo!**



**Desenvolver uma ideia para a tua proposta de estudo de
Investigação Aplicada– Em Grupo!**

**O que te interessa no universo das CBL? Qual a tua área
de eleição?**

**Quais as disciplinas com as quais te identificas melhor?
Que são mais interessantes?**

Quais são os teus planos profissionais?

Depois de desenvolver uma ideia, é preciso fazer a **revisão da literatura!**

- ✓ Quais as palavras chave que procurarias se estivesses interessado num estudo de investigação? Onde procurar?

Google

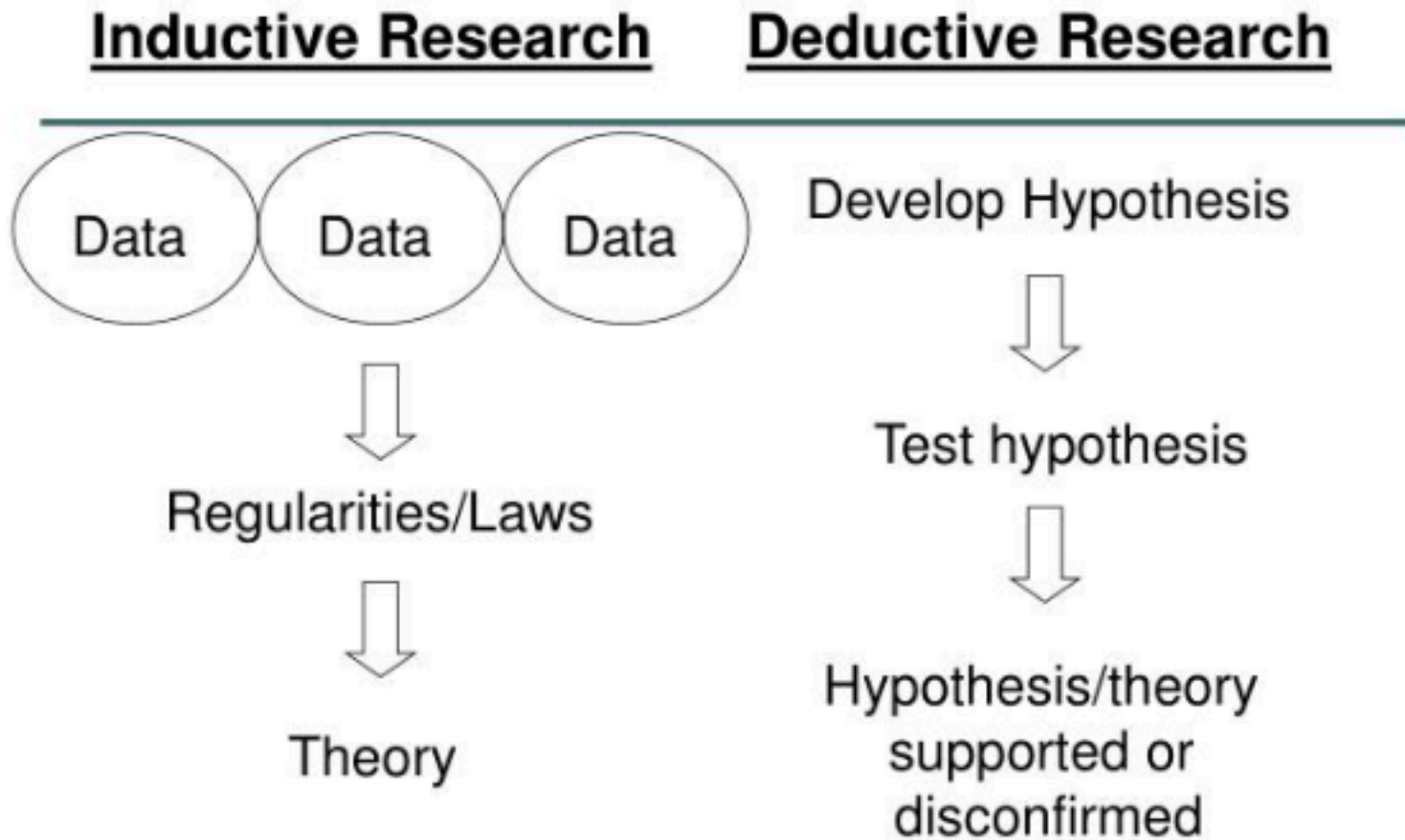


INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
STATISTICS PORTUGAL



Google Scholar

O processo de Investigação



Normalmente os dois tipos de lógica são usados

O processo de Investigação

Elementos de um Trabalho de Investigação

Elemento	Objectivo
Objetivo do trabalho Relevância	Que questões o estudo abordará? Porque motivo as questões são importantes?
Delineamento Espaço temporal Abordagem epidemiológica	Qual a estrutura do estudo?
População em estudo Critérios de inclusão Métodos de amostragem	Quem são os alvos do estudo?
Variáveis Independentes (ou de previsão) Dependentes (ou de desfecho)	Que medições serão realizadas?
Aspectos estatísticos Hipóteses Tamanho da amostra Abordagem analítica	Qual o tamanho do estudo e como será feita a sua análise?

O processo de Investigação

Elementos de um Trabalho de Investigação

Criar uma Hipóteses (investigação dedutiva)

E/OU

Formular uma questão científica (Investigação indutiva)

- ✓ Hipóteses: Declarações que descrevem uma relação entre duas variáveis
- ✓ Uma boa hipóteses deve ser testável e reproduzível

O processo de Investigação

Pergunta de partida ou questão que o investigador deseja resolver

Questão inicial ou de carácter geral (exemplos)

- Determinado tratamento é eficaz em determinada patologia?
- Determinado método de diagnóstico é eficaz na determinação da situação patológica?

Nota: Uma boa pergunta de partida deverá basear-se em factos, ser interessante, inovadora, ética e relevante

O processo de Investigação

Perguntas mais específicas

- Permitem tornar a pergunta de partida mais objectiva e auxiliam no planeamento do estudo (exemplos)
 - Qual a faixa etária e sexo dos indivíduos?
 - Com que frequência é efectuado o tratamento?
 - O tratamento possui efeitos secundários?

O processo de Investigação

Justificação do estudo

Relevância

Porquê este tema?

O que se sabe sobre o tema?

Porque razão o objectivo do estudo é importante?

Quais os resultados esperados do estudo?

De que forma podem contribuir para o aperfeiçoamento de ... ?

De forma podem contribuir para o avanço no conhecimento sobre ...?

O processo de Investigação

Tipos de Estudos

- **Estudos Observacionais:** Nada é manipulado. Responde à questão: existe relação entre variáveis?
- **Estudos Experimentais:** Um varável independente é manipulada. Responde à questão: Existe uma relação funcional entre a variável independente e a /as variáveis dependentes?

O processo de Investigação

Tipos de Estudos – Estudos Observacionais

- Diferenças nos tempos de aprendizagem de indivíduos com e sem problemas de atenção
- Observar o comportamento territorial de aves
- Diferenças nas atitudes e comportamentos sexuais durante as gerações
- Observação do comportamento de um individuo depressivo ao longo do tempo e depois de terapia

Em cada caso, nada é manipulado, o investigador apenas regista comportamentos

O processo de Investigação

Tipos de Estudos - Estudos Experimentais

- Efeitos de comentários sobre a postura dos trabalhadores no local de trabalho
- Efeitos da adição de açúcar/gordura nas preferências de sabor
- Efeitos da cafeína/placebo nos tempos de resposta
- Efeitos do álcool no desenvolvimento de vertebrados no período embriónico

Em cada caso, é manipulada uma variável pelo investigador

O processo de Investigação

Estudos observacionais

Delineamento

- Estudos descritivos:
 - *Case reports, case series, cross-sectional studies, ecological studies*
- Estudos analíticos (relações causa-efeito)
 - *Case-control studies, cohort studies*

Estudos experimentais (ensaio clínico)

- *Case-control studies, cohort studies*

Estudos Observacionais

	<i>Case reports</i>	<i>Case series</i>	<i>Cross-sectional studies</i>	<i>Ecological studies</i>	<i>Case-control*</i>	<i>Cohort**</i>
Indivíduos	1 caso	>1	>1 avaliação individual	>1 sumário Grupo de indivíduos	Dois grupos	Dois grupos
Características	Descreve caso único	Descreve grupo de casos	Descrição pontual no tempo	Usual por área geográfica	Grupo de doentes e de sãos	Um grupo exposto a factor de risco
Orientação	Presente	Presente	Presente	Presente	Passado	Futuro
Tempo	Curto	Curto	Curto	Curto	Curto	Longo
Custo	baixo	baixo	baixo	baixo	baixo	elevado
Objectivo	Gerar Hipóteses	Gerar Hipóteses	Gerar Hipóteses	Gerar Hipóteses	Testar Hipóteses	Testar Hipóteses
Potenciais problemas			Variação sazonal	Variabilidade ecológica	Viés nos grupos	Desgaste

- *Permite estudar doenças raras e múltiplas causas da doença
- ** Permite estudar múltiplos resultados de uma exposição a um factor de risco

Delineamento

Estudos Experimentais aplicados

Usam normalmente animais ou células de pacientes como modelo biológico.

Comparam a função normal de Sistemas/Células com a função patológica.

Podem ser usados para estudar novos métodos de diagnóstico e terapêutica.

Contribuem para a identificação da etiologia de diversas patologias

Estudos experimentais

Apresentam manipulação de intervenções diretas sobre os indivíduos/animais modelo/células/sistemas biológicos em estudo.

São comparados com indivíduos/animais modelo/células/sistemas biológicos controlo, ou seja, com as mesmas características e com ausência de manipulação

Exemplos:

Ensaio clínico randomizado

Determinação de factores de risco biológicos

Identificação de doenças genéticas

Comparação de métodos de diagnóstico e terapêutica

População em Estudo

- Identificar critérios de seleção que definam população-alvo
- Identificar critérios de exclusão que definam a não população
- Definição da forma de recrutamento, por forma a garantir a obtenção de um número suficiente de indivíduos (amostra da população)

Variáveis em Estudo

São os parâmetros que incluímos no nosso estudo e sobre os quais queremos trabalhar.

- Variáveis independentes
 - Em geral são pressupostas, do ponto de vista biológico, como precedentes
 - Pode ser manipulável
- Variáveis dependentes
 - Em geral são pressupostas, do ponto de vista biológico, como consequentes
 - Pode ser medido

Variáveis em Estudo

- Variáveis independentes: São parâmetros sobre os quais se estuda a variação do parâmetro a testar
- Variáveis dependentes: São parâmetros sobre os quais se avalia o efeito da variação a testar

Estudos experimentais

As variáveis independentes são manipuladas pelo investigador

Delineamento experimental

Permite observar os efeitos dessa intervenção na variável dependente.

Como?

Aspectos estatísticos

Planeamento do tratamento e análise dos dados

- Formulação das hipóteses a analisar
- Definição do tamanho da amostra
- Representatividade das diferentes características da amostra
- Testes estatísticos a aplicar para obter as respostas às questões iniciais
- Aceitação ou rejeição da diferença entre as variáveis

Elaboração de um Pré-Projecto

- **Título**

- Curto e claro

- **Objectivo do estudo**

(ou Pergunta de partida) Pertinente, abrangente e atual

- **Relevância**

- Factos conhecidos
- Problemas existentes
- Importância dos resultados esperados

Elaboração de um Pré-Projecto

- **Delineamento**

- População em estudo
- Critérios de inclusão (ou de seleção)
- Método de amostragem
- Amostra válida

- **Variáveis em estudo**

- Independentes e dependentes

- **Aspectos estatísticos**

- Hipótese a testar
- Tamanho da amostra, testes a utilizar e respectiva potência

Trabalho Prático I – Análise de Resumos

Pesquisar e encontre um artigo científico de interesse próprio em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

Analise o resumo e indique:

- Tipo e Objetivo do estudo
- Variáveis independentes e dependentes
- População amostrada
- Qual é o delineamento do estudo
- Qual a principal inferência geral que pode ser feita?
- Que potenciais erros podem ser cometidos ao realizar essa inferência?