

# M109

# Estatística

Aula 1 – Introdução

Prof<sup>a</sup>. Rosimara Beatriz Arci Salgado

Créditos:

Prof<sup>a</sup>. Karina Perez Mokarzel Carneiro

Prof. Rausley Adriano Amaral de Souza

**Inatel**

CAMINHOS  
QUE CONECTAM  
COM O FUTURO



## Informações gerais:

- Aulas quinzenais, conforme cronograma ao lado:
- $NP1 = NP2 = 0,2 \times \text{Trabalho} + 0,8 \times \text{Prova}$
- Horário de atendimento: terças-feiras das 17:30 às 18:30  
(*via Teams ou no Prédio VI – Mezanino – NEaD*)

L2	Aula	Data
Sextas-feiras	1	11/02/2022
10:00 - 12:00	2	25/02/2022
Sala I-20	3	11/03/2022
	4	25/03/2022
	5	08/04/2022
	6	22/04/2022
	7	06/05/2022
	8	20/05/2022
	9	03/06/2022
	10	17/06/2022
	11	27/06 - 02/07
		NP3



## Bibliografia básica:

Arango HG. Bioestatística: teórica e computacional. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

SPIEGEL, Murray Ralph; FARIA, Alfredo Alves De Probabilidade e estatística. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1978.

# Estatística

É a área do conhecimento que se encarrega da coleção ou reunião, classificação, descrição e análise dos dados.

Esses dados fornecem informações sobre as características de grupos de pessoas ou coisas.

Um dos principais objetivos é tornar a informação clara e precisa ao receptor.





# Divisão da Estatística

**Estatística Descritiva**: encarrega-se do levantamento, organização e descrição dos dados em tabelas, gráficos ou outros recursos visuais, além do cálculo de parâmetros representantes desses dados.

**Estatística Analítica**: trabalha com os dados de forma a estabelecer hipóteses em função desses dados, procede a sua comprovação e, posteriormente, elabora conclusões científicas.

# Bioestatística

É a estatística aplicada às ciências que estudam aspectos vitais (referentes a vida).

Como na Medicina, Enfermagem, Biologia, Nutrição, Fisioterapia, Odontologia, Engenharia Biomédica, etc...





# Tipos de pesquisa

**Pesquisa qualitativa:** têm caráter exploratório. Estimulam os entrevistados a pensar e falar livremente sobre algum tema, objeto ou conceito.

**Pesquisa quantitativa:** são mais adequadas para apurar opiniões e atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, pois utilizam instrumentos padronizados (questionários). São utilizados quando se sabe exatamente o que deve ser perguntado para atingir os objetivos da pesquisa. Permitem que se realizem projeções para a população representada. Elas testam, de forma precisa, as hipóteses levantadas para a pesquisa e fornecem índices que podem ser comparados com outros.





# Tipos de Estudo

## Por objetivo

**Descritivo**: possui como objetivo descrever e sumarizar os dados de análise. Esta sumarização é comumente realizada na forma de tabelas, gráficos, medidas de resumo e outros elementos de auxílio.

**Inferencial**: possui como objetivo, a partir de dados obtidos, induzir e estimar comportamentos da população de estudo.





# Tipos de Estudo

## Por interferência

**Experimental:** o pesquisador intervém sobre o objeto de estudo, inserindo, excluindo ou alterando um fator que interfere no resultado da pesquisa.

**Observacional:** o pesquisador apenas observa as características do objeto de estudo. As situações ocorrem naturalmente e o pesquisador observa as características dos pesquisados e faz comparações e descrições.



# Tipos de Estudo

## Por tempo

Longitudinal: ao longo de um período específico.

- Prospectivo: o objeto de estudo é analisado de um ponto específico do tempo para adiante.
- Retrospectivo: baseado em dados do período atual para um período determinado do passado.

- Transversal: realizado em um ponto específico do tempo.

# População

É a totalidade dos elementos ou de um atributo dos elementos referentes a um conjunto determinado.

## Exemplos:

1. população de Santa Rita do Sapucaí;
2. população de pacientes internados no Hospital;
3. população de equipamentos na manutenção;
4. população de técnicos da manutenção, etc.

OBS: a população pode ser enumerável e finita (exemplos 1, 2, 3 e 4) ou infinita ou impossível (difícil) de enumerar (exemplo: pessoas portadoras de HIV).





# Amostra

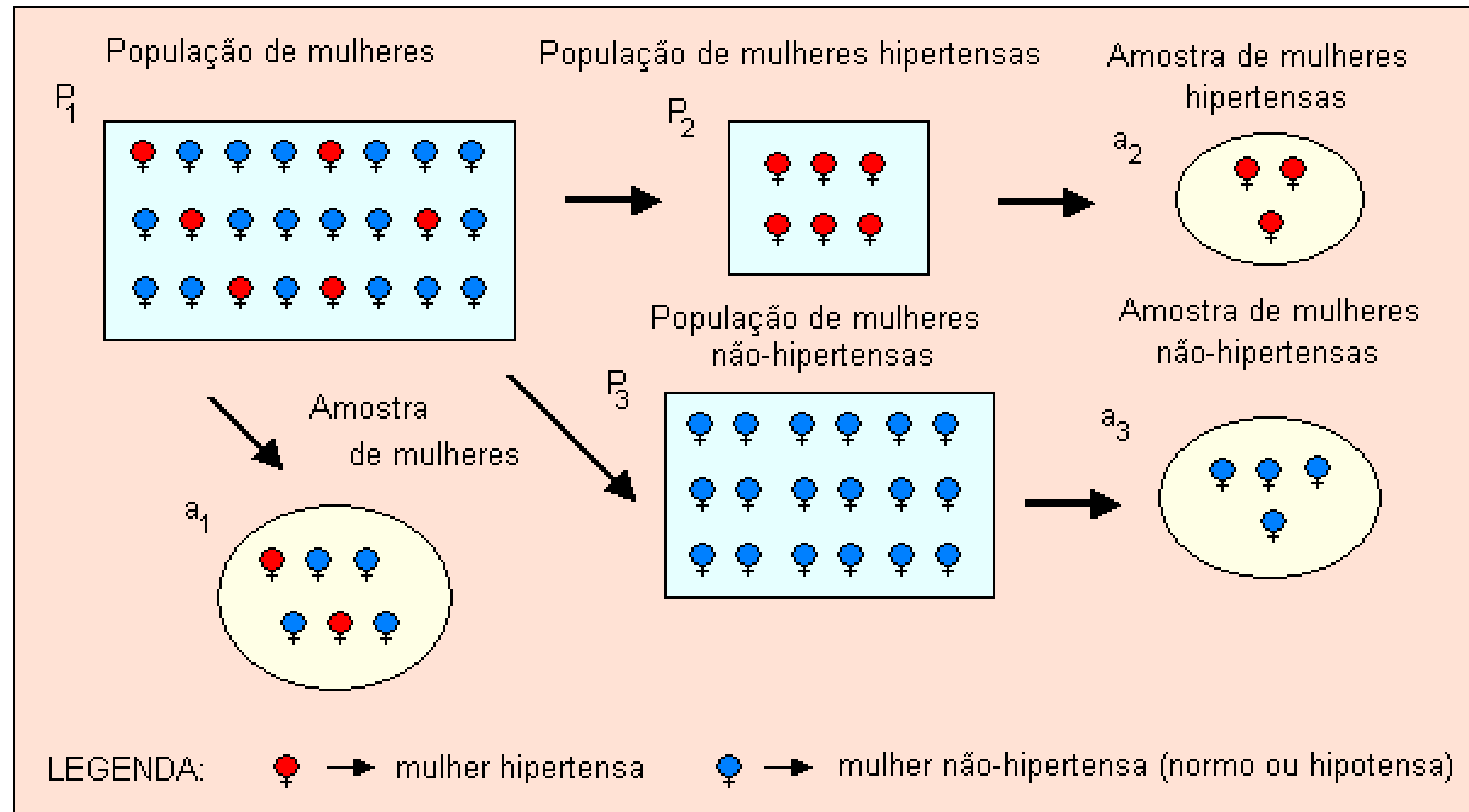
É uma parte tomada da população ou um conjunto de elementos da população selecionado segundo algum critério.

A dificuldade em enumerar ou tratar conjuntos completos de dados faz com que se trabalhe com partes do conjunto original.

# Exemplos de População e Amostra



1º)





# Análise clínica do efeito da fotobiomodulação laser (GaAs – 904 nm) sobre a disfunção temporomandibular

Clinical analysis of the effect of laser photobiomodulation (GaAs – 904 nm) on temporomandibular joint dysfunction

Frare JC<sup>1</sup>, Nicolau RA<sup>2</sup>

## Resumo

**Introdução:** Nos últimos anos, tem sido notado grande interesse no estudo de novas modalidades para o tratamento das disfunções temporomandibulares (DTM). A dor descrita como dor facial, cefaléia ou dor de ouvido, comumente exacerbada pela função da mandíbula, é, em geral, a principal queixa do paciente. A fotobiomodulação laser vem sendo utilizada no tratamento da dor em DTM. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi verificar o nível de dor de pacientes com DTM tratados com fotobiomodulação laser. **Materiais e métodos:** Foram estudados 18 pacientes do sexo feminino, com idade média de 27 anos ( $\pm 7$ ), com diagnóstico de DTM, os quais foram separados aleatoriamente em dois grupos: Placebo (Controle) e Tratado. O Grupo Tratado ( $n= 10$ ) recebeu atendimento duas vezes por semana, por quatro semanas consecutivas (totalizando oito aplicações). Utilizou-se o laser de GaAs (904 nm), 6 J/cm<sup>2</sup>, 0,38 mW/cm<sup>2</sup>, área do feixe de 0,039 cm<sup>2</sup>, com modo de emissão contínua. Realizou-se a aplicação do laser em quatro pontos pré-auriculares e um em meato acústico externo. O Grupo Placebo ( $n= 8$ ) foi manipulado como o tratado, porém com o laser desligado. Para análise do nível de dor dos pacientes, empregou-se a Escala Visual Analógica (EVA) de dor, antes e após a terapia. Para a análise dos dados, empregou-se o teste *t* de Student, com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** Observou-se redução significativa ( $p < 0,05$ ) do nível de dor do Grupo Tratado. **Conclusões:** A fotobiomodulação laser (GaAs, 904 nm) testada demonstrou ser positiva para o alívio da sintomatologia dolorosa em pacientes com DTM.

**Palavras-chave:** articulação temporomandibular; fotobiomodulação laser; dor.



# Exemplos de População e Amostra



## 2º) Estudos de mercado

Uma fábrica de desinfetantes pretende lançar uma nova linha com produtos hospitalares e encarrega uma empresa especializada para "estimar" a porcentagem de potenciais compradores desses produtos;

**População:** conjunto de todos os hospitais do país;

**Amostra:** conjunto de alguns hospitais pesquisados pela Empresa;

**Problema:** pretende-se, a partir da porcentagem de respostas afirmativas entre os entrevistados sobre a compra dos novos produtos, obter uma estimativa do número de compradores na população.

# Exemplos de População e Amostra



## 3º) Controle de qualidade

O administrador de uma fábrica de parafusos de titânio pretende assegurar-se de que a porcentagem de peças defeituosas não excede um determinado valor, a partir do qual determinada encomenda poderia ser rejeitada.

**População:** conjunto de todos os parafusos fabricados ou a fabricar pela fábrica utilizando o mesmo processo.

**Amostra:** conjunto de parafusos escolhidos ao acaso entre os lotes produzidos.

**Problema:** pretende-se, a partir da porcentagem de parafusos defeituosos presentes na amostra, "estimar" a porcentagem de defeituosos em toda a produção.



## Observações

- Como as informações provêm de um conjunto menor que a população, cometem-se erros ao se fazer uma inferência;
- Esses erros são quantificados por um valor numérico, denominado probabilidade.



# Amostragem

- É o procedimento pelo qual um subconjunto de uma população é escolhido com vista a obter informações relacionadas com um fenômeno e de tal forma que a população inteira que nos interessa esteja representada;
- Amostras representativas somente podem ser obtidas de lotes homogêneos ou de porções homogêneas de lotes heterogêneos;
- Lote homogêneo é aquele cuja característica pesquisada está uniformemente distribuída em todo o produto que constitui o lote;
- Um lote pode ser homogêneo para uma dada característica e ser heterogêneo para outra.

## Erro de Amostragem

É a diferença que existe entre os resultados obtidos numa amostra e os que teriam sido obtidos na população-alvo.

Duas soluções existem para reduzir ao mínimo o erro amostral:

1. Retirar de forma aleatória e um número suficiente de sujeitos que farão parte da amostra.
2. Procurar reproduzir o mais fielmente possível a população pela tomada em conta das características conhecidas desta.





# Métodos de Amostragem

- Amostragem Probabilística;
- Amostragem Não-Probabilística.



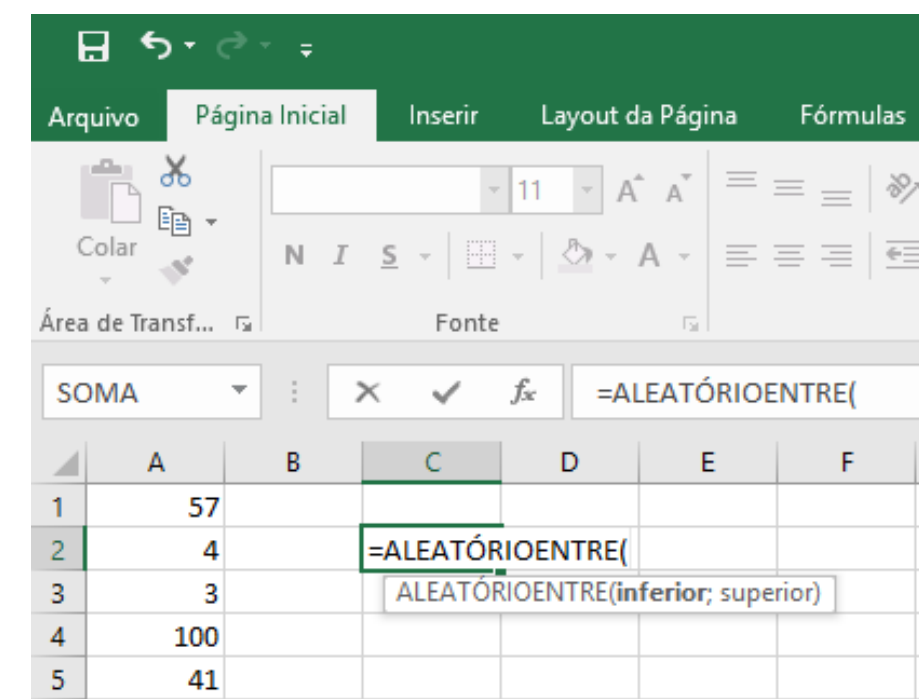
# Amostragem Probabilística

- Cada elemento da população tem uma probabilidade conhecida e diferente de zero, de ser escolhida, quando da tiragem ao acaso para fazer parte da amostra;
- Obtém melhor representatividade;
- Reduz o erro amostral.



# Obtenção de amostras

1. **Amostragem Aleatória Simples**: ocorre quando, a cada elemento da população, é garantida a mesma chance de ser escolhido. O mecanismo mais comum de escolha é o sorteio simples. Outros critérios podem ser usados, como escolher o número final do documento de identidade das pessoas.



# Obtenção de amostras



**2. Amostragem Sistemática** (Sequencial): são selecionados os elementos de ordem  $k$  da população.

Exemplo: Suponha que é necessário constituir uma amostra de 30 alunos de uma sala com 90 alunos. Poderiam ser escolhidos, sequencialmente, os alunos cujo número na lista de chamada é de ordem  $k = 3$  (pois,  $90/30 = 3$ ). Assim seriam escolhidos os alunos 3, 6, 9, ..., 90.



# Obtenção de amostras

3. Amostragem Aleatória Estratificada: quando a população é previamente classificada em estratos, ou seja, a população é dividida de acordo com algum critério, como, por exemplo: sexo, faixa etária ou presença de uma doença. Uma vez feito isto podem ser selecionados aleatoriamente, indivíduos de cada um dos estratos, usando o critério de proporcionalidade.



X



**Inatel**

**CAMINHOS  
QUE CONECTAM  
COM O FUTURO**

# Obtenção de amostras

4. Amostragem por Conglomerado: consiste em efetuar subdivisões da população total em áreas geográficas, como bairros, ruas ou quarteirões e compor a amostra tomando a totalidade dos indivíduos desses conglomerados.

Exemplo: deseja-se efetuar uma pesquisa nos McDonalds do mundo todo. Viajar o mundo todo é dispendioso, assim, seleciona-se algumas cidades.



# Amostragem Não-Probabilística

- Cada elemento da população não tem a mesma probabilidade de ser escolhido para formar a amostra.
- Este tipo de amostragem tem o risco de ser menos representativa que a probabilística no entanto é muitas vezes o único meio de construir amostras.





# Obtenção de amostras

1. Amostragem por Conveniência: a amostra é formada por dados levantados de fácil obtenção, sem observar os critérios anteriores.



Exemplo: deseja-se fazer uma pesquisa com crianças de 1 a 4 anos internadas nos hospitais de uma cidade. Por conveniência escolhe-se um hospital.

São utilizadas em estudos que não têm como finalidade a generalização dos resultados.



# Obtenção de amostras

2. Amostragem por Cotas: Idêntica à amostragem aleatória estratificada diferindo desta apenas pelo fato dos sujeitos não serem escolhidos aleatoriamente no interior de cada estrato ou de cada grupo.



## Obtenção de amostras

3. Amostragem por Seleção Racional: Tem por base o julgamento do investigador para constituir uma amostra de sujeitos em função do seu carácter típico.

Por exemplo: o estudo de casos extremos ou desviantes como uma patologia rara ou uma instituição.

Os participantes são escolhidos por terem uma ou mais características específicas.



# Obtenção de amostras

4. Amostragem Bola de Neve: Consiste em escolher voluntários e estes indicam conhecidos para participarem da pesquisa e assim sucessivamente. Toma-se por base as redes sociais, amizades e conhecimentos.

Por exemplo: Imigrantes.

Quando o investigador encontra sujeitos que satisfazem os critérios escolhidos pede-lhes que indiquem outras pessoas de características similares.

# Cuidados na escolha da amostras

1. **Imparcialidade**: todos os elementos devem ter a mesma probabilidade e oportunidade de serem escolhidos;
2. **Representatividade**: deve conter em proporção todas as características que a população possui, qualitativa e quantitativamente, de modo a que não se torne tendenciosa;
3. **Tamanho**: suficientemente grande de modo a fornecer as principais características, por outro lado pequena para economizar tempo, dinheiro e pessoal.





# Dados

**Dados primários:** dados resultantes de medidas, contagens ou experimentos realizados por um pesquisador e sua equipe.

**Dados secundários:** obtidos de diversas fontes, como, por exemplo: artigos em periódicos científicos, artigos ou comunicações em eventos científicos ou institutos de pesquisa e estatística.



# Censo

Entende-se Censo como o levantamento ou registro estatístico de uma certa população, de acordo com alguns critérios como sexo, idade, religião, estado civil, profissão.

Esta conceituação, entretanto, está relacionada com a definição clássica de Censo, ou com a ideia de Censo Demográfico. Mais modernamente, e de acordo com a definição de população que foi dada anteriormente, a contagem populacional pode estar relacionada com o número de estabelecimentos industriais, rebanhos animais, tamanho de propriedades rurais, número de estabelecimentos bancários etc. Estes censos são denominados Censo Industrial, Censo Agropecuário e Censo Comercial e de Serviço.





# Estatística de saúde no Brasil

Serviço Único de Saúde (SUS) do Ministério da Saúde - DataSUS

- Assistência à saúde;
- Rede assistencial;
- Morbidade e informações epidemiológicas;
- Estatísticas vitais G mortalidade e nascidos vivos;
- Recursos financeiros;
- Informações demográficas e socioeconômicas.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

# Variável

É uma característica observada, que recebe valores diferentes para pessoas, lugares ou coisas diferentes.

Ex: pressão arterial diastólica, altura de homens adultos, peso de crianças pré-escolares, idade dos pacientes de uma clínica odontológica.

$$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$$





# Variável

- **Variável qualitativa ou literal:** variáveis com características não numéricas. Exemplos: tipo sanguíneo, sexo, ordem (1º, 2º, ....).
- **Variável quantitativa:** variáveis com características numéricas.
  - Discreta:** (números naturais inteiros): idade, dias em que o equipamento ficou parado, etc.
  - Contínuas:** (números fracionários): tempo de reparo, perímetro cefálico, peso do equipamento, etc.

# Rosimara Salgado

Professora  
Coordenadora do NEaD

rosimara@inatel.br



**Inatel**

CAMINHOS  
QUE CONECTAM  
COM O FUTURO