

# MACS – 11<sup>o</sup> Ano

## 1<sup>a</sup> Aula

Prof. Álvaro Velosa

# Introdução à Inferência Estatística

## Manuais

Texto	Porto Editora	Areal
Pág. 222	Pág. 200	Pág. 268

# Introdução

A estatística é uma área da matemática que se pode dividir em três partes:

- **Estatística descritiva**
- **Teoria da probabilidade**
- **Inferência estatística**

# Estatística descritiva

Organização e interpretação da informação recolhida a partir de um conjunto de dados (10º ano)



# Teoria da probabilidade

Estuda a possibilidade de quantificar acontecimentos ou situações influenciadas por fatores aleatórios (11º ano)



# Inferência estatística (estatística indutiva)

Consiste na análise e interpretação de amostras com o objetivo de tirar conclusões acerca da população.

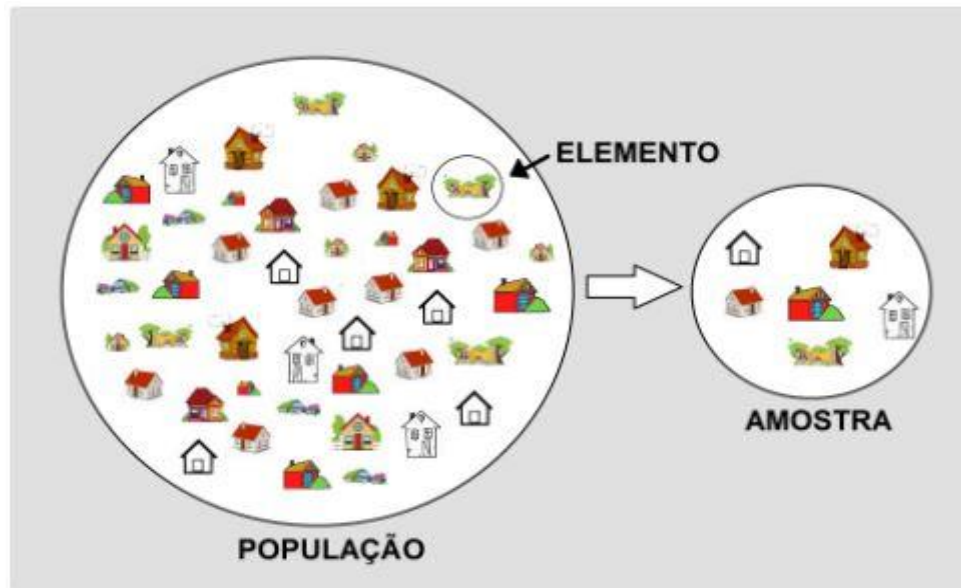


Recordando:

- **População** é o conjunto de todos os elementos de um estudo, com uma ou mais características comuns.

Cada **elemento da população** constitui a **unidade estatística**.

Ao número de elementos da **população** chamamos efetivo ou **dimensão da população**.



- **Amostra** é um subconjunto finito da população.

# Porque razão utilizamos amostras?

- **Impossibilidade de reutilização dos elementos da população analisados**

Para testar a qualidade da produção diária numa fábrica de bolachas não poderíamos prová-las todas, pois deixaria de haver bolachas para comercializar.





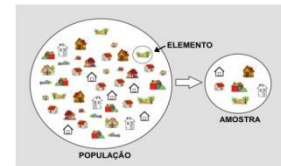
- **Custos muito elevados para analisar todos os elementos da população**

Uma fábrica que produz componentes eletrónicos, seria praticamente impossível testar todos, não só em termos de custos como em termos de tempo.



Para que o **processo** de inferência seja **credível** é necessária uma amostra bem selecionada.

A **amostra** tem que ser **aleatória e representativa da população**.



Qualquer elemento da população deve ter alguma probabilidade de pertencer à amostra, as características de interesse da população devem estar presentes na amostra de forma proporcional e a dimensão da amostra deve ser suficiente.

- Se a **amostra não for representativa**, as conclusões sobre a população podem ser falsas.  
Diz-se que a **amostra é enviesada**.

Uma amostra de cinco alunos de uma turma não será uma amostra representativa para tirar conclusões sobre o aproveitamento dos alunos da escola.

Uma empresa tem três departamentos:  
financeiro, marketing e vendas.

Se utilizarmos apenas um grupo do departamento financeiro para estudar o grau de conhecimentos a nível financeiro de todos os trabalhadores.

Vamos concluir que todos têm bons conhecimentos a nível financeiro, o que pode não corresponder à realidade.

**Como obter uma amostra  
representativa?**

Existem vários métodos para selecionar uma amostra, que podemos dividir em dois grupos:

- **Métodos de amostragem probabilística** (ou aleatória): qualquer elemento da população tem alguma probabilidade de fazer parte da amostra
- **Métodos de amostragem não probabilística** (ou não aleatória): alguns elementos da população podem não ter possibilidade de ser selecionados para a amostra e a inclusão de elementos nesta, normalmente, a intervenção do fator humano.

Os métodos de **amostragem probabilística** são os que interessam para o nosso estudo, pois **permitem quantificar**, em termos de probabilidade, **o erro cometido** ao fazer a inferência para a população das propriedades verificadas na amostra.



# Métodos de amostragem probabilística

- **Amostragem aleatória simples** de  $n$  elementos:  
é toda a amostra em que qualquer elemento da população tem a mesma probabilidade de ser selecionado.

Este tipo de amostra pode ser obtido usando números aleatórios, gerados por computador ou através da calculadora.



## Exemplo

Para um determinado estudo, uma escola precisa de uma amostra de dimensão 25, a extrair dos seus 1200 alunos.

Para conseguir uma amostra aleatória simples atribuímos um número entre 1 e 1200 a cada um dos alunos e depois seleccionamos os 25 gerados pela calculadora.

# Como gerar números aleatórios na calculadora gráfica?

- **Texas:**

Números inteiros :

1- Prima a tecla **MATH** e, no menu **PROB**, escolha a opção **5**, surgirá **Ran Int# ( .**

2- Indique o limite inferior, o limite superior e o número de elementos pretendidos.

**Ran Int# (1, 1200, 25)**

3- Prima a tecla **ENTER**.

- **Casio:**

Números inteiros :

1- Prima a tecla **MENU** e escolha o menu **1(MATH)**

2- Prima a tecla **OPTN** e escolha a seguinte sequência

➡ **PROB – RAND – INT** , surgirá **Ran Int# ( .**

3- Indique o limite inferior, o limite superior e o número de elementos pretendidos.

**Ran Int# (1, 1200, 25) .**

4- Prima a tecla **EXE**.

☰ Math Rad Norm1 d/c Real  
 RanInt#(1,1200,25)

---

**Ran#** **Int** **Norm** **Bin** **List** **Samp**

☰ Math Rad Norm1 d/c Real  
 Ans

1	244
2	126
3	751
4	942
5	197

244

☰ Math Rad Norm1 d/c Real  
 Ans

21	33
22	838
23	38
24	114
25	375

838

☰ Math Rad Norm1 d/c Real  
 RanInt#(1,1200,4)

---

**Ran#** **Int** **Norm** **Bin** **List** **Samp**

☰ Math Rad Norm1 d/c Real  
 RanInt#(1,1200,4)  
 {858,612,797,410}

☐

---

**Ran#** **Int** **Norm** **Bin** **List** **Samp**

- **Amostragem aleatória sistemática:**

dada uma população, ordenada segundo algum critério, escolhe-se aleatoriamente um elemento e a partir daí são selecionados para a amostra os restantes elementos através de um processo predefinido.

Para um determinado estudo, uma empresa precisa de uma amostra de dimensão 15, a extrair dos seus 1500 funcionários.

Se atribuirmos um número, de 1 a 1500, a cada um dos funcionários e escolhermos um elemento de 100 em 100  $\left(\frac{N}{n} = \frac{1500}{15}\right)$ , no final teremos uma amostra de 15 elementos selecionados de forma sistemática.

Se o **1º** elemento escolhido aleatoriamente for **50** a amostra é constituída por:

50, 150, 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850, 950,  
1050, 1150, 1250, 1350, 1450

Se o **1º** elemento escolhido aleatoriamente for **1460** a amostra é constituída por:

1460, 60, 160, 260, 360, 460, 560, 660, 760,  
860, 960, 1060, 1160, 1260, 1360

- **Amostragem aleatória estratificada:**

a população é dividida em classes homogéneas (estratos), que podem ser formadas por idade, sexo, etc.

A amostra é depois recolhida aleatoriamente em número proporcional ao número de elementos de cada estrato.



Na população de uma escola de 1500 alunos, podemos considerar cada ciclo ou cada ano de escolaridade, um estrato.

Se nessa escola tivermos 690 alunos do 3º Ciclo e 810 alunos do Ensino Secundário, a escolha de uma amostra estratificada por ciclo de escolaridade de dimensão 50 seria constituída por:

$$p = \frac{690}{1500}$$

$$\frac{690 \times 50}{1500} = 23 \text{ alunos do 3º ciclo}$$

$$p = \frac{810}{1500}$$

$$\frac{810 \times 50}{1500} = 27 \text{ alunos do Ensino Secundário}$$