

# Métodos de Amostragem

Motivação, amostragem probabilística e não probabilística

Prof. Me. Lineu Alberto Cavazani de Freitas

**CE003 – Estatística II**

Departamento de Estatística  
Laboratório de Estatística e Geoinformação



# Amostras

- ▶ Uma amostra é um **subconjunto da população**.
- ▶ Na prática é inviável trabalhar com a população toda.
- ▶ A alternativa então é trabalhar com uma amostra e **inferir** os resultados para a população.
- ▶ A seleção da amostra pode ser feita de diversas maneiras.

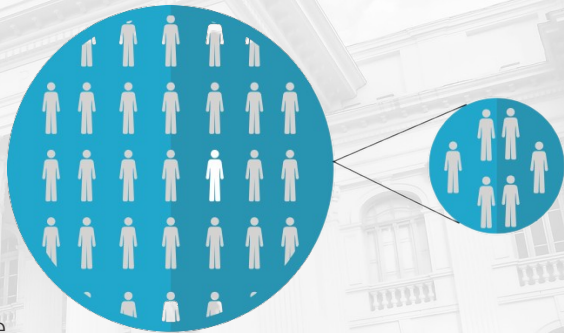


Figura 1. Extraído de pixabay.com.

# Amostras

- ▶ Os métodos de amostragem servem para selecionar subconjuntos da população de forma mais **representativa** possível.
- ▶ A forma adequada de amostragem conduz a um **menor tamanho amostral** para obtenção de uma **precisão satisfatória**.
- ▶ São características desejáveis de uma amostra:
  - ▶ Capacidade de generalização.
  - ▶ Imparcialidade e representatividade.
  - ▶ Capacidade de medir a precisão das estimativas.
- ▶ Podemos dividir os métodos em:
  - ▶ Amostragem probabilística.
  - ▶ Amostragem não probabilística.



# Amostragem probabilística

# Amostragem probabilística

- ▶ Amostragem probabilística deve ser usada **sempre que possível**.
- ▶ O objetivo é dimensionar amostras que sejam capazes de **estimar** as quantidades de interesse com uma certa **precisão** desejada.
- ▶ Existem diversos métodos disponíveis.

## Alguns métodos são:

- ▶ Amostragem aleatória simples (com ou sem reposição).
- ▶ Amostragem sistemática.
- ▶ Amostragem estratificada.
- ▶ Amostragem por conglomerados.

# Amostragem aleatória simples (com ou sem reposição)

- ▶ Selecionar um conjunto de elementos da população em que **todos os elementos tenham a mesma probabilidade de serem sorteados**.
- ▶ Os sorteios de cada elemento são **independentes**.
- ▶ Pode ser com ou sem reposição.
  - ▶ **Com reposição:** um elemento sorteado pode ser sorteado novamente.
  - ▶ **Sem reposição:** um elemento sorteado não pode ser sorteado novamente.
  - ▶ A diferença entre com e sem reposição só é relevante se o tamanho da população for pequeno.
- ▶ Muitos métodos estatísticos foram desenvolvidos pensando no plano de amostragem aleatória simples.

# Amostragem aleatória simples (com ou sem reposição)

## Exemplo

- ▶ Suponha que uma empresa deseja avaliar se os produtos de determinado lote estão dentro das especificações de qualidade.
- ▶ Avaliar todos os produtos é inviável, mas podemos observar uma amostra.
- ▶ Retira-se aleatoriamente produtos deste lote para inspeção.

# Amostragem sistemática

- ▶ Sorteia **um elemento a cada número de unidades definido** inicialmente (1 a cada 10, 1 a cada 20, etc).
- ▶ É necessário definir um **tamanho de intervalo inicial** e selecionar uma **unidade de partida**.
- ▶ Todos os elementos dentro do intervalo apresentam a mesma probabilidade de serem sorteados.
- ▶ A partir da unidade de partida a próxima sorteada é a da posição correspondente à **inicial mais o tamanho do intervalo** e assim sucessivamente.



# Amostragem sistemática

## Exemplo

- ▶ Suponha que desejamos selecionar uma amostra sistemática de 500 alunos em uma população de 10.000 e que haja um cadastro desses alunos.
- ▶ Podemos selecionar 1 a cada 20.
- ▶ Primeiro seleciona-se a unidade de partida, um número aleatório entre 1 e 20. Este é o primeiro elemento da amostra. Suponhamos que tenha sido o aluno número 5.
- ▶ O próximo elemento é o da posição  $5+20$ , e assim por diante.
- ▶ Serão selecionados os alunos 5, 25, 45, 65,...

# Amostragem estratificada

- ▶ Usada quando a população de interesse possui algum tipo de **estratificação natural** (por exemplo, cidades possuem bairros).
- ▶ Dentro de cada estrato podemos coletar uma amostra.
- ▶ A amostra final é composta pela **união das amostras** obtidas em cada estrato.
- ▶ O tipo de amostragem dentro de cada estrato pode variar.

# Amostragem estratificada

## Exemplo

- ▶ Suponha que existe interesse em avaliar a proporção de crianças em situações de risco em determinada região.
- ▶ Esta região possui 3 bairros: A, B e C.
- ▶ Considere que o bairro A possui 60% das crianças, o bairro B possui 30% e o bairro C possui 10%.
- ▶ Considerando uma amostra aleatória estratificada de 500 indivíduos, poderiam ser selecionados
  - ▶ 300 crianças do bairro A (60% da amostra).
  - ▶ 150 do bairro B (30% da amostra).
  - ▶ 50 do bairro C (10% da amostra).

# Amostragem por conglomerados

- ▶ Parecida com a ideia de amostragem estratificada.
- ▶ Os conglomerados são **conjuntos de observações**.
- ▶ Inicialmente **sorteamos os conglomerados** (diferente do que acontece na amostragem estratificada).
- ▶ A amostra pode ser composta por todos os elementos de todos os conglomerados sorteados.
- ▶ Outra alternativa é sortear dentro dos conglomerados amostrados.

# Amostragem por conglomerados

## Exemplo

- ▶ Suponha que o interesse reside em avaliar as notas médias de alunos de uma escola.
- ▶ O interesse é obter uma amostra por conglomerados.
- ▶ Cada turma é um conglomerado.
- ▶ Primeiro sorteiam-se as turmas (conglomerados).
- ▶ Dentro de cada conglomerado sorteiam-se as unidades que vão compor a amostra.

# Diferença amostragem estratificada e por conglomerados

- ▶ No caso da amostragem estratificada todos os estratos fornecem elementos para a amostra.
- ▶ No caso da amostragem por conglomerados não são todos os conglomerados que cedem elementos para a amostra.
  1. Primeiro selecionam-se conglomerados.
  2. Depois selecionam-se as unidades.



# Amostragem não probabilística

# Amostragem não probabilística

- ▶ Em muitos casos não é possível fazer uso de métodos de amostragem probabilística.
- ▶ Surgem então os métodos de amostragem não probabilística.
- ▶ Uma avaliação da “representatividade” dos métodos de amostragem não probabilística não pode ser feita.
- ▶ Devemos tomar muito cuidado ao interpretar resultados baseados em métodos de amostragem não probabilísticos.
- ▶ Em geral, estas amostras carregam um alto risco de não serem representativas.
- ▶ Não há métodos para análise probabilística ou inferencial dos resultados.



# Amostragem não probabilística

Alguns métodos são:

- ▶ Amostragem por conveniência.
- ▶ Amostragem intencional ou julgamento.
- ▶ Amostragem bola de neve.

# Amostragem por conveniência

- ▶ Os elementos da amostra não são obtidos por meio de sorteio, mas sim de acordo com sua **disponibilidade**.

## Exemplo

- ▶ Suponha que um pesquisador trabalha com animais criados em cativeiro.
- ▶ Não existe qualquer cadastro da população alvo.
- ▶ Por isso, o pesquisador avalia os animais disponíveis.

# Amostragem intencional ou julgamento

- ▶ Um especialista (expert) no problema **escolhe os elementos** que julga representativos para compor a amostra.

## Exemplo

- ▶ Suponha um problema congênito que só pode ser identificado por um especialista altamente treinado.
- ▶ Para isso um conjunto de indivíduos é selecionado e deste conjunto o especialista seleciona para a amostra aqueles em que ele identifica o problema congênito.

# Amostragem bola de neve

- Identifica-se algumas unidades e estas **unidades indicam novas unidades** para compor a amostra.

## Exemplo

- Suponha que um aluno criou um formulário para obter dados para seu trabalho de conclusão de curso.
- Não existe um cadastro para a população alvo.
- Por isso, o aluno repassa o formulário para indivíduos que ele sabe que fazem parte da população alvo e pede que estes indivíduos indiquem outros possíveis respondentes.

## O que foi visto:

- ▶ Amostras.
- ▶ Métodos de amostragem.
- ▶ Amostragem probabilística.
- ▶ Amostragem não probabilística.

## Próximos assuntos:

- ▶ Introdução à análise exploratória.
- ▶ Análise exploratória univariada para variáveis qualitativas.
- ▶ Análise exploratória univariada para variáveis quantitativas.