

# Roteiro de aulas - População e Amostra

**Disciplina:** Probabilidade e Estatística

**Professor:** André Oliveira

08 de setembro de 2025



## População e Amostra

Um conjunto de elementos de interesse de uma pesquisa com **pelo menos** uma característica em comum é chamado de **população**. Corresponde, portanto, ao grande conjunto de dados que contém a característica que se deseja descrever. Uma população é definida no projeto de pesquisa em função do interesse do pesquisador. Como exemplo de populações.

1. *Solid State Drive (SSD)* com 480 GB do modelo XR09 produzido pela empresa RDISK;
2. Domicílios e moradores de certa localidade;
3. Indústrias instaladas num certo país;
4. Fazendas situadas num certo estado brasileiro;
5. Alunos matriculados no Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas no Estado do Espírito Santo em 2020;
6. etc

O tamanho da população, ou seja, o número de elementos que a compõem, é representado pela letra maiúscula **N**.

# Censo

Um estudo envolvendo todos os elementos de uma **população** é denominado **censo**.

1. Número de propriedades rurais com acesso à internet no município de Alegre/ES;
2. Levantamento de dados referentes a marca de celular dos habitantes da região Sul de Minas Gerais;
3. Número de pessoas que tem o tipo sanguíneo A+ no Sul do Espírito Santo;
4. etc

# Amostra

Em muitos casos na execução de uma pesquisa é impossível avaliar **todos** os elementos de uma **população**, por questões de custo e/ou tempo inviabiliza o **censo**. Quando este é o caso, estuda-se a população de interesse a partir de uma parte dela, chamada **amostra**. Assim amostra é um **subconjunto**, não vazio, de elementos pertencentes ou selecionados de uma população para observação, visando estimar os parâmetros de interesse (médias, proporção, variâncias etc).

1. 30 pessoas que tem o tipo sanguíneo B+ no Sul do Espírito Santo;
2. 15 aplicativos mobile para área Estatística;
3. 12 *Solid State Drive* (SSD) da marca RDISK.
4. etc

O tamanho da amostra, isto é, o número de elementos que a compõem, é representado pela letra minúscula **n**. Quando se trabalha com **toda** população ocorreu o **censo**, assim não há erros associados aos parâmetros desta pesquisa. Entretanto quando se trabalha com **amostras** surge o componente do **erro** devido a amostragem. Um estudo sobre valores médios e proporções são tratados como população **infinita** quando  $\frac{n}{N} < 0,05$  e população **finita** quando  $\frac{n}{N} \geq 0,05$  em que o fator de correção para população **finita** (FCPF) é  $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ .

## Exemplo 1

A cidade de Boa Vista possui 3.780 eleitores, e o prefeito deseja estimar o percentual de eleitores favoráveis à revitalização da praça central. Para realizar um estudo prévio (piloto) ele determinou ao setor técnico que entrevistasse eleitores de forma aleatória: 50 eleitores na sede da cidade e 10 eleitores em cada um dos oito distritos.

**Comentários.** Neste caso, a população de interesse são os 3780 eleitores ( $N = 3780$ ). Como seria muito oneroso entrevistar todos os eleitores, optou-se por amostrar de forma estratificada entre a cede e os distritos. Assim a amostra que compôs o estudo são ( $n = 130$ ), correspondendo a  $50+10+10+10+10+10+10+10+10$  eleitores. Neste caso  $\frac{n}{N} < 0,05$ , pois  $\frac{130}{3780} < 0,05$  o estudo pode ser tratado como se envolvesse uma população **infinita** para efeitos de cálculo de erro amostral da **proporção(%)** por exemplo.

## Exemplo 2

Um pesquisador deseja investigar a concentração de sólidos solúveis em uma determinada **variedade** de abacaxi. Para isso, ele coletou 40 frutos de uma lavoura e mediu o grau Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) de cada fruto utilizando um refratômetro.

O grau Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) é uma medida que indica a concentração de açúcares em um líquido, como o suco de frutas. Quanto maior o valor de Brix, mais doce é a fruta ou o suco.

**Comentários.** Como o estudo utiliza apenas uma amostra desta variedade, e não todos os frutos possíveis desta variedade, as estimativas obtidas (como a média e o desvio-padrão do Brix) estão sujeitas a **erro amostral**, que pode ser minimizado escolhendo uma amostra representativa desta variedade. Neste caso, como a **população** definida são todos os frutos da variedade, a **amostra** corresponde aos ( $n = 40$ ) frutos coletados, e mesmo uma lavoura específica desta variedade também é também considerada uma amostra. Neste caso certamente a quantidade  $\frac{n}{N} < 0,05$ , pois  $\frac{40}{N} < 0,05$  já que  $N$  é uma quantidade numericamente grande. Nesta caso o estudo pode ser tratado como se envolvesse uma população **infinita** para efeitos de cálculo de erro amostral do valor **médio** de Brix por exemplo.

## Exemplo 3

Em uma certa semana um consumidor deseja investigar a concentração de sólidos solúveis da carga de abacaxis (400 frutos) do senhor Izaque que estava localizada em frente a praça central da cidade. Para isso, o consumidor coletou **2 dois** frutos dessa carga e mediu o grau Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) de cada fruto utilizando um refratômetro.

**Comentários.** Neste caso os abacaxis a serem investigados quanto ao Brix foram definidos a priori como sendo a carga de abacaxis da semana do senhor Izaque, e assim a **população é composta por** ( $N = 400$ ) frutos, e a **amostra** são ( $n = 2$ ) dois frutos desta carga de abacaxis. Neste caso  $\frac{n}{N} < 0,05$ , pois  $\frac{2}{400} < 0,05$  o estudo pode ser tratado como se envolvesse uma população **infinita** para efeitos de cálculo de erro amostral do valor **médio** do Brix por exemplo.

# Amostragem

**Amostragem** é o processo de obtenção de amostras de uma população, e consiste em uma das etapas de um planejamento de uma pesquisa. Em muitos casos na execução de uma pesquisa, é impossível avaliar todos os elementos de uma população, seja por problemas de custo e/ou tempo. Quando esse é o caso, é preferível conhecer a população a partir do estudo de uma parte dela, chamada amostra. Mediante a informação contida numa amostra, é possível fazer inferências sobre as características da população.

A finalidade de uma amostra é descrever indiretamente a população, assim, é necessário que as amostras sejam **representativas** da população-alvo de estudo, ou seja, uma boa amostra reflete as características mais próximas possíveis da *população-alvo*.

## Determinação do Tamanho da Amostra

O tamanho da amostra determinado estatisticamente, é o tamanho final da amostra. A abordagem estatística considerada para determinar o tamanho da amostra se baseia na inferência estatística. Nessa abordagem o nível de precisão e o erro é especificado antecipadamente. Essa abordagem se baseia na construção de intervalos de confiança em torno de médias ou proporções.

## Algumas vantagens da Amostragem

A amostragem apresenta as seguintes vantagens em relação ao censo.

1. **Custo reduzido:** Pois as despesas são menores, pois trabalha-se apenas com uma parte da população. Em determinados ambientes de estudo, a coleta de informações envolve custo. Amostras menores tendem a ter menor custo do que amostras maiores, as quais possuem menor custo quando comparada à consulta de toda a população desde que a consulta seja possível;
2. **Maior rapidez:** Pois os dados são coletados e apurados em menor tempo. Quando a consulta em todo ambiente de estudo é possível, a coleta de dados para apenas uma parte deste ambiente torna-se praticamente mais rápida;
3. **Maior alcance e flexibilidade:** É possível estudar os elementos amostrados com mais detalhes, coletar mais informações a respeito dos elementos que compõem a amostra. Permite a obtenção de informações em situações onde o **censo** seria impraticável.
4. **Maior precisão:** Quando se analisa um conjunto de dados ou uma amostra o volume de trabalho é reduzido, fato que pode exigir maior precisão da equipe responsável pela coleta e análise dos dados. O uso de pessoal especializado e com uma melhor supervisão dos trabalhos, pode levar a uma maior exatidão dos resultados.

Quando se trabalha com toda a **população (censo)**, não há erro associado para as estimativas pontuais dos parâmetros. Entretanto, quando se trabalha com **amostras**, há erro amostral associado e o mesmo pode ser minimizado por meio da obtenção de uma **amostras representativas** em relação às características da população-alvo.

## Planejamento de uma Amostragem

Num processo de planejamento amostral cinco etapas devem ser seguidas, a saber:

1. **Definir a população de interesse:** É o conjunto de elementos ou objetos que possuem a informação procurada pelo pesquisador, e sobre os quais devem ser feitas inferências.
2. **Determinar o arcabouço amostral:** É uma representação dos elementos da população de interesse (alvo). Consiste em uma lista ou um conjunto de instruções para identificar a população de interesse. Os elementos podem ser obtidos de cadastro de um banco de dados por exemplo.
3. **Escolher a técnica de amostragem:** A escolha de uma técnica de amostragem envolve várias decisões de natureza ampla. O pesquisador precisa decidir se utiliza amostragem com ou sem reposição, e se trabalha com amostragem probabilística ou não-probabilística. Na amostragem com reposição um elemento é escolhido do arcabouço amostral, obtendo-se os dados de interesse. A seguir, coloca-se esse elemento de volta no conjunto. Como consequência, torna-se possível incluir determinado elemento mais de uma vez na amostra. Na amostragem sem reposição uma vez selecionado para inclusão na amostra, um elemento é removido do arcabouço amostral, e assim não pode mais ser incluído em outra seleção. Uma das decisões mais importantes sobre a escolha de uma técnica de amostragem, está em trabalhar-se com amostragem probabilística ou não-probabilística.
4. **Determinar o tamanho da amostra:** O tamanho da amostra diz respeito ao número de elementos a serem incluídos para compor o estudo.
5. **Executar o processo de amostragem:** A execução do processo de amostragem exige uma especificação detalhada de como as decisões sobre o planejamento da amostragem com respeito: à população, ao arcabouço amostral, à unidade amostral, à técnica de amostragem e ao tamanho amostral.

## Classificação das Técnicas Amostrais

### Amostragem Probabilística

Se todos os elementos da população tiverem probabilidade conhecida e não nula de pertencer à amostra, o processo de amostragem é denominado probabilístico. Neste caso o processo de seleção de amostras é aleatório. Como os elementos da amostra são selecionados aleatoriamente, é possível determinar a precisão das estimativas

amostrais das características de interesse. É possível construir intervalos de confiança que contenham o verdadeiro valor populacional, com determinado grau de certeza. Isso permite ao pesquisador fazer inferências ou projeções sobre a população de interesse da qual se extraiu a amostra.

### **Os métodos de amostragens probabilística são:**

1. Amostragem Simples ao Acaso;
2. Amostragem Sistemática;
3. Amostragem Estratificada;
4. Amostragem por Conglomerado.

### **Amostragem Não-Probabilística**

Neste processo de amostragem a escolha dos elementos da população é não aleatória, isto é, nem todos os elementos podem pertencer à amostra. A amostragem não-probabilística confia no julgamento pessoal do pesquisador, e não na chance de selecionar os elementos amostrais. O pesquisador pode, arbitraria ou conscientemente, decidir quais os elementos a serem incluídos na amostra.