

Conceitos básicos

Gilberto Pereira Sassi

Universidade Federal da Bahia
Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Estatística

Tipos de inferência

Dedutiva

Usa-se argumentos lógicos para chegar a conclusões a partir de premissas.

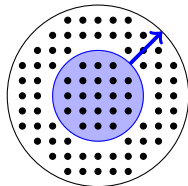
Exemplo:

- Premissa: Todo ser humano nascido em solo brasileiro, tem direito a cidadania brasileira.
- João nasceu em Salvador, então João tem direito a cidadania brasileira.

Indutiva

Processo de generalização da parte ao todo. (Objeto de estudo desse curso).

Exemplo: Em uma pesquisa eleitoral, entrevista-se parte do eleitorado para estudar a intenção de votos para cada candidato.



Nomenclatura

População Todos elementos alvo do estudo;

Amostra Parte da população;

Parâmetro Característica da população;

Variável Característica de um elemento da população. Usamos uma letra maiúscula para representar essa característica;

Estatística *Cálculo* (função) da amostra;

Estimativa Característica de amostra obtida usando uma estatística;

Exemplo

Intenção de voto para Lula em outubro de 2026.

População Todos eleitores aptos a votar em outubro de 2026;

Amostra Três mil eleitores que serão questionados se pretendem, ou não, em Lula;

Parâmetro Proporção de eleitores que votariam em Lula;

Variável Intenção de voto de cada eleitor (vota ou não no Lula).

Estatística Porcentagem de pessoas que votariam em Lula;

Estimativa Proporção de eleitores entre os três mil eleitores da amostra;

Classificação de variáveis

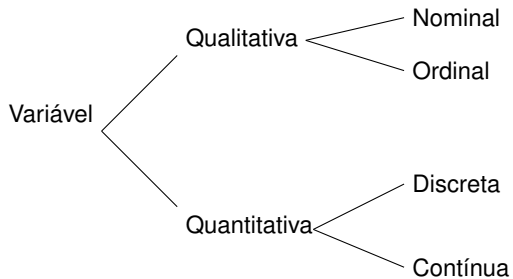
Variáveis podem ser variáveis em quatro categorias:

Variável Qualitativa Nominal Característica não-numérica com valores possíveis sem hierarquia. **Exemplo:** Gênero (valores possíveis: Masculino, Feminino, Outros).

Variável Qualitativa Ordinal Característica não-numérica com valores possíveis com hierarquia. **Exemplo:** Escolaridade (valores possíveis: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior).

Variável Quantitativa Discreta Característica numérica geralmente proveniente de um processo de contagem. **Exemplo:** Número de filhos (valores possíveis: 0, 1, 2, 3, 4, ...).

Variável Quantitativa Contínua Característica numérica possivelmente não inteiro. **Exemplo:** Salário (um operário pode ganhar R\$1200,34).



Estatística Descritiva

Objetivo

Estudar padrões e comportamentos presentes na amostra (ou na população) usando gráficos e medidas resumo.

Vamos introduzir as técnicas gráficas usando exemplos.

Exemplo – Tabela 2.1 do livro do Morettin

Um pesquisador está interessado em fazer um levantamento sobre alguns aspectos socioeconômicos dos empregados da seção de orçamentos da companhia MB. Usando informações obtidos do departamento pessoal, ele obteve uma amostra de 36 funcionários e armazenou as seguintes variáveis:

| Variável | Tipo |
|-----------------------|-----------------------|
| Estado civil | Qualitativa Nominal |
| Escolaridade | Qualitativa Ordinal |
| Número de filhos | Quantitativa Discreta |
| Salário | Quantitativa Contínua |
| Idade | Quantitativa Discreta |
| Região da procedência | Qualitativa Nominal |

Exemplo

| | A | B | C | D | E | H | I |
|----|----|--------------|--------------------|-------------|---------------------|-----------------------|-------|
| 2 | N | Estado Civil | Grau de Instrução | N de Filhos | Salario (x Sal Min) | Região de Procedência | Idade |
| 3 | 1 | solteiro | ensino fundamental | 0 | 4,00 | interior | 26,25 |
| 4 | 2 | casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | capital | 32,83 |
| 5 | 3 | casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | capital | 36,42 |
| 6 | 4 | solteiro | ensino médio | 0 | 5,73 | outra | 20,83 |
| 7 | 5 | solteiro | ensino fundamental | 0 | 6,26 | outra | 40,58 |
| 8 | 6 | casado | ensino fundamental | 0 | 6,66 | interior | 28,00 |
| 9 | 7 | solteiro | ensino fundamental | 0 | 6,86 | interior | 41,00 |
| 10 | 8 | solteiro | ensino fundamental | 0 | 7,39 | capital | 43,33 |
| 11 | 9 | casado | ensino médio | 1 | 7,59 | capital | 34,83 |
| 12 | 10 | solteiro | ensino médio | 0 | 7,44 | outra | 23,50 |
| 13 | 11 | casado | ensino médio | 2 | 8,12 | interior | 33,50 |
| 14 | 12 | solteiro | ensino fundamental | 0 | 8,46 | capital | 27,92 |
| 15 | 13 | solteiro | ensino médio | 0 | 8,74 | outra | 37,42 |
| 16 | 14 | casado | ensino fundamental | 3 | 8,95 | outra | 44,17 |
| 17 | 15 | casado | ensino médio | 0 | 9,13 | interior | 30,42 |
| 18 | 16 | solteiro | ensino médio | 0 | 9,35 | outra | 38,67 |
| 19 | 17 | casado | ensino médio | 1 | 9,77 | capital | 31,58 |
| 20 | 18 | casado | ensino fundamental | 2 | 9,80 | outra | 39,58 |
| 21 | 19 | solteiro | superior | 0 | 10,53 | interior | 25,67 |
| 22 | 20 | solteiro | ensino médio | 0 | 10,76 | interior | 37,33 |
| 23 | 21 | casado | ensino médio | 1 | 11,06 | outra | 30,75 |
| 24 | 22 | solteiro | ensino médio | 0 | 11,59 | capital | 34,17 |
| 25 | 23 | solteiro | ensino fundamental | 0 | 12,00 | outra | 41,00 |
| 26 | 24 | casado | superior | 0 | 12,79 | outra | 26,08 |
| 27 | 25 | casado | ensino médio | 2 | 13,23 | interior | 32,42 |
| 28 | 26 | casado | ensino médio | 2 | 13,60 | outra | 35,00 |
| 29 | 27 | solteiro | ensino fundamental | 0 | 13,85 | outra | 46,58 |

Tabela de distribuição de frequência

Contagem do número de vezes que um valor possível aparece na amostra.

| Variável | Frequência | Frequência Relativa | Porcentagem |
|-------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| categoria 1 | n_1 | $f_1 = \frac{n_1}{n}$ | $100 \cdot f_1\%$ |
| categoria 2 | n_2 | $f_2 = \frac{n_2}{n}$ | $100 \cdot f_2\%$ |
| \vdots | \vdots | \vdots | \vdots |
| categoria k | n_k | $f_k = \frac{n_k}{n}$ | $100 \cdot f_k\%$ |
| Total | $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ | 1 | 100% |

n_i Número de elementos da população com variável igual a categoria $i, i = 1, 2, \dots, k$;

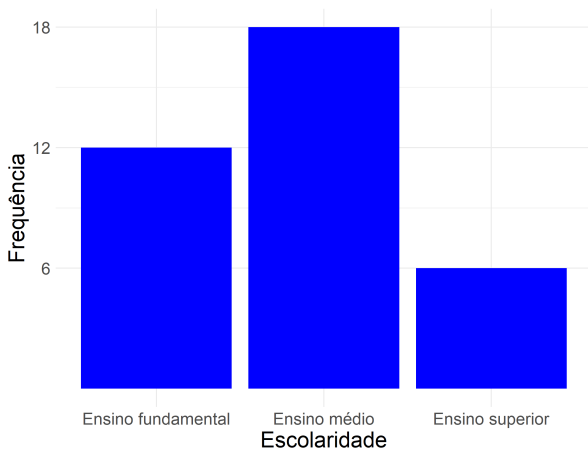
f_i Proporção ou frequência relativa calculada por $f_i = \frac{n_i}{n}, i = 1, 2, \dots, k$, em que $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$.

Exemplo

Variável Escolaridade.

| Escolaridade | Frequência | Frequência Relativa | Porcentagem |
|--------------------|------------|---------------------|-------------|
| Ensino Fundamental | 12 | 0,3333 | 33,33% |
| Ensino Médio | 18 | 0,5 | 50% |
| Ensino Superior | 6 | 0,1667 | 16,67% |
| Total | 36 | 1 | 100% |

Exemplo – continuação



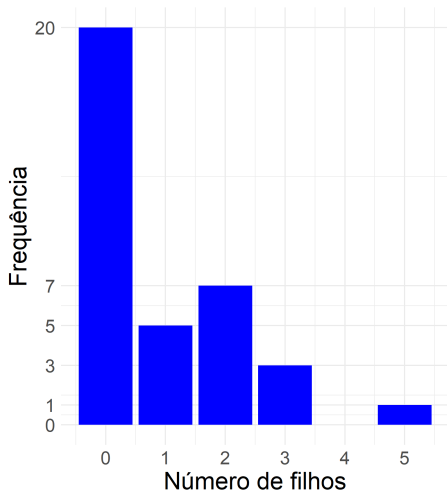
Interpretação: O grau de escolaridade mais presente entre os funcionários é “Ensino Médio”, podemos inclusive dizer que esse atributo é maioria entre os funcionários da companhia MB.

Exemplo

Número de filhos.

| Número de filhos | Frequência | Frequência relativa | Porcentagem |
|------------------|------------|---------------------|-------------|
| 0 | 20 | 0,5556 | 55,56% |
| 1 | 5 | 0,1386 | 13,86% |
| 2 | 7 | 0,1944 | 19,44% |
| 3 | 3 | 0,0833 | 8,33% |
| 4 | 0 | 0,00 | 0,00% |
| 5 | 1 | 0,0278 | 2,78% |
| Total | 36 | 1 | 100% |

Exemplo – continuação



Interpretação: A maioria dos funcionários tem até 2 filhos.

Exemplo

Salário.

| Salário | Frequência | Frequência relativa | Porcentagem |
|----------|------------|---------------------|-------------|
| [4, 8) | 10 | 0,2778 | 27,78% |
| [8, 12) | 12 | 0,3333 | 33,33% |
| [12, 16) | 8 | 0,2222 | 22,22% |
| [16, 20) | 5 | 0,1389 | 13,89% |
| [20, 24] | 1 | 0,0278 | 2,78% |
| Total | 36 | 1 | 100% |

Definição

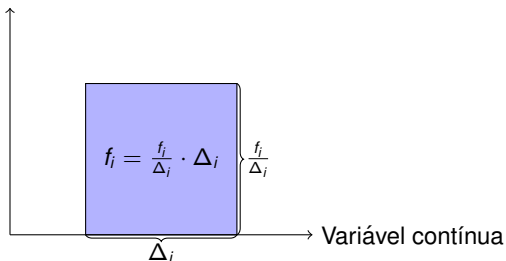
Gráficos de barras contíguas, com as bases proporcionais a largura das classes/faixas e a área de cada retângulo proporcional à respectiva frequência relativa.

Notação

Δ_i : amplitude da i -ésima barra;

$\frac{f_i}{\Delta_i}$: altura da barra chamada de densidade de frequência.

Densidade de frequência

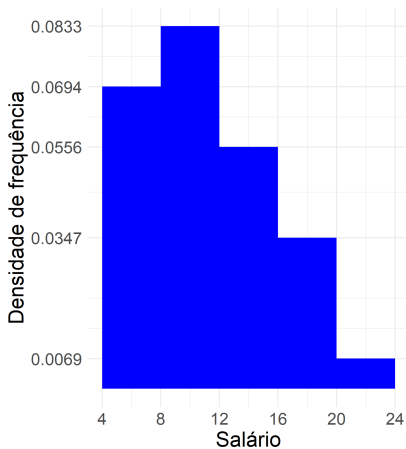


Exemplo

Salário.

| Salário | Amplitude (Δ_i) | Frequência (f_i) | Densidade de frequência ($\frac{f_i}{\Delta_i}$) |
|----------|--------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
| [4, 8) | 4 | 0,2778 | $\frac{0,2778}{4} = 0,0694$ |
| [8, 12) | 4 | 0,3333 | $\frac{0,3333}{4} = 0,0833$ |
| [12, 16) | 4 | 0,2222 | $\frac{0,2222}{4} = 0,0556$ |
| [16, 20) | 4 | 0,1389 | $\frac{0,1389}{4} = 0,0347$ |
| [20, 24] | 4 | 0,0278 | $\frac{0,0278}{4} = 0,0069$ |

Exemplo – continuação



Interpretação: A maioria dos funcionários ganham entre 4 e 12 salários mínimos.