# Análise exploratória de dados

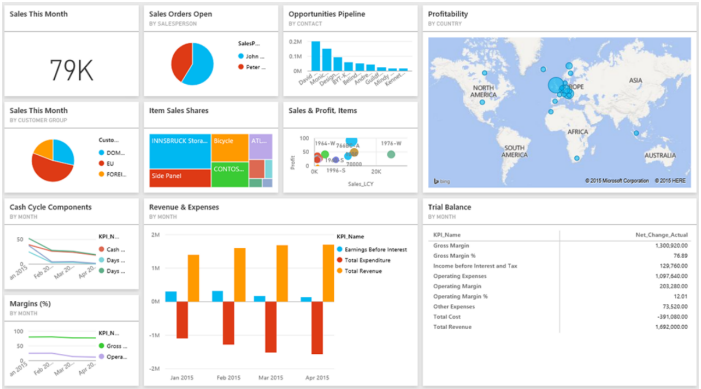
## Parte 2

Prof.: Eduardo Vargas Ferreira


# Precisamos aprender como apresentar os dados

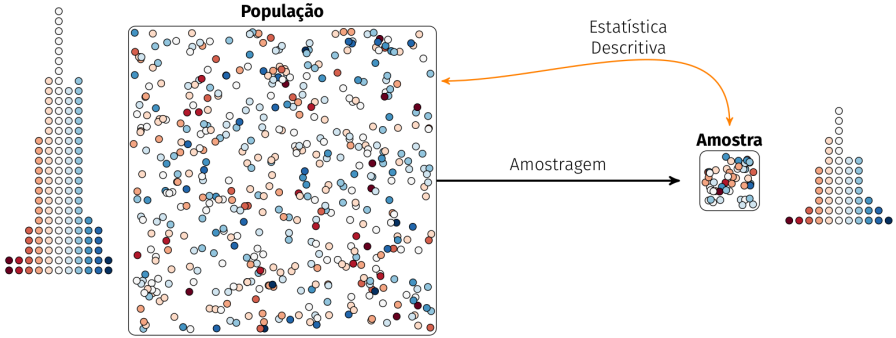
"Os números tem uma importante história para contar. Eles dependem de você dar-lhes um clara e convincente voz."

**-Stephen Few**



# Papel da estatística descritiva

- A **estatística descritiva** emprega métodos numéricos e gráficos para investigar padrões em um conjunto de dados apresentando-os de uma forma simplificada.

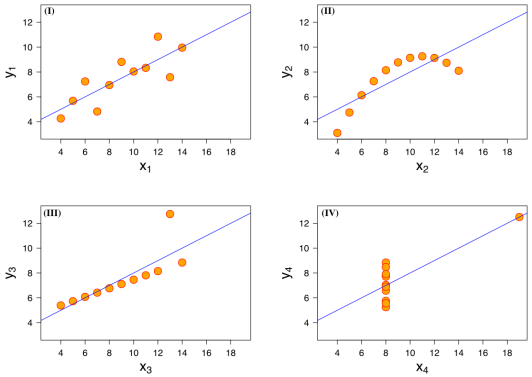


# Objetivos com a descrição dos dados


1. Investigar o **comportamento** de uma variável.
2. Examinar a **relação** entre variáveis.
3. Enfatizar a **ordenação/classificação** de elementos/categorias.
4. Compreender a estrutura **organização** dos elementos/categorias.
5. Explorar a **evolução** cronológica de uma variável.
6. Revelar padrões **espaciais** nos dados.
7. Descrever a **conexão** entre elementos/categorias.

# Qual o comportamento destes dados?

| I | | II | | III | | IV | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | y | x | y | x | y | x | y |
| 10.0 | 8.04 | 10.0 | 9.14 | 10.0 | 7.46 | 8.0 | 6.58 |
| 8.0 | 6.95 | 8.0 | 8.14 | 8.0 | 6.77 | 8.0 | 5.76 |
| 13.0 | 7.58 | 13.0 | 8.74 | 13.0 | 12.74 | 8.0 | 7.71 |
| 9.0 | 8.81 | 9.0 | 8.77 | 9.0 | 7.11 | 8.0 | 8.84 |
| 11.0 | 8.33 | 11.0 | 9.26 | 11.0 | 7.81 | 8.0 | 8.47 |
| 14.0 | 9.96 | 14.0 | 8.10 | 14.0 | 8.84 | 8.0 | 7.04 |
| 6.0 | 7.24 | 6.0 | 6.13 | 6.0 | 6.08 | 8.0 | 5.25 |
| 4.0 | 4.26 | 4.0 | 3.10 | 4.0 | 5.39 | 19.0 | 12.50 |
| 12.0 | 10.84 | 12.0 | 9.13 | 12.0 | 8.15 | 8.0 | 5.56 |
| 7.0 | 4.82 | 7.0 | 7.26 | 7.0 | 6.42 | 8.0 | 7.91 |
| 5.0 | 5.68 | 5.0 | 4.74 | 5.0 | 5.73 | 8.0 | 6.89 |



# Formas para descrição dos dados

**Numérica:**

- Tabelas de frequência;
- Medidas resumo (média, variância, etc).

**Gráfica:**

- Gráficos de uma variável;
- Duas ou mais variáveis.

# Organização de dados em tabelas

# Exemplo: Doctor Who

- Qual ator atuou no maior número de episódios da série Doctor Who?

Tabela de Frequências Absolutas e Relativas

| Ator | Freq. Absoluta | Freq. Relativa |
|---|---|---|
| William Hartnell | 136 | 0.157 |
| Patrick Troughton | 127 | 0.147 |
| Jon Pertwee | 129 | 0.149 |
| Tom Baker | 173 | 0.200 |
| Peter Davison | 70 | 0.081 |
| Colin Baker | 35 | 0.041 |
| Sylvester McCoy | 42 | 0.049 |
| Christopher Ecclestone | 20 | 0.023 |
| David Tennant | 52 | 0.060 |
| Matt Smith | 51 | 0.059 |
| Peter Capaldi | 29 | 0.034 |

# Exemplo: cereais matinais

- Qual cereal apresenta menor quantidade de calorias?


Calorias e Carboidratos (Porções de 30g)

| Cereal | Calorias | Carboidratos |
|---|---|---|
| Sucrilhos | 109 | 26.0 |
| All Bran | 81 | 13.5 |
| Nesfit | 102 | 21.0 |
| Nescau | 115 | 23.0 |
| Snow | 113 | 25.0 |
| Crunch | 119 | 23.0 |
| Moça | 113 | 25.0 |
| Fibra Mais | 84 | 15.0 |
| Froot Loops | 113 | 25.0 |

# Organização de dados em tabelas

**Tabela:** informações socioeconomicas de 20 funcionários da empresa.

| ID | Estado civil | Grau de instrução | Nº de filhos | Salário* | Idade | | Região de procedência |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | anos | meses | |
| 1 | solteiro | ensino fundamental | - | 4,00 | 26 | 03 | interior |
| 2 | casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | 32 | 10 | interior |
| 3 | casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | 36 | 05 | capital |
| 4 | solteiro | ensino médio | - | 5,73 | 20 | 10 | capital |
| 5 | solteiro | superior | 3 | 6,26 | 40 | 07 | interior |
| 6 | casado | ensino fundamental | - | 6,66 | 28 | 00 | outra |
| 7 | solteiro | ensino fundamental | - | 6,86 | 41 | 00 | interior |
| 8 | solteiro | ensino fundamental | 2 | 7,39 | 43 | 04 | capital |
| 9 | casado | ensino médio | 1 | 7,59 | 34 | 10 | outra |
| 10 | solteiro | ensino médio | 1 | 7,44 | 23 | 06 | interior |
| 11 | casado | ensino médio | 2 | 8,12 | 33 | 10 | interior |
| 12 | solteiro | ensino fundamental | 5 | 8,46 | 27 | 06 | interior |
| 13 | solteiro | ensino médio | 3 | 8,74 | 37 | 11 | interior |
| 14 | casado | ensino médio | 4 | 8,95 | 44 | 10 | interior |
| 15 | casado | ensino médio | - | 9,13 | 30 | 11 | capital |
| 16 | solteiro | superior | 4 | 9,35 | 38 | 06 | capital |
| 17 | casado | superior | 4 | 9,77 | 31 | 10 | interior |
| 18 | casado | superior | - | 9,80 | 39 | 08 | outra |
| 19 | solteiro | ensino fundamental | 3 | 10,53 | 25 | 10 | interior |
| 20 | solteiro | ensino médio | 2 | 10,76 | 37 | 08 | capital |

∗ número de salários mínimos
**Fonte:** dados hipotéticos

# Título: texto conciso, indicador do conteúdo de uma tabela

**Tabela:** informações socioeconomicas de 20 funcionários da empresa.

| ID | Estado civil | Grau de instrução | Nº de filhos | Salário* | Idade | | Região de procedência |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | anos | meses | |
| 1 | solteiro | ensino fundamental | - | 4,00 | 26 | 03 | interior |
| 2 | casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | 32 | 10 | interior |
| 3 | casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | 36 | 05 | capital |
| 4 | solteiro | ensino médio | - | 5,73 | 20 | 10 | capital |
| 5 | solteiro | superior | 3 | 6,26 | 40 | 07 | interior |
| 6 | casado | ensino fundamental | - | 6,66 | 28 | 00 | outra |
| 7 | solteiro | ensino fundamental | - | 6,86 | 41 | 00 | interior |
| 8 | solteiro | ensino fundamental | 2 | 7,39 | 43 | 04 | capital |
| 9 | casado | ensino médio | 1 | 7,59 | 34 | 10 | outra |
| 10 | solteiro | ensino médio | 1 | 7,44 | 23 | 06 | interior |
| 11 | casado | ensino médio | 2 | 8,12 | 33 | 10 | interior |
| 12 | solteiro | ensino fundamental | 5 | 8,46 | 27 | 06 | interior |
| 13 | solteiro | ensino médio | 3 | 8,74 | 37 | 11 | interior |
| 14 | casado | ensino médio | 4 | 8,95 | 44 | 10 | interior |
| 15 | casado | ensino médio | - | 9,13 | 30 | 11 | capital |
| 16 | solteiro | superior | 4 | 9,35 | 38 | 06 | capital |
| 17 | casado | superior | 4 | 9,77 | 31 | 10 | interior |
| 18 | casado | superior | - | 9,80 | 39 | 08 | outra |
| 19 | solteiro | ensino fundamental | 3 | 10,53 | 25 | 10 | interior |
| 20 | solteiro | ensino médio | 2 | 10,76 | 37 | 08 | capital |

∗ número de salários mínimos
**Fonte:** dados hipotéticos

# Cabeçalho: especifica o conteúdo das colunas

**Tabela:** informações socioeconomicas de 20 funcionários da empresa.

| ID | Estado civil | Grau de instrução | Nº de filhos | Salário* | Idade | | Região de procedência |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | anos | meses | |
| 1 | solteiro | ensino fundamental | - | 4,00 | 26 | 03 | interior |
| 2 | casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | 32 | 10 | interior |
| 3 | casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | 36 | 05 | capital |
| 4 | solteiro | ensino médio | - | 5,73 | 20 | 10 | capital |
| 5 | solteiro | superior | 3 | 6,26 | 40 | 07 | interior |
| 6 | casado | ensino fundamental | - | 6,66 | 28 | 00 | outra |
| 7 | solteiro | ensino fundamental | - | 6,86 | 41 | 00 | interior |
| 8 | solteiro | ensino fundamental | 2 | 7,39 | 43 | 04 | capital |
| 9 | casado | ensino médio | 1 | 7,59 | 34 | 10 | outra |
| 10 | solteiro | ensino médio | 1 | 7,44 | 23 | 06 | interior |
| 11 | casado | ensino médio | 2 | 8,12 | 33 | 10 | interior |
| 12 | solteiro | ensino fundamental | 5 | 8,46 | 27 | 06 | interior |
| 13 | solteiro | ensino médio | 3 | 8,74 | 37 | 11 | interior |
| 14 | casado | ensino médio | 4 | 8,95 | 44 | 10 | interior |
| 15 | casado | ensino médio | - | 9,13 | 30 | 11 | capital |
| 16 | solteiro | superior | 4 | 9,35 | 38 | 06 | capital |
| 17 | casado | superior | 4 | 9,77 | 31 | 10 | interior |
| 18 | casado | superior | - | 9,80 | 39 | 08 | outra |
| 19 | solteiro | ensino fundamental | 3 | 10,53 | 25 | 10 | interior |
| 20 | solteiro | ensino médio | 2 | 10,76 | 37 | 08 | capital |

∗ número de salários mínimos

**Fonte:** dados hipotéticos

# Corpo: linhas e colunas com informações sobre as variáveis

**Tabela:** informações socioeconomicas de 20 funcionários da empresa.

| ID | Estado civil | Grau de instrução | Nº de filhos | Salário* | Idade | | Região de procedência |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | anos | meses | |
| 1 | solteiro | ensino fundamental | - | 4,00 | 26 | 03 | interior |
| 2 | casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | 32 | 10 | interior |
| 3 | casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | 36 | 05 | capital |
| 4 | solteiro | ensino médio | - | 5,73 | 20 | 10 | capital |
| 5 | solteiro | superior | 3 | 6,26 | 40 | 07 | interior |
| 6 | casado | ensino fundamental | - | 6,66 | 28 | 00 | outra |
| 7 | solteiro | ensino fundamental | - | 6,86 | 41 | 00 | interior |
| 8 | solteiro | ensino fundamental | 2 | 7,39 | 43 | 04 | capital |
| 9 | casado | ensino médio | 1 | 7,59 | 34 | 10 | outra |
| 10 | solteiro | ensino médio | 1 | 7,44 | 23 | 06 | interior |
| 11 | casado | ensino médio | 2 | 8,12 | 33 | 10 | interior |
| 12 | solteiro | ensino fundamental | 5 | 8,46 | 27 | 06 | interior |
| 13 | solteiro | ensino médio | 3 | 8,74 | 37 | 11 | interior |
| 14 | casado | ensino médio | 4 | 8,95 | 44 | 10 | interior |
| 15 | casado | ensino médio | - | 9,13 | 30 | 11 | capital |
| 16 | solteiro | superior | 4 | 9,35 | 38 | 06 | capital |
| 17 | casado | superior | 4 | 9,77 | 31 | 10 | interior |
| 18 | casado | superior | - | 9,80 | 39 | 08 | outra |
| 19 | solteiro | ensino fundamental | 3 | 10,53 | 25 | 10 | interior |
| 20 | solteiro | ensino médio | 2 | 10,76 | 37 | 08 | capital |

∗ número de salários mínimos
**Fonte:** dados hipotéticos

# Notas: servem para esclarecer o conteúdo das tabelas

**Tabela:** informações socioeconomicas de 20 funcionários da empresa.

| ID | Estado civil | Grau de instrução | Nº de filhos | Salário* | Idade | | Região de procedência |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | anos | meses | |
| 1 | solteiro | ensino fundamental | - | 4,00 | 26 | 03 | interior |
| 2 | casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | 32 | 10 | interior |
| 3 | casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | 36 | 05 | capital |
| 4 | solteiro | ensino médio | - | 5,73 | 20 | 10 | capital |
| 5 | solteiro | superior | 3 | 6,26 | 40 | 07 | interior |
| 6 | casado | ensino fundamental | - | 6,66 | 28 | 00 | outra |
| 7 | solteiro | ensino fundamental | - | 6,86 | 41 | 00 | interior |
| 8 | solteiro | ensino fundamental | 2 | 7,39 | 43 | 04 | capital |
| 9 | casado | ensino médio | 1 | 7,59 | 34 | 10 | outra |
| 10 | solteiro | ensino médio | 1 | 7,44 | 23 | 06 | interior |
| 11 | casado | ensino médio | 2 | 8,12 | 33 | 10 | interior |
| 12 | solteiro | ensino fundamental | 5 | 8,46 | 27 | 06 | interior |
| 13 | solteiro | ensino médio | 3 | 8,74 | 37 | 11 | interior |
| 14 | casado | ensino médio | 4 | 8,95 | 44 | 10 | interior |
| 15 | casado | ensino médio | - | 9,13 | 30 | 11 | capital |
| 16 | solteiro | superior | 4 | 9,35 | 38 | 06 | capital |
| 17 | casado | superior | 4 | 9,77 | 31 | 10 | interior |
| 18 | casado | superior | - | 9,80 | 39 | 08 | outra |
| 19 | solteiro | ensino fundamental | 3 | 10,53 | 25 | 10 | interior |
| 20 | solteiro | ensino médio | 2 | 10,76 | 37 | 08 | capital |

* número de salários mínimos

**Fonte:** dados hipotéticos

# Fonte: identificador do responsável pelo fornecimento dos dados

**Tabela:** informações socioeconomicas de 20 funcionários da empresa.

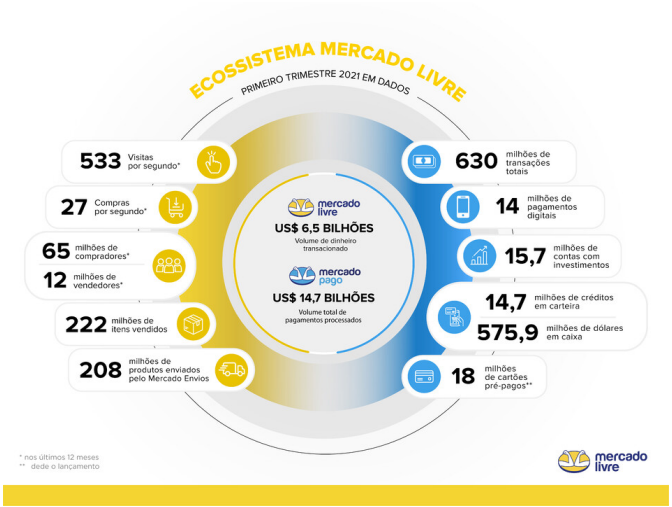
| ID | Estado civil | Grau de instrução | Nº de filhos | Salário* | Idade | | Região de procedência |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | anos | meses | |
| 1 | solteiro | ensino fundamental | - | 4,00 | 26 | 03 | interior |
| 2 | casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | 32 | 10 | interior |
| 3 | casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | 36 | 05 | capital |
| 4 | solteiro | ensino médio | - | 5,73 | 20 | 10 | capital |
| 5 | solteiro | superior | 3 | 6,26 | 40 | 07 | interior |
| 6 | casado | ensino fundamental | - | 6,66 | 28 | 00 | outra |
| 7 | solteiro | ensino fundamental | - | 6,86 | 41 | 00 | interior |
| 8 | solteiro | ensino fundamental | 2 | 7,39 | 43 | 04 | capital |
| 9 | casado | ensino médio | 1 | 7,59 | 34 | 10 | outra |
| 10 | solteiro | ensino médio | 1 | 7,44 | 23 | 06 | interior |
| 11 | casado | ensino médio | 2 | 8,12 | 33 | 10 | interior |
| 12 | solteiro | ensino fundamental | 5 | 8,46 | 27 | 06 | interior |
| 13 | solteiro | ensino médio | 3 | 8,74 | 37 | 11 | interior |
| 14 | casado | ensino médio | 4 | 8,95 | 44 | 10 | interior |
| 15 | casado | ensino médio | - | 9,13 | 30 | 11 | capital |
| 16 | solteiro | superior | 4 | 9,35 | 38 | 06 | capital |
| 17 | casado | superior | 4 | 9,77 | 31 | 10 | interior |
| 18 | casado | superior | - | 9,80 | 39 | 08 | outra |
| 19 | solteiro | ensino fundamental | 3 | 10,53 | 25 | 10 | interior |
| 20 | solteiro | ensino médio | 2 | 10,76 | 37 | 08 | capital |

∗ número de salários mínimos

**Fonte:** dados hipotéticos

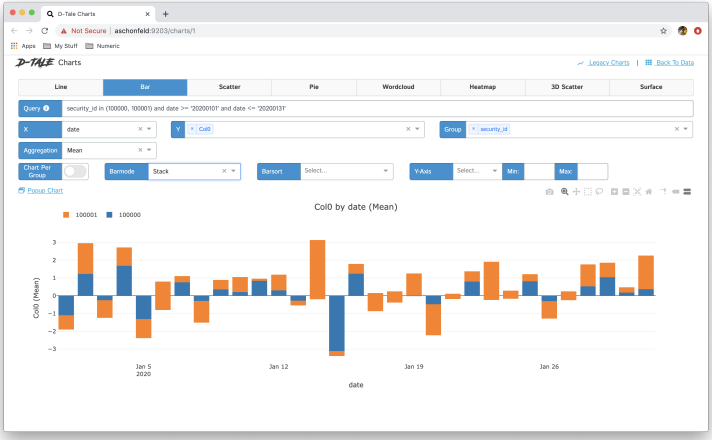
# Tabelas e gráficos devem ter significado próprio

# Como apresentar dados realmente grandes?

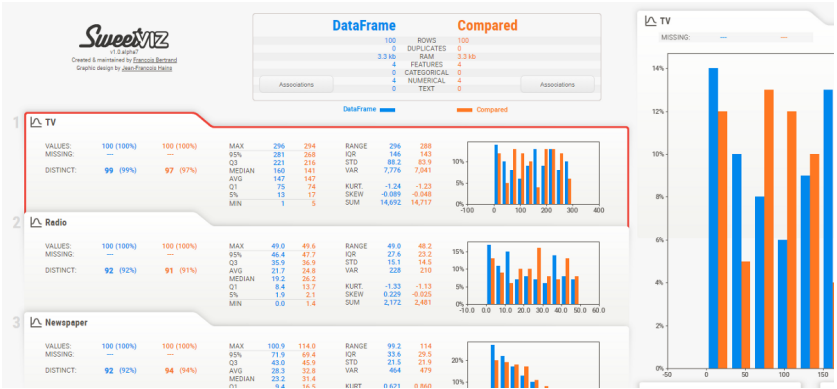


# Já existem abordagens automáticas

# Já existem abordagens automáticas



# Já existem abordagens automáticas



# Distribuição de frequências

# Distribuição de frequências

| ID | Estado civil | Grau de instrução |
|---|---|---|
| 1 | solteiro | ensino fundamental |
| 2 | casado | ensino fundamental |
| 3 | casado | ensino fundamental |
| 4 | solteiro | ensino médio |
| 5 | solteiro | superior |
| 6 | casado | ensino fundamental |
| 7 | solteiro | ensino fundamental |
| 8 | solteiro | ensino fundamental |
| 9 | casado | ensino médio |
| 10 | solteiro | ensino médio |
| 11 | casado | ensino médio |
| 12 | solteiro | ensino fundamental |
| 13 | solteiro | ensino médio |
| 14 | casado | ensino médio |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 32 | solteiro | superior |
| 33 | casado | superior |
| 34 | casado | superior |
| 35 | solteiro | ensino fundamental |
| 36 | solteiro | ensino médio |

- Quando se estuda uma variável, o maior interesse está em conhecer o **comportamento** dela.

| Grau de instrução | Frequência $n_i$ | Proporção $f_i$ | Porcentagem $100f_i$ |
|---|---|---|---|
| Fundamental | 12 | 0.33 | 33% |
| Médio | 18 | 0.50 | 50% |
| Superior | 6 | 0.17 | 17% |
| Total | 36 | 1.00 | 100% |

# Tipos de distribuição de frequências

- **Distribuição de frequências simples:** é uma tabela em que os valores da variável aparecem individualmente relacionados as suas frequências.

| Número de acidentes | Frequência em dias $n_i$ |
|---|---|
| 0 | 18 |
| 1 | 5 |
| 2 | 2 |
| 3 | 2 |
| 4 | 3 |
| 5 | 1 |
| Total | 31 |

**Interpretação:** nos 31 dias do mês de janeiro,

- 18 dias não houve acidentes;
- 5 dias ocorreu 1 acidente;
- 2 dias ocorreram 2 acidentes.

⋮

# Exemplo: número de irmãos

- Os dados referem-se ao nº de irmãos dos alunos da turma de Estatística:

$$1-3-0-5-2-1-1-0-0-1-4-3-1-0-1-2-2-1-3-1$$

- Para construir as frequências simples, primeiro ordenamos os dados:

$$0-0-0-0-1-1-1-1-1-1-1-1-2-2-2-3-3-3-4-5$$

| **Índice** | **Número de irmãos** | **Frequência** $(n_i)$ |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 4 |
| 2 | 1 | 8 |
| 3 | 2 | 3 |
| 4 | 3 | 3 |
| 5 | 4 | 1 |
| 6 | 5 | 1 |
| Total | | $\sum n_i = 20$ |

# Frequência simples *vs* Frequência relativa

**Frequência simples:**

$n_i =$ número de observações no nível $i$

**Frequência relativa:**

$$f_i = \frac{\text{número de observações no nível } i}{\text{total das observações}}$$

| Índice | Número de irmãos | Frequência ($n_i$) | Frequência relativa ($f_i$) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 4 | 0,2 |
| 2 | 1 | 8 | 0,4 |
| 3 | 2 | 3 | 0,15 |
| 4 | 3 | 3 | 0,15 |
| 5 | 4 | 1 | 0,05 |
| 6 | 5 | 1 | 0,05 |
| Total | | $\sum n_i = 20$ | $\sum f_i = 1$ |

$$f_1 = \frac{n_1}{\sum n_i} = \frac{4}{20} = 0.2$$

$$f_2 = \frac{n_2}{\sum n_i} = \frac{8}{20} = 0.4$$

# Tipos de distribuição de frequências

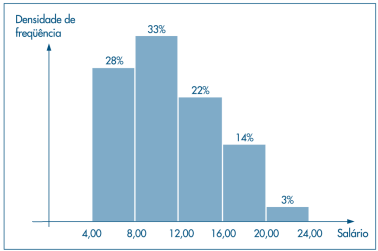
- **Distribuição de frequências por classes:** É uma tabela em que os valores observados são agrupados em intervalos (classes) de variação.

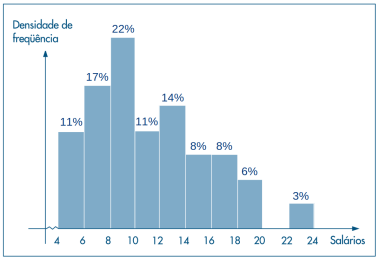
| Classe de salários | Ponto médio | Frequência | Porcentagem |
|---|---|---|---|
| $4,00 \vdash 8,00$ | 6 | 10 | 27.78 |
| $8,00 \vdash 12,00$ | 10 | 12 | 33.33 |
| $12,00 \vdash 16,00$ | 14 | 8 | 22.22 |
| $16,00 \vdash 20,00$ | 18 | 5 | 13.89 |
| $20,00 \vdash 24,00$ | 22 | 1 | 2.78 |
| Total | - | 36 | 100 |

# Distribuição de frequência variando o número de classes

| Classe de salários | Frequência |
|---|---|
| $4 \vdash 8$ | 10 |
| $8 \vdash 12$ | 12 |
| $12 \vdash 16$ | 8 |
| $16 \vdash 20$ | 5 |
| $20 \vdash 24$ | 1 |
| Total | 36 |

| Classe de salários | Frequência |
|---|---|
| $4 \vdash 6$ | 4 |
| $6 \vdash 8$ | 6 |
| $8 \vdash 10$ | 8 |
| $10 \vdash 12$ | 4 |
| $12 \vdash 14$ | 5 |
| $14 \vdash 16$ | 3 |
| $16 \vdash 18$ | 3 |
| $18 \vdash 20$ | 2 |
| $20 \vdash 22$ | 0 |
| $22 \vdash 24$ | 1 |
| Total | 36 |




Fonte: Estatística Básica (Bussab e Morettin, 2017)

# Distribuição de frequências por classes

(a) Determinar a **amplitude total** dos dados ($A_T$);

(b) Determinar o **número de classes** ($k$):

$$\textbf{Regra da raiz quadrada:} \begin{cases} k = 5, & \text{se } n \leq 25 \\ k = \sqrt{n}, & c.c. \end{cases}$$

**Regra de Sturges:** $k = 1 + \log_{10} n$.

| Classe de salários |
|---|
| $4,00 \vdash 8,00$ |
| $8,00 \vdash 12,00$ |
| $12,00 \vdash 16,00$ |
| $16,00 \vdash 20,00$ |
| $20,00 \vdash 24,00$ |

(c) Determinar a **amplitude de classe** ($h$) que pode ser dada por $h = \dfrac{A_T}{k}$;

(d) Determinar os **limites de classes**. O limite da primeira classe e o limite da última, não precisam, necessariamente, pertencer ao conjunto.

# Exemplo: distribuição das notas

- Os dados a seguir representam as notas de 50 alunos.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 35 | 35 | 39 | 41 | 41 | 42 | 45 | 47 | 48 |
| 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 55 | 57 | 59 | 60 | 60 |
| 61 | 64 | 65 | 65 | 65 | 66 | 66 | 66 | 67 | 68 |
| 69 | 71 | 73 | 73 | 74 | 74 | 76 | 77 | 77 | 78 |
| 80 | 81 | 84 | 85 | 85 | 88 | 89 | 91 | 94 | 97 |

| **Classe de notas** | **Frequência** $n_i$ | **Porcentagem** $100f_i$ |
|---|---|---|
| $30 \vdash 40$ | | |
| $40 \vdash 50$ | | |
| $50 \vdash 60$ | | |
| $\vdots$ | | |
| $90 \vdash 100$ | | |
| Total | | |

(a) **Amplitude total:** $A_T = 97 - 33 = 64$;

(b) **Número de classes:** $k = \sqrt{50} \approx 7$;

(c) **Amplitude das classes:** $h = \frac{A_T}{k} = \frac{64}{7} = 9,14 \approx 10$.

(d) **Limites de classes:** $30 \vdash 40$, $40 \vdash 50$, ...

# Exemplo: distribuição das notas

- Os dados a seguir representam as notas de 50 alunos.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 35 | 35 | 39 | 41 | 41 | 42 | 45 | 47 | 48 |
| 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 55 | 57 | 59 | 60 | 60 |
| 61 | 64 | 65 | 65 | 65 | 66 | 66 | 66 | 67 | 68 |
| 69 | 71 | 73 | 73 | 74 | 74 | 76 | 77 | 77 | 78 |
| 80 | 81 | 84 | 85 | 85 | 88 | 89 | 91 | 94 | 97 |

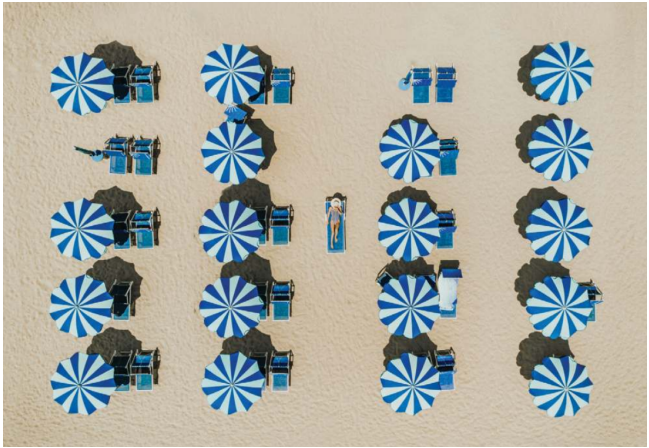

| Classe de notas | Frequência $n_i$ | Porcentagem $100f_i$ |
|---|---|---|
| $30 \vdash 40$ | 4 | 8% |
| $40 \vdash 50$ | 6 | 12% |
| $50 \vdash 60$ | 8 | 16% |
| $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ |
| $90 \vdash 100$ | 3 | 6% |
| Total | 50 | 100% |

- Existem diversas maneiras de expressar as classes:

1. $a \vdash b$;
2. $a \dashv b$;
3. $a - b$;

# Devemos atrair a atenção da audiência para o que queremos

# Devemos atrair a atenção da audiência para o que queremos



# Exemplo: clientes separados por classes

| Classe | # de contas | % de contas | Receita ($M) | % Receita |
|---|---|---|---|---|
| A+ | 19 | 2% | $3,9 | 21% |
| A | 77 | 7% | $4,7 | 25% |
| B | 338 | 31% | $6,0 | 32% |
| C | 425 | 39% | $2,8 | 15% |
| D | 24 | 2% | $0,4 | 2% |
| Outros | 205 | 19% | $0,9 | 5% |
| TOTAL | 1088 | 100% | $18,7 | 100% |

| Classe | Contas | | Receita | |
|---|---|---|---|---|
| | # | % | $(M) | % |
| A+ | 19 | 2% | $3,9 | 21% |
| A | 77 | 7% | $4,7 | 25% |
| B | 338 | 31% | $6,0 | 32% |
| C | 425 | 39% | $2,8 | 15% |
| D | 24 | 2% | $0,4 | 2% |
| Outros | 205 | 19% | $0,9 | 5% |
| TOTAL | 1088 | 100% | $18,7 | 100% |

# Exemplo: refeições servidas ao longo do tempo

| Ano | Refeições servidas |
|---|---|
| 2010 | 40139 |
| 2011 | 127020 |
| 2012 | 168193 |
| 2013 | 153115 |
| 2014 | 202102 |
| 2015 | 232897 |
| 2016 | 277912 |
| 2017 | 205350 |
| 2018 | 233389 |
| 2019 | 232797 |

| Ano | Refeições servidas |
|---|---|
| 2010 | 40139 |
| 2011 | 127020 |
| 2012 | 168193 |
| 2013 | 153115 |
| 2014 | 202102 |
| 2015 | 232897 |
| 2016 | 277912 |
| 2017 | 205350 |
| 2018 | 233389 |
| 2019 | 232797 |

# Exemplo: compartilhamento de carteira por categoria

| Growth Type | # of Accounts | Gain Share Opportunity ($M) | Keep Share Opportunity ($M) |
|---|---|---|---|
| Growing Fast | 407 | $1.20 | $16.50 |
| Growing | 1,275 | $8.10 | $101.20 |
| **Stable** | **3,785** | **$34.40** | **$306.30** |
| **Dropping** | **1,467** | **$6.50** | **$107.20** |
| Dropping Fast | 623 | $0.40 | $27.70 |
| Total | 7,557 | $50.60 | $558.90 |

# Referências


- Bussab, WO; Morettin, PA. Estatística Básica. São Paulo: Editora Saraiva, 2006 (5ª Edição).
- Magalhães, MN; Lima, ACP. Noções de Probabilidade e Estatística. São Paulo: EDUSP, 2008.