

MAT02018 - Estatística Descritiva

Construção de gráficos

Rodrigo Citton P. dos Reis
citton.padilha@ufrgs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Porto Alegre, 2022

Introdução

Introdução

Nestas notas são apresentados, por meio de exemplos, os conceitos e métodos que devem ser utilizados na construção de gráficos. Serão apresentados:

- ▶ os aspectos básicos na construção de gráficos;
- ▶ os gráficos mais utilizados para apresentar **distribuições univariadas**;
- ▶ e uma discussão do apropriado uso de tais gráficos na descrição de dados qualitativos e quantitativos.

Gráficos

Gráficos

- ▶ Os dados apresentados em tabelas trazem informações sobre o assunto em estudo.
- ▶ No entanto, figuras sempre **causam maior impacto**.
- ▶ Para chamar a atenção do leitor, os estatísticos expõem dados em gráficos bem editados e, em geral, **coloridos**.
- ▶ Além disso, os gráficos possuem uma **capacidade de síntese** que nem sempre uma tabela pode alcançar.

Gráficos

Os gráficos estatísticos devem ter:

- ▶ **título**, escrito logo acima do gráfico;
- ▶ **fonte** e **notas**, se houver, escritas abaixo do gráfico.

Apresentação gráfica de dados qualitativos

Gráfico de barras

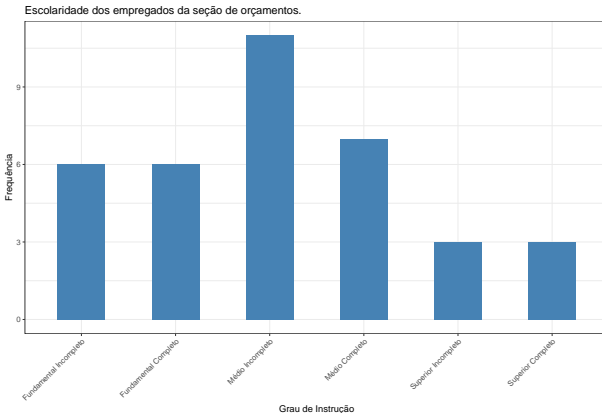
- ▶ Podemos construir um **gráfico de barras**¹ para apresentar **dados qualitativos** que estão em uma **tabela de distribuição de frequências**.
- ▶ Cada categoria da variável é representada na forma de uma **barra (um retângulo)**.

¹ Algumas referências fazem a distinção entre **gráfico de barra** e **gráfico de colunas**, em que o gráfico de barras refere-se a posição horizontal das barras e gráfico de colunas refere-se ao gráfico com barras verticais. Aqui trataremos os “dois” gráficos como **gráfico de barras**.

Gráfico de barras

- ▶ Para exemplificarmos o uso do gráfico de barras, vamos utilizar o exemplo adaptado de (BUSSAB; MORETTIN, 2017) sobre os dados dos empregados da seção de orçamentos da Companhia MB².
- ▶ Considere a variável **“Grau de Instrução”**.

Gráfico de barras



Fonte: Companhia MB.

²Neste caso estamos considerando os 36 empregados, porém alterando as observações de algumas variáveis apenas para fins didáticos.

Gráfico de barras

Passos para construir o gráfico de barras da distribuição da variável **Grau de Instrução**:

1. Trace o sistema de eixos cartesianos.

Gráfico de barras

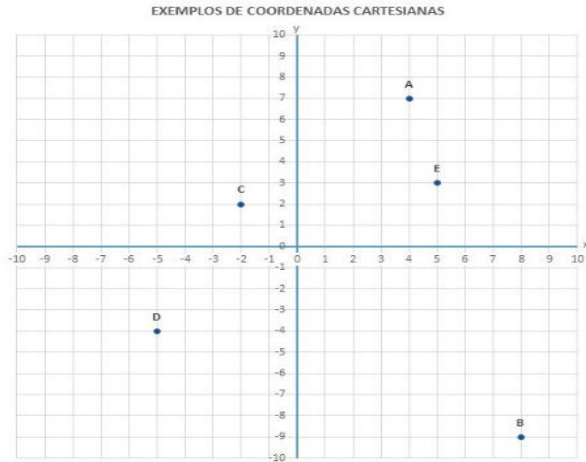


Gráfico de barras

2. No eixo das abscissas (eixo horizontal), apresente os níveis da variável Grau de Instrução.
 3. No eixo das ordenadas (eixo vertical), apresente as frequências dos níveis de Grau de Instrução³.
 4. Faça marcas no eixo das abscissas, de mesma largura e igualmente espaçadas, que serão as bases das barras (retângulos) que irão representar o número de empregados de cada nível da variável Grau de Instrução.
 5. Desenhe as barras (retângulos) com bases nas abscissas e alturas dadas pelas frequências de cada categoria da variável Grau de Instrução.
 6. Coloque legendas nos eixos, título no gráfico e fonte, quando houver.
- É possível desenhar linhas auxiliares (**grades**) no interior do gráfico para facilitar a leitura das alturas das barras.

³Observe que aqui é necessário ter sido realizada a apuração dos dados, e se possível a tabela de frequências. Os *softwares* estatísticos acabam realizando estas tarefas conjuntamente, mas aqui estamos apresentando os passos para a construção sem que seja necessário o conhecimento de recursos computacionais.

Gráfico de barras

- ▶ **Exercício:** construa o gráfico de barras da variável **Grau de Instrução** do exemplo **adaptado** de (BUSSAB; MORETTIN, 2017) (15 empregados da seção de orçamentos) que encontra-se na planilha física das **notas de aula “Organização dos dados”**.

Gráfico de barras



Gráfico de barras

- O gráfico de barras também pode ser utilizado para apresentar as **frequências relativas** (ou **porcentagens**) de um conjunto de dados referentes a uma variável.

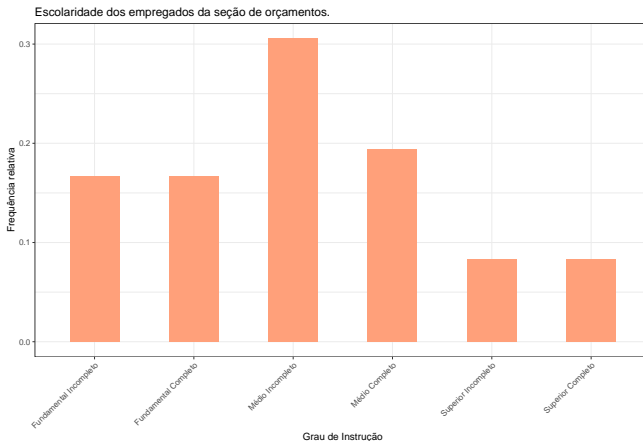
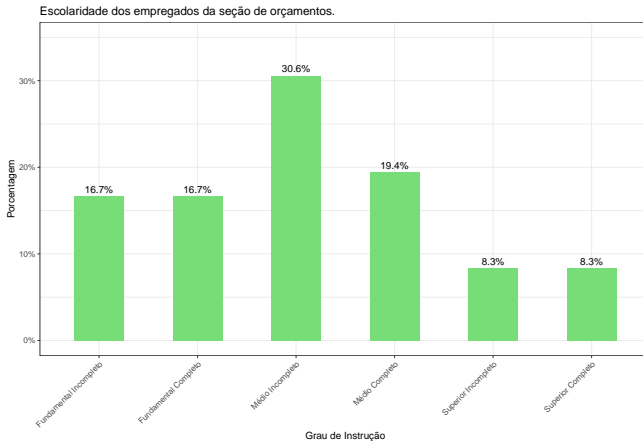


Gráfico de barras

- Uma forma de auxiliar o leitor na identificação das frequências é **apresentar os valores** destas no topo das barras⁴.

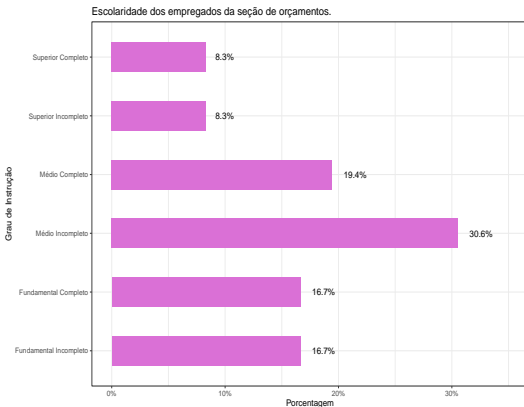


Fonte: Companhia MB.

⁴Em alguns casos, os valores das frequências são apresentados dentro das barras.

Gráfico de barras

- ▶ Quando as categorias da variável tiverem **nomes extensos**, ou a variável apresentar **muitas categorias**, é conveniente apresentar o **gráfico de barras na posição horizontal**.



Fonte: Companhia MB.

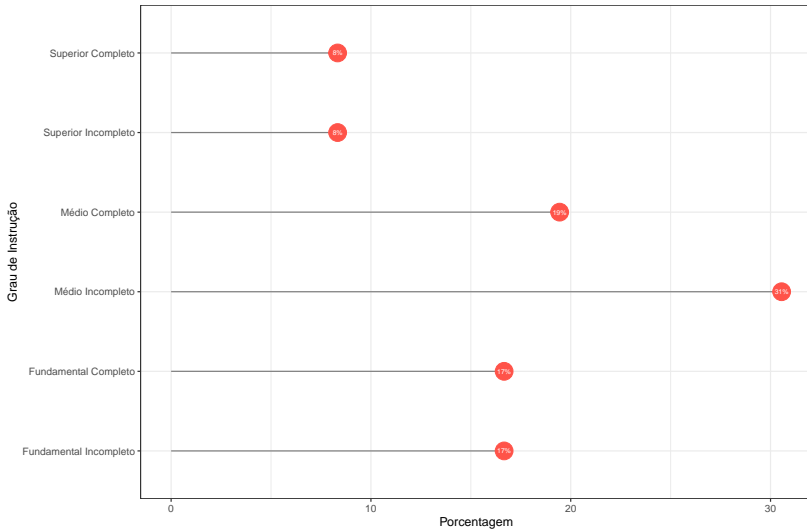
Gráfico de barras

Os **passos para a construção do gráfico de barras na posição horizontal** são semelhantes aos da construção do gráfico de barras na vertical:

1. Trace o sistema de eixos cartesianos.
 2. Represente as categorias da variável em estudo na ordenada (eixo vertical).
 3. Represente as frequências (absolutas, relativas ou porcentagens) da variável em estudo no eixo das abscissas (eixo horizontal).
 4. Construa as barras: as bases ficam no eixo das ordenadas e os comprimentos devem ser iguais às frequências das categorias que elas representam.
 5. Escreva legendas, título e a fonte, se houver.
- Outra possibilidade é representar as frequências por **bastões** (segmentos de reta), ou ainda por outras formas. Uma forma bastante utilizada é conhecida com **gráfico pirulito**.

Gráfico de barras

Escolaridade dos empregados da seção de orçamentos.



Fonte: Companhia MB.

Gráfico de barras

Observações

- ▶ O gráfico de barras é indicado para representar as frequências de variáveis qualitativas nominais, ordinais e variáveis quantitativas discretas.
- ▶ O gráfico de barras também pode ser utilizado para representar médias de grupos. No entanto, esta representação fará mais sentido após a discussão sobre medidas resumo (de tendência central e dispersão) e distribuições bivariadas.

Gráfico de setores

- ▶ O **gráfico de setores**⁵ é usado para apresentar frequências ou frequências relativas de categorias que constituem partes de um todo (a soma das frequências relativas deve ser obrigatoriamente 100%).
- ▶ Como exemplo, considere mais uma vez os dados dos 36 empregados da seção de orçamento da Companhia MB. Veja a seguir a tabela de frequências da variável **“Região de Procedência”**.

| Região de Procedência | Frequência (n_i) | Porcentagem |
|-----------------------|----------------------|-------------|
| Capital | 11 | 31 |
| Interior | 12 | 33 |
| Outra | 13 | 36 |
| Total | 36 | 100 |

⁵Este gráfico é popularmente conhecido como **gráfico de pizza**, pois lembra a forma de uma pizza redonda cortada em fatias.

Gráfico de setores

- ▶ O gráfico de setores correspondente aos dados da tabela é apresentado a seguir.

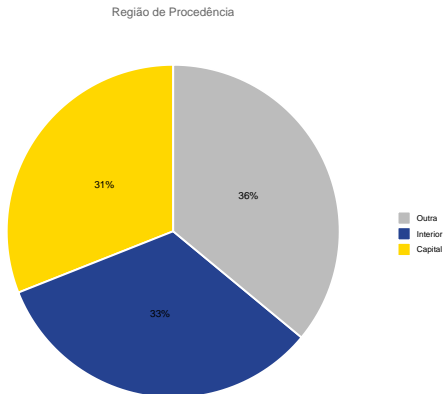


Gráfico de setores

Para a construção do gráfico de setores devemos seguir os seguintes passos:

1. Trace uma circunferência⁶.
2. A área do círculo representará o total, ou seja, 100%.
3. Use a “**regra de três**”: se 100% correspondem a 360° , 31% de empregados com origem na **Capital** correspondem a um setor cujo ângulo central g é dado por:

$$\begin{aligned}100\% &\longrightarrow 360^\circ \\31\% &\longrightarrow g \\ \Rightarrow g &= \frac{31 \times 360}{100} = 111,6^\circ\end{aligned}$$

⁶Lembrando: uma circunferência possui 360° .

Gráfico de setores

4. Proceda da mesma forma para calcular os outros ângulos.

► Para **Interior**:

$$100\% \longrightarrow 360^\circ$$

$$33\% \longrightarrow g$$

$$\Rightarrow g = \frac{33 \times 360}{100} = 118,8^\circ$$

► Para **Outra** região:

$$100\% \longrightarrow 360^\circ$$

$$36\% \longrightarrow g$$

$$\Rightarrow g = \frac{36 \times 360}{100} = 129,6^\circ$$

Gráfico de setores

5. Marque os valores dos ângulos calculados na circunferência e trace os raios, separando os setores. Um **transferidor** pode auxiliar bastante neste processo.

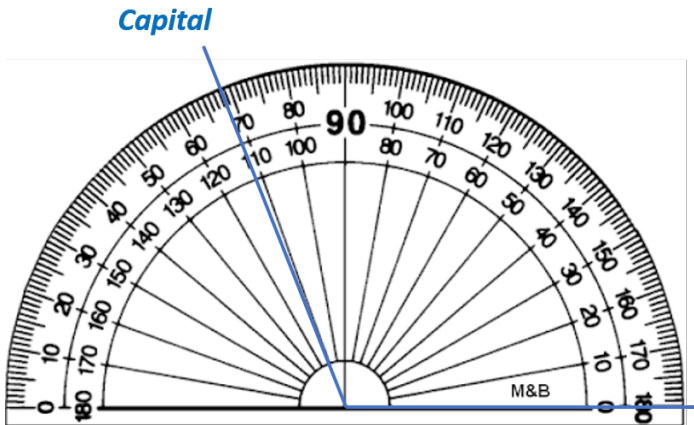


Gráfico de setores

6. Para facilitar a distinção dos setores, use padrões de preenchimento ou cores diferentes.
7. Coloque legenda e título na figura.

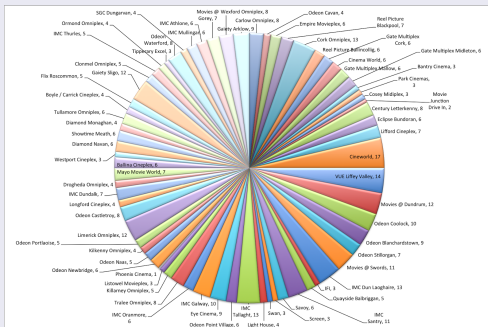


Gráfico de setores

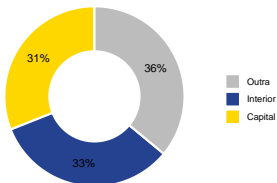
Observações

- ▶ Assim como o gráfico de barras, o gráfico de setores apresenta variações na forma (veja a seguir). No entanto, todas estas versões apresentam a mesma informação.

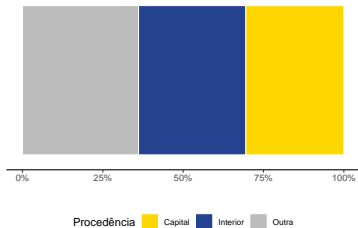
Gráfico de setores

A

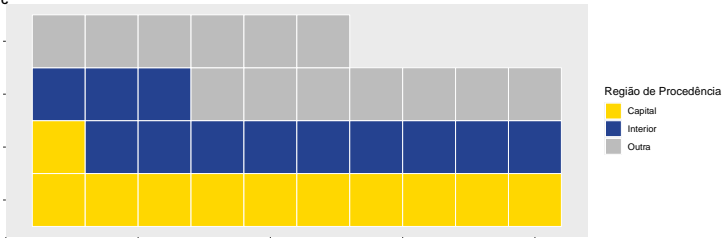
Região de Procedência



B



C



Para casa

1. Resolver os exercícios 1 e 2 do Capítulo 5.4 do livro **Fundamentos de Estatística**⁷ (disponível no Sabi+).
2. Para o seu levantamento estatístico, construa gráficos para os dados qualitativos. Compartilhe no Fórum Geral do Moodle.

⁷Vieira, S. **Fundamentos de Estatística**, Atlas, 2019, p. 75.

Próxima aula

- ▶ Construção de gráficos para dados quantitativos.

Por hoje é só!

Bons estudos!



BUSSAB, W. de O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.