



Estatística I

Prof. Fernando de Souza Bastos
fernando.bastos@ufv.br

Departamento de Estatística
Universidade Federal de Viçosa
Campus UFV - Viçosa

Introdução

Gráficos para Variáveis Qualitativas

Gráfico de Barras

Gráfico de Pareto

Gráfico de Barras Empilhadas

Gráfico de Setores

Introdução

Visualizações Gráficas

Gráficos e tabelas são uma constante em periódicos como jornais diários, revistas, periódicos técnicos e relatórios, acadêmicos ou não. Apesar disso, não existe uma teoria complexa sobre gráficos nos livros de Matemática e/ou Estatística. Na verdade, não existe muita teoria. No entanto, essa é uma parte essencial na formação de qualquer profissional. Na verdade, é essencial para a formação de qualquer cidadão.

Visualizações Gráficas

As técnicas, os conceitos e o conteúdo sobre visualizações gráficas fazem parte da Estatística Descritiva e, conforme Unwin, 2015, é parte essencial da Análise de Dados.

Visualizações Gráficas

As técnicas, os conceitos e o conteúdo sobre visualizações gráficas fazem parte da Estatística Descritiva e, conforme Unwin, 2015, é parte essencial da Análise de Dados.

Estatística Descritiva

A Estatística Descritiva emprega métodos numéricos e gráficos para investigar padrões em um conjunto de dados, resumir informações e apresentar resultados de maneira apropriada.

Visualizações Gráficas

As técnicas, os conceitos e o conteúdo sobre visualizações gráficas fazem parte da Estatística Descritiva e, conforme Unwin, 2015, é parte essencial da Análise de Dados.

Estatística Descritiva

A Estatística Descritiva emprega métodos numéricos e gráficos para investigar padrões em um conjunto de dados, resumir informações e apresentar resultados de maneira apropriada.

Um Gráfico Estatístico é uma representação visual dos dados e, tem a vantagem de, rápida e concisamente, informar sobre sua variabilidade.

Visualizações Gráficas

Cuidado!

Existem vários tipos e formatos de gráficos e, tanto a escolha quanto a forma como são visualizados podem ter uma influência importante nas conclusões tiradas em relação a análise dos dados. Não há limites para o número de possibilidades de interpretações. Isso significa que você precisa adquirir experiência na criação e visualização de gráficos para aprender a apreciar o que eles podem e não podem mostrar.

Visualizações Gráficas

Cuidado!

Existem vários tipos e formatos de gráficos e, tanto a escolha quanto a forma como são visualizados podem ter uma influência importante nas conclusões tiradas em relação a análise dos dados. Não há limites para o número de possibilidades de interpretações. Isso significa que você precisa adquirir experiência na criação e visualização de gráficos para aprender a apreciar o que eles podem e não podem mostrar.

Não é o que você olha que importa, é o que você vê.

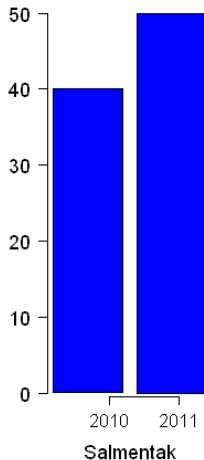
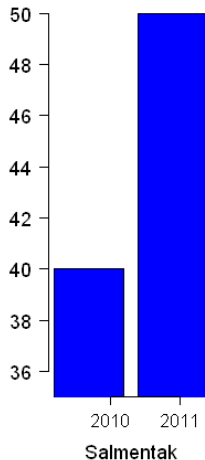
Henry David Thoreau

Gráficos Enganosos

A utilização de gráficos com escalas truncadas ou manipuladas pode distorcer a percepção dos dados. Por exemplo, iniciar o eixo vertical (y) de um gráfico de barras em um valor diferente de zero pode exagerar diferenças entre categorias que, na realidade, são mínimas.

Gráficos Enganosos

Cuidado!



Fonte: [Wikipedia](#)

Gráficos Enganosos

Comparativo

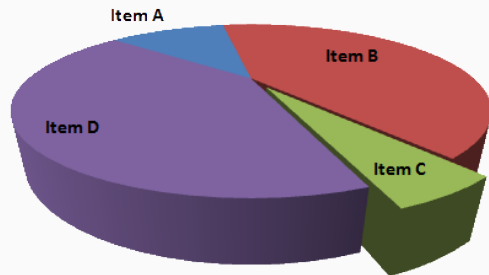


Figura 1: O item C parece ser tão grande quanto o item A e o item D parece muito maior que o item B.

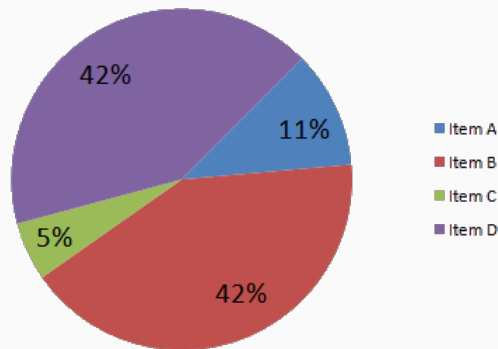


Figura 2: Na realidade, O item C é menos da metade do tamanho do item A. Os itens B e D são do mesmo tamanho.

Gráficos Enganosos

Comparativo

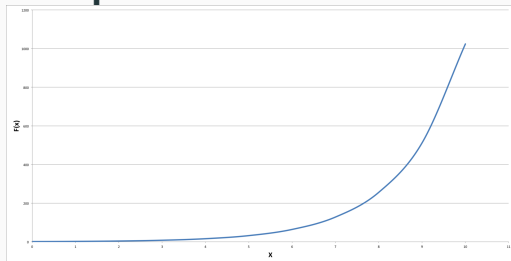


Figura 3: Função exponencial $f(x) = 2^x$. Escala linear, mostrando claramente uma tendência exponencial.

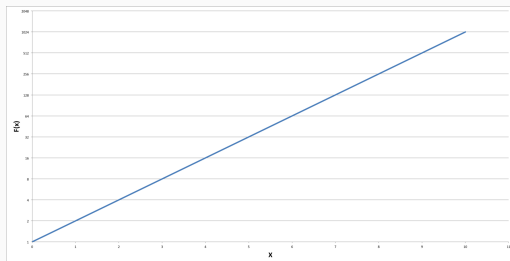


Figura 4: Função exponencial $f(x) = 2^x$. Escala logarítmica, mostrando uma linha reta.

Visualizações Gráficas

A depender do tipo de variável considerada, temos diferentes tipos de gráficos. Veremos alguns a partir de agora!

Gráficos para Variáveis Qualitativas

Gráfico de Barras

Tomemos como ilustração a variável Y: grau de instrução da Tabela [CompanhiaMB](#). Para organizar os dados provenientes de uma variável qualitativa, é usual fazer uma tabela de frequências, como a Tabela abaixo, antes de construir os gráficos.

Distribuições de Frequências

Tabela 1: Frequências e porcentagens dos 36 empregados da seção de orçamentos da Companhia MB segundo o grau de instrução.

Grau de instrução	Frequência n_i	Proporção f_i	Porcentagem $100f_i$
Fundamental	12	0,3333	33,33
Médio	18	0,5000	50,00
Superior	6	0,1667	16,67
Total	36	1,0000	100,00

Fonte: PA Morettin e WO Bussab, 2017

Gráfico de Barras

O gráfico em barras consiste em construir retângulos ou barras, em que uma das dimensões é proporcional à magnitude a ser representada (n_i ou f_i), sendo a outra arbitrária, porém igual para todas as barras. Essas barras são dispostas paralelamente umas às outras, horizontal ou verticalmente. Na próxima Figura temos o gráfico em barras (verticais) para a variável “Grau de Instrução”.

Gráfico de Barras

FIG 1: Gráfico em barras para a variável Y: grau de instrução.

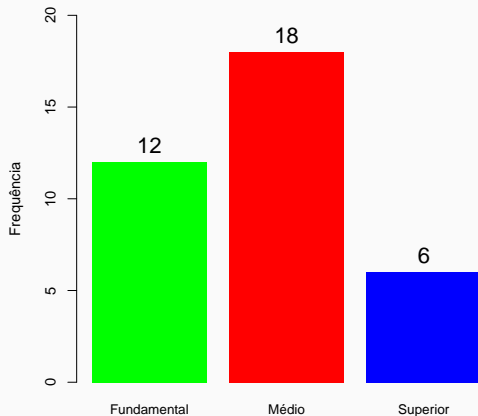
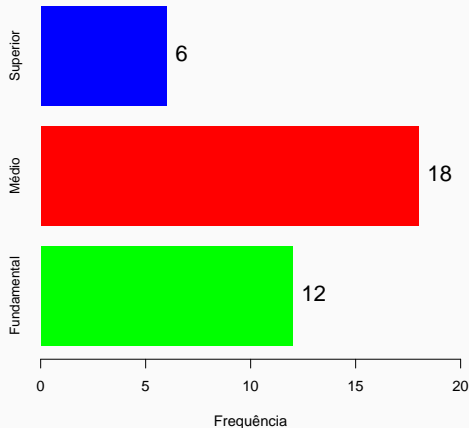


Gráfico de Barras

FIG 1: Gráfico em barras para a variável Y: grau de instrução.



Fonte: Morettin (2017)

Gráficos de Barras

Os gráficos de barras são talvez o tipo de visualização de dados mais comumente usado. No entanto, para a representação de variáveis qualitativas, há também o gráfico de setores, popularmente conhecido como gráfico de pizza.

Gráfico de Pareto

Um gráfico de Pareto é um gráfico de barras em que as barras são ordenadas da maior frequência de ocorrência para a menor frequência de ocorrência. No gráfico de Pareto também acrescentamos uma linha acima das barras com a frequência acumulada da variável.

Gráfico de Pareto

FIG 2: Gráfico de Pareto para a variável grau de instrução

Fonte: Elaborado pelo Autor

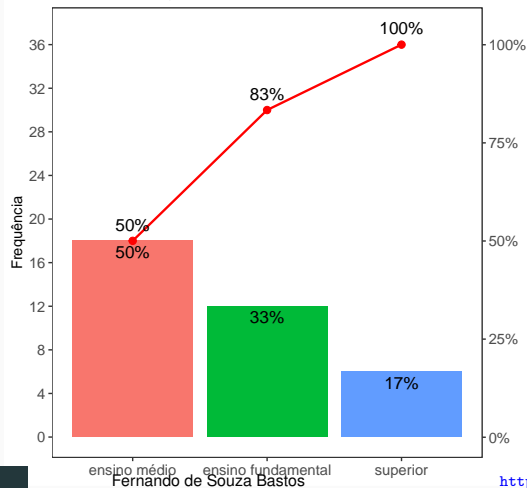


Gráfico de Barras Empilhadas

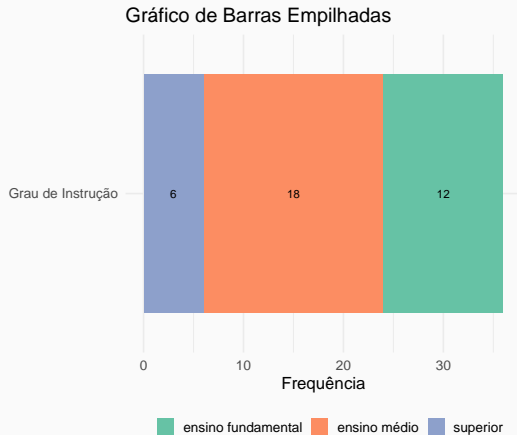


Gráfico de Barras Empilhadas

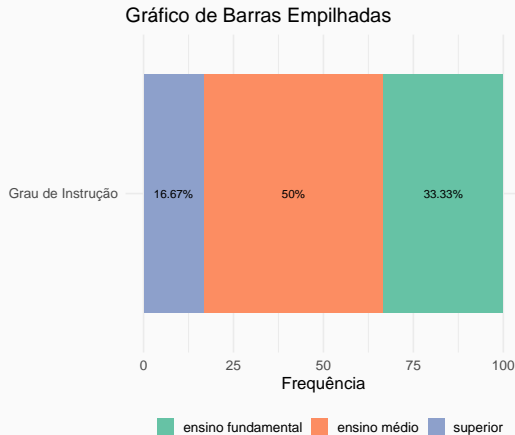
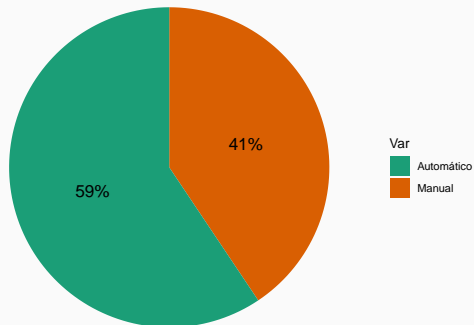


Gráfico de Setores

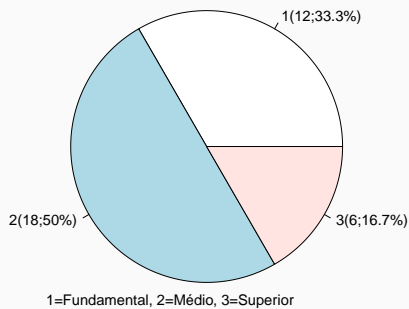
O gráfico em setores é comumente utilizado para representar parte de um todo, geralmente em percentagens. Ele é bastante apropriado para mostrar frequências de ocorrências de variáveis qualitativas.

Gráfico de Setores

Tipo de Câmbio (Pacote mtcars)



**Gráfico em setores para a variável
Y: grau de instrução.**



Fonte: Morettin (2017)

Um procedimento alternativo para resumir um conjunto de valores, com o objetivo de se obter uma idéia da forma de sua distribuição, é o ramo-e-folhas. Uma vantagem deste diagrama é que não perdemos (ou perdemos pouca) informação sobre os dados em si.

Diagrama de ramos e folhas para variáveis contínuas

Quando o número de observações é relativamente grande, este diagrama pode ser útil.

Tabela 2: Diagrama de Ramos e Folhas da idade

Ramo	Folhas																
2	0	3	5	6	6	7	8	9									
3	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9
4	0	0	1	1	2	3	3	4	6	8							

Tabela 3: Diagrama de Ramos e Folhas dos Salários (\times sal. Min)

Ramos	Folhas			
4	00	56		
5	25	73		
6	26	66	86	
7	39	44	59	
8	12	46	74	95
9	13	35	77	80
10	53	76		
11	06	59		
12	00	79		
13	23	60	85	
14	69	71		
15	99			
16	22		61	
17	26			
18	75			
19	40			
20				
21				
22				
23		30		

Algumas informações que se obtêm deste ramo-e-folhas são:

1. Há um destaque grande para o valor 23,30.

Algumas informações que se obtêm deste ramo-e-folhas são:

1. Há um destaque grande para o valor 23,30.
2. Os demais valores estão razoavelmente concentrados entre 4,00 e 19,40.




Algumas informações que se obtêm deste ramo-e-folhas são:





1. Há um destaque grande para o valor 23,30.
2. Os demais valores estão razoavelmente concentrados entre 4,00 e 19,40.
3. Um valor mais ou menos típico para este conjunto de dados poderia ser, por exemplo, 10,00.

Algumas informações que se obtêm deste ramo-e-folhas são:

1. Há um destaque grande para o valor 23,30.
2. Os demais valores estão razoavelmente concentrados entre 4,00 e 19,40.
3. Um valor mais ou menos típico para este conjunto de dados poderia ser, por exemplo, 10,00.
4. Há uma leve assimetria em direção aos valores grandes; a suposição de que estes dados possam ser considerados como amostra de uma população com distribuição simétrica, em forma de sino (a chamada distribuição normal), pode ser questionada.

Referências

-  Bastos, Fernando de Souza (2025). ***Apostila Interativa***. Disponível online: <https://ufvest.shinyapps.io/ApostilaInterativa/>.
-  Ferreira, Eric Batista e Marcelo Silva de Oliveira (2020). ***Introdução à Estatística com R***. Editora Universidade Federal de Alfenas. URL: https://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/wp-content/uploads/sites/125/2021/12/32-EBR_Unifal.pdf.
-  Montgomery, D. C. e G. C Runger (2016). ***Estatística Aplicada E Probabilidade Para Engenheiros***. 6ª ed. São Paulo: Grupo Gen-LTC.

-  Morettin, P.A. e W.O Bussab (2023). ***Estatística básica***. 10^a ed. São Paulo: Editora Saraiva.
-  Morettin, Pedro Alberto e Wilton Oliveira Bussab (2017). ***Estatística básica***. Saraiva Educação.
-  Peternelli, Luiz Alexandre (s.d.). ***Apostila (EST 106)***. Formato slide Disponível no PVANet - Moodle.
-  Unwin, Antony (2015). ***Graphical data analysis with R***. Vol. 27. CRC Press.