

Tabelas e Gráficos

Conteudista

Prof.^a Dra. Rosangela Maura Correia Bonici
Prof. Me. Carlos Henrique de Jesus Costa

Revisão Textual

Prof.^a Dra. Selma Aparecida Cesarin



2016 2018

7 8 9

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

Sumário

Objetivos da Unidade	4
Contextualização	5
Introdução	12
Tabela.....	12
Tabelas ou Distribuições de Frequências	13
Construção da Tabela ou Distribuição de Frequência – Variável Discreta	15
Construção da Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Contínua	21
Gráficos.....	27
Gráfico de Informação	28
Gráfico de Análise.....	28
Classificação dos Gráficos.....	29
Gráfico em Barras Horizontais.....	30
Gráfico em Barras Verticais (Colunas)	31
Gráfico em Linhas ou Lineares.....	31
Gráfico em Setores.....	32
Estereogramas.....	36
Pictogramas.....	37
Cartogramas.....	38

Resoluções das Atividades Práticas.....	41
Em Síntese	48
Atividades de Fixação	49
Material Complementar	50
Referências.....	52
Gabarito	53

Objetivos da Unidade

- Tabular os dados em Tabelas de distribuições de frequências;
- Apresentar os dados na forma gráfica;
- Construir Tabelas e Gráficos estatísticos, classificando-os de acordo com seus dados e aparência.

Atenção, estudante! Aqui, reforçamos o acesso ao conteúdo *on-line* para que você assista à videoaula. Será muito importante para o entendimento do conteúdo.

Este arquivo PDF contém o mesmo conteúdo visto *on-line*. Sua disponibilização é para consulta *off-line* e possibilidade de impressão. No entanto, recomendamos que acesse o conteúdo *on-line* para melhor aproveitamento.

VOCÊ SABE RESPONDER?

Para darmos início à unidade, contudo, convidamos você a refletir acerca da questão: Você conhece os tipos de gráficos e quando utilizá-los?

Contextualização

Os vários tipos de representações gráficas constituem ferramenta importante para facilitar a análise e a interpretação de um conjunto de dados.



Figura 1 – Dados e estatísticas

Fonte: Freepik.

#ParaTodosVerem: ilustração de *tablet* com gráficos em tons azuis. Fim da descrição.

Os Gráficos estão presentes em diversos meios de comunicação (jornais, revistas, Internet) e estão ligados aos mais variados assuntos do nosso dia a dia. Sua importância está ligada à facilidade e à rapidez com que podemos interpretar as informações. Os dados coletados e distribuídos em planilhas podem ser organizados em Gráficos e apresentados de forma mais clara e objetiva.

Várias instituições financeiras espalhadas pelo mundo (Bovespa, BM&F, Down Jones, Nasdaq, Bolsa de Nova Iorque, Frankfurt, Hong Kong etc.) fazem uso dos Gráficos para mostrar a seus investidores os lucros, os prejuízos, as melhores aplicações, os índices de Mercado, a variação do Dólar e do Euro (moedas de trocas internacionais), a valorização e a desvalorização de ações e de dividendos, a variação das taxas de inflação de países etc.

O recurso gráfico possibilita aos meios de comunicação a elaboração de inúmeras ilustrações, tornando a leitura mais agradável, facilitando a tomada de decisão.

Um exemplo disso é a reportagem do jornal **Folha de São Paulo**, publicada na Internet, em 31 de janeiro de 2017, com o seguinte título: **A Taxa de desemprego dispara pelo segundo ano; entenda em 11 Gráficos.**

Nessa reportagem, além de alertar para a questão do aumento de desemprego, a matéria fornece aos leitores vários Gráficos que podem ajudar a interpretar, de forma mais fácil, esse problema.

“O desemprego atingiu 12% no trimestre encerrado em dezembro (2016), segundo dados do IBGE divulgados nesta terça-feira (31/01/2017).

O número de desocupados foi de 12,342 milhões no trimestre encerrado em dezembro, recorde também. Nos três meses até novembro, eram 12,132 milhões de trabalhadores sem emprego.

A média de desemprego de 2016 foi de 11,5%, enquanto o rendimento médio dos trabalhadores foi de R\$ 2.029 no ano passado.

A seguir, veja 11 Gráficos que mostram a situação do emprego em 2016:

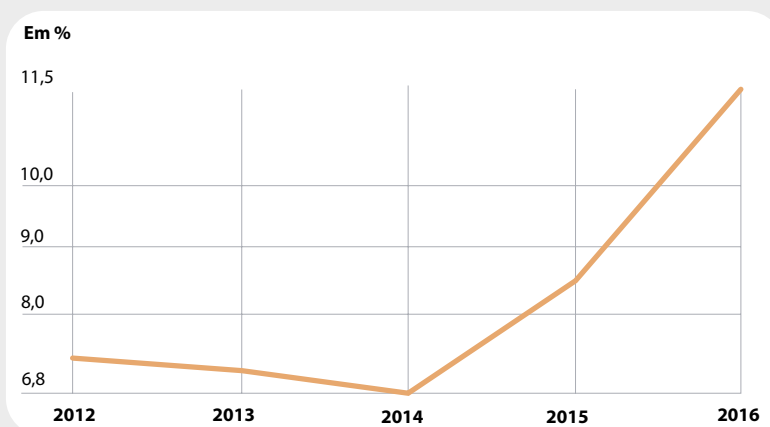


Figura 2 – Taxa Anual de Desemprego no Brasil, dispara em 2016

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico cujo eixo vertical apresenta de 6,8 a 11,5 em %, e o eixo horizontal de 2012 a 2016. A informação é demonstrada por meio de uma linha vermelha que indica queda entre 2012 a 2014 e em ascensão de 2014 a 2016. Fim da descrição.

E a situação foi piorando ao longo de 2016:

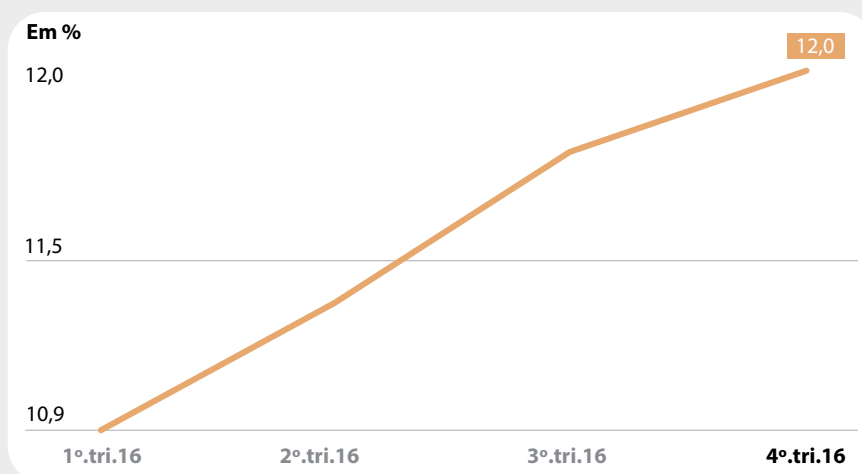


Figura 3 – Taxa de Desemprego Trimestral

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico cujo eixo vertical apresenta de 10,9 a 12,0 em %, e o eixo horizontal de 1º trimestre de 2016 a 4º trimestre de 2016. A informação é demonstrada por meio de uma linha vermelha que indica ascensão durante todo período. Fim da descrição.

Por que o desemprego disparou?

A força de trabalho no país (ou seja, aqueles que têm emprego ou procuraram um recentemente) continuou a crescer...

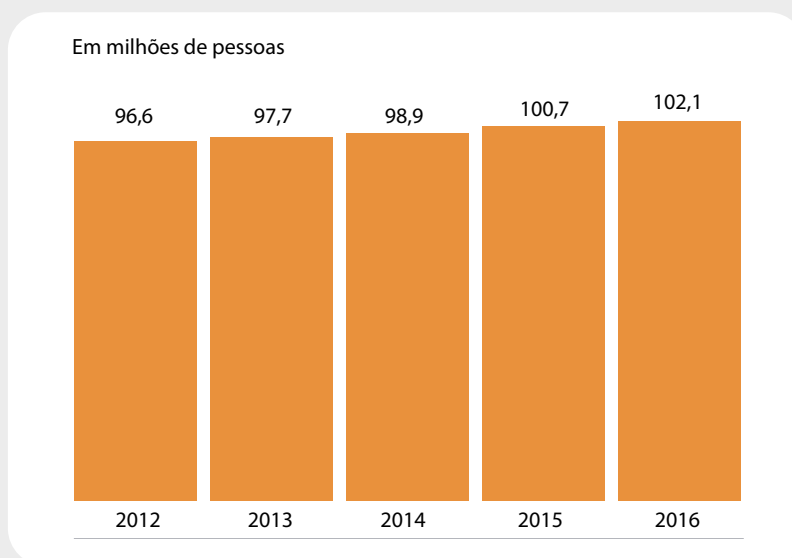


Figura 4 – Força de Trabalho

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico composto por cinco barras verticais na cor laranja, indicando: Em milhões de pessoas no ano de 2012 com 96,6; em 2013, 97,7; em 2014, 98,9; em 2015, 100,7; em 2016, 102,1. Fim da descrição.

...porém, com a recessão, que teve início em 2014, o emprego ficou mais difícil e diminui o número de pessoas com trabalho:

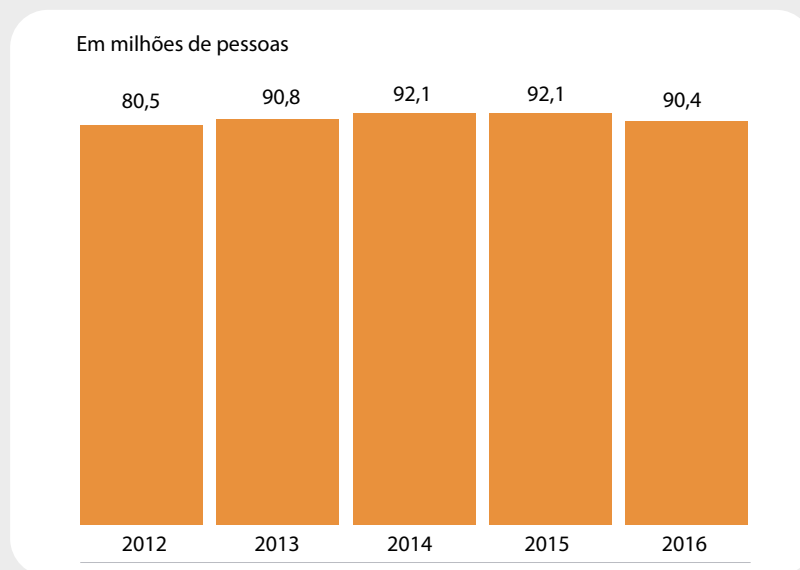


Figura 5 – Força de Trabalho Ocupada

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico composto por cinco barras verticais na cor laranja, indicando: em milhões de pessoas, no ano de 2012, 80,5; em 2013, 90,8; em 2014, 92,1; em 2015, 92,1; em 2016, 90,4. Fim da descrição.

Ao mesmo tempo, aumentou o número de pessoas que procuravam emprego, mas não conseguiam uma posição:

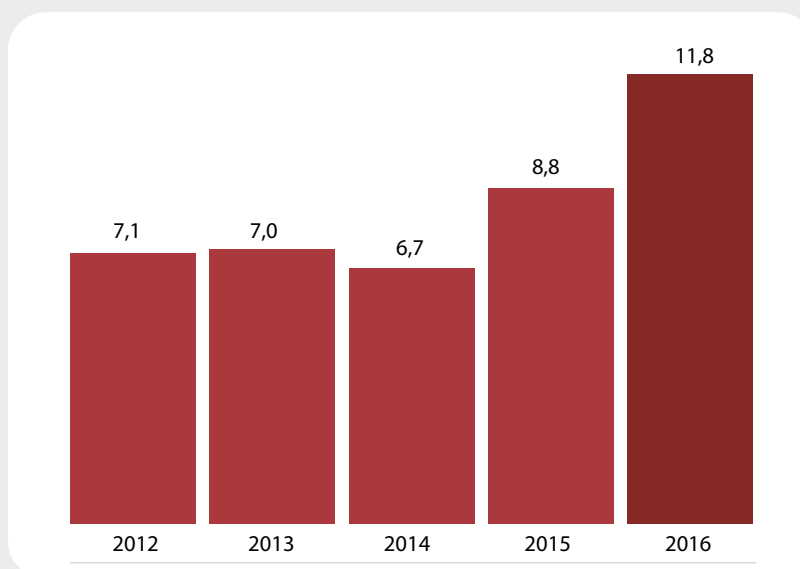


Figura 6 – Força de Trabalho Desocupada

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico composto por cinco barras verticais na cor vermelho escuro, indicando: em milhões de pessoas, no ano de 2012, 7,1; 2013 - 7,0; 2014 - 6,7; 2015 - 8,8; 2016 - 11,8. Fim da descrição.

Mudanças no trabalho: uma das consequências da recessão é que o emprego com carteira assinada ficou cada vez mais raro...

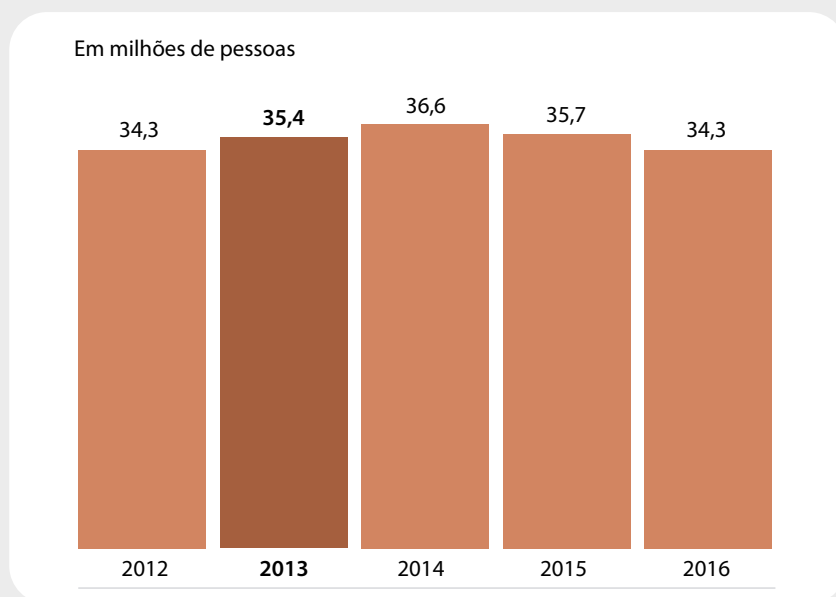


Figura 7 – Emprego formal no Setor Privado

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico composto por cinco barras verticais na cor marrom, indicando: em milhões de pessoas, no ano de 2012 - 34,3; 2013 - 35,4; 2014 - 36,6; 2015 - 35,7; 2016 - 34,3. Fim da descrição.

...e o brasileiro teve que recorrer ao trabalho por conta própria, como camelô ou motorista de Uber...

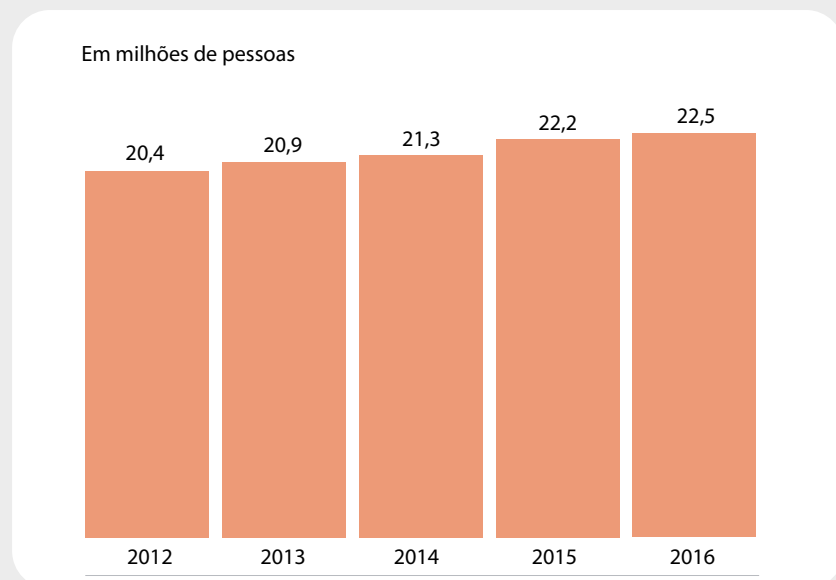


Figura 8 – Emprego por Conta Própria

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico composto por cinco barras verticais na cor laranja, indicando: em milhões de pessoas, no ano de 2012 - 20,4; 2013 - 20,9; 2014 - 21,3; 2015 - 22,2; 2016 - 22,5. Fim da descrição.

...mas nos últimos meses muitos estão desistindo dessas funções:

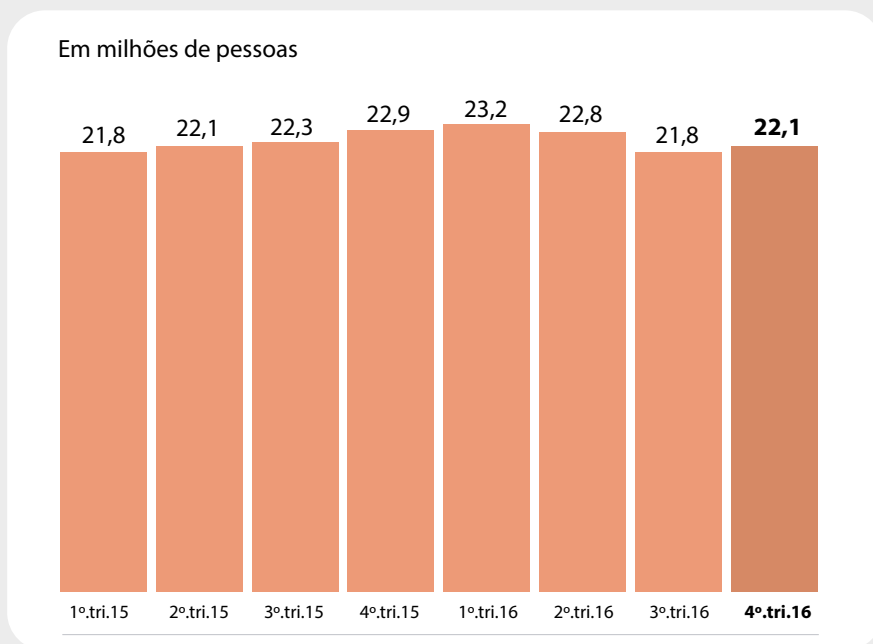


Figura 9 – Emprego por Conta Própria

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico composto por oito barras verticais na cor laranja, indicando: em milhões de pessoas: no 1º trimestre de 2015 - 21,8; no 2º trimestre de 2015 - 22,1; no 3º trimestre de 2015 - 22,3; no 1º trimestre de 2016 - 23,2; no 2º trimestre de 2016 - 22,8; no 3º trimestre de 2016 - 21,8; no 4º trimestre de 2016 - 22,1. Fim da descrição.

Trabalhador por conta própria cresce:

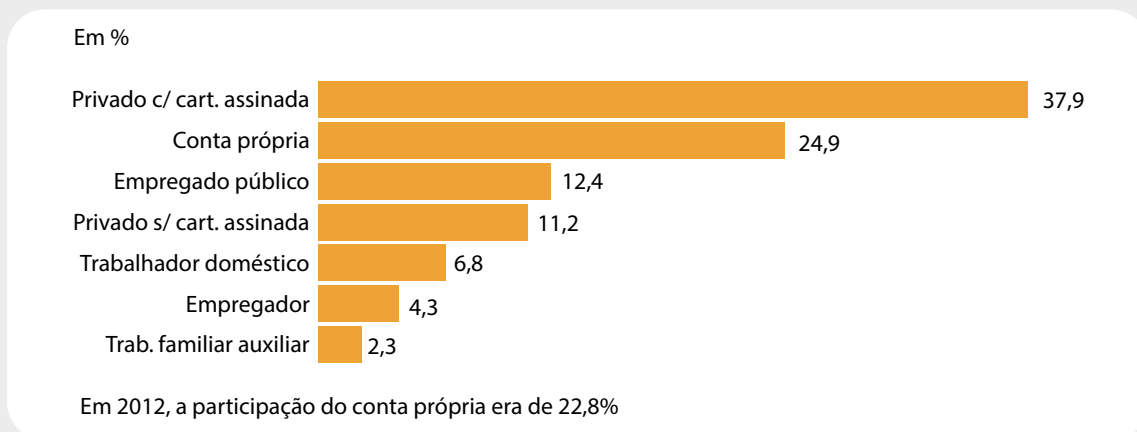


Figura 10 – Divisão do Trabalhador por posição de Ocupação em 2016

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico composto por sete barras horizontais na cor laranja, indicando: em milhões de pessoas: privado com carteira assinada – 37,9; conta própria – 24,9; empregado público – 12,4; privado sem carteira assinada – 11,2; trabalhador doméstico – 6,8; empregador – 4,3; trabalhador familiar auxiliar – 2,3. Em 2012, a participação da conta própria era de 22,8%. Fim da descrição.

Bolso vazio: com a crise, quem conseguiu se manter no mercado de trabalho recebeu, em média, menos que nos últimos três anos:

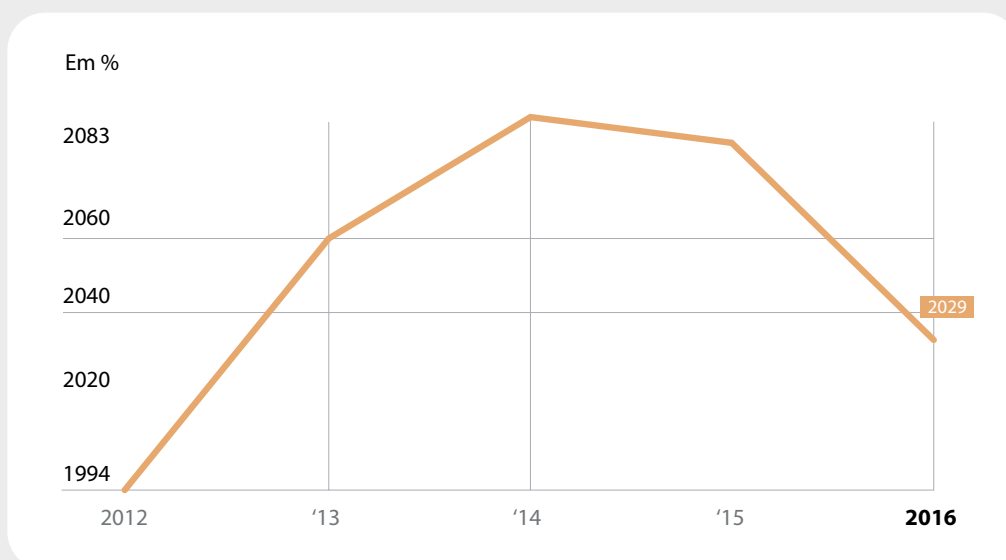


Figura 11 – Rendimento Médio Mensal de todos os Trabalhos

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: gráfico cujo eixo vertical apresenta de 1994 a 2083 em %, e o eixo horizontal de 2012 a 2016. A informação é demonstrada por meio de uma linha laranja que indica ascensão até 2014 e queda de 2014 a 2016. Fim da descrição.

Os funcionários públicos foram o único grupo que recebeu, em média, mais no ano passado do que em 2015:

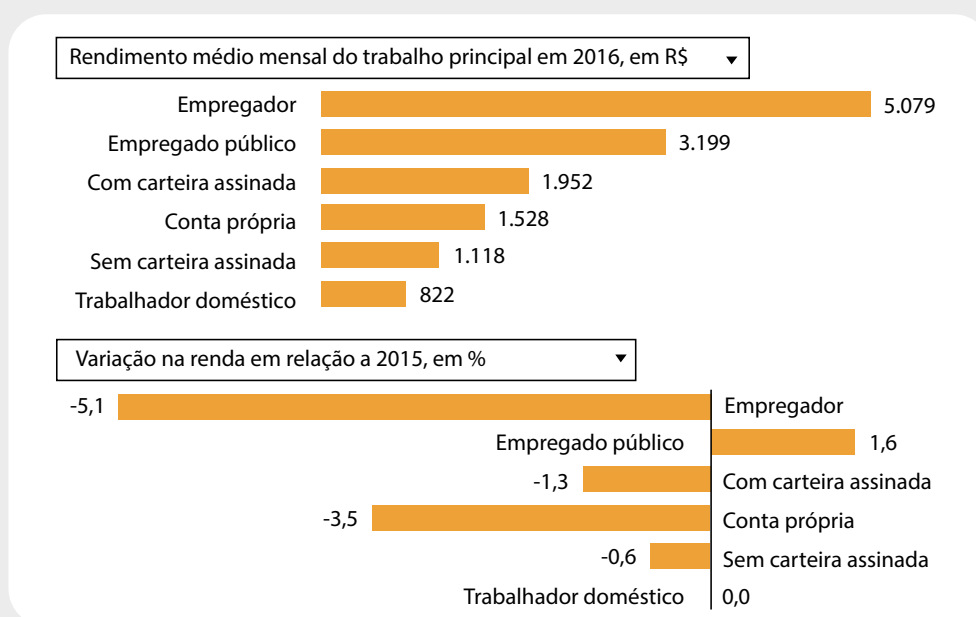


Figura 12 – Renda por Posição de Ocupação

Fonte: IBGE

#ParaTodosVerem: dois gráficos, acima, composto por seis barras horizontais na cor laranja, indicando: Rendimento médio mensal do trabalho principal em 2016, em R\$: Empregador – 5079; Empregado público – 3198; Com carteira assinada – 1952; Conta Própria – 1528; Sem carteira assinada – 1118; Trabalhador Doméstico – 822. Abaixo, composto por cinco barras horizontais na cor laranja, indicando: Variação na renda em relação a 2016, em %: Empregador – -6,1; Empregado Público – 1,6; Com carteira assinada – -3,5; Conta própria – 3,5; Sem carteira assinada – -0,6; Trabalhador doméstico 0. Fim da descrição.

Agora, não deixe de verificar o conteúdo teórico desta Unidade, trazendo mais detalhes sobre a elaboração de Tabelas e Gráficos estatísticos!

Introdução

Uma etapa importante da Estatística Descritiva está relacionada à descrição (apresentação) dos dados estatísticos por meio de Tabelas de Distribuições de Frequências. Nessas Tabelas, os dados são dispostos em classes, juntamente com as frequências correspondentes.

Analisar dados é cansativo, principalmente quando temos um volume grande. As Tabelas ajudam a organizá-los e os Gráficos realçam esses dados, facilitando a tomada de decisão.

Além disso, os Gráficos nos permitem representar, de forma visual, dados estatísticos sobre fenômenos naturais e questões econômicas, estabelecendo comparações e relações entre eles.

O objetivo da Representação Gráfica é produzir, em quem analisa, informação direta e objetiva do fenômeno estudado.

Tabela

É um quadro que resume um conjunto de dados “tabulados” dispostos segundo linhas e colunas, de maneira sistemática.

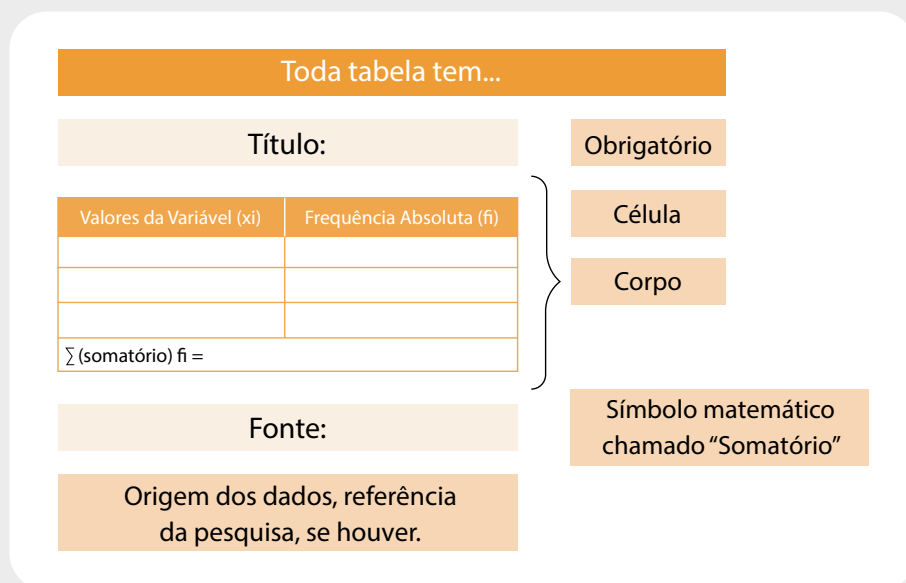


Figura 13 – Exemplo de tabela

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração em tons de laranja, em que aparece uma tabela e a explicação dos itens que a compõe: Toda tabela tem; Título (obrigatório); Valores da Variável; Frequência Absoluta (fi) – Exemplo de célula e corpo; Fonte (origem dos dados, referência da pesquisa, se houver); Símbolo matemático chamado de "somatório". Fim da descrição.

A Tabela é uma representação tabular de um conjunto de valores em que colocamos, na primeira coluna, em ordem crescente, os "Dados", representamos simbolicamente por "xi" e, na segunda coluna, a "Frequência Absoluta", representamos simbolicamente por "fi", que significa a quantidade que cada elemento (dado) está produzindo (que se repete).

Tabelas ou Distribuições de Frequências

Quando se estuda uma variável, o maior interesse do pesquisador é conhecer o comportamento dessa variável, analisando a ocorrência de suas possíveis realizações. É na Distribuição ou Tabela de Frequência que será apresentado o cálculo da pesquisa para o fechamento e tomada de decisão. Podem ser chamadas de Distribuição ou Tabela de Frequência Discreta ou Contínua.

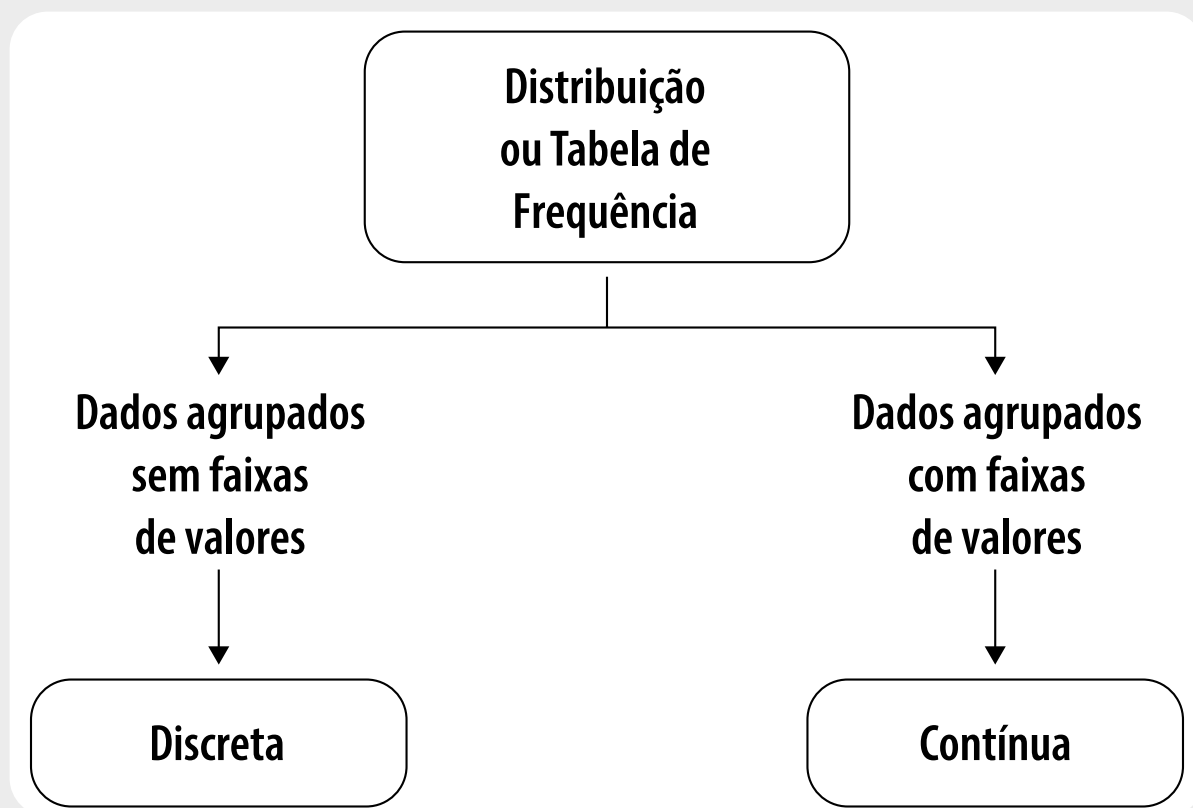


Figura 14 – Distribuição ou Tabela de Frequência

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: organograma em que se apresenta os seguinte elementos: Distribuição ou Tabela de Frequência – Dados agrupados sem faixas de valores – discreta; Dados agrupados com faixas de valores – contínua. Fim da descrição.



Saiba Mais

- **Variável discreta:** apresenta valores em pontos da reta real. Por exemplo, idade de pessoas; número de filhos de um casal;
- **Variável contínua:** pode assumir teoricamente qualquer valor dentro de certo intervalo da reta real. Por exemplo, peso de determinadas peças, pois, teoricamente, o peso depende do contexto do aparelho de medição.

Aprendendo com Exemplos

1) Tabela de Frequência com uma variável “discreta” (sem faixas de valores).

Tabela 1 – Grau de Instrução dos 2.000 empregados da Cia XY

Grau de Instrução (xi)	Frequência Absoluta (fi)	Frequência Relativa (fri)	Porcentagem (fr%)
Fundamental	650	0,325	32,5%
Médio	1.020	0,510	51%
Superior	320	0,165	16,5%
Total	2.000	1	100%

Fonte: Acervo do conteudista

2) Tabela de Frequência com uma variável “contínua” (com faixas de valores).

Tabela 2 – Salário dos 36 empregados da seção de cobrança da Cia XY

Classe de salários	Frequência Absoluta (fi)	Frequência Relativa (fri)	Porcentagem (fr%)
500,00 -1.000,00	10	0,2778	27,78%
1.000 -1.500,00	12	0,3333	33,33%
1.500,00 -2.000,00	8	0,2222	22,22%
2.000,00 -2.500,00	5	0,1389	13,89%
2.500,00 -3.000,00	1	0,0278	2,78%
Total	36	1	100%

Fonte: Acervo do conteudista

Construção da Tabela ou Distribuição de Frequência – Variável Discreta

Uma Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Discreta pode conter colunas distribuídas da seguinte forma:

Tabela 3 – Distribuição de Frequência Variável Discreta

Variável (xi)	Frequência Absoluta (f _i)	Frequência Acumulada (f _{ac})	Frequência Relativa (fr _i)	Frequência Relativa em Porcentagem (fr _i %)	Frequência Relativa em Porcentagem Acumulada (fr _{ac} %)
Devem ser colocados todos os valores assumidos pela variável em estudo.	Obtida da contagem direta dos valores ou realizações da variável.	Os valores são obtidos adicionando a cada Frequência Absoluta os valores das frequências anteriores	$fri = \frac{fi}{n}$ $fri = \frac{fi}{\sum fi}$ <p>Obs.: $\sum fi$ ou $n = n^\circ$ total de elementos da sequência em estudo.</p>	$fri \times 100 \% = fri\%$	Os valores são obtidos adicionando a cada Porcentagem os valores das Porcentagens anteriores.
Total	$\sum fi$ ou n		1	100%	

↑
 Linha dos totais
 ↑
Sempre soma 1
↑
Sempre soma 100%

Fonte: Acervo do conteudista

- **Frequência Relativa (fri):** para o seu cálculo, devemos dividir o valor da frequência absoluta com o número total da população, ou seja:

$$fri_i = \frac{f_i}{n}$$

- **Frequência Relativa em Porcentagem (fri%):** para o seu cálculo, devemos apenas multiplicar o valor da frequência relativa (fri) por 100, ou seja:

$$fr_i \times 100 = fr_i\%$$

Aprendendo com Exemplos

Como construir uma Distribuição de Frequência Variável Discreta:

1) A sequência a seguir representa as notas de 30 alunos em uma prova de Estatística. Obtenha a Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Discreta.

Tabela 4 – Notas de Estatística (Dados Brutos)

3	5	4	4	4	5	3	4	4	5
2	1	4	3	2	4	2	4	3	4
3	3	1	4	4	3	4	4	5	3

Resolução

1º Passo – Primeiro vamos transformar os dados brutos em rol e vamos pintar cada uma das notas com cores diferentes para facilitar a contagem das frequências absolutas.

Tabela 5 – Notas de Estatística (Rol)

1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	5	5	5	5

2º Passo – Vamos montar, agora, a Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Discreta.

Tabela 6 – Notas de Estatística (Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Discreta)

Notas (x_i)	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Acumulada (f_{ac})	Frequência Relativa (fr_i) $fr_i = \frac{f_i}{n}$	Frequência Relativa em Porcentagem ($fr_i\%$) $fr\% = fr_i \times 100$	Frequência Relativa em Porcentagem Acumulada ($fr_{ac}\%$)
1	2	2	$\frac{2}{30} = 0,667$	$0,0667 \times 100 = 6,67\%$	6,67%
2	3	$2+3=5$	$\frac{3}{30} = 0,10$	$0,10 \times 100 = 10\%$	$6,67\%+10\% = 16,67\%$
3	8	$5+8=13$	$\frac{8}{30} = 0,2667$	$0,2667 \times 100 = 26,66\%$	$16,67\%+26,67\% = 43,34\%$
4	13	$13+13=26$	$\frac{13}{30} = 0,4333$	$0,4333 \times 100 = 43,33\%$	$43,34\%+43,33\% = 86,67\%$
5	4	$26+4=30$	$\frac{4}{30} = 0,1333$	$0,1333 \times 100 = 13,33\%$	$86,67\%+13,33\% = 100\%$
Total	30			100%	

↑

Total da contagem por meio do Rol

↑

Para o cálculo, usar 4 casas decimais e arredondar os resultados quando tiver mais de 4 casas decimais

Observando essa Tabela, podemos dizer que:

- Após o resumo das notas na Tabela ou Distribuição de Frequência de Variável Discreta, conseguimos verificar que a nota de Estatística mais frequente foi a nota 4, com 43,33%, seguida da nota 3, que aparece com uma porcentagem de 26,67%;
- Analisando a coluna da Porcentagem Acumulada, temos que 16,67% dos alunos obtiveram nota igual ou inferior a 2 e, como a nota máxima era 5, podemos dizer, então, que o desempenho da sala, nessa disciplina, foi satisfatório.

2) O quadro a seguir mostra as notas de 20 (vinte) alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio, obtidas na prova de Matemática:

Tabela 7 – Notas na Prova de Matemática – Alunos do 2º ano do Ensino Médio

Aluno Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Notas	5,0	4,0	6,0	8,0	3,0	7,0	9,0	5,0	8,0	8,0	6,0	4,0	5,0	8,0	7,0	6,0	5,0	9,0	10	8,0

Fonte: Acervo do conteudista

A partir desses dados, vamos elaborar a seguinte Tabela:

Tabela 8 – Frequência relativa das notas na prova de matemática – Alunos do 2º ano do Ensino Médio

Notas (x_i)	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Acumulada (f_{ac})	Frequência Relativa (fr_i) $fr_i = \frac{f_i}{n}$	Frequência Relativa em Porcentagem ($fr_i\%$) $fr_i\% = fr_i \times 100$	Frequência Relativa em Porcentagem Acumulada ($fr_{ac}\%$)
3	1	1		$0,05 \times 100 = 5\%$	5%
4	2	2		$0,10 \times 100 = 10\%$	15%
5	4	7		$0,20 \times 100 = 20\%$	35%
6	3	10		$0,15 \times 100 = 15\%$	50%
7	2	12		$0,10 \times 100 = 10\%$	60%
8	5	17		$0,25 \times 100 = 25\%$	85%
9	2	19		$0,10 \times 100 = 10\%$	95%
10	1	20		$0,05 \times 100 = 5\%$	100%
	$\Sigma 20$		$\Sigma 1$	$\Sigma 100\%$	

Fonte: Acervo do conteudista

Observando essa Tabela, podemos dizer que:

- A nota 8,0 (oito) é a que aparece com maior frequência e representa 25% dos alunos do 2º ano do Ensino Médio;
- Apenas 1 (um) aluno tirou a nota máxima 10 (dez);
- Analisando a coluna da Frequência Relativa em Porcentagem Acumulada, temos que 50% dos alunos obtiveram nota igual ou inferior a 6,0 (seis).

Atividades Práticas

1) Um dado foi jogado 20 vezes, sendo obtidos os seguintes pontos:

Tabela 9 – Jogadas obtidas em um dado

Jogadas obtidas em um dado																				
Jogadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Resultados	1	5	6	5	2	2	2	4	6	5	2	3	3	1	6	6	5	5	4	2

Elabore um quadro com Distribuição de Frequências Absolutas, Frequências Absolutas Acumuladas, Frequências Relativas e Frequências Relativas Acumuladas.

Em seguida, observando a Tabela, responda:

- Quantas vezes o número 2 foi obtido no dado?
- Quantas vezes o número obtido no dado foi menor que 5?
- Qual o índice em % em que o número 6 foi obtido no dado?
- Qual o índice em % em que números maiores que 4 foram obtidos no dado?

Respostas no final desta Unidade.

2) A Tabela a seguir é resultante de uma pesquisa sobre gêneros musicais mais vendidos em uma loja de CDs durante um dia.

Complete os espaços "???"

Tabela 10 – Gêneros musicais mais vendidos

Notas (x_i)	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Acumulada (f_{ac})	Frequência Relativa em Porcentagem ($fr\%$) $fr_i\% = fr_i \times 100$	Frequência Relativa em Porcentagem Acumulada ($fr_{ac}\%$)
Sertanejo	15	15	???	30%
MPB	???	???	$\frac{12}{50} = 0,24$ ou 24%	54%
Rock	16	43	???	???
Clássico	???	???	$\frac{7}{50} = 0,14$ ou 14%	100%
	$\Sigma 50$		$\Sigma 100\%$	

Respostas no final desta Unidade.

3) Por meio da Tabela a seguir, relativa à amostra de algumas alturas de crianças, calcule e complete as outras colunas:

Tabela 11 – Amostra de altura de crianças

Altura (m) "xi"	Frequência Absoluta "fi "	Frequência Acumulada "fac"	Frequência Relativa em Porcentagem "fr%"	Frequência Relativa em Porcentagem Acumulada
1,20	5	?	?	?
1,21	2	?	?	?
1,22	4	?	?	?
1,23	4	?	?	?
1,24	2	?	?	?
1,25	2	?	?	?
1,26	1	?	?	?
	$\Sigma 20$		$\Sigma 100\%$	

Respostas no final desta Unidade.

Construção da Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Contínua

Uma Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Contínua é utilizada quando, na sequência numérica em estudo, há um grande número de elementos distintos. Nesse caso, uma distribuição de frequência variável discreta não seria aconselhável, pois não faria a redução conveniente dos dados. Nessa situação, é conveniente agrupar os dados **por faixas ou classes de valores**, o que chamamos de Distribuição de Frequência **Variável Contínua**.

Para a construção dessa distribuição, devemos ter conhecimento de alguns conceitos e, para isso, vamos usar um exemplo para podermos indicar adequadamente cada um dos conceitos que iremos definir.

Aprendendo com Exemplos

Exemplo 1

Tabela 12 – Peso de Mulheres

Faixas ou Classes (i)	Intervalo de Peso (kg)	Frequência (fi)	Frequência relativa (fri)	Porcentagem (fri%)
1	51 — 53	7	0,1750	17,5%
2	53 — 55	5	0,1250	12,5%
3	55 — 57	10	0,2500	25,0%
4	57 — 59	8	0,2000	20,0%
5	59 — 61	4	0,1000	10,0%
6	61 — 63	6	0,1500	15,0%
	Totais	40	1	100%



Importante

O símbolo “|—” significa que o intervalo é fechado à esquerda, contendo, portanto, o limite inferior da classe, e é aberto à direita, de modo que o valor superior não pertence ao intervalo.

Amplitude Total (AT) ou “Range” da Distribuição

É a diferença entre o limite superior ($X_{\text{máx}}$) da última classe e o limite inferior ($X_{\text{mín}}$) da primeira classe. No exemplo anterior, temos:

$$AT = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

$$AT = 63 - 51$$

$$AT = 12$$

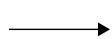
← A Amplitude Total da distribuição é 12.

Classes

São os intervalos de variação da variável. As classes são simbolizadas por “i”, sendo $i = 1, 2, 3, \dots, k$, onde k é o número total de classes.

- **Frequência da Classe:** é o número ou quantidade de valores da variável que pertencem à classe;
- **Limites da Classe:** são os valores extremos de cada classe havendo, portanto, um limite inferior (li) e um limite superior (Li). Por exemplo, na terceira classe ou faixa da Tabela de peso de mulheres temos:

Limite Inferior
da Classe 3



$$I_3 = 55 \quad L_3 = 57$$



Limite Superior
da Classe 3

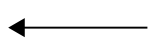
- **Intervalos de Classe (h):** o intervalo ou amplitude de classe corresponde à diferença entre o limite superior e o limite inferior da classe, sendo representado por h .

No mesmo exemplo anterior, temos:

$$h_3 = L_3 - I_3$$

$$h_3 = 57 - 55$$

$$h_3 = 2$$



2 é a amplitude da classe 3.

Observação

É conveniente que todas as classes tenham intervalos idênticos, para facilitar os cálculos posteriores. A representação dos intervalos deve seguir a Resolução 866/66 do IBGE, utilizando o símbolo "├", que representa inclusão de li e exclusão de Li , ou seja, o intervalo formado é fechado à esquerda e aberto à direita.

- **Ponto Médio da Classe (x_i):** é o valor que divide o intervalo de classe ao meio, sendo calculado pela média aritmética entre o limite superior e o limite inferior da classe.

No exemplo da terceira classe, temos:

$$x_i = \frac{I_i + L_i}{2}$$
$$x_3 = \frac{57 + 55}{2} \Rightarrow x_3 = \frac{112}{2} \Rightarrow x_3 = 56$$

- **Determinação do Número de Classes (k):** há vários critérios que indicam o número de classes a ser utilizado; porém, cabe sempre ao pesquisador a sua escolha, considerando o intervalo de classe e a facilidade para os cálculos posteriores, procurando evitar classes com frequência nula ou frequência relativa muito elevada;
- **Regra de Sturges:** essa regra permite determinar o número de classes k em função da quantidade de valores da variável (n), por meio da expressão:

$$k = 1 + 3,3 \cdot \log n \leftarrow "n" = \text{Total da população}$$

Pelo exemplo anterior, temos:

$$\begin{aligned} k &= 1 + 3,3 \cdot \log n \\ k &= 1 + 3,3 \cdot \log 40 \\ k &= 1 + 3,3 \cdot 1,6021 \\ k &= 1 + 5,2869 \\ k &= 6,2869 \end{aligned}$$

Utilize uma calculadora científica para calcular o valor de $\log 40$:
 $\log 40 = 1,6021$

Arredondando, temos:
 $k = 6$ classes



Saiba Mais

Herbert Arthur Sturges (1882-1958) foi um matemático e estatístico norte-americano, conhecido por formular um método de escolha do número de barras (classes) para formar Histogramas.

Regra Alternativa: uma regra alternativa para definir o número de classes é dada apenas por:

$$k \simeq \sqrt{n}$$

Pelo exemplo anterior, temos:

$$k \simeq \sqrt{n}$$

$$k \simeq \sqrt{40}$$

$$k \simeq 6,3246$$

- **Amplitude da Classe:** uma vez definido o número de classes de distribuição, devemos determinar o intervalo ou a amplitude da classe, bastando dividir amplitude total (AT) pelo número de classes (k), ou seja:

$$h = \frac{AT}{k}$$

Pelo exemplo anterior, temos:

$$h = \frac{AT}{k}$$

$$h = \frac{12}{6} \Rightarrow h = 2$$



Importante

Por conveniência, caso o resultado da divisão “h” não seja um número inteiro, devemos arredondá-lo para mais.

Aprendendo com Exemplo

1) Vamos agora, efetivamente, construir a Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Contínua, usando para isso um exemplo.

As médias finais de 30 (trinta) alunos obtidas na disciplina de Marketing são dadas a seguir:

Tabela 13 – Médias finais de alunos na disciplina de Marketing

Médias Finais (Dados Brutos)					
4,7	7,6	5,6	9,5	7,9	6,9
9,0	6,8	7,2	6,3	5,0	6,8
5,1	7,1	8,1	7,0	7,7	5,2
8,0	7,5	5,3	8,0	6,1	7,1
5,6	4,5	8,6	7,6	7,2	6,5

Resolução:

1º Passo – Vamos organizar os dados brutos em rol:

Tabela 14 – Rol das médias finais de alunos na disciplina de Marketing

Médias Finais (Rol)					
4,5	5,3	6,5	7,1	7,6	8,0
4,7	5,6	6,8	7,1	7,6	8,1
5,0	5,6	6,8	7,2	7,7	8,6
5,1	6,1	6,9	7,2	7,9	9,0
5,2	6,3	7,0	7,5	8,0	9,5

2º Passo – Vamos calcular a amplitude total (AT):

$$AT = X_{\max} - X_{\min}$$

$$AT = 9,5 - 4,5$$

$$AT = 5$$

3º Passo – Vamos determinar o número de classes (k) ou faixas:

Regra de Sturges

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + 3,3 \cdot \log n \\
 k &= 1 + 3,3 \cdot \log 30 \\
 k &= 1 + 3,3 \cdot 1,4771 \\
 k &= 1 + 4,8744 \\
 k &= 5,8744
 \end{aligned}$$

Utilize uma calculadora científica para calcular o valor de $\log 30$:
 $\log 30 = 1,4771$

Arredondando, temos:
 $k = 6$ classes

Regra Alternativa

$$k \simeq \sqrt{n}$$

$$k \simeq \sqrt{30}$$

$$k \simeq 5,4772 \leftarrow \text{Arredondando, temos: } k = 5 \text{ classes}$$

Observação

Por conveniência, o pesquisador pode escolher entre 5 ou 6 classes (faixas), nesse caso, vamos optar por 6 classes para acomodar melhor os dados.

4° Passo – Vamos determinar a Amplitude de cada Classe:

$$h = \frac{AT}{k}$$

$$h = \frac{5}{6} \Rightarrow h = 0,833 \leftarrow \text{Amplitude ou Intervalo de cada classe.}$$

Por conveniência, embora não seja necessário, pode-se arredondar o “h” para 1,0. Desse modo, a Tabela de frequência terá 6 classes e cada classe terá amplitude 1.

Em seguida, o pesquisador escolhe um ponto de partida, de acordo com os interesses da pesquisa. Pode decidir, por exemplo, que o limite inferior será 4,0. A partir dele, serão construídas as classes da Tabela de frequência, que deverá abranger todos os elementos do rol. Caso não ocorra a abrangência de todos os elementos do rol, deveremos aumentar a amplitude “h” ou o número de classes “k”, aquele que melhor convier.

5° Passo

Tabela 15 – Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Contínua

Faixas ou Classes (i)	Intervalo de Médias Finais	Frequência (fi)	Frequência relativa (fri)	Porcentagem
1	4,5 — 5,0	2	0,0667	7%
2	5,0 — 6,0	6	0,2000	20%
3	6,0 — 7,0	6	0,2000	20%
4	7,0 — 8,0	10	0,3333	33%
5	8,0 — 9,0	4	0,1333	13%
6	9,0 — 10,0	2	0,0667	7%
Totais		30	1	100%

Observando essa Tabela, podemos dizer que:

- Temos que 33% dos alunos tiveram médias finais entre 7,0 e 8,0;
- Somando as porcentagens das duas primeiras linhas (7% + 20%), temos que 27% dos alunos obtiveram médias inferiores a 6,0.

Atividades Práticas

4) A seguir, temos uma Tabela com as idades de 20 empregados de certa indústria:

Tabela 16 – Idades de empregados

Idades de 20 empregados																				
Empre-gado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Idade	26	29	37	28	25	41	46	42	39	37	30	25	51	49	57	53	33	28	45	50

Por essa Tabela, escolha um intervalo com amplitude conveniente e elabore um quadro completo de distribuição de frequência variável contínua.

Respostas no final desta Unidade.

Gráficos

São representações visuais dos dados estatísticos. Eles servem na interpretação de dados para tomadas de decisão.

Gráfico de Informação

São gráficos destinados, principalmente, ao público em geral, objetivando proporcionar visualização rápida e clara. São tipicamente expositivos, dispensando comentários explicativos adicionais.

As legendas podem ser omitidas, desde que as informações desejadas estejam presentes.

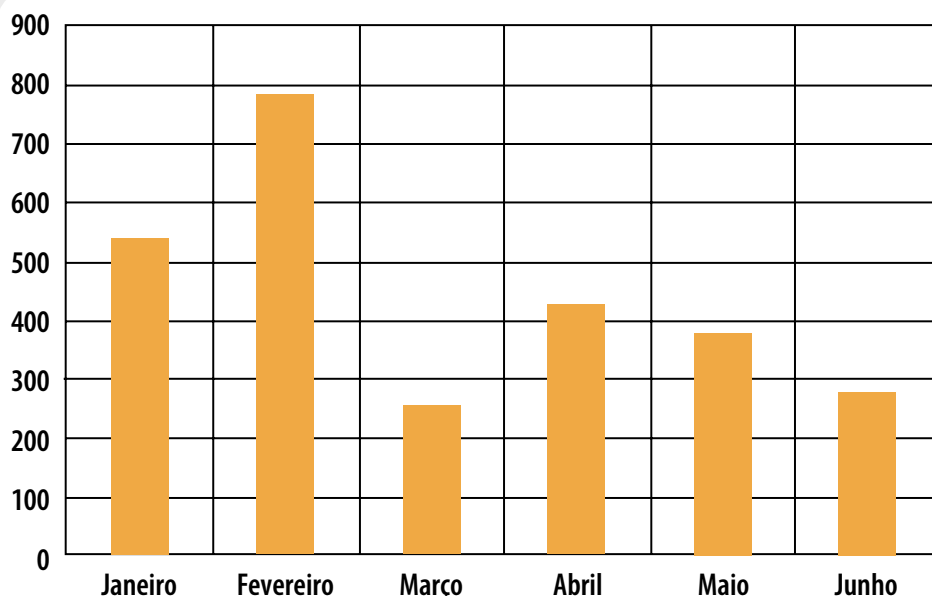


Figura 15 – Vendas Bimestrais

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: a imagem apresenta um gráfico cartesiano de barras, de modo que, no eixo horizontal, aparecem seis colunas nomeadas com meses do ano e, no eixo vertical, aparecem centenas que crescem progressivamente a partir do número 100 até o número 900. Cada coluna do eixo horizontal se estende até a altura das centenas do eixo vertical. A coluna janeiro se estende até o número 500 e fica um pouco acima dele; a coluna fevereiro se estende e fica próxima ao número 800; a coluna março se estende e fica entre os números 200 e 300; a coluna abril se estende até o número 400 e fica um pouco acima dele; a coluna maio se estende e fica próxima ao número 400; e a coluna junho se estende e fica entre as centenas 200 e 300. Fim da descrição.

Gráfico de Análise

São gráficos que se prestam melhor ao trabalho estatístico, fornecendo elementos úteis à fase de análise dos dados, sem deixar de ser também informativos. Os Gráficos de Análise frequentemente vêm acompanhados de uma Tabela Estatística. Inclui-se, muitas vezes, um texto explicativo, chamando a atenção do leitor para os pontos principais revelados pelo Gráfico. Contudo, os elementos simplicidade, clareza e veracidade devem ser considerados quando da elaboração de um Gráfico.

Uso indevido de Gráficos pode trazer uma ideia falsa dos dados que estão sendo analisados, chegando mesmo a confundir o leitor. Trata-se, na realidade, de um problema de construção de escalas.

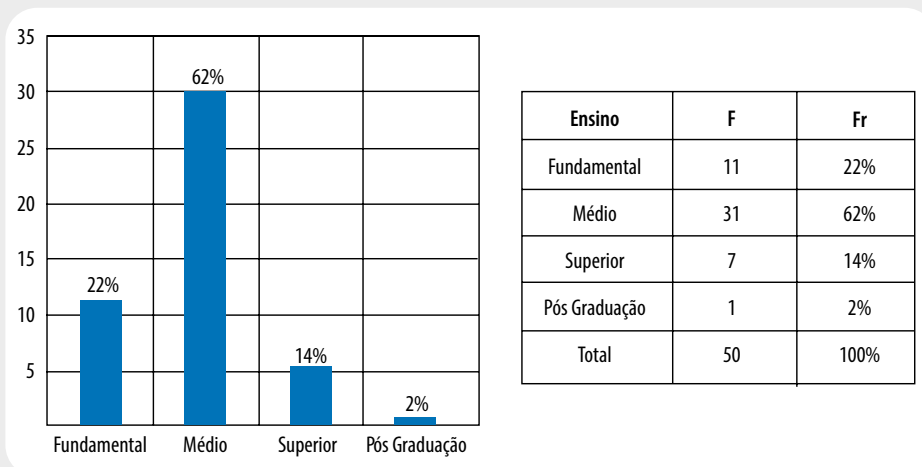


Figura 16 – Análise Gráfica

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo barra: Fundamental, Médio, Superior e Pós-graduação, com os seguintes valores: 22%, 62%, 14%, 2%. Fim da descrição.

Classificação dos Gráficos

Os Gráficos usados na representação de dados estatísticos podem ser classificados de diversas formas.



Figura 17 – Exemplos de gráficos de dados estatísticos

Fonte: Freepik.

#ParaTodosVerem: ilustração de tipos de gráfico. Fim da descrição.

Veja os dados apresentados na Tabela a seguir; eles serão utilizados como exemplo para a apresentação de diversos tipos de Gráficos.

Tabela 17 – Produção de veículos no Brasil

Produção de veículos no Brasil (inclui carros, comerciais leves, caminhões e ônibus)	
Ano	Em milhões de unidades
2007	2,82
2010	3,38
2013	3,71
2016	2,15

Fonte: ANFAVEA

Gráfico em Barras Horizontais

É um Gráfico com barras retangulares e comprimento proporcional aos valores que representa. Os retângulos são dispostos horizontalmente.

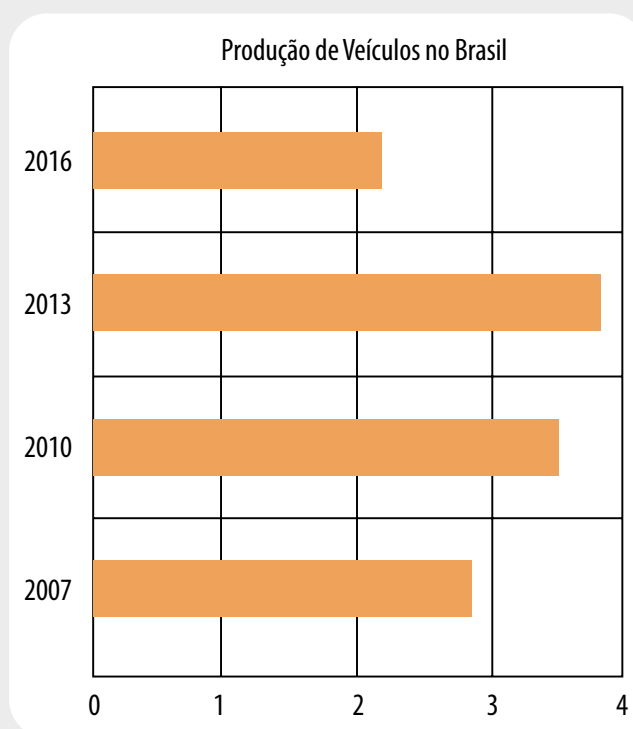


Figura 18 – Produção de Veículos no Brasil

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo barra: 2016, 2013, 2010, 2007; com os seguintes valores: 0, 1, 2, 3, 4.

Fim da descrição.

Gráfico em Barras Verticais (Colunas)

Quando as legendas não são breves, usam-se de preferência os Gráficos em Barras Verticais. Nesses Gráficos, os retângulos têm a mesma base e as alturas são proporcionais aos respectivos dados. Ele mostra os dados utilizando um número de barras de mesma largura, cada uma delas representando uma categoria particular.

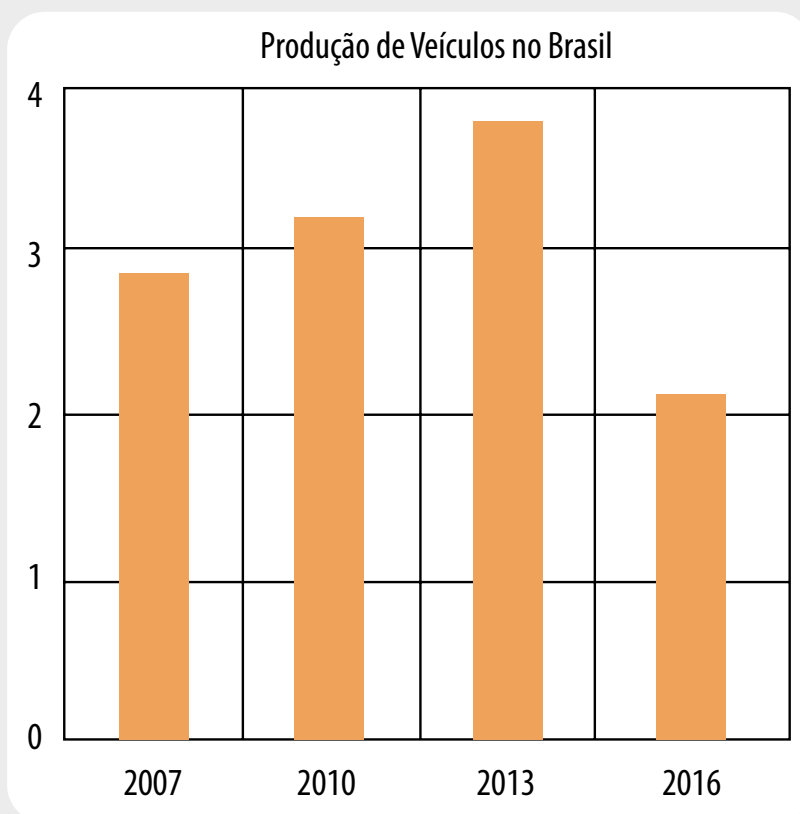


Figura 19 – Produção de Veículos no Brasil

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo barra: 2007, 2010, 2013, 2016; com os seguintes valores: 0, 1, 2, 3, 4.
Fim da descrição.

Gráfico em Linhas ou Lineares

São frequentemente usados para a representação de dados ou séries cronológicas que têm um grande número de períodos de tempo.

As linhas são mais eficientes do que as colunas, quando existem intensas flutuações nas séries ou quando há necessidade de se representarem várias séries em um mesmo Gráfico.

Quando representamos, em um mesmo sistema de coordenadas, a variação de dois fenômenos, a parte interna da figura formada pelos Gráficos desses fenômenos é denominada **área de excesso**.

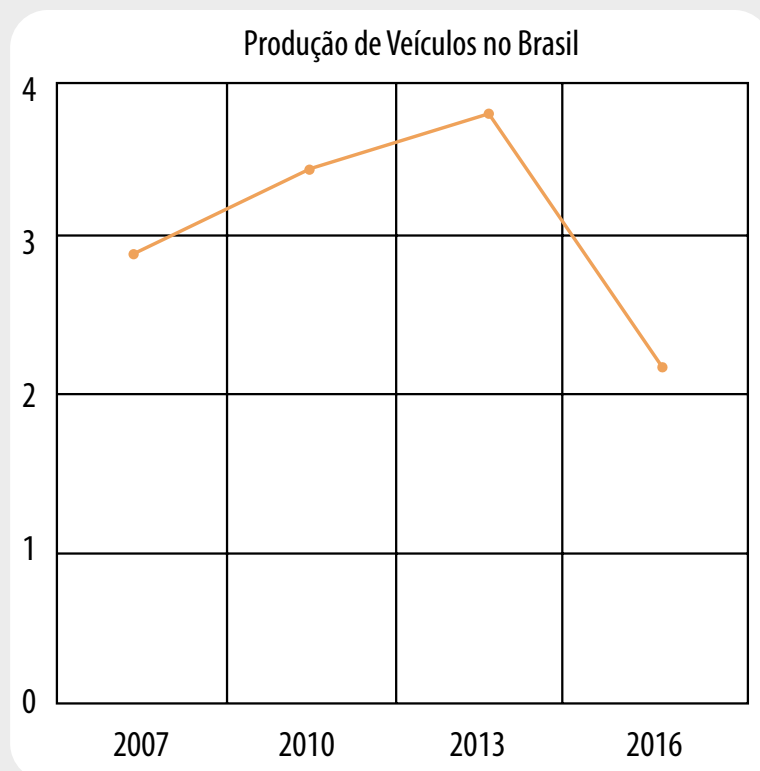


Figura 20 – Produção de Veículos no Brasil

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo linha: 2007, 2010, 2013, 2016; com os seguintes valores: 0, 1, 2, 3, 4. Fim da descrição.

Gráfico em Setores

É tradicionalmente chamado Gráfico de Pizza, pois é construído com base em um círculo.

São 360° em que os valores de cada categoria estatística representada são proporcionais às respectivas medidas dos ângulos (1% no Gráfico de Setor equivale a 3,6°).



Importante

Como o gráfico é de setores, os dados percentuais serão distribuídos levando-se em conta a proporção da área a ser representada relacionada aos valores das porcentagens. Por exemplo, a área representativa no gráfico poderá ser demarcada da seguinte maneira:

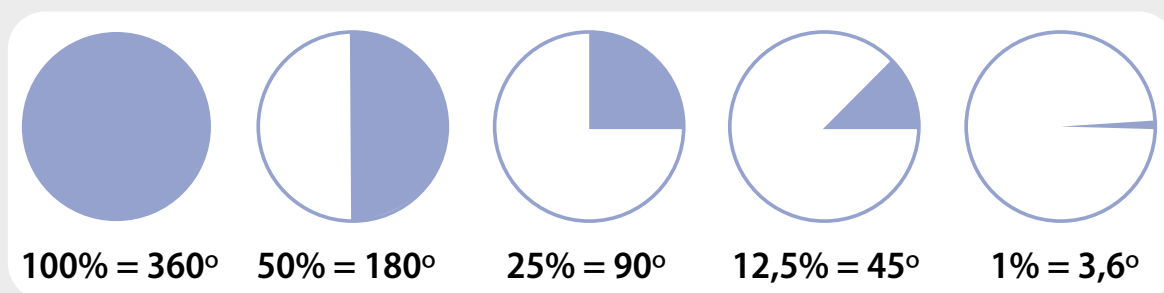


Figura 21

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráficos do tipo setor com os seguintes valores: 100% = 360°, 50% = 180°, 25% = 90°, 12,5% = 45°, 1% = 3,6°. Fim da descrição.

É empregado sempre que desejamos ressaltar a participação do dado no total. O total é representado pelo círculo, que fica dividido em tantos setores quantas são as partes. Os setores circulares são tais que suas áreas são respectivamente proporcionais às frequências relativas da série em estudo.

O Gráfico em Setores só deve ser empregado quando há, no máximo, 7 (sete) dados.

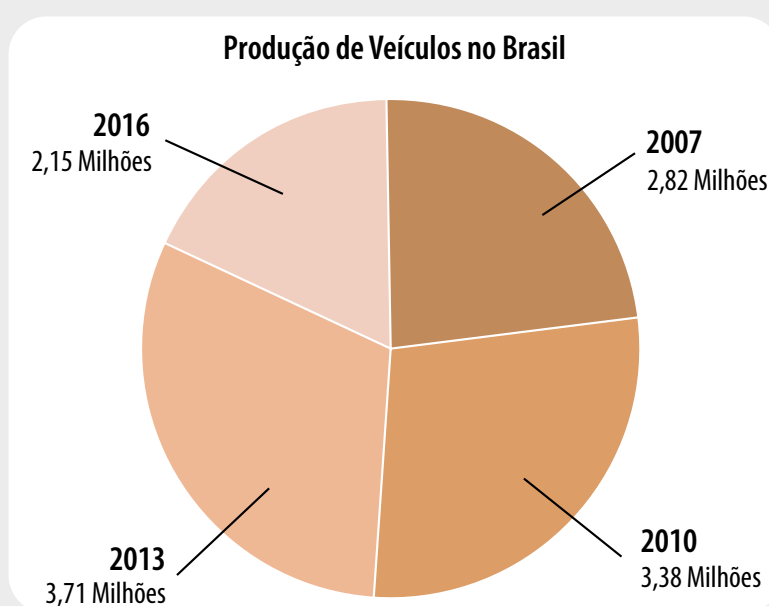


Figura 22 – Produção de veículos no Brasil

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo setor com os seguintes valores: 2007 (2,82 milhões), 2010 (3,38 milhões), 2013 (3,71 milhões), 2016 (2,15 milhões). Fim da descrição.

Aprendendo com exemplo

1) Dada a Distribuição de Frequência Variável Discreta que representa o gênero dos funcionários de uma Empresa, construa o Gráfico de Setores.

Tabela 18 – Gênero dos funcionários

Sexo	Frequência Absoluta (fi)	Frequência Relativa (fri)	Porcentagem (fri%)
N	41	0,41	41%
F	59	0,59	59%
Totais	100	1	100%

1º Passo

Calcular cada Setor Circular conforme a Tabela a seguir:

Tabela 19 – Distribuição de Frequência Variável Discreta – Gênero dos funcionários

Sexo	Frequência Absoluta (fi)	Frequência Relativa (fri)	Porcentagem (fri%)	Cálculo do Setor Circular $360^\circ \times \text{fri\%} = \text{Setor}$
N	41	0,41		$360^\circ \times 41\% = 148^\circ$
F	59	0,59		$360^\circ \times 59\% = 212^\circ$
Totais	100	1	100%	360°

2º Passo

Esboçamos uma circunferência marcando o seu raio e, com o auxílio do transferidor (conforme Figura a seguir), traçamos um ângulo com vértice no centro da circunferência, relativo à primeira porcentagem.

Em seguida, ao marcar o próximo ângulo, devemos considerar o raio traçado, referente à porcentagem anterior, como um dos seus lados e o centro da circunferência como seu vértice.

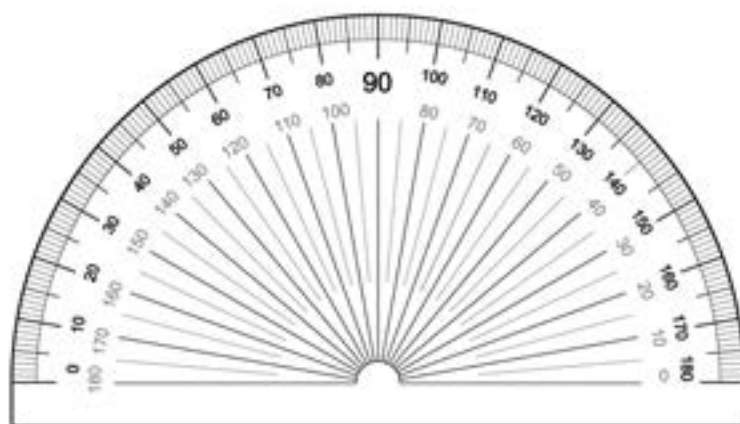


Figura 23 – Transferidor

Fonte: Freepik.

#ParaTodosVerem: imagem de transferidor. Fim da descrição.

Repita o procedimento até que todos os ângulos sejam marcados. Vale lembrar que o centro da circunferência será o vértice de todos os ângulos. Feita a marcação dos ângulos, basta pintar os setores, fazer anotação das porcentagens e construir uma legenda.

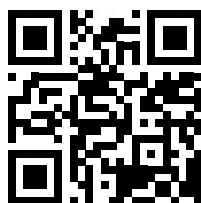


Vídeo

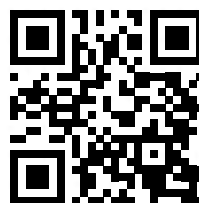
Segue sugestão de dois vídeos sobre construção gráfica. Se possível, não deixe de assisti-los. Ajudará muito em sua aprendizagem, ok?

- **Vídeo 1 – Como fazer um Gráfico de Setores.** Publicado em: 6 jul. 2015 – Conteúdo: como construir um Gráfico de Setores com a utilização de um transferidor e algumas observações – Tempo: 8:59 minutos.
- **Vídeo 2 – Estatística – Gráficos.** Publicado em: 15 fev. 2014 – Plantão Exatas – Conteúdo: Gráficos Estatísticos.

Vídeo 1



Vídeo 2



3° Passo

Representação gráfica:

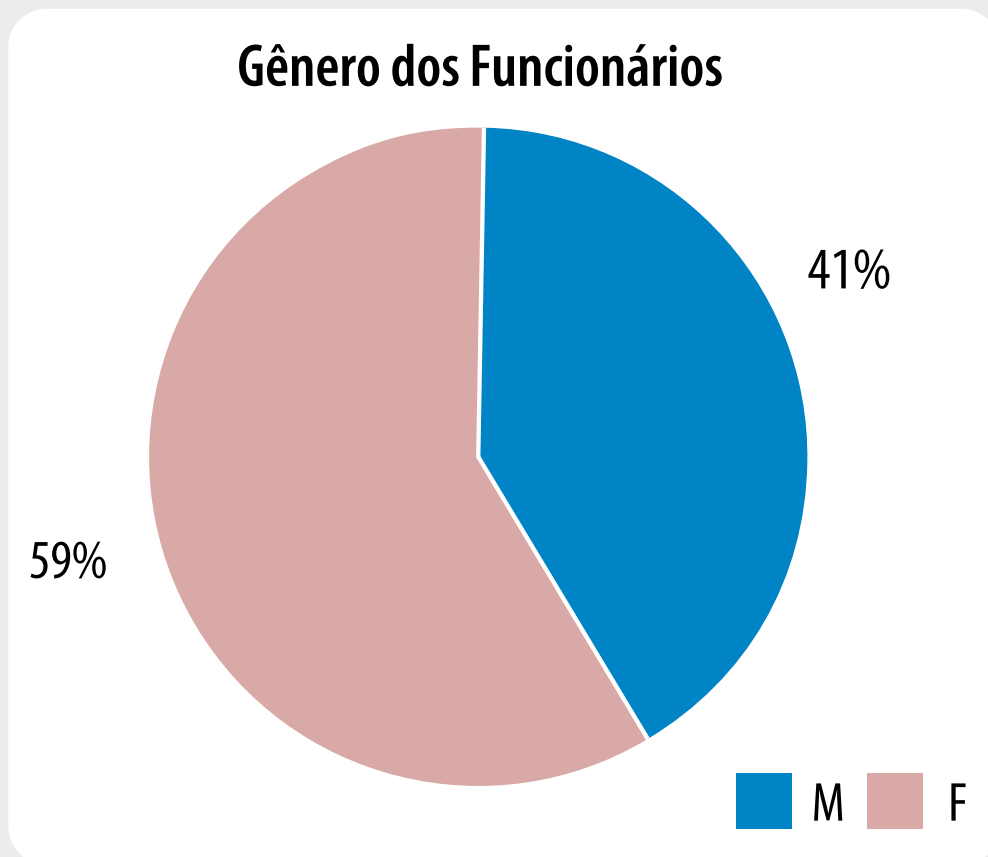


Figura 24 – Gêneros dos Funcionários

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico tipo setor com os números de 41% referente a masculino e 59% referente a feminino. Fim da descrição.

Observando esse Gráfico, podemos dizer que:

- Nessa Empresa, há mais mulheres do que homens trabalhando.

Estereogramas

São gráficos geométricos dispostos em três dimensões, pois representam volume. São usados nas representações gráficas das Tabelas de dupla entrada.

Produção de Veículos no Brasil

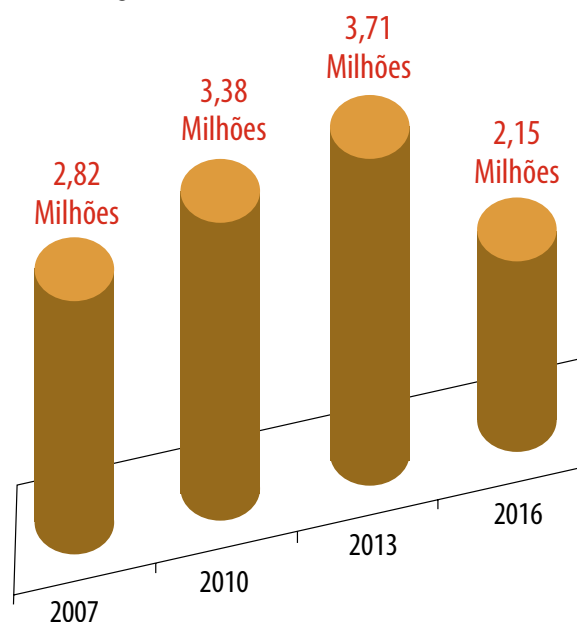


Figura 25 – Produção de veículos no Brasil

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo geométrico com os seguintes valores: 2007 (2,82 milhões), 2010 (3,38 milhões), 2013 (3,71 milhões), 2016 (2,15 milhões). Fim da descrição.

Pictogramas

São construídos a partir de figuras representativas da intensidade do fenômeno. Esse tipo de Gráfico tem a vantagem de despertar a atenção do público leigo, pois sua forma é atraente e sugestiva. Os símbolos devem ser autoexplicativos. A desvantagem dos Pictogramas é que apenas mostram uma visão geral do fenômeno, e não detalhes minuciosos.

Produção de Veículos no Brasil

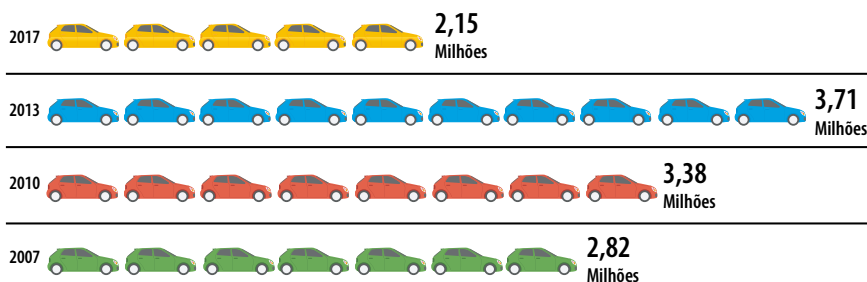


Figura 26 – Produção de veículos no Brasil

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo pictograma com os seguintes valores: 2007 (2,82 milhões), 2010 (3,38 milhões), 2013 (3,71 milhões), 2016 (2,15 milhões). Fim da descrição.

Cartogramas

São ilustrações relativas a Cartas Geográficas (Mapas). O objetivo desse Gráfico é o de Figurar os dados estatísticos diretamente relacionados às áreas geográficas ou políticas.

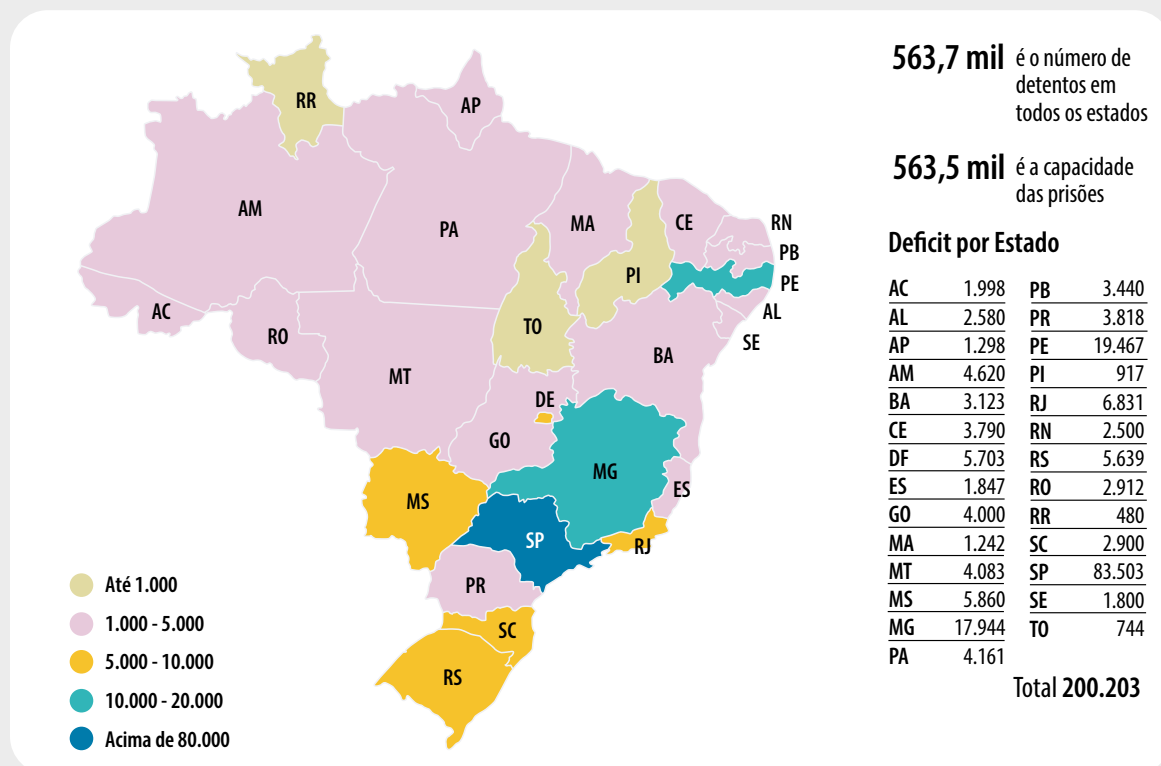


Figura 27 – Presídios Superlotados

Fonte: Adaptada de Getty Images

#ParaTodosVerem: ilustração de mapa geográfico do Brasil e tabela à direita com os seguintes valores: 563,7 mil é o número de detentos em todos os estados; 3663,5 mil é a capacidade das prisões; Déficit por Estado: AC 1.998; AL 2.580; AP 1.298; AM 4.620; BA 3.123; CE 3.790; DF 5.703; ES 1.847; GO 4.000; MA 1.242; MT 4.083; MS 17.944; PA 4.161; PB 3.440; PR 3.818; PE 19.467; PI 917; RJ 6.831; RN 2.500; RS 5.639; RO 2.912; RR 480; SC 5.900; SP 83.503; SE 1.800; TO 744. Fim da descrição.

Histograma

É formado por um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases se localizam sobre o eixo horizontal, de tal modo que seus pontos médios coincidam com os pontos médios dos intervalos de classe. A área de um Histograma é proporcional à soma das frequências simples ou absolutas. É utilizado para Distribuições de Frequência Variável Contínua.

Aprendendo com exemplo

Vamos montar uma Tabela com a variável contínua **idade**, referente uma pesquisa realizada em três bairros de uma cidade envolvendo 50 (cinquenta) moradores.

Tabela 20 – Idades dos moradores

Idades (faixas)	Frequência Absoluta	Frequência Acumulada	Frequência Relativa em Porcentagem	Frequência Relativa Acumulada em Porcentagem
18 — 25	6	6	12%	12%
25 — 32	10	16	20%	32%
32 — 39	13	29	26%	58%
39 — 46	8	37	16%	86%
46 — 53	6	43	12%	98%
53 — 60	5	48	10%	108%
60 — 67	2	50	4%	112%
	$\Sigma 50$		$\Sigma 100\%$	

Fonte: Acervo do conteudista

Agora, com os dados organizados em uma Tabela elaboramos a representação gráfica com o Histograma:

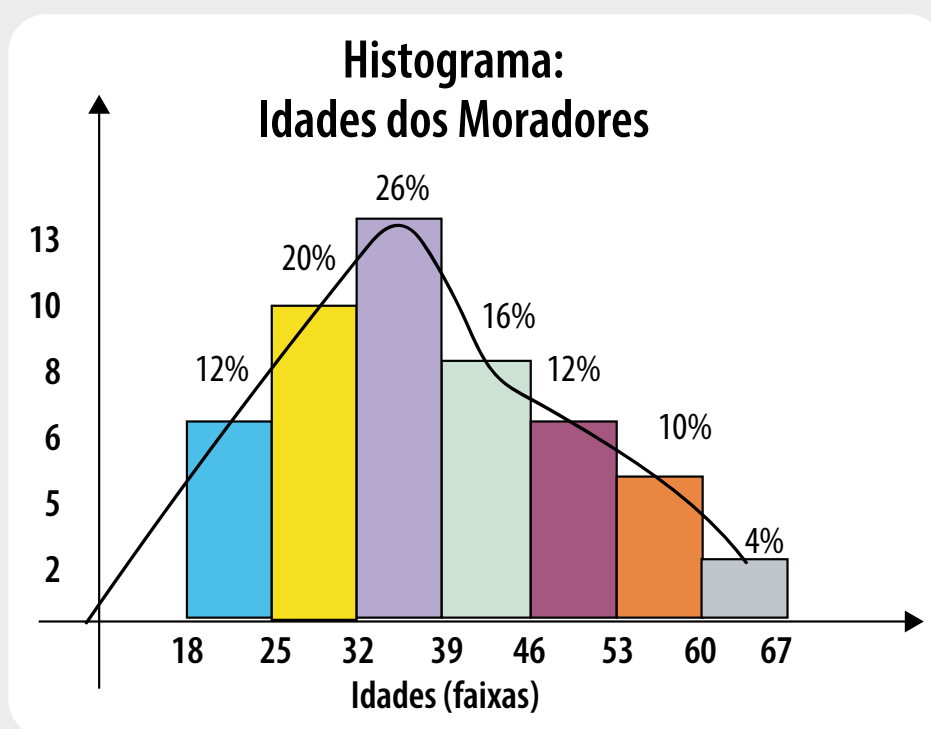


Figura 28 – Histograma Idade dos Moradores

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo histograma com os valores para idades (faixas): 18, 25, 32, 39, 46, 53, 60, 67 e porcentagem: 12%, 20%, 26%, 16%, 12%, 10%, 4%. 4. Fim da descrição.

Observando esse Gráfico, podemos dizer que:

- As idades entre 32 e 39 anos predominam nesses três bairros, pois representam 26% da população pesquisada, conforme demonstra a coluna “mais alta” (na cor lilás);
- Moradores com idade entre 60 e 67 anos representam apenas 4% da população. Podemos dizer, então, que nesses bairros pesquisados há predominância de moradores “jovens”.



Refleta

Você concorda que a Representação Gráfica do exemplo anterior facilitou a apresentação e a interpretação dos dados coletados nessa pesquisa?

Atividades Práticas

5) Utilizando (continuando) a atividade prática anterior (nº 4), a seguir temos uma Tabela com as idades de 20 empregados de certa indústria:

Tabela 21 – Idades de 20 empregados

Idades de 20 empregados																				
Empre- gado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Idade	26	29	37	28	25	41	46	42	39	37	30	25	51	49	57	53	33	28	45	50

Agora, elabore sua representação gráfica na forma de um Histograma.

Respostas no final desta Unidade.

Dadas as estaturas em centímetros de 40 alunos a seguir:

Tabela 22 – Estaturas de 40 alunos em centímetros

Estatura de alunos (cm)							
164	160	162	159	150	170	166	156
169	165	155	160	171	154	164	161

Estatura de alunos (cm)							
172	151	159	153	167	161	160	153
158	157	163	168	162	158	166	155
152	158	155	160	164	157	159	168

Pede-se:

- A Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Contínua, utilizando a Regra de Sturges para a determinação do número de classes (k);
- A Representação Gráfica em forma de Histograma.

Respostas no final desta Unidade.

Resoluções das Atividades Práticas

Atividade Prática 1: Frequências

Tabela 23 – Quadro ou Tabela de Frequências Variáveis Discretas

Resultado no DADO "xi"	Frequência Absoluta "fi"	Frequência Acumulada "fac"	Frequência Relativa "fr%" $fr\% = \frac{fi}{\sum fi} \times 100$	Frequência Relativa Acumulada "frac%"
1	2	2	$\frac{2}{20} = 0,10$ ou 10%	10%
2	5	7	$\frac{5}{20} = 0,25$ ou 25%	35%
3	2	9	$\frac{2}{20} = 0,10$ ou 10%	45%
4	2	11	$\frac{2}{20} = 0,10$ ou 10%	55%
5	5	16	$\frac{5}{20} = 0,25$ ou 25%	80%
6	4	20	$\frac{4}{20} = 0,20$ ou 20%	100%
	$\Sigma 20$		$\Sigma 100\%$	

- Observando a coluna de "Frequência Absoluta", temos que o número 2 foi obtido 5 vezes no dado;
- Observando a coluna de "Frequência Acumulada", temos que em 11 jogadas realizadas com o dado, obtivemos resultados menores que 5;
- Observando a coluna de "Frequência Relativa", temos que o número 6 representa 20% dos resultados obtidos no dado;
- Observando a coluna de "Frequência Relativa Acumulada", temos que 45% ($100\% - 55\% = 45\%$) dos resultados obtidos no dado representam valores maiores que 4.

Atividade Prática 2:

Tabela 24 – Tabela de Frequência Relativa Acumulada – Gêneros mais vendidos

Resultado no Musical "xi"	Frequência Absoluta "fi"	Frequência Acumulada "fac"	Frequência Relativa "fr%" $fr\% = \frac{fi}{\sum fi} \times 100$	Frequência Relativa Acumulada "frac%"
Sertanejo	15	15	$\frac{15}{50} = 0,30$ ou 30%	30%
MPB	$50 \times 24\% = 12$	$15 + 12 = 27$	$\frac{12}{50} = 0,24$ ou 24%	54%
Rock	16	43	$\frac{16}{50} = 0,32$ ou 32%	$54\% + 32\% = 86\%$
Clássico	$50 \times 14\% = 7$	$43 + 7 = 50$	$\frac{7}{50} = 0,14$ ou 14%	100%
	$\Sigma 50$		$\Sigma 100\%$	

Atividade Prática 3:

Tabela 25 – Frequência Relativa Acumulada – Altura de alunos

Altura (m) "xi"	Frequência Absoluta "fi"	Frequência Acumulada "fac"	Frequência Relativa "fr%" $fr\% = \frac{fi}{\sum fi} \times 100$	Frequência Relativa Acumulada "frac%"
1,20	5	5	$\frac{5}{20} = 0,25$ ou 25%	25%
1,21	2	$5 + 2 = 7$	$\frac{2}{20} = 0,10$ ou 10%	$25\% + 10\% = 35\%$

Altura (m) "xi"	Frequência Absoluta "fi"	Frequência Acumulada "fac"	Frequência Relativa "fr%" $fr\% = \frac{fi}{\sum fi} \times 100$	Frequência Relativa Acumulada "frac%"
1,22	4	7 + 4 = 11	$\frac{4}{20} = 0,20$ ou 20%	35% + 20% = 55%
1,23	4	11 + 4 = 15	$\frac{4}{20} = 0,20$ ou 20%	55% + 20% = 75%
1,24	2	15 + 2 = 17	$\frac{2}{20} = 0,10$ ou 10%	75% + 10% = 85%
1,25	2	17 + 2 = 19	$\frac{2}{20} = 0,10$ ou 10%	85% + 10% = 95%
1,26	1	19 + 1 = 20	$\frac{1}{20} = 0,05$ ou 5%	95% + 5% = 100%
	$\Sigma 20$		$\Sigma 100\%$	

Distribuição de Frequência Variável Contínua

Atividade Prática 4:

Analisando os dados obtidos, temos que a menor idade é 25 anos e a maior é 57 anos e podemos agrupá-las em intervalos de amplitude de 7 anos (também chamado de amplitude do intervalo de classe). Então, teremos definidos os seguintes intervalos:

1º Intervalo ou Faixa: 25 — 32
 2º Intervalo ou Faixa: 32 — 39
 3º Intervalo ou Faixa: 39 — 46
 4º Intervalo ou Faixa: 46 — 53
 5º Intervalo ou Faixa: 53 — 60

Como foram definidos esses intervalos?

Então, entre os dados colhidos, identificamos as idades extremas:

- Idade menor - 25 anos
- Idade maior - 57 anos

Em seguida, decidimos aumentar a idade maior para 60 anos, para facilitar a organização das idades entre os intervalos. Calculando a diferença, temos:

$$60 - 25 = 35$$

Assim, a amplitude total entre a menor e a maior idade é de 35 anos. Sabendo disso, procuramos múltiplos de 35 e, por exemplo, encontramos os números 5 e 7.

Finalmente, chegamos à conclusão que:

- Se utilizarmos a amplitude de 5 anos, teremos 7 intervalos ou faixas;
- Se utilizarmos a amplitude de 7 anos, teremos 5 intervalos ou faixas (Conforme escolhido ao lado).

Tabela 26 – Quadro ou Tabela de Frequência Variável Contínua – Idades

Classes ou intervalos ou faixas	Frequência Absoluta "fi"	Frequência Acumulada "fac"	Frequência Relativa "fr%" $fr\% = \frac{fi}{\sum fi} \times 100$	Frequência Relativa Acumulada "frac%"
25 — 32	7	7	$\frac{7}{20} = 0,35$ ou 35%	35%
32 — 39	3	10	$\frac{3}{20} = 0,15$ ou 15%	50%
39 — 46	4	14	$\frac{4}{20} = 0,20$ ou 20%	70%
46 — 53	4	18	$\frac{4}{20} = 0,20$ ou 20%	90%
53 — 60	2	20	$\frac{2}{20} = 0,10$ ou 10%	100%
	$\Sigma 20$		$\Sigma 100\%$	

Gráficos

Atividade Prática 5:

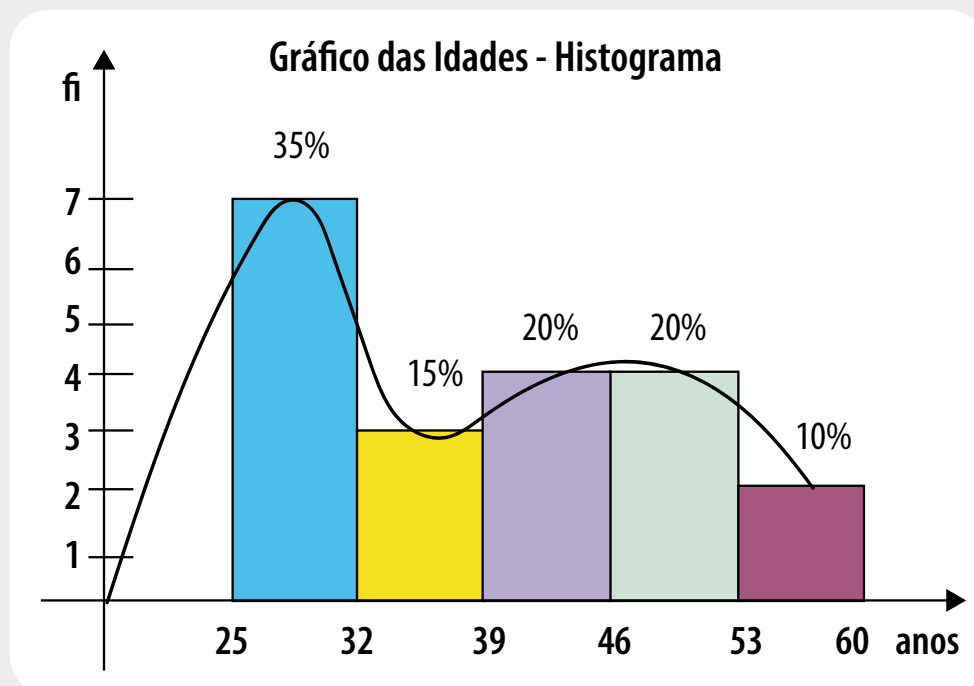


Figura 29 – Gráfico das Idades – Histograma

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo histograma com os valores para anos: 25, 32, 39, 46, 53, 60 e porcentagem: 35%, 15%, 20%, 20%, 10%. Fim da descrição.

Atividade Prática 6:

a) Construção da Tabela ou Distribuição de Frequência Variável Contínua.

1º Passo

Vamos organizar os dados brutos em rol:

Tabela 27 – Estatura de alunos em centímetros

Estatura de alunos (cm)							
150	151	152	153	154	155	155	155
156	156	157	157	158	158	158	159
159	159	160	160	160	160	161	161
162	162	163	164	164	164	165	166
166	167	168	168	169	170	171	172

2º Passo

Vamos calcular a amplitude total (AT):

$$AT = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

$$AT = 172 - 150$$

$$AT = 22$$

3º Passo

Vamos determinar o número de classes (k) ou faixas:

Regra de Sturges

$$\begin{aligned}k &= 1 + 3,3 \cdot \log n \\k &= 1 + 3,3 \cdot \log 40 \\k &= 1 + 3,3 \cdot 1,6021 \\k &= 1 + 5,2869 \\k &= 6,2869\end{aligned}$$

Utilize uma calculadora científica para calcular o valor de $\log 40$:
 $\log 40 = 1,6021$

Arredondando, temos:
 $k = 6$ classes

Regra de Alternativa

$$k \simeq \sqrt{n}$$

$$k \simeq \sqrt{40}$$

$$k \simeq 6,3246 \leftarrow \text{Arredondando, temos: } k = 6 \text{ classes}$$

4° Passo

Vamos determinar a Amplitude de cada Classe:

$$h = \frac{AT}{k}$$

$$h = \frac{22}{6} \leftarrow \text{Arredondando para "mais", temos } h=4$$

5° Passo

Tabela 28 – Construção da Tabela ou Distribuição de Frequência
Variável Contínua – Estatura dos alunos em centímetros

Faixas ou Classes (i)	Estatura de alunos (cm)	Frequência (fi)	Frequência relativa (fri)	Porcentagem (fri%)
1	150 ┤ 154	4	0,10	10%
2	154 ┤ 158	8	0,20	20%
3	158 ┤ 162	12	0,30	30%
4	162 ┤ 166	7	0,175	17,5%
5	166 ┤ 170	6	0,15	15%
6	170 ┤ 174	3	0,075	7,5%
	Totais	400	1	100%

b) Histograma (Gráfico):

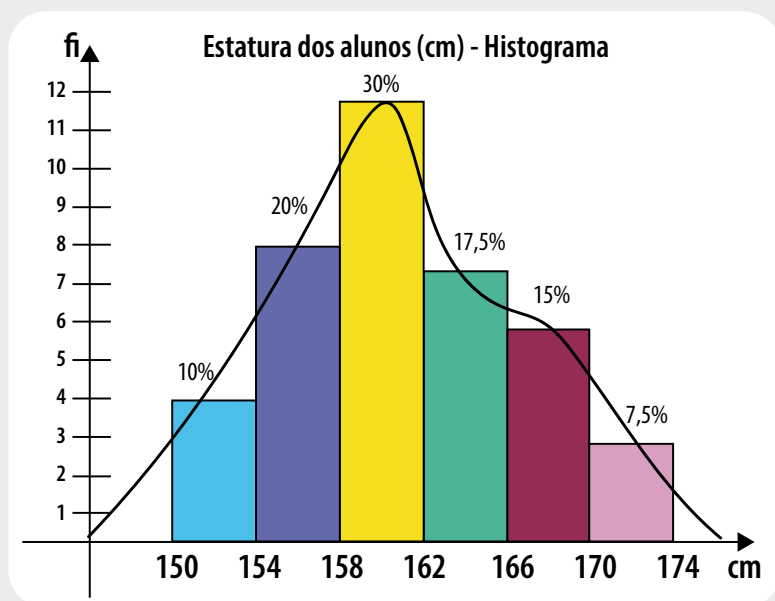


Figura 30 – Estatura dos alunos (cm) – Histograma

Fonte: Acervo do conteudista

#ParaTodosVerem: ilustração de gráfico do tipo histograma com os valores para estatura em cm: 150, 154, 158, 162, 166, 170, 174; e porcentagem: 10%, 20%, 30%, 17,5%, 15%, 7,5%. Fim da descrição.

Em Síntese

Nesta Unidade, aprendemos bastante coisa nova, não é mesmo?!

Já sabemos como construir Tabelas de Frequência e a representá-las graficamente.

Agora, para fixar esses conhecimentos, não deixe de fazer as Atividades Práticas e de consultar o Material Complementar, ok?!

Abraços a todos e boa sorte!

Atividades de Fixação

1. Qual dos seguintes tipos de gráficos é mais apropriado para representar a distribuição de frequência de uma variável qualitativa?

- a. Gráfico de barras.
- b. Gráfico de dispersão.
- c. Gráfico de linha.
- d. Histograma.
- e. Gráfico de pizza.

2. Qual das seguintes afirmações descreve corretamente a frequência relativa (fri) em estatística?

- a. A frequência relativa é a contagem total de observações em um conjunto de dados.
- b. A frequência relativa é a frequência de uma categoria dividida pelo tamanho da amostra.
- c. A frequência relativa é uma medida de tendência central em um conjunto de dados.
- d. A frequência relativa é usada para medir a dispersão dos dados em um histograma.
- e. A frequência relativa é igual à média aritmética dos valores de uma variável.

Atenção, estudante! Veja o gabarito desta atividade de fixação no fim deste conteúdo.

Material Complementar



Site

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

<http://bit.ly/49rww5E>



Vídeo

Estatística: Tabelas e Gráficos (Parte 1 de 2)

Construção de Tabelas e Gráficos, apresentada pela professora Giovana Oliveira Silva.

<https://bit.ly/3USjoCc>

Estatística: Tabelas e Gráficos (Parte 2 de 2)

Construção de Tabelas e Gráficos, apresentada pela professora Giovana Oliveira Silva.

<https://bit.ly/3OZDUNB>

Regra de Sturges para a Construção de Intervalos de Classes

Explicação da utilização da Regra de Sturges para a construção de intervalos de classes (calculadora científica do Windows, amplitude total e amplitude da classe).

<https://bit.ly/3wzeJee>

Estatística – ROL – Variável Quantitativa Discreta – Distribuição de Frequências

Variável quantitativa discreta em Excel.

<https://bit.ly/3TgO1Pt>

Tabela de Distribuição de Frequência

Tabela de distribuição de frequência para dados agrupados em classe (variáveis contínuas).

<https://bit.ly/48Hw2Y8>

Estatística: Distribuição de Frequência com Intervalo de Classe – Exercício 1ª parte

Como montar uma distribuição de frequência com intervalo de classe Prof. Matusalém Vieira Martins.

<https://bit.ly/42YM1j3>

Tabelas e Gráficos – Vamos analisar as Vendas de Mochilas em uma Determinada Loja

Como construir uma Tabela e um Gráfico com exemplo prático Prof. Marcos Aba.
<https://bit.ly/4bRARRj>

Como Construir um Histograma

Construção de um Histograma com Profa Zuzinhah.
<https://bit.ly/3wzo4Ts>

Histograma no Excel com Curva da Distribuição Normal

Como fazer histogramas no Excel.
<https://bit.ly/48tb92A>

Cartograma e Pictograma

Matemática Genial – O que são cartogramas e pictogramas.
<https://bit.ly/49RTfaR>

O que é Pictograma – Gráficos # 11

Fala sobre pictograma.
<https://bit.ly/49uljQQ>

Estatística (para Leigos) – Gráfico Cartograma – Jornal Hoje (Rede Globo)

Veja diversos “cartogramas” de uma forma didática, inteligente e interativa.
Vídeo original apresentado no Jornal Hoje.
<https://bit.ly/3uPPALO>

Estatística Básica #9: Gráficos Estatísticos – Histograma

Construção do Histograma.
[https:// bit.ly/42UU6W6](https://bit.ly/42UU6W6)

Referências

A TAXA de desemprego dispara pelo segundo ano; entenda em 11 Gráficos. **Folha de S. Paulo**. 31 jan. 2017.

CRESPO A. A. **Estatística Fácil**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 1994.

DOWNING, D. **Estatística Aplicada**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MORETTIN, L. G. **Estatística Básica**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2000.

NEUFELD, J. L. **Estatística Aplicada à Administração Usando o Excel**. São Paulo: Pearson, 2003.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. 3. ed. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1994.

SPIEGEL, M. R. **Probabilidade e Estatística**. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1977.

SILVA, E. M. **Estatística para os Cursos de Economia, Administração e Ciências Contábeis**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Gabarito

Questão 1

a) Gráfico de barras.

Justificativa: Um gráfico de barras é geralmente utilizado para representar a distribuição de frequência de variáveis qualitativas, onde as categorias são exibidas no eixo horizontal e as frequências no eixo vertical, usando barras retangulares para representar as frequências de cada categoria. O histograma (opção D) é usado para representar a distribuição de frequência de variáveis quantitativas. Os outros gráficos mencionados (B, C e E) são mais apropriados para representar relações ou padrões em variáveis quantitativas, séries temporais ou proporções, mas não são ideais para distribuições de frequência de variáveis qualitativas.

Questão 2

b) A frequência relativa é a frequência de uma categoria dividida pelo tamanho da amostra.

Justificativa: A frequência relativa (f_{ri}) é calculada dividindo a frequência de uma categoria específica pelo tamanho da amostra ou população. Ela fornece a proporção ou a porcentagem de observações que pertencem a uma categoria específica em relação ao tamanho total da amostra ou população. As alternativas A, C, D e E estão incorretas, pois não descrevem corretamente a frequência relativa. Ela não é uma contagem total, uma medida de tendência central, uma medida de dispersão ou a média aritmética dos valores de uma variável.