



# Métodos Quantitativos




**André Amorim**  
Finanças Corporativas



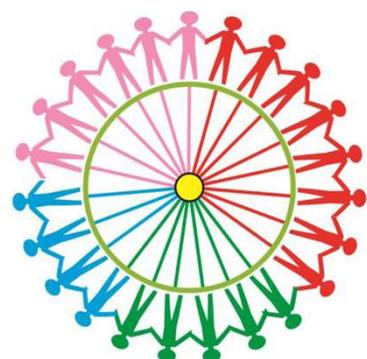
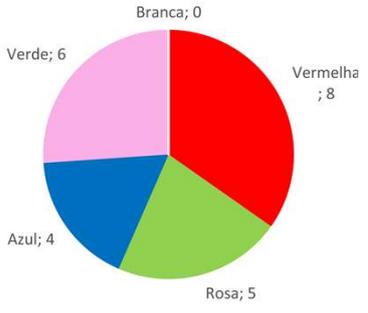
contato@andreamorim.com.br  
www.andreamorim.com.br



1

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

**MQA**

Cor	Contagem
Branca	0
Verde	6
Vermelha	8
Rosa	5
Azul	4




2

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Dados

"Dados são fatos; em si não trazem grande significado; só depois que eles forem, de alguma forma, agrupados ou processados é que poderemos ver o significado ser revelado".

Marcello Martinelli, professor associado da Universidade de São Paulo

3

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Dados Brutos

Nº 1

- a) Qual é a sua idade? 26 anos.
- b) Qual é o seu peso? 74 kg (coloque valores inteiros).
- c) Qual é a sua altura? 174 centímetros.
- d) Sexo: ( X ) Masculino ( ) Feminino.
- e) Cor dos olhos: ( X ) Castanhos ( ) Azuis ( ) Verdes.
- f) Raça: ( ) Amarela ( ) Branca ( ) Indígena ( X ) Parda ( ) Preta.
- g) De 0 (insatisfeito) a 10 (muito satisfeito), qual é a sua satisfação em relação às condições de trabalho?
- ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( X ) 8 ( ) 9 ( ) 10
- h) De 0 (insatisfeito) a 10 (muito satisfeito), qual é a sua satisfação em relação à sua remuneração?
- ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( X ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10

4

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Dados Brutos

Para facilitar a visualização, precisamos agrupar os dados que se referem à mesma variável e dispor as informações de um modo mais agradável e intuitivo para leitura e apresentação.

Figura 2.5 | Registro da ficha N° 1 em uma planilha eletrônica

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	N°	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
2	1	21	74	174	M	C	Parda	8	7
3									

Fonte: O autor (2015).

5

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Dados Brutos

Outra tática utilizada foi registrar apenas as letras M e C para representar as respostas “Masculino” e “Castanhos”. Note que na pergunta (f) não pudemos utilizar essa estratégia, pois causaríamos confusão entre as respostas “Parda” e “Preta”.

Figura 2.5 | Registro da ficha N° 1 em uma planilha eletrônica

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	N°	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
2	1	21	74	174	M	C	Parda	8	7
3									

Fonte: O autor (2015).

6

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Dados Brutos

Para tornar o processo de aprendizagem mais simples, vamos supor que o tamanho da nossa amostra seja apenas 20 **Tabela 2.1**. indivíduos, cujas respostas dadas ao questionário estão apresentadas na

Figura 2.5 | Registro da ficha N° 1 em uma planilha eletrônica

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	N°	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
2	1	21	74	174	M	C	Parda	8	7
3									

Fonte: O autor (2015).

7

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Dados Brutos

N°	Questão							
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
1	21	74	174	M	C	Parda	8	7
2	21	93	176	F	A	Parda	5	4
3	25	86	171	F	C	Amarela	1	5
4	27	83	179	F	C	Preta	4	5
5	28	88	185	M	C	Preta	10	7
6	29	63	181	M	C	Amarela	5	4
7	31	60	177	M	V	Parda	5	5
8	35	58	163	F	C	Branca	5	4
9	37	84	180	F	C	Preta	4	4
10	37	81	165	M	C	Branca	5	4
11	39	74	175	M	C	Parda	9	8
12	42	85	162	M	C	Indígena	7	7
13	43	60	165	M	C	Parda	3	4
14	47	67	170	M	C	Parda	4	3
15	48	81	162	M	A	Branca	2	4
16	51	85	165	F	C	Preta	5	3
17	51	86	170	M	A	Branca	1	5
18	53	57	170	F	C	Branca	7	6
19	55	88	179	F	C	Parda	10	6
20	59	68	188	F	A	Branca	9	8

Fonte: O autor (2015).

8

### Distribuição de frequências

Geralmente, quando se estuda determinado problema, procura-se conhecer o comportamento das variáveis envolvidas, observando a ocorrência de seus valores na amostra para poder inferir algo a respeito da população.

### Distribuição de frequências

A Tabela 2.1 apresenta os dados de forma bruta, de modo que **não conseguimos** extrair muita informação ao observá-la.

Dessa maneira, para podermos fazer algum tipo de inferência, **precisamos organizar** os valores obtidos para cada variável de forma mais simples e de modo que uma rápida leitura possa fornecer informações que ainda estão ocultas.

### Distribuição de frequências

Uma das maneiras mais utilizadas para organizar dados são as tabelas de distribuição de frequências

### Distribuição de frequências

Veja na Tabela 2.2 como podemos dispor os dados relativos à idade da amostra de funcionários da empresa M.

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20  – 30	6	0,30	30
30  – 40	5	0,25	25
40  – 50	4	0,20	20
50  – 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Distribuição de frequências**

A notação  $20 | - 30$  indica que estão sendo considerados os valores maiores ou iguais a 20 e menores que 30. Os demais são interpretados de modo semelhante.

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20   - 30	6	0,30	30
30   - 40	5	0,25	25
40   - 50	4	0,20	20
50   - 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Distribuição de frequências**

A coluna “Frequência” da Tabela 2.2 (também denominada frequência absoluta) é construída **por contagem direta** dos valores dispostos na coluna (a) da Tabela 2.1. As demais colunas exigem alguns cálculos

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20   - 30	6	0,30	30
30   - 40	5	0,25	25
40   - 50	4	0,20	20
50   - 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Distribuição de frequências

Para calcular as:

- **Proporções** (também conhecidas como frequências relativas), dividimos as frequências absolutas pela soma de todas as frequências.

$$\text{Exemplo: } 0,30 = \frac{6}{20}$$

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20  – 30	6	0,30	30
30  – 40	5	0,25	25
40  – 50	4	0,20	20
50  – 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Distribuição de frequências

Para calcular as:

**Porcentagens** multiplicamos as proporções por **100%**.

$$\text{Exemplo: } 0,30 = \frac{6}{20}$$

$$\text{Exemplo: } 30\% = 0,30 \cdot 100\%$$

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20  – 30	6	0,30	30
30  – 40	5	0,25	25
40  – 50	4	0,20	20
50  – 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Distribuição de frequências**

Para calcular as:

**Porcentagens** multiplicamos as proporções por **100%**.

Ao observarmos a distribuição de frequências da variável “idade”, conseguimos obter informações que antes não estavam visíveis

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20  – 30	6	0,30	30
30  – 40	5	0,25	25
40  – 50	4	0,20	20
50  – 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Distribuição de frequências**

Para calcular as:

**Porcentagens** multiplicamos as proporções por **100%**.

Por exemplo, podemos afirmar que a faixa etária de 20 anos ou mais e menos de 30 anos corresponde a 30% dos funcionários

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20  – 30	6	0,30	30
30  – 40	5	0,25	25
40  – 50	4	0,20	20
50  – 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Distribuição de frequências**

Para calcular as:

**Porcentagens** multiplicamos as proporções por **100%**.

ou, ainda, que mais da metade dos funcionários (30% + 25%) têm menos de 40 anos

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20  – 30	6	0,30	30
30  – 40	5	0,25	25
40  – 50	4	0,20	20
50  – 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Distribuição de frequências**

Para calcular as:

**Porcentagens** multiplicamos as proporções por **100%**.

A Tabela 2.2 está organizada em intervalos de classe. Essa estratégia é bastante utilizada quando os valores obtidos são muito variados (não há repetição).

Tabela 2.2 | Distribuição de frequências da variável idade na amostra

Faixa etária	Frequência	Proporção	Porcentagem
20  – 30	6	0,30	30
30  – 40	5	0,25	25
40  – 50	4	0,20	20
50  – 60	5	0,25	25
Total	20	1,00	100

### Distribuição de frequências

Algumas vezes não é necessário agrupar os valores obtidos de uma variável em intervalos de classe, como é o caso da variável “**número de títulos em mundiais de futebol**”.

### Distribuição de frequências

Até 2015, os campeões das 20 edições do torneio eram: Brasil (5 títulos), Itália (4 títulos), Alemanha (4 títulos), Uruguai (2 títulos), Argentina (2 títulos), França (1 título), Inglaterra (1 título) e Espanha (1 título). A distribuição de frequências dessa variável pode ser observada na **Tabela 2.3**.

### Distribuição de frequências

Número de títulos	Frequência	Proporção	Porcentagem
1	3	0,375	37,5
2	2	0,250	25,0
3	1	0,125	12,5
4	1	0,125	12,5
5	1	0,125	12,5
Total	8	1,000	100,0

### Distribuição de frequências

Até 2015, os campeões das 20 edições do torneio eram: Brasil (5 títulos), Itália (4 títulos), Alemanha (4 títulos), Uruguai (2 títulos), Argentina (2 títulos), França (1 título), Inglaterra (1 título) e Espanha (1 título). A distribuição de frequências dessa variável pode ser observada na [Tabela 2.3](#).

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Distribuição de frequências

Quando os dados estão desordenados, dizemos que eles estão de forma **bruta**, a exemplo dos dados referentes à variável “**peso**”. Quando os dados estão **organizados** em uma ordem **crecente ou decrescente**, dizemos que eles estão em **rol**, como é o caso dos dados relativos à variável “**idade**”.

Nº	Questão							
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
1	21	74	174	M	C	Parda	8	7
2	21	93	176	F	A	Parda	5	4
3	25	86	171	F	C	Amarela	1	5
4	27	83	179	F	C	Preta	4	5

25

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Gráficos estatísticos

Além de tabelas, também podemos representar informações em **gráficos**.

Esse tipo de representação tem forte apelo visual, sendo atrativo aos olhos dos leitores, e, muitas vezes, pode dar uma ideia melhor da variabilidade de um conjunto de dados do que uma tabela.

26

## Gráficos estatísticos

São inúmeros os tipos de representações gráficas tanto para variáveis qualitativas quanto para quantitativas.

Abordaremos apenas os tipos mais simples

## Gráficos para variáveis qualitativas

Um tipo particular de gráfico é o de **barras**. Observe na Figura 2.6 um exemplo desse tipo de gráfico, elaborado a partir da Tabela 2.1.

Num gráfico de barras, o eixo horizontal é denominado eixo das categorias e o vertical, eixo das quantidades.

Figura 2.6 | Cor dos olhos da amostra de funcionários da empresa M



Fonte: O autor (2015)

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Gráficos para variáveis qualitativas**

Um tipo particular de gráfico é o de **barras**. Observe na Figura 2.6 um exemplo desse tipo de gráfico, elaborado a partir da Tabela 2.1.

Cada barra representa um dos valores assumidos pela variável (uma categoria).

A altura da barra é proporcional à frequência com que determinada resposta aparece na amostra e a largura é constante para todas as barras.

Figura 2.6 | Cor dos olhos da amostra de funcionários da empresa M



Fonte: O autor (2015)

29

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

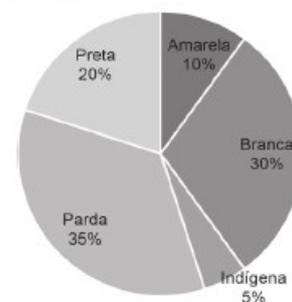
MQA

**Gráfico é o de setores (PIZZA)**

São muito úteis para visualizar a participação (**frequência**) de determinada categoria em relação **ao todo**.

Esse tipo de gráfico é construído com base em um círculo dividido, a partir de seu centro, em quantas partes for o número de valores possíveis para a variável em questão.

Figura 2.7 | Distribuição dos funcionários da empresa M



Fonte: O autor (2015).

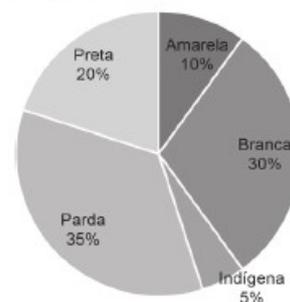
30

**Gráfico é o de setores (PIZZA)**

São muito úteis para visualizar a participação (**frequência**) de determinada categoria em relação **ao todo**.

Cada setor de um gráfico de “pizza”  
corresponde a um possível valor da variável.

Figura 2.7 | Distribuição dos funcionários da empresa M



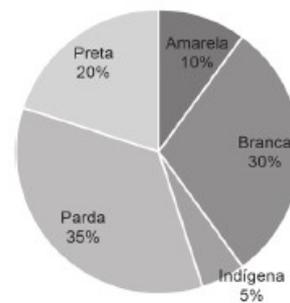
Fonte: O autor (2015).

**Gráfico é o de setores (PIZZA)**

São muito úteis para visualizar a participação (**frequência**) de determinada categoria em relação **ao todo**.

Esse setor terá tamanho proporcional à  
participação desse valor em relação ao todo.

Figura 2.7 | Distribuição dos funcionários da empresa M



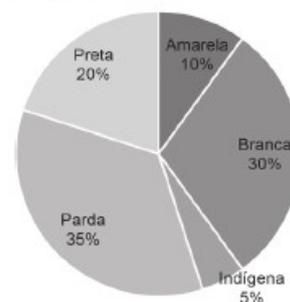
Fonte: O autor (2015).

### Gráfico é o de setores (PIZZA)

São muito úteis para visualizar a participação (**frequência**) de determinada categoria em relação **ao todo**.

Essa participação fica facilmente visualizável quando observamos a coluna “Porcentagem” da tabela de distribuição de frequências.

Figura 2.7 | Distribuição dos funcionários da empresa M



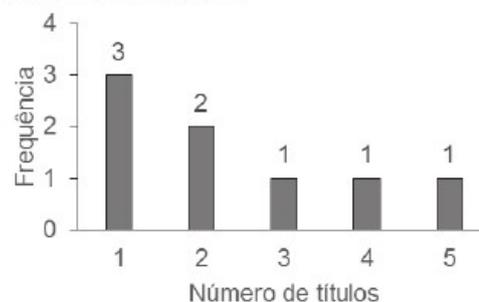
Fonte: O autor (2015).

### Gráficos para variáveis quantitativas

Gráficos de barra também são bastante utilizados para representar variáveis quantitativas

Vale ressaltar que, quando se trata de variáveis quantitativas, a variedade de representações gráficas é maior.

Figura 2.9 | Número de títulos em mundiais de futebol



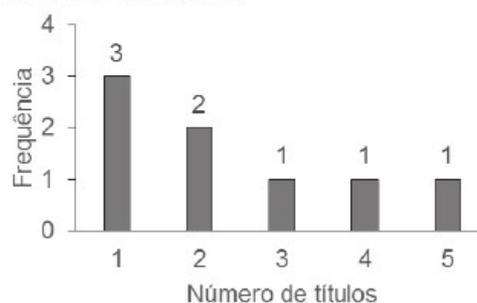
Fonte: FUTPÉDIA (2015).

### Gráficos para variáveis quantitativas

Gráficos de barra também são bastante utilizados para representar variáveis quantitativas

A mesma informação apresentada na Figura 2.9 também poderia ser representada de outras formas, como mostra a Figura 2.10.

Figura 2.9 | Número de títulos em mundiais de futebol



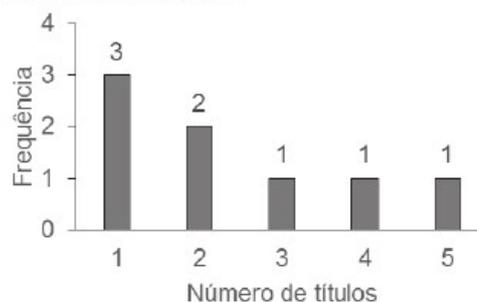
Fonte: FUTPÉDIA (2015).

### Gráficos para variáveis quantitativas

Gráficos de barra também são bastante utilizados para representar variáveis quantitativas

A mesma informação apresentada na Figura 2.9 também poderia ser representada de outras formas, como mostra a Figura 2.10.

Figura 2.9 | Número de títulos em mundiais de futebol



Fonte: FUTPÉDIA (2015).

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Gráficos para variáveis quantitativas

Gráficos de barra também são bastante utilizados para representar variáveis quantitativas



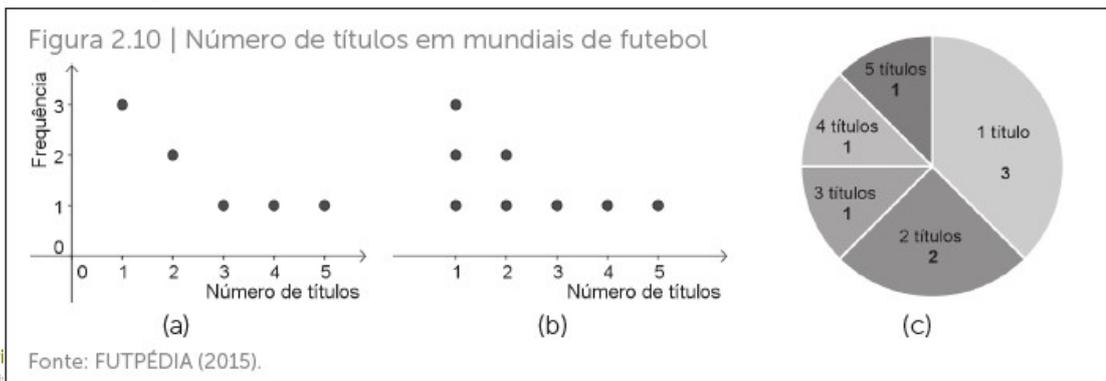
37

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Gráficos para variáveis quantitativas

As representações da Figura 2.10 (a) e da Figura 2.10 (b) são denominadas gráficos de dispersão.



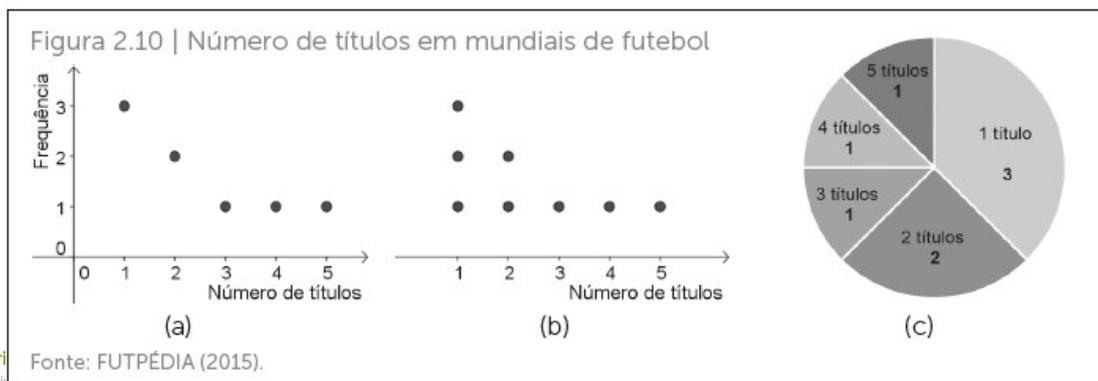
38

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Gráficos para variáveis quantitativas**

Nesses exemplos, a variável em questão é discreta.



39

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

**Gráficos para variáveis quantitativas**

Quando trabalhamos com variáveis quantitativas contínuas precisamos fazer uma adaptação para construir representações semelhantes.

Considere a distribuição de frequências para a variável “altura”, cuja construção foi proposta anteriormente e é apresentada na Tabela 2.5 com alguns acréscimos.

40

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Gráficos para variáveis quantitativas

Veja na Tabela 2.5 que foi acrescentada a coluna “Ponto médio”. Nessa coluna temos os:

Tabela 2.5 | Distribuição de frequências da variável “altura” apresentada na Tabela 2.1

Altura (em cm)	Ponto médio	Frequência	Proporção	Porcentagem
160  – 165	162,5	3	0,15	15
165  – 170	167,5	3	0,15	15
170  – 175	172,5	5	0,25	25
175  – 180	177,5	5	0,25	25
180  – 185	182,5	2	0,10	10
185  – 190	187,5	2	0,10	10
Total	-	20	1,00	100

Fonte: O autor (2015).

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Gráficos para variáveis quantitativas

pontos médios das classes, que são obtidos somando-se os valores extremos e dividindo-se por 2.

Tabela 2.5 | Distribuição de frequências da variável “altura” apresentada na Tabela 2.1

Altura (em cm)	Ponto médio	Frequência	Proporção	Porcentagem
160  – 165	162,5	3	0,15	15
165  – 170	167,5	3	0,15	15
170  – 175	172,5	5	0,25	25
175  – 180	177,5	5	0,25	25
180  – 185	182,5	2	0,10	10
185  – 190	187,5	2	0,10	10
Total	-	20	1,00	100

Fonte: O autor (2015).

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Gráficos para variáveis quantitativas

O ponto médio da classe servirá como representante na hora de construir uma representação gráfica

Tabela 2.5 | Distribuição de frequências da variável "altura" apresentada na Tabela 2.1

Altura (em cm)	Ponto médio	Frequência	Proporção	Porcentagem
160  – 165	162,5	3	0,15	15
165  – 170	167,5	3	0,15	15
170  – 175	172,5	5	0,25	25
175  – 180	177,5	5	0,25	25
180  – 185	182,5	2	0,10	10
185  – 190	187,5	2	0,10	10
Total	-	20	1,00	100

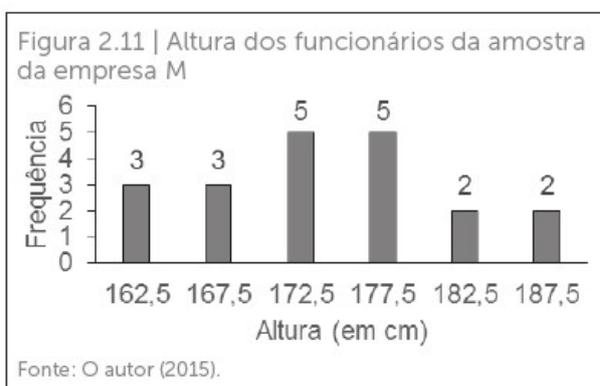
Fonte: O autor (2015).

## 6ª Aula – Métodos tabulares e métodos gráficos

MQA

## Gráficos para variáveis quantitativas

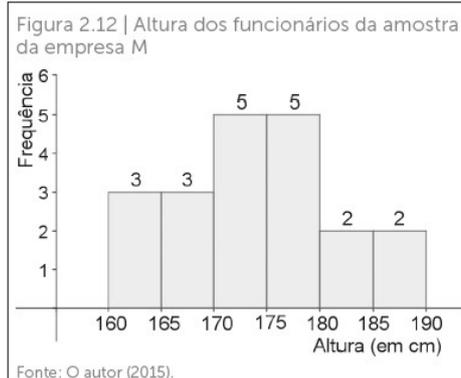
Veja na Figura 2.11 um gráfico de barras construído a partir da Tabela 2.5.



### Gráficos para variáveis quantitativas

Outra maneira de representar os dados da Tabela 2.5 é por meio de um histograma, o qual pode ser visto na Figura 2.12.

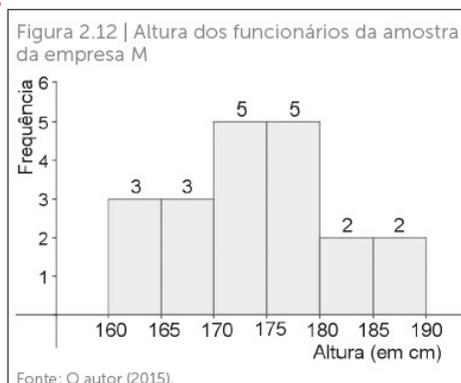
Em um histograma, cada barra possui a largura do intervalo da classe e altura proporcional à frequência correspondente.



### Gráficos para variáveis quantitativas

Outra maneira de representar os dados da Tabela 2.5 é por meio de um histograma, o qual pode ser visto na Figura 2.12.

Uma das principais características do histograma é que suas barras são justapostas, ou seja, “grudadas” umas às outras.



### Gráficos para variáveis quantitativas

Uma grande desvantagem ao construir uma representação gráfica é a perda de informação dos dados originais.

Para facilitar na visualização da distribuição dos dados e ainda não perder muita informação dos dados brutos, podemos utilizar um diagrama de **ramos-e-folhas**.

### Gráficos para variáveis quantitativas

- Veja na Figura 2.13 um diagrama construído a partir da Tabela 2.1 para a variável “altura”.
- Para compreender como é construído um diagrama como esse, vamos repetir no quadro a baixo os dados relativos as alturas dos funcionários da amostra, organizados em rol e destacado o ultimo algarismo em cada observação.

162	162	163	165	165	165	170
170	170	171	174	175	176	177
179	179	180	181	185	188	

### Gráficos para variáveis quantitativas

- Note que para construir o diagrama, traçamos uma **linha vertical** e: à **esquerda** dessa linha dispomos os dois primeiros algarismos das observações; **a direita** dessa linha dispomos os últimos algarismos das observações, separados por vírgula.

Figura 2.13| Diagrama de ramos-e-folhas para a variável "altura"

16	2,2,3,5,5,5
17	0,0,0,1,4,5,6,7,9,9
18	0,1,5,8

Fonte: O autor (2015).

### Gráficos para variáveis quantitativas

- Note que para construir o diagrama, traçamos uma **linha vertical** e: à **esquerda** dessa linha dispomos os dois primeiros algarismos das observações; **a direita** dessa linha dispomos os últimos algarismos das observações, separados por vírgula.

Figura 2.13| Diagrama de ramos-e-folhas para a variável "altura"

16	2,2,3,5,5,5
17	0,0,0,1,4,5,6,7,9,9
18	0,1,5,8

Fonte: O autor (2015).

# FIM

