

Ciência dos Dados

Aula 03

Explorando Variáveis Quantitativas

Objetivos de Aprendizagem

Os alunos devem ser capazes de:

- Elaborar análises exploratórias de dados (univariadas e multivariadas), utilizando ferramentas estatísticas e computacionais adequadas.
- Selecionar informações de bancos de dados, tratá-los e prepará-los para processamento.

Acompanhe, previamente, o PLANO DE AULA
no BLACKBOARD!

Aula de HOJE

Ao final desta aula, o aluno deve ser capaz de:

- Construir tabelas de frequências e interpretar resultados considerando uma variável quantitativa e de forma cruzada com uma outra variável qualitativa.
- Explicar vantagens e desvantagens sobre o uso da frequência ou da densidade na construção de um histograma e saber interpretá-lo.
- Desenvolver contas para obtenção de média, mediana e moda e associar ordenação dessas medidas de acordo com assimetria dos dados.

Explorando cada variável qualitativa

Frequências absolutas por PLANO:

A	46
B	36

Frequências absolutas por ESTADO CIVIL:

Casado	36
Solteiro	33
Outros	13

Frequências absolutas por SATISFACAO:

Muito Insatisfeito	8
Insatisfeito	16
Indiferente	19
Satisfeito	27
Muito Satisfeito	12

Comando Python:
`variável.value_counts()`

Construção de tabelas para variáveis quantitativas

Tabela de frequências para variável quantitativa:

```
In [3]: dados = pd.read_excel('EmpresaTV.xlsx')
```

```
In [6]: dados.RENDA.value_counts().head(15)
```

```
Out[6]: 4.9      3
        5.4      2
        2.5      2
        13.2     2
        0.8      2
        12.9     2
        7.4      2
        10.7     2
        5.5      2
        5.3      2
        6.0      2
        4.7      2
        11.2     2
        3.9      1
        0.6      1
        Name: RENDA, dtype: int64
```

?

Construção de tabelas para variáveis quantitativas

Tabela de frequências para variável quantitativa:

A construção de tabelas de frequências para variáveis quantitativas necessita de alguns cuidados.

Se construirmos uma tabela de frequências para a variável RENDA, por exemplo, usando função `.value_counts()`, essa tabela não resumirá as observações num grupo menor, pois não existem ou existem poucos valores iguais. Certamente, dificultará na interpretação!

A solução empregada é agrupar os dados por faixa de renda as quais podem ter amplitudes iguais ou desiguais.

Construção de tabelas para variáveis quantitativas

Tabela de frequências para variável quantitativa:

- Dividir os dados em classes
- Contar quantas observações há em cada classe:

Frequência Absoluta

- Dividir pelo número total de observações:

Frequência Relativa

Construção de tabelas para variáveis quantitativas

Determinação do número e da amplitude das classes:

O número de classes não deve ser tão grande a ponto de se ter classes com muito poucas observações e nem tão pequeno a ponto de mascarar o comportamento dos dados.

Regra empírica para se ter um ponto de partida:

Para uma amostra de tamanho n , sugere-se utilizar \sqrt{n} classes. Apenas cuidado que, para grandes amostras, esta regra pode levar a um número exagerado de classes.

Construção de tabelas para variáveis quantitativas

Determinação do número e da amplitude das classes:


- ❑ Número de classes: aproximadamente \sqrt{n}
- ❑ Obter valores Mínimo e Máximo do conjunto de dados
- ❑ Amplitude dos dados: $\Delta = \text{Máximo} - \text{Mínimo}$
- ❑ Amplitude sugerida das classes: aproximadamente $\frac{\Delta}{\sqrt{n}}$
- ❑ **Opte por construir faixas com valores mais fáceis de interpretar, ou seja, valores mais inteiros. A primeira faixa não precisa começar necessariamente com o valor mínimo do conjunto de dados; assim como a última faixa não precisa terminar no valor máximo.**

Construção de tabelas para variáveis quantitativas

Determinação do número e da amplitude das classes:

```
#So PLANO A  
#Selecionando variável renda  
dados.RENDA[dados.PLANO=='A'].describe()
```

```
count    46.000000  
mean     10.421739  
std       4.465568  
min       0.700000  
25%       7.475000  
50%      10.350000  
75%      13.200000  
max       21.400000  
Name: RENDA, dtype: float64
```



```
#So PLANO B  
#Selecionando variável renda  
dados.RENDA[dados.PLANO=='B'].describe()
```

```
count    36.000000  
mean      5.688889  
std       3.293437  
min       0.600000  
25%       4.150000  
50%       5.150000  
75%       6.375000  
max       19.200000  
Name: RENDA, dtype: float64
```




Tabela de frequências relativas para RENDA

Plano A

Frequências relativas:

[0.5, 4)	6.5
[4, 7.5)	19.6
[7.5, 11)	32.6
[11, 14.5)	26.1
[14.5, 18)	10.9
[18, 21.5)	4.3

Name: RENDA, dtype: float64

Plano B

Frequências relativas:

[0.5, 4)	22.2
[4, 7.5)	55.6
[7.5, 11)	19.4
[11, 14.5)	0.0
[14.5, 18)	0.0
[18, 21.5)	2.8

Name: RENDA, dtype: float64

Comando Python:

```
from numpy import arange
```

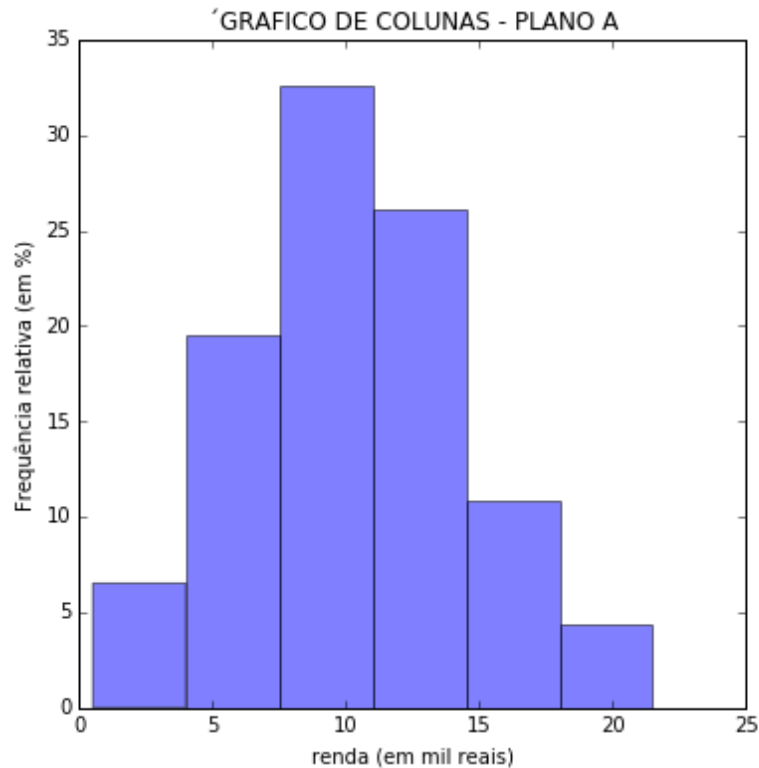
```
faixa = arange(start, stop, step) ou faixa = range(start, stop, step)
```

```
variávelCateg= pd.cut(variávelQuant, bins=faixa, right=False)
```

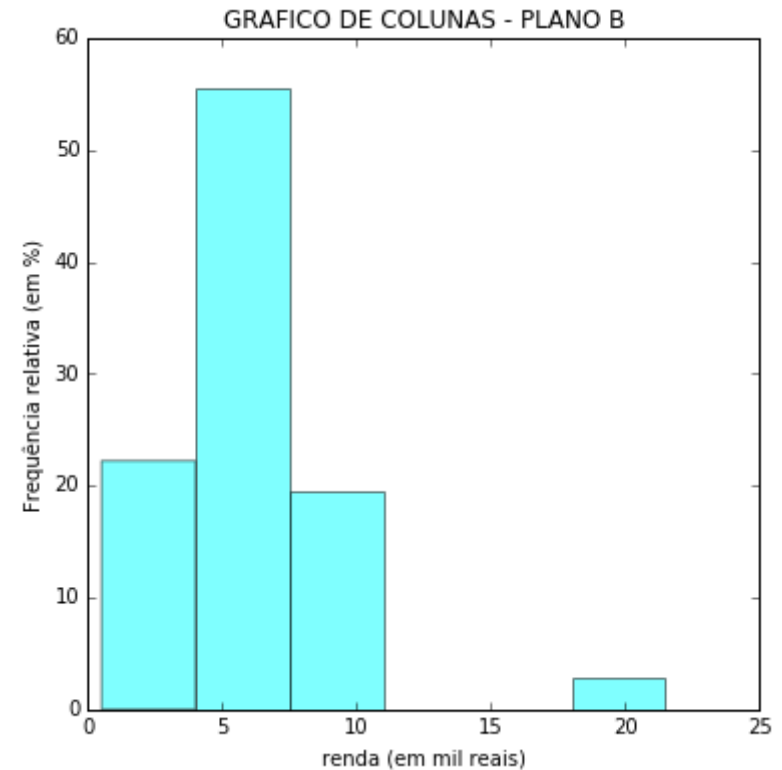
```
variávelCateg.value_counts()
```

Gráfico de colunas para RENDA

Plano A



Plano B



Comando Python:

```
plot = variavelQuant.plot.hist(bins=faixa, density = False)
```

Gráfico de colunas para RENDA – com **amplitudes desiguais**

Plano A

Frequências relativas:

[0.5, 4.0) 6.5

[4.0, 7.5) 19.6

[7.5, 11.0) 32.6

[11.0, 14.5) 26.1

[14.5, 21.5) 15.2

Name: RENDA, dtype: float64

?

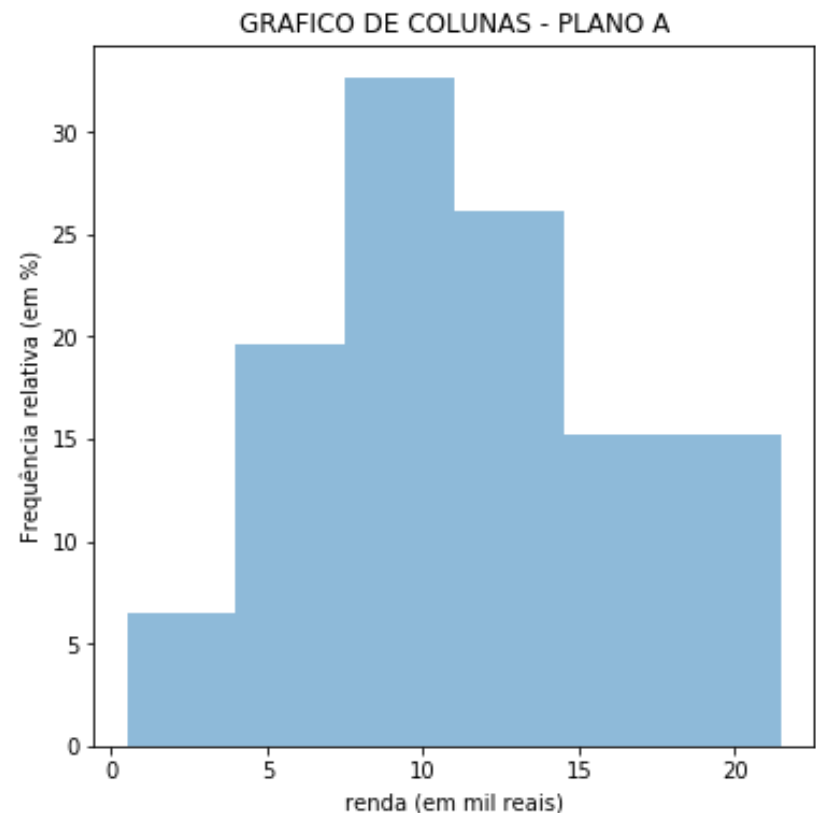


Gráfico de colunas para RENDA – com **amplitudes desiguais**

Usar densidade no eixo y para forçar área do histograma igual a 1!!

Plano A

Frequências relativas:

[0.5, 4.0) 6.5

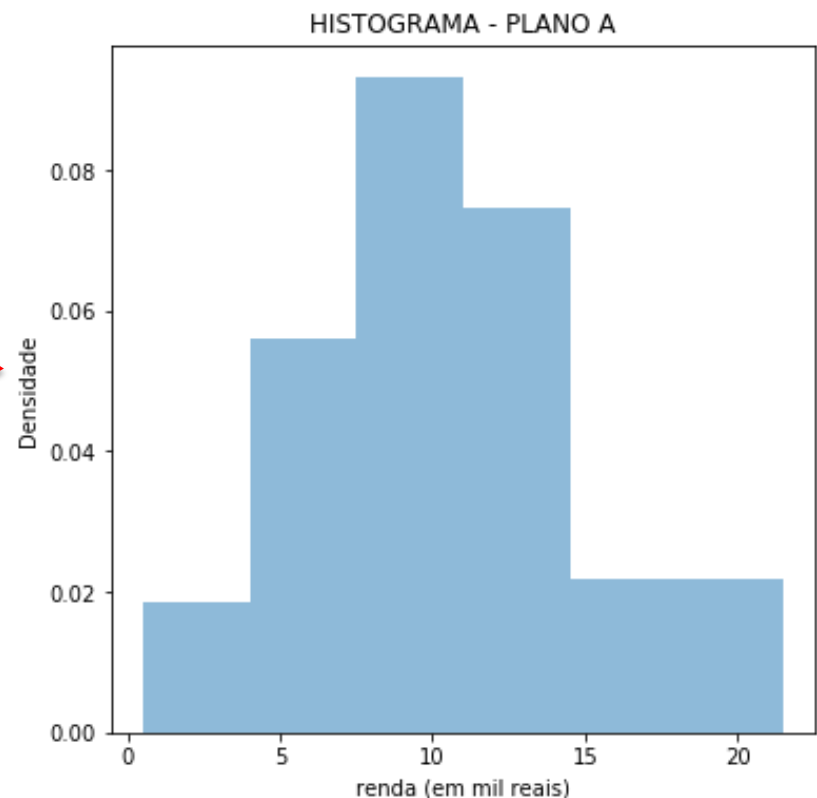
[4.0, 7.5) 19.6

[7.5, 11.0) 32.6

[11.0, 14.5) 26.1

[14.5, 21.5) 15.2

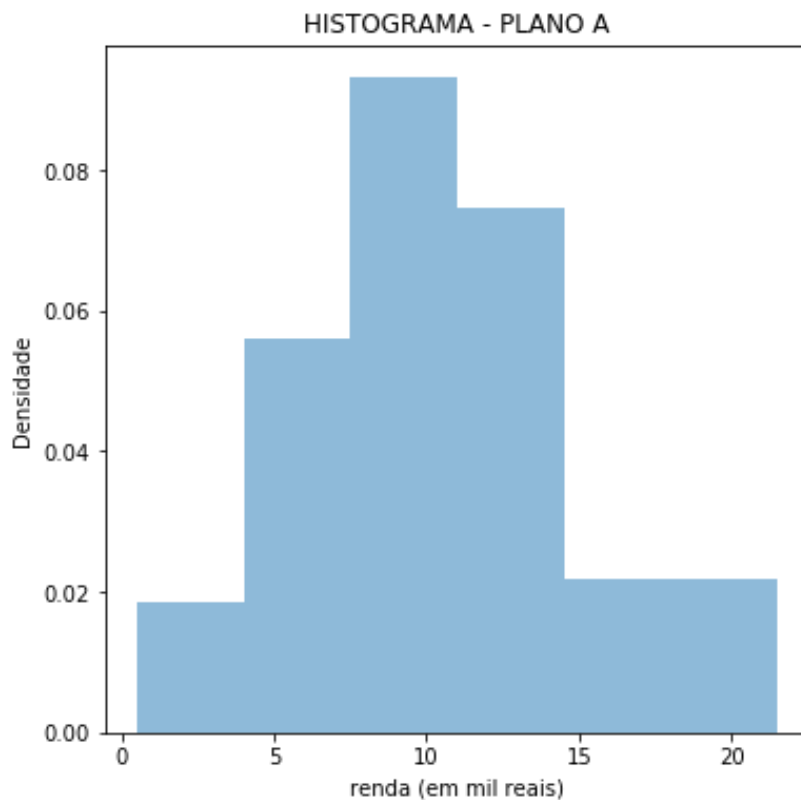
Name: RENDA, dtype: float64



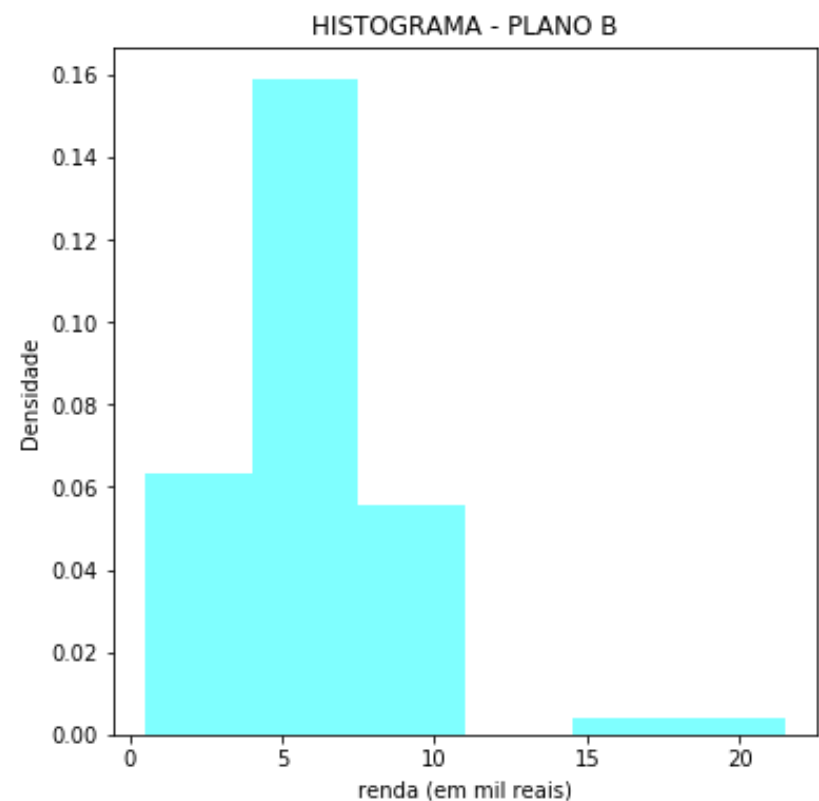
HISTOGRAMA para RENDA

Considerando densidade no eixo y para forçar área do histograma igual a 1!!

Plano A



Plano B



Comando Python:

```
plot = variavelQuant.plot.hist(bins=faixa, density=True)
```

Construção de histograma

Determinação da densidade:

O nome densidade é dado para distribuições cuja área total sob a curva é igual a 1. Ou seja, **Área total na soma de todos os retângulos formados no histograma deve ser igual a 1.**

Com isso, a densidade para classe é obtida a partir da conta:

$$\text{Densidade} = \text{frequência relativa} / \text{amplitude da classe}$$

Dessa forma, frequência relativa de uma classe está refletida na área de sua respectiva caixa formada no histograma.

É possível construir um histograma com classes de tamanhos diferentes?

Sim. Entretanto, é necessário ter cuidado na interpretação do histograma.

Média, Mediana e Moda

via base de dados

via tabela de frequências

Notação

Amostra de n observações da variável X :

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$

Amostra **ordenada** de n observações da variável X :

$$x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$$

$$\text{Mínimo} = x_{(1)}$$

$$\text{Máximo} = x_{(n)}$$

Média aritmética

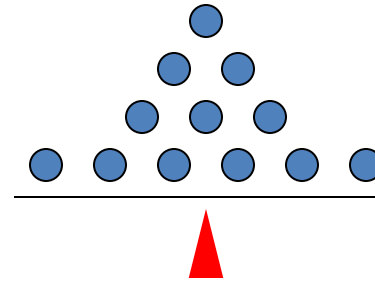
Amostra de n observações da variável X :

x_1, x_2, \dots, x_n

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Média aritmética

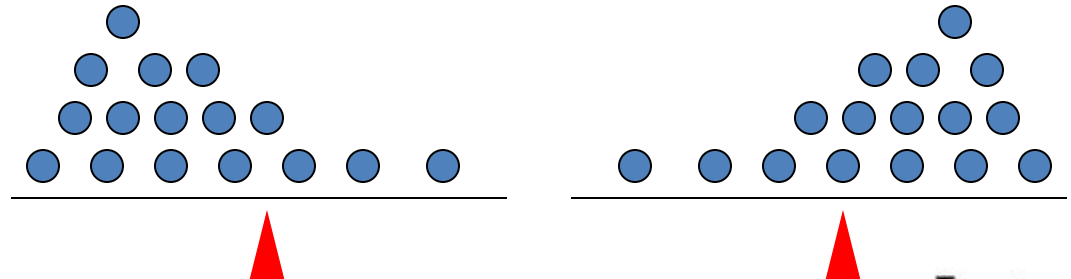
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$



Valores aberrantes



Assimetrias



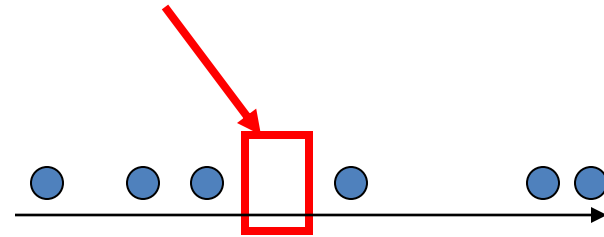
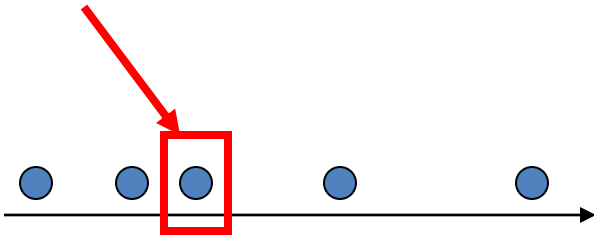
Mediana

Mediana é o valor que divide um conjunto de dados ordenados ao meio. Em outras palavras, é um valor tal que tenha igual quantidade de valores menores e maiores do que ele.

Uma característica importante da mediana é que ela não é afetada por dados extremos, como acontece com a média.

Mediana

$$\text{md}(X) = \begin{cases} x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}; & \text{se } n \text{ é ímpar} \\ \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2}; & \text{se } n \text{ é par} \end{cases}$$



Moda

Para variável discreta:

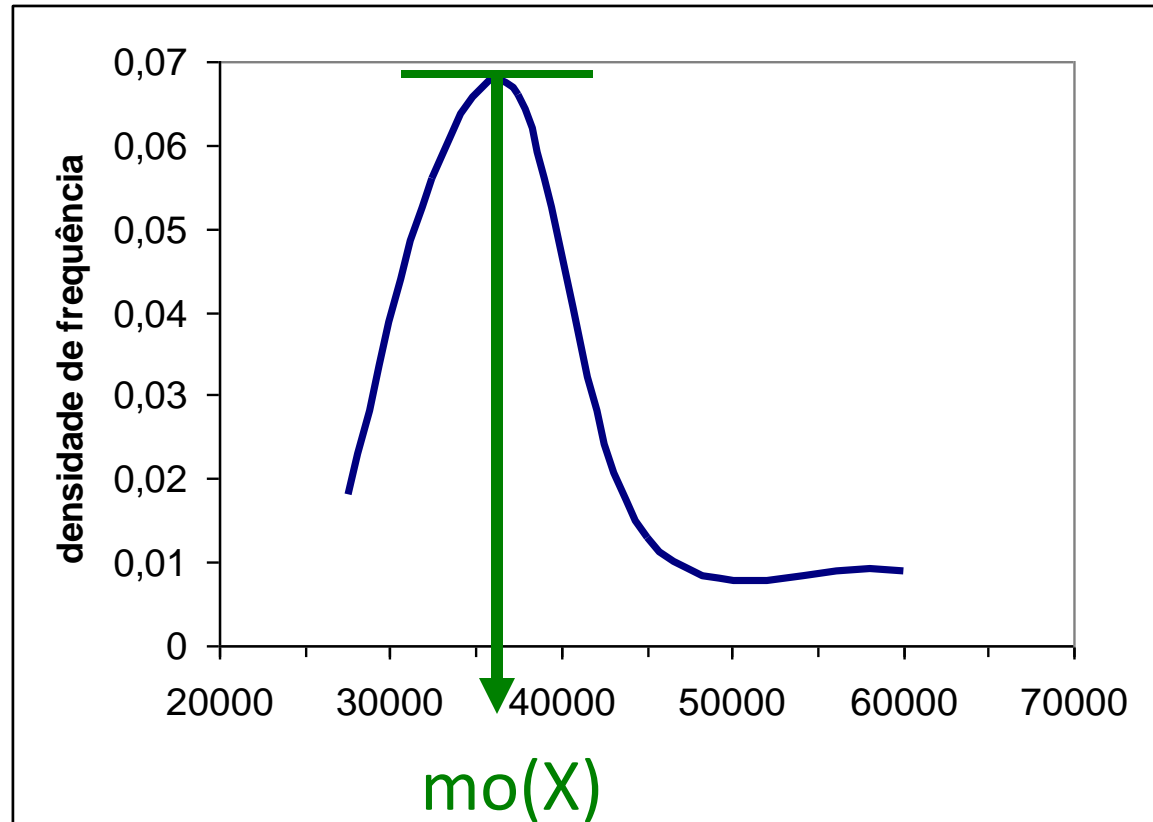
Moda de um conjunto de dados, representado por **mo(x)**, é o valor que ocorre com maior frequência.

- Quando dois valores ocorrem com a mesma maior frequência, cada um é uma moda e o conjunto de dados é chamado de **bimodal**.
- Quando mais de dois valores ocorrem com a mesma maior frequência, cada um é uma moda e o conjunto de dados é **multimodal**.

Moda (escolhendo a classe modal)

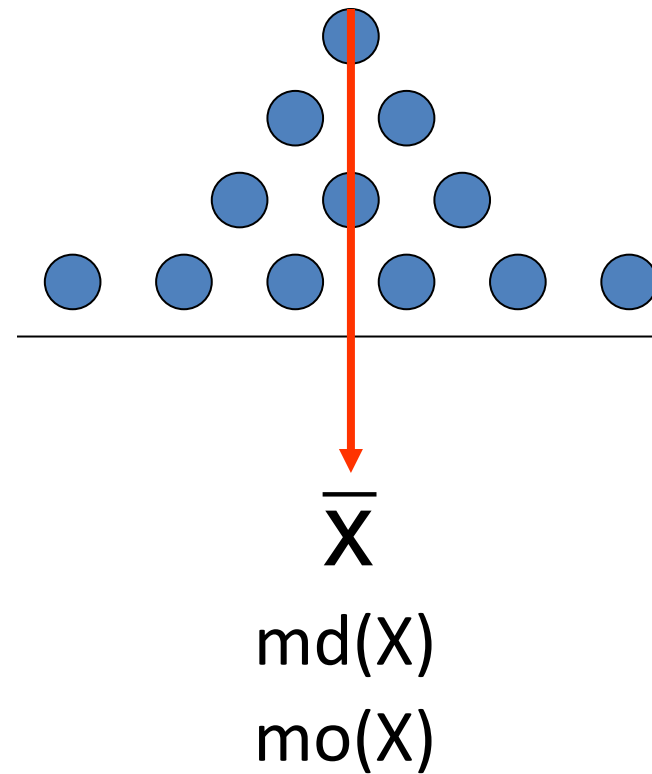
$\text{mo}(X)$ = classe com maior densidade

Para variáveis
contínuas =



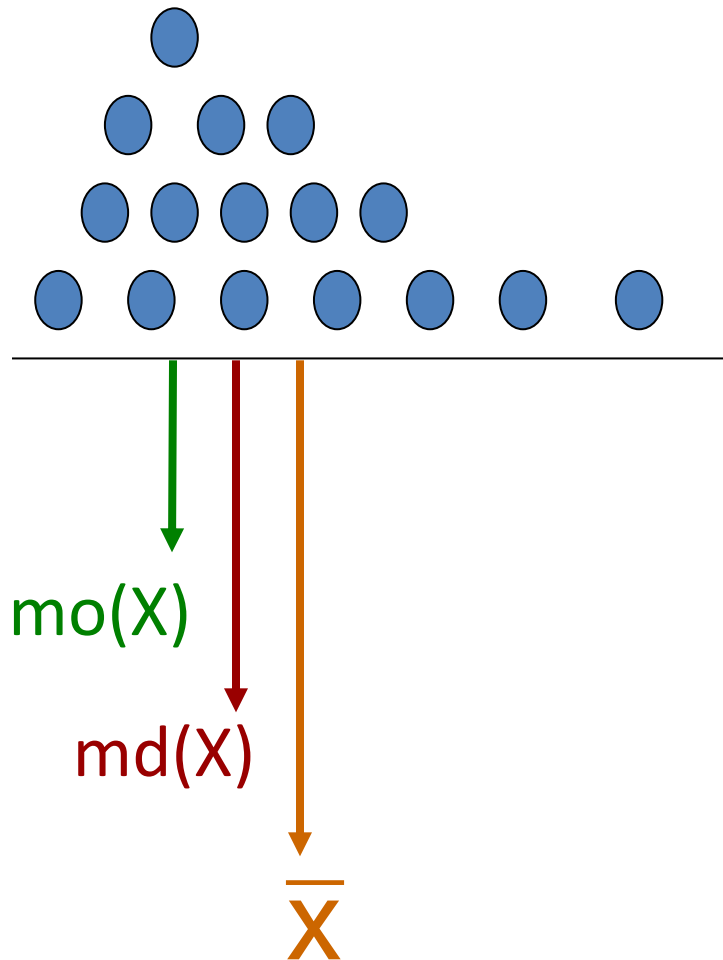
Posição relativa

Distribuições
Simétricas

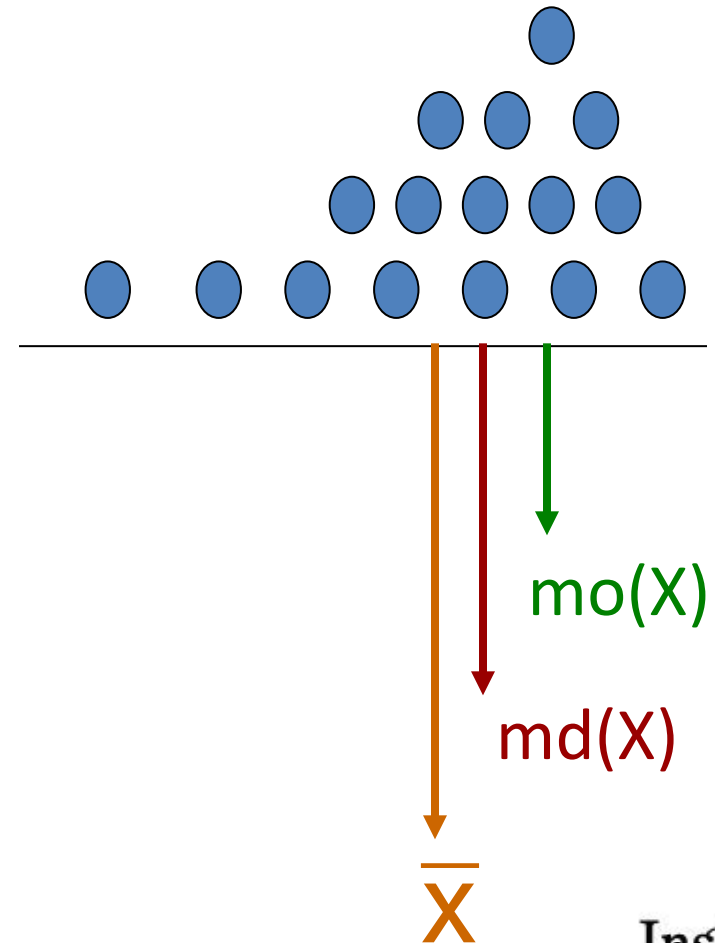


Posição relativa

Assimetria à direita ou positiva



Assimetria à esquerda ou negativa



MÉDIA e MEDIANA por plano

MÉDIA

```
#Média  
dados.RENDA.groupby(by=dados.PLANO).mean()
```

```
PLANO  
A      10.421739  
B       5.688889  
Name: RENDA, dtype: float64
```

MEDIANA

```
#Mediana  
dados.RENDA.groupby(by=dados.PLANO).median()
```

```
PLANO  
A      10.35  
B       5.15  
Name: RENDA, dtype: float64
```

Atividade com Empresa TV (variável quantitativa)

30 minutos:

Análise descritiva da renda levando em consideração PLANO adquirido pelo cliente.

Arquivo:

`Aula03_Atividade1_ExplorandoVariáveisQuantitativas_TV.ipynb`

Atividade com Expectativa de Vida (variável quantitativa)

30 minutos:

Análise descritiva da expectativa de vida de diversos países do mundo em três anos: 1800, 1926 e 2000.

Arquivo:

Aula03_Atividade2_ExplorandoVariáveisQuantitativas_LIFE.ipynb

PROJETO 1 - PNAD

Após a escolha de uma das vertentes, trabalhe com as **variáveis quantitativas** do seu Projeto 1.

Lembre-se que não é possível trabalhar com todos os possíveis cruzamentos das variáveis escolhidas para sua base de dados final.

Logo, deve sempre levar em consideração da importância de cada gráfico e/ou tabela para gerar resultados ao seu problema.

Blackboard para ter acesso ao Projeto 1.

Preparo para próxima aula

Os alunos devem se preparar com:

1. Leitura prévia necessária: Magalhães e Lima (7ª. Edição): pág. 18 a 23 e pág. 114 a 117.
2. Python.