

# Aprenda Estatística

Giseldo da Silva Neo



# Contents

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>5</b>
1.1	Estimativas de localização . . . . .	5
1.2	Tipo do Dado . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Análise exploratória dos dados</b>	<b>9</b>
2.1	Introdução . . . . .	9



# Chapter 1

## Introdução

É importante começarmos pelos conceitos básicos para criar um vocabulário consistente e permitir uma comunicação clara entre os interessados em discutir e aprender estatística e análise de dados. Estatística e análise de dados é uma habilidade crucial no processo de extração de informação para tomada de decisão. A quantidade de dados disponível para consulta vem crescendo exponencialmente e analisar estes dados tem sido útil para diversas organizações.

### 1.1 Estimativas de localização

Muitas vezes é conveniente representar um conjunto de números de uma forma mais simples. Nem sempre temos a possibilidade de lidar com vários números, por limitação ou por falta de praticidade. Por exemplo, imagine uma sala de aula com 5 estudantes, vamos montar uma lista da idade de todos os estudantes nessa sala no R e no Python, duas linguagens de programação comumente utilizadas em análise de dados.

R

```
idades <-c(14,15,16,14,17)
idades
```

```
## [1] 14 15 16 14 17
```

Python

```
idades = [14, 15, 16, 14, 17]
print(idades)
```

```
## [14, 15, 16, 14, 17]
```

Podemos representar essa lista com um número mais simples, que pode resumir ou representar aquela lista original. Para isso, utilizamos as **estimativas de localização** [Bruce et al., 2020]. As mais comuns são **média** e **mediana**.

### 1.1.1 Média

A média é calculada dividindo a soma de todos os números da lista pela quantidade de itens. Sua fórmula matemática é apresentada em FIGURA XXX. Onde  $i$  é a quantidade de itens da lista e  $x_i$  é o  $i$ -ésimo item da lista. O termo média também pode ser representado pelo símbolo  $\bar{X}$

No nosso exemplo se fossemos calcular manualmente a média da lista **idade**, o cálculo seria:

R

```
( 14 + 15 + 16 + 14 + 17 ) / 5
```

```
## [1] 15.2
```

Python

```
print(( 14 + 15 + 16 + 14 + 17 ) / 5)
```

```
## 15.2
```

Porém, utilizar algumas funções que já disponibilizam esse recurso. O código para criar uma lista e verificar a média dessa lista, utilizando as funções, no R e no Python, seria o seguinte:

R

```
idades <- c(14, 15, 16, 14, 17)
mean(idades)
```

```
## [1] 15.2
```

Python

```
from statistics import mean
idades = [14, 15, 16, 14, 17]
print(mean(idades))
```

## 15.2

A função **mean**, no R, recebe como parâmetro uma lista de itens e retorna a média dessa lista, no python utilizei a função **mean**, da biblioteca statistics.

## 1.2 Tipo do Dado

É necessário classificar o tipo do dado (também chamado de variável) pois os algoritmos de aprendizagem de máquina, ou os modelos estatísticos, irão funcionar com determinados tipos. Com o conhecimento do tipo do dado que estamos lidando poderemos realizar as conversões necessárias.

O tipo do dado pode ser **numérico** ou **categórico**, ou seja ele pode ser classificado como um dado numérico ou categórico, ou um ou outro.

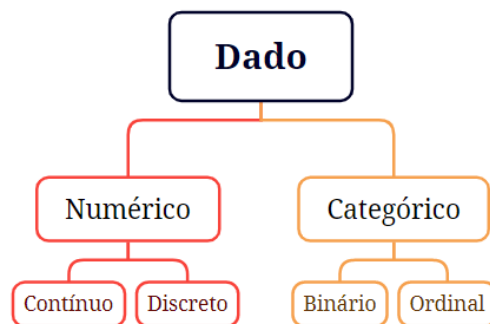


Figure 1.1: Tipo do dado

Dado do tipo **numérico** é expresso geralmente expresso como um número inteiro ou real. Porém, existem casos em que números inteiros também expressam dados categóricos. Já o dado do tipo **categórico** está relacionado a um valor dentro de um lista de valores. A formação acadêmica, por exemplo, é um dado do tipo **categórico**. Já o salário, é um dado to tipo **numérico**.

### 1.2.1 Numérico

O tipo do dado **numérico** ainda pode ser **numérico contínuo** ou **numérico discreto**.

Um dado **numérico contínuo** é quando o dado pode ser qualquer número em um intervalo de números reais - lembrando que o conjunto de número reais engloba os números inteiros -. Geralmente é o resultado de uma medida, por exemplo, a altura dos estudantes é um dado do tipo **numérico contínuo**.

O dado **numérico discreto** geralmente é resultado de uma contagem - um número inteiro -, por exemplo, a idade é uma contagem de anos do estudante, é um dado **numérico discreto**.

Na nossa lista de idades, a idade é um dado do estudante do tipo **numérico discreto**.

### 1.2.2 Categórico

Um dado é do tipo **categórico** representa um valor dentro de um conjunto ou de uma categoria.

O dado **categórico** pode ser **categórico binário** ou **categórico ordinal**, ou nenhuma das duas subcategorias, ou seja somente **categórico**.

Um exemplo de **dado categórico**, é uma lista com as cores preferidas dos estudantes (azul, verde, vermelho), ou o estado civil de uma pessoa (casado, solteiro).

O dado do tipo **categórico binário** é um tipo especial quando ele somente pode assumir dois valores no universo de valores possíveis. Por exemplo 0 ou 1, existente ou ausente, true ou false, sim e não.

O dado do tipo **categórico ordinal** é quando o valor do dado é um elemento de um conjunto que pode ser ordenado, por exemplo, imagine a classificação de altura de estudantes onde somente os valores alto, médio e baixo são permitidos. Nesse exemplo existe uma ordem, o aluno com altura classificado como baixo tem uma altura menor do que o aluno com altura média.

Variável	Tipo do dado
Idade (Ex: 14, 17, 23)	numérico discreto
Doença (Ausente, Presente)	categórico binário
Story Points (1, 3, 5, 7 ... )	categórico ordinal
Ano (2021, 2022, ...)	numérico discreto
Altura (1,79 - 2,05 - ...)	numérico contínuo
Estado Civil (Casado, Solteiro)	categórico binário
Cores preferidas (Azul, verde, vermelho)	categórico



## Chapter 2

# Análise exploratória dos dados

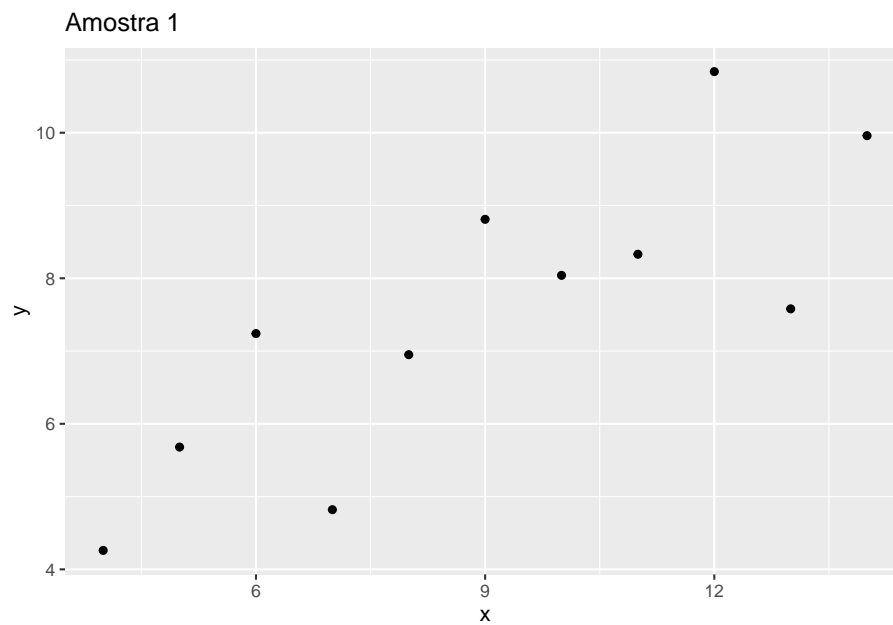
### 2.1 Introdução

Um dos pioneiros na definição da área de análise exploratória de dados (em inglês *Statistical Data Analysis*, ou EDA) foi Tukey (1997) [Tukey et al., 1977]. Tukey (1997) argumenta que seu foco, até aquele momento, estava em desenvolver novas técnicas para inferência. Porém, depois de reflexão, ele chega a conclusão de que o foco dele, e de outros estatísticos, seria melhor aplicado no desenvolvimento de técnicas para a etapa de preparação desses dados. Era nos procedimentos de estruturar os dados que estava o verdadeiro desafio. Problemas, tais como, lidar com dados faltantes ou *outliers*, traziam impactos negativos na inferência e novas técnicas nessa etapa precisavam ser estudadas. Sua recomendação era uma mudança de paradigma e novos estudos, voltando mais para a preparação dos dados. Sua visão é de que isso iria trazer enorme avanços como um todo. O que de fato aconteceu.

Podemos considerar essa necessidade de estudos anterior ao processo de inferência analisando o exemplo criado por Ancobe.

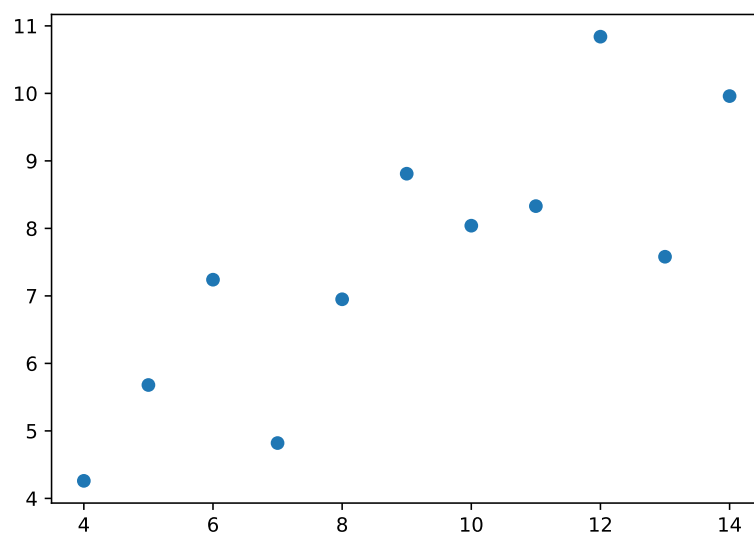
R

```
x <- c(10, 8, 13, 9, 11, 14, 6, 4, 12, 7, 5)
y <- c(8.04, 6.95, 7.58, 8.81, 8.33, 9.96, 7.24, 4.26, 10.84, 4.82, 5.68)
DT = data.table(x, y)
ggplot(DT, mapping = aes(x = x, y = y)) +
  geom_point() +
  labs(title = "Amostra 1")
```



Python

```
import matplotlib.pyplot as plt
x = [10, 8, 13, 9, 11, 14, 6, 4, 12, 7, 5]
y = [8.04, 6.95, 7.58, 8.81, 8.33, 9.96, 7.24, 4.26, 10.84, 4.82, 5.68]
plt.scatter(x, y)
plt.show()
```



Veja a imagem “Amostra 1” acima. Nela visualmente percebemos uma relação linear direta entre as duas variáveis, podemos confirmar isso analisando o gráfico de pontos e o valor da correlação, abaixo.

R

```
cor(x, y)
```

```
## [1] 0.8164205
```

Python

```
from statistics import correlation
print(correlation(x, y))
```

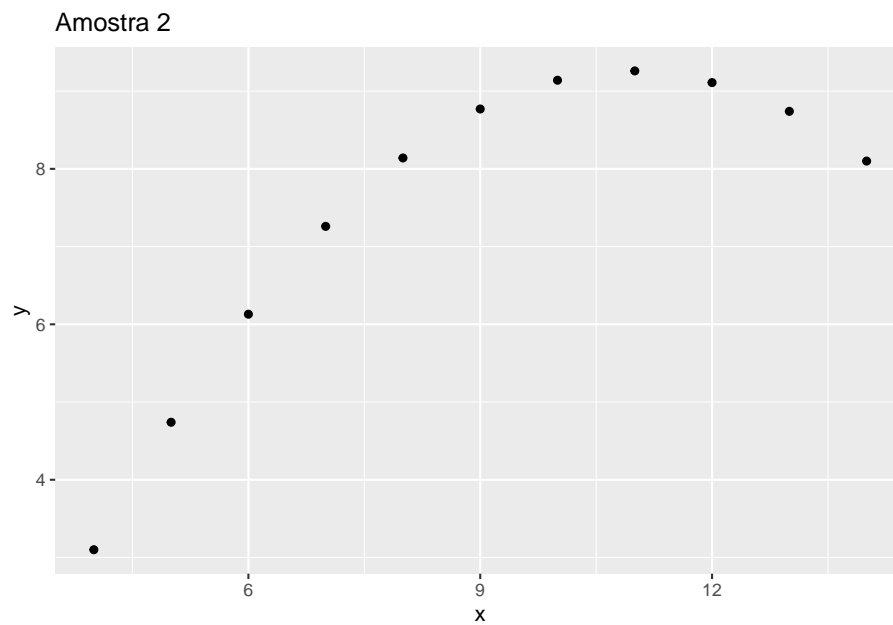
```
## 0.81642051634484
```

Para os dados da Amostra 1, acima temos uma correlação de 0.81.

R

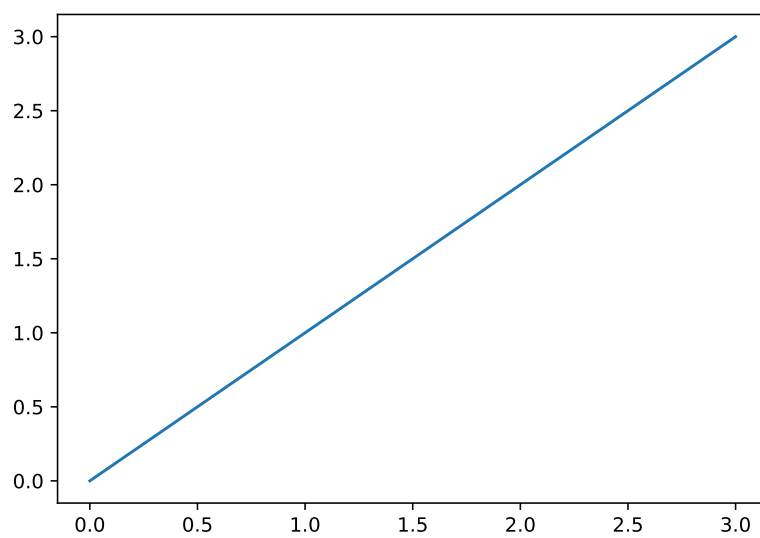
```
x <- c(10, 8, 13, 9, 11, 14, 6, 4, 12, 7, 5)
y <- c(9.14, 8.14, 8.74, 8.77, 9.26, 8.1, 6.13, 3.1, 9.11, 7.26, 4.74)
DT = data.table(x, y)
```

```
ggplot(DT, mapping = aes(x = x, y =y)) +  
  geom_point() +  
  labs(title = "Amostra 2")
```



Python

```
import matplotlib.pyplot as plt  
plt.plot([0, 1, 2, 3])  
plt.show()
```



Na amostra 2 percebemos uma relação em forma de curva, quando verificamos a correlação verificamos o mesmo valor de 0.81 dos dados da amostra 1.



# Bibliography

Peter Bruce, Andrew Bruce, and Peter Gedeck. *Practical statistics for data scientists: 50+ essential concepts using R and Python*. O'Reilly Media, 2020.

John W Tukey et al. *Exploratory data analysis*, volume 2. Reading, MA, 1977.