

MEDIDAS ESTATÍSTICAS: TENDÊNCIA CENTRAL

Cibelle Sousa Rodrigues

Lucas Braga Orihuela

2024.2

Objetivos

- Compreender o que é Tendência Central, sua importância e suas principais medidas;
- Como calcular as principais medidas;
- Diferença entre as medidas e em que situações são adequadas;

Sumário

1 Tendência Central

1.1 Conceito

1.2 Importância

1.3 Principais Medidas

2 Média

2.1 Descrição

2.2 Tipos de Média

2.3 Exemplos em R

3 Mediana

3.1 Descrição

3.2 Exemplos em R

4 Moda

4.1 Descrição

4.2 Tipos de Moda

4.3 Exemplos em R



1. Tendência Central



Descrição

A tendência central, também conhecida como centro de distribuição, é um conceito fundamental na análise estatística de dados. Ela refere-se a uma medida que representa o valor central ou mais típico em um conjunto de dados. Em essência, é uma maneira de expressar a "média" do conjunto de dados, indicando um valor que se encontra no ponto central ou "meio" dos dados. Essa medida desempenha um papel crucial na representação resumida de conjuntos de dados, oferecendo uma visão do ponto em torno do qual as observações se agrupam.

Importância da Tendência Central

A tendência central, uma medida estatística, desempenha um papel crucial ao indicar onde os dados se concentram em torno de um valor específico. As formas mais comuns de medidas de tendência central incluem a média, mediana e moda.

Importância da Tendência Central

A relevância da tendência central na análise de dados é notável, uma vez que possibilita a síntese de conjuntos extensos de dados em um único valor representativo, que funciona como um ponto central. Essa capacidade simplifica significativamente a compreensão do conjunto de dados, permitindo que os pesquisadores extraiam conclusões de forma mais acessível e eficaz.

Importância da Tendência Central

Por exemplo, a média é comumente empregada para expressar o valor médio em conjuntos numéricos, enquanto a mediana é preferida ao lidar com dados agrupados em torno de um intervalo específico. Por sua vez, a moda é utilizada para representar o valor mais frequente em um conjunto de dados.

Importância da Tendência Central

Adicionalmente, a relevância da tendência central transcende a mera descrição de dados. Ela desempenha um papel crucial em diversos testes estatísticos, nos quais é empregada para avaliar a existência de diferenças significativas entre grupos de dados. Além disso, é uma ferramenta valiosa na análise da eficácia de tratamentos ou intervenções em estudos experimentais. Em resumo, a tendência central não apenas sintetiza informações, mas também serve como base para inferências estatísticas mais abrangentes.



2. Média

Descrição

A média aritmética, uma medida estatística fundamental, caracteriza-se como o valor central de um conjunto de dados. Sua determinação se dá pelo somatório de todos os valores presentes nos dados, dividido pelo número total de observações. Em termos mais simples, a média aritmética é obtida ao somar todos os valores e dividir pela quantidade total de valores, oferecendo assim uma representação numérica do ponto central do conjunto de dados.

Aplicabilidade

Abundantemente aplicada em diversos domínios, como finanças, ciências sociais, negócios e ciência de dados, a média aritmética é uma medida versátil na análise de dados. Sua utilidade transcende a simples descrição, sendo capaz de resumir e comparar conjuntos de dados.

Podendo ser observada também como média populacional e amostral



Média Populacional X Média Amostral



Média Populacional

A média populacional refere-se à média aritmética calculada a partir de uma população completa, representando o conjunto abrangente de todas as unidades ou observações objeto de estudo. Um exemplo prático seria calcular a média de altura de todos os alunos de uma sala de aula, onde a média populacional seria obtida pela média aritmética de todas as alturas nessa população. Seja Y um conjunto de dados tal qual: $Y = (y_1, y_2, \dots, y_i)$



$$\mu = \frac{\sum y}{N}$$

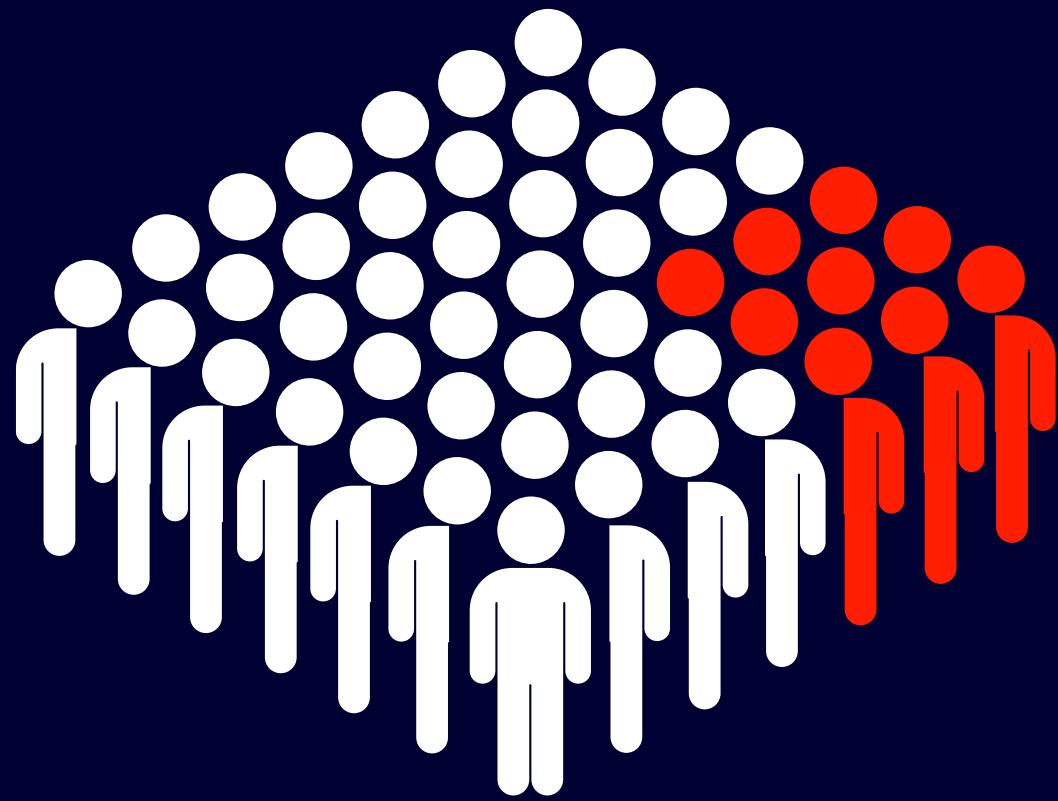
μ = Média Populacional

y = Valor em Y

N = Tamanho da população



Média Amostral



A média amostral é definida como a média aritmética calculada a partir de uma amostra selecionada aleatoriamente de uma população. Ela é frequentemente empregada como uma estimativa da média populacional. No entanto, é crucial notar que a média amostral pode diferir da média populacional, especialmente quando a amostra selecionada não é totalmente representativa da população total.

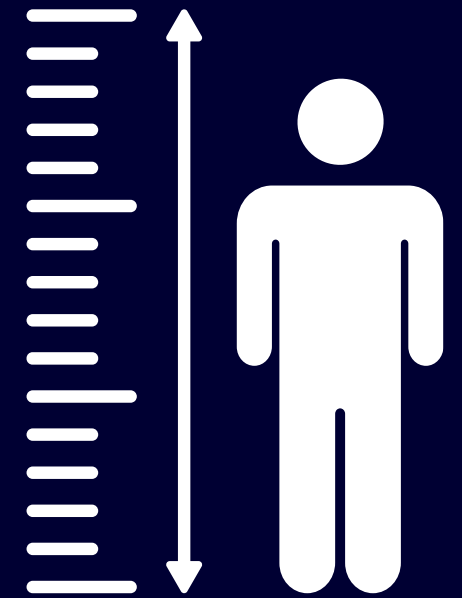
$$m = \frac{\sum y}{n}$$

m = Média Amostral

n = Tamanho da população

Exemplo

Continuando o problema discutido anteriormente, seja X um conjunto de dados a respeito da altura das pessoas em uma sala de aula de 20 alunos temos que:



$$\mu = \frac{\sum y}{N}$$

$$\mu = \frac{1,65 + 1,73 + 1,80 + 1,68 + 1,72 + 1,69 + 1,71 + 1,74 + 1,79 + 1,68 + 1,75 + 1,67 + 1,82 + 1,70 + 1,73 + 1,76 + 1,78 + 1,72 + 1,75 + 1,71}{20}$$

$$\mu = \frac{34,58}{20}$$

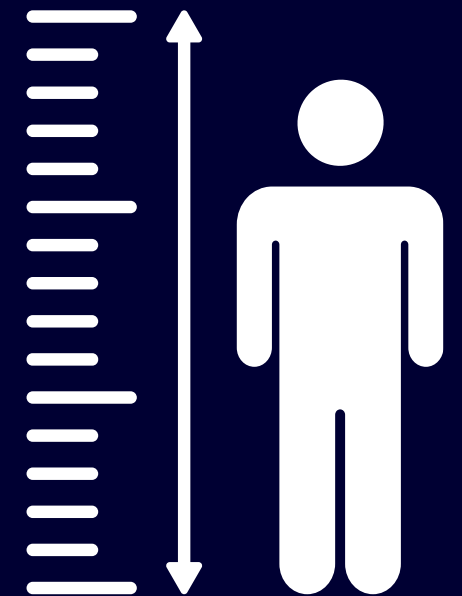
$$\mu = 1,729$$

Exemplo

Continuando o exemplo agora no R:

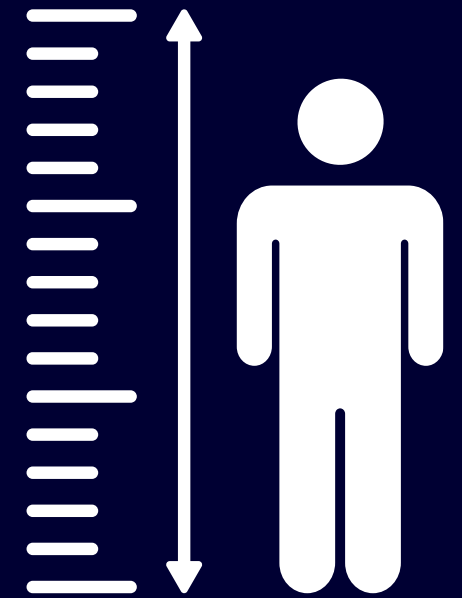
```
populacao<-c(1.65, 1.73, 1.8, 1.68, 1.72, 1.69, 1.71, 1.74, 1.79, 1.68,  
             1.75, 1.67, 1.82, 1.7, 1.73, 1.76, 1.78, 1.72, 1.75, 1.71)  
  
media_populacional<-mean(populacao)
```

```
> media_populacional  
[1] 1.729
```



Exemplo

Continuando o problema discutido anteriormente, iremos retirar uma amostra da nossa população pelo método da Amostragem Sistemática. Para fins didáticos iremos determinar que desejamos 35% de elementos da população.



$$k = \frac{1}{35} \times 100 \cong 3$$

Número sorteado entre 1 e 3 = 1

amostra = (1.65, 1.68, 1.71, 1.68, 1.82, 1.76, 1.75)

Exemplo

Continuando...

$$m = \frac{1.65 + 1.68 + 1.71 + 1.68 + 1.82 + 1.76 + 1.75}{7}$$

$$m = \frac{12.05}{7}$$

$$m \cong 1,721429$$

Exemplo

Continuando o exemplo agora no R:

```
f <- function(x, p=35, r=NULL)
{
  k <- round(1/p * 100)

  if (is.null(r))
    r <- sample(1:k, 1) # Elemento de aleatoriedade!

  n <- 0:round((p / 100 * length(x)) - 1)

  idx <- (n * k) + r

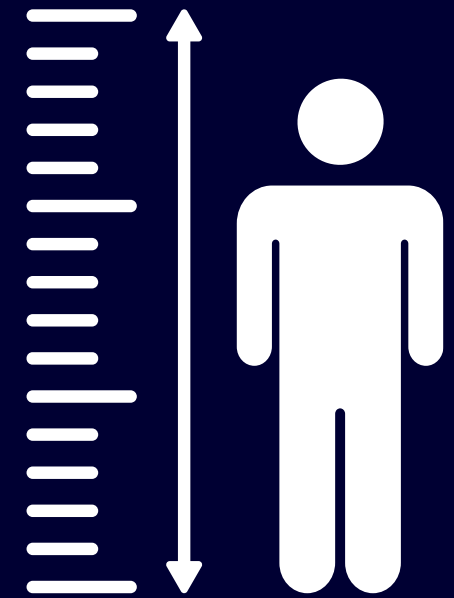
  res <- x[idx]

  return(res)
}

amostra<-f(populacao, r=1)

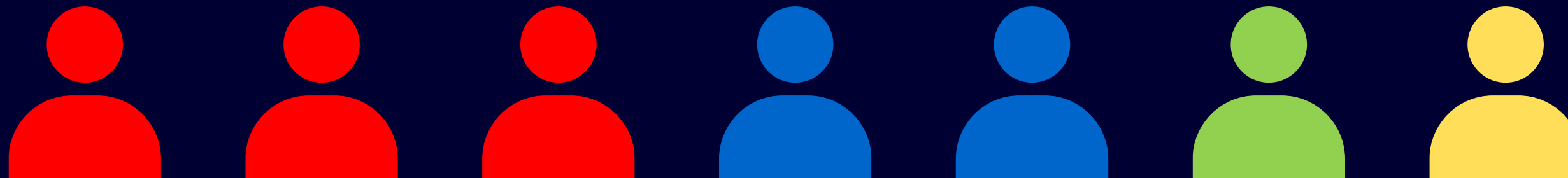
media_amostral<-mean(amostra)
```

```
> amostra
[1] 1.65 1.68 1.71 1.68 1.82 1.76 1.75
> media_amostral
[1] 1.721429
```



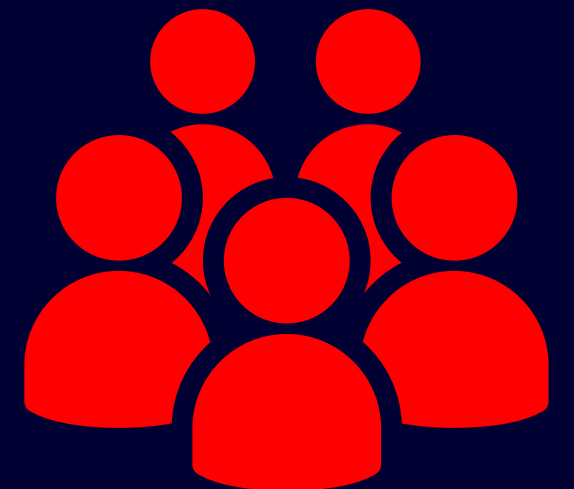
Dados Não Agrupados

Até agora trabalhamos com dados não agrupados, o que significa que quando tínhamos valores repetidos em uma população ou amostra, apenas calculávamos a média sem considerar a frequência que os valores se repetiam.



Dados Agrupados

Quando a amostra for um valor relativamente grande, agrupamos os dados em uma tabela para facilitar a compreensão. Quando os dados são agrupados em classes ou intervalos, em vez de valores individuais, é possível calcular a média aritmética dos dados agrupados. Para isso, é necessário estimar o valor médio de cada intervalo de classe, que é geralmente tomado como o ponto médio de cada intervalo.






Média

(Dados Agrupados)

Para calcular a média aritmética de dados agrupados, é preciso primeiro calcular a frequência relativa de cada classe, que é a proporção de valores na classe em relação ao número total de valores. Em seguida, multiplica-se cada frequência absoluta pelo ponto médio da classe correspondente e soma-se todos esses valores. Por fim, divide-se a soma total pelo número total de valores.



Média

(Dados Agrupados)

$Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ **Y** sendo as médias de cada intervalo

$F = (F_1, F_2, \dots, F_n)$ **F** sendo a frequência de cada intervalo

A média é calculada por:

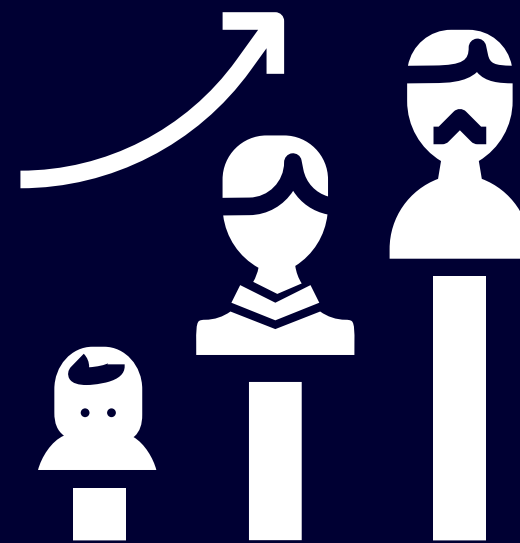
$$m = \frac{\sum y \cdot F}{\sum F}$$

Exemplo

Dadas as seguintes idades de alunos do curso de Ciência da Computação, determine a média amostral:

15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18,
18, 18, 18, 18, 18, 22, 22, 22, 22, 22, 26, 26, 26, 26, 26, 26

Vamos reorganizar esses dados...



Média - Exemplo

Y	F	Y*F
15	2	30
16	9	144
17	7	119
18	6	108
22	5	110
26	6	156
Σ	35	667

$$m = \frac{\sum y \cdot F}{\sum F}$$

$$m = \frac{30 + 144 + 119 + 108 + 110 + 156}{35}$$

$$m = \frac{667}{35} = 19,05714$$



Exemplo

Continuando o exemplo agora no R; A função '**table()**' fornece uma matriz, sendo que a primeira linha contém os elementos sem repetição, e na segunda linha contém a frequência dos respectivos valores acima.

```
>
> #Declarando o vetor
> y <- c(15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18,
, 22, 22, 22, 22, 22, 26, 26, 26, 26, 26, 26)
> #Obtendo a tabela
> table(y)
y
15 16 17 18 22 26
 2  9  7  6  5  6
```

Exemplo

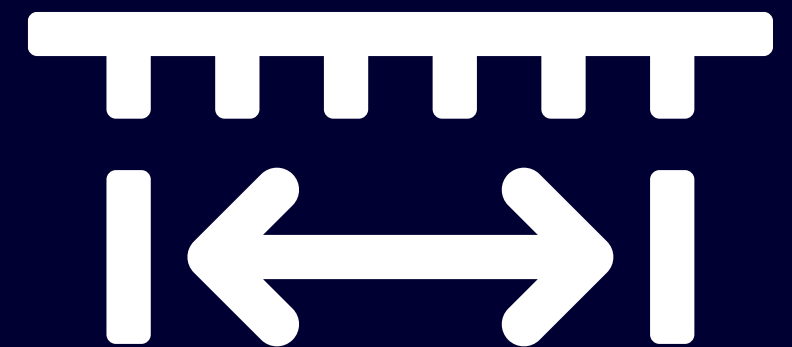
A função '***sum()***' soma todos os elementos de um vetor. A multiplicação de vetores acontece com o operador de multiplicação.

```
>
> #Declarando um vetor com as idades
> y <- c(15, 16, 17, 18, 22, 26)
>
> #Declarando um vetor com a frequência de cada idade
> f <- c(2, 9, 7, 6, 5, 6)
>
> #Calculo:
> sum(y*f)/sum(f)
[1] 19.05714
>
> y*f
[1] 30 144 119 108 110 156
> |
```

Média

(Dados Agrupados e com Intervalo)

Quando temos dados agrupados em intervalos de classe com tamanhos diferentes, é necessário utilizar uma fórmula específica para calcular a média aritmética. Essa fórmula leva em consideração a largura dos intervalos de classe, que pode variar de classe para classe.





Média

(Dados Agrupados e com Intervalo)

Para calcular a média aritmética de dados agrupados em intervalos de classe com tamanhos diferentes, primeiro é preciso encontrar o ponto médio de cada classe, como no caso dos dados agrupados com intervalos iguais. Em seguida, calcular a média dos pontos médios de cada classe, ponderando cada ponto médio pelo seu respectivo peso, que é a frequência absoluta da classe multiplicada pela largura do intervalo.



Média

(Dados Agrupados e com Intervalo)

A fórmula para calcular a média aritmética de dados agrupados em intervalos de classe com tamanhos diferentes é:

$$m = \frac{\sum f \cdot X}{\sum f}$$

Σf = soma das frequências absolutas de todas as classes;

X = ponto médio de cada classe;

f = frequência relativa de cada classe.

Média - Exemplo

Idade	Fi	X	X*Fi
0 † 10	70	5	350
10 † 20	20	15	300
20 † 30	15	25	375
30 † 40	15	35	525
40 † 50	12	45	540
50 † 60	18	55	990
60 † 70	50	65	3250
Σ	200		6330

$$m = \frac{\sum f \cdot X}{\sum f}$$

$$m = \frac{350 + 300 + 375 + 525 + 540 + 990 + 3250}{200}$$

$$m = \frac{6330}{200} = 31,65$$



Exemplo

Continuando o exemplo agora no RStudio; A função '***mean()***' suporta uma tabela de distribuição de frequência (FDT) como argumento:

```
> #Agrupando Classes - Reconstituindo um FDT
> tb1 <- make.fdt(f=c(70, 20, 15, 15, 12, 18, 50), start=0, end=70)
> tb1
  Class limits  f  rf rf(%)  cf cf(%)
  [0,10)    70 0.35 35.0   70 35.0
  [10,20)   20 0.10 10.0   90 45.0
  [20,30)   15 0.08  7.5  105 52.5
  [30,40)   15 0.08  7.5  120 60.0
  [40,50)   12 0.06  6.0  132 66.0
  [50,60)   18 0.09  9.0  150 75.0
  [60,70)   50 0.25 25.0  200 100.0

> mean(tb1)
[1] 31.65
> |
```



Média Geral

Sejam $m_1, m_2, m_3, \dots, m_k$ as estimativas das médias aritméticas de K séries e n_1, n_2, \dots, n_k os números de termos destas séries, respectivamente. A média aritmética da série formada pelos termos da K séries é dada pela fórmula:

$$\bar{y} = \frac{\sum n \cdot m}{\sum n}$$

Exemplo

Sejam as séries:

1) $\{4, 5, 6, 7, 8\}$ em que $n_1 = 5$ e $m_1 = 6$

2) $\{1, 2, 3\}$ em que $n_2 = 3$ e $m_2 = 2$

3) $\{9, 10, 11, 12, 13\}$ em que $n_3 = 5$ e $m_3 = 11$

$$\bar{y} = \frac{30 + 6 + 55}{5 + 3 + 5} = \frac{91}{13} = 7$$

Exemplo

Através da função '**length()**' o código recebe o tamanho da lista de itens declarada na parte acima no código, o que permite criar uma função 'medGeral()' que receberá 3 parâmetros e irá retornar o resultado da expressão matemática deduzida da média geral.

```
> y1 <- 4:8
> y2 <- 1:3
> y3 <- 9:13
> y1
[1] 4 5 6 7 8
> y2
[1] 1 2 3
> y3
[1] 9 10 11 12 13
> medGeral<-function(y1,y2,y3){
+   (length(y1)*mean(y1) + length(y2)*mean(y2) + length(y3)*mean(y3)) /
+   (length(y1) + length(y2) + length(y3))
+ }
> medGeral(y1,y2,y3)
[1] 7
```

Média Geométrica

A média geométrica é uma medida estatística central empregada para representar um valor típico em conjuntos de dados compostos por valores positivos. Sua obtenção envolve a multiplicação de todos os elementos do conjunto, seguida pelo cálculo da raiz enésima do produto, onde "n" representa o número de valores no conjunto.



Média Geométrica

Esta medida é comumente empregada em análises relacionadas a taxas de crescimento, permitindo calcular a taxa média de variação ao longo de um período específico. Além disso, na área financeira, a média geométrica é utilizada para calcular a rentabilidade média de um portfólio de investimentos ao longo do tempo.



Média Geométrica

Sejam y_1, y_2, \dots, y_n valores de Y associados às respectivas frequência absolutas F_1, F_2, \dots, F_n . A média geométrica (MG ou m_g) de Y é definida por:

$$m_g = \sqrt[n]{y_1^{F_1} \times y_2^{F_2} \times y_3^{F_3} \times \dots \times y_n^{F_n}}$$



Exemplo

Seja uma amostra {3, 6, 12, 24, 48} sua média geométrica se da por:

$$m_g = \sqrt[5]{3 \cdot 6 \cdot 12 \cdot 24 \cdot 48}$$

$$m_g = \sqrt[5]{248.832}$$

$$m_g = 12$$



Exemplo

Com a biblioteca '**psych**' você consegue calcular a média geométrica através do método '**geometric.mean()**', passando um vetor ou um data frame como argumento. Também, através das funções '**prod()**' e '**length()**' pode se aplicar a fórmula, onde se obtém a média.

```
> library(psych)
> a <- c(3, 6, 12, 24, 48)
> geometric.mean(a)
[1] 12
> (prod(a)^(1/length(a)))
[1] 12
```

Média Harmônica

A média harmônica é uma medida estatística empregada para determinar um valor representativo em conjuntos de dados relacionados a proporções ou taxas. Sua obtenção envolve o cálculo do inverso dos valores presentes no conjunto de dados, seguido pela determinação da média aritmética desses inversos.

$$mh = \frac{n}{\frac{F_1}{y_1} + \frac{F_2}{y_2} + \dots + \frac{F_n}{y_n}}$$

Média Harmônica

Esta métrica é aplicada em situações nas quais se torna crucial considerar a influência de valores atípicos no resultado global. Comumente utilizada para calcular médias de taxas, taxas de fluxo, retorno de investimentos, e outras grandezas que implicam proporções ou taxas.



Exemplo

Seja uma amostra {2, 5, 8} sua média harmônica se da por:

$$mh = \frac{3}{\frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{8}}$$

$$mh = \frac{3}{\frac{40+16+10}{80}} = 3,64$$

Exemplo

Com pacote '**psych**' você consegue calcular a média harmônica através do método '**harmonic.mean()**', passando um vetor ou um data frame como argumento. E através das funções '**sum()**' e '**length()**', criando uma função que aplica a fórmula da média Harmônica, se obtém a mesma.

```
> library(psych)
> a2 <- c(2, 5, 8)
> harmonic.mean(a2)
[1] 3.636364
> length(a2)/(sum(1/a2))
[1] 3.636364
```

Conclusões sobre Media

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Fácil de compreender e calcular• Utiliza todos os valores da série• É um valor único• É fácil de ser incluída em expressões matemáticas• Pode ser determinada nas escalas: intervalar e proporcional	<ul style="list-style-type: none">• Muito afetada por valores extremos• Necessário conhecer todos os valores da série

3. Mediana

Descrição

A mediana é uma medida estatística utilizada para determinar o valor central em um conjunto de dados. Em termos simples, a mediana é o ponto que divide um conjunto ordenado de dados em duas partes iguais, com metade dos valores abaixo e metade dos valores acima.

Descrição

O cálculo da mediana envolve a ordenação do conjunto de dados em ordem crescente ou decrescente, seguido pela identificação do valor central. Se o conjunto de dados contiver um número ímpar de valores, a mediana será o valor que ocupa a posição central. No caso de um número par de valores, a mediana é obtida calculando a média aritmética dos dois valores centrais.

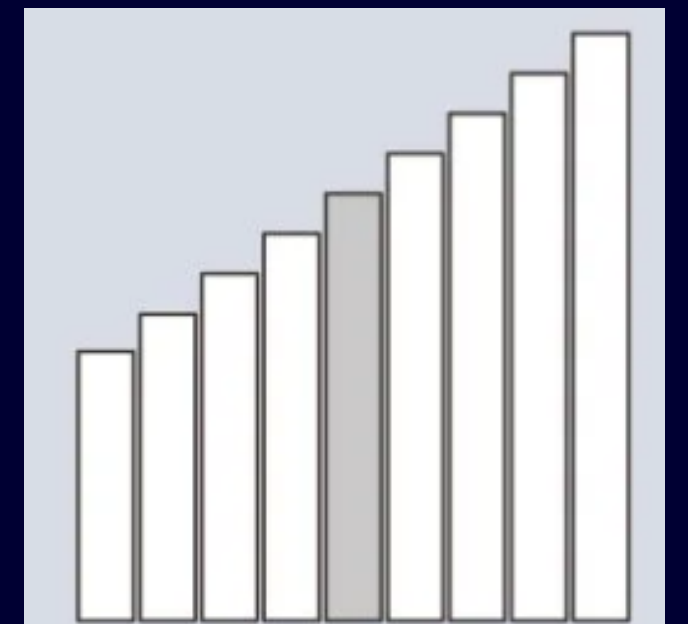
Mediana

Se N elementos for um valor ímpar, a mediana é o valor central:

$$Y = \frac{n + 1}{2}$$

Caso contrário, é a média dos dois elementos centrais:

$$Y = \text{media}\left[\frac{n}{2}, \frac{n}{2} + 1\right]$$



Mediana

(com variáveis discretas)

Dadas as seguintes idades de alunos de uma classe do segundo ano noturno de uma escola, determine a mediana:

15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18,
18, 18, 18, 18, 22, 22, 22, 22, 22, 26, 26, 26, 26, 26, 26

Vamos organizar em uma tabela, como feito anteriormente...

Mediana (com variáveis discretas)

Yi	Fi	Fac
15	2	2
16	9	11
17	7	18
18	6	24
22	5	29
26	6	35
Σ	35	119

Podemos observar que $n = 35$, ou seja, é ímpar, logo:

$$Y = \frac{n + 1}{2} = \frac{35 + 1}{2} = 18$$

Ou seja, a mediana está na posição 18, logo, pela tabela de frequência acumulada observamos que a mediana é 17.

Mediana



A função '***median()***', retorna a mediana de um vetor passado como parâmetro

```
>
> y <- c(15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17,
17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 22, 22, 22, 22, 22, 26, 26, 26, 26, 26, 26)
>
> table(y)
y
15 16 17 18 22 26
 2  9  7  6  5  6
>
> median(y)
[1] 17
> |
```

Mediana

(com variáveis contínuas)

Para variáveis contínuas, aplicamos a fórmula de interpolação linear e identificamos pela FAC a classe que contém a mediana:

$$Y = l + \frac{\frac{n}{2} - \Sigma f_{ant}}{F_{md}} * (L - l)$$

L = limite superior da classe md

l = limite inferior da classe md

Σf_{ant} = soma das frequências anteriores à classe md

n = numero de termos da série

Fmd = frequência da classe modal

Mediana

(com variáveis contínuas)

Classe	Fi	Fac
35 † 45	5	5
45 † 55	12	17
55 † 65	18	35
65 † 75	14	49
75 † 85	6	55
85 † 95	3	58
Σ	58	268

1º Passo : $\frac{58}{2} = 29$

2º Passo : classe md = 3ª

3º Passo : usa-se a fórmula :

$l = 55; L = 65; n = 58; \Sigma f_{ant} = 17; (L - l) = 10; F_{md} = 18$

$$Y = 55 + \frac{\frac{58}{2} - 17}{18} * 10 = 61,67$$

Mediana



Assim como a função '*mean()*', a função '*median()*' também suporta objetos do tipo FDT

```
(tb2 <- make.fdt(f=c(5, 12, 18, 14, 6, 3),
                 start=35,
                 end=95))
```

Class limits	f	rf	rf (%)	cf	cf (%)
[35,45)	5	0.09	8.62	5	8.62
[45,55)	12	0.21	20.69	17	29.31
[55,65)	18	0.31	31.03	35	60.34
[65,75)	14	0.24	24.14	49	84.48
[75,85)	6	0.10	10.34	55	94.83
[85,95)	3	0.05	5.17	58	100.00

```
median(tb2)
[1] 61.66667
```


Conclusões sobre Mediana

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Fácil de compreender e calcular• Não é afetada por valores extremos• É um valor único• Pode ser determinada nas escalas: ordinal, intervalar e proporcional	<ul style="list-style-type: none">• É difícil ser incluída em expressões matemáticas• Não usa todos os valores da série

4. Moda

Descrição

A moda é uma medida estatística empregada para identificar o valor mais frequente em um conjunto de dados, sendo um método simples e fácil de calcular. Comumente utilizada em conjunto com outras medidas de tendência central, a moda contribui para descrever a distribuição de um conjunto de dados.

Descrição

Esta medida pode ser aplicada tanto a conjuntos de dados discretos quanto a conjuntos contínuos. Em dados discretos, a moda corresponde ao valor que ocorre com maior frequência. Em dados contínuos, por outro lado, a moda é frequentemente determinada como o ponto de máximo na curva de distribuição, representando o valor com a maior densidade de ocorrências.

Moda

(sem intervalo de classes)

Dadas as seguintes idades de alunos de uma classe do segundo ano noturno de uma escola, determine a moda:

15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 22, 22, 22, 22, 22, 26, 26, 26, 26, 26, 26

Vamos organizar em uma tabela novamente:

Yi	15	16	17	18	22	26
Fi	2	9	7	6	5	6

A idade de maior frequência é o 16, logo moda = 16

Moda



A função '***mfv()***' , pertencente a biblioteca '***fdth***' , calcula a moda.

```
>
> y <- c(15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17,
  17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 22, 22, 22, 22, 22, 26, 26, 26, 26, 26, 26)
>
> table(y)
y
15 16 17 18 22 26
 2  9  7  6  5  6
>
> mfv(y)
[1] 16
>
|
```

Moda

(com intervalo de classes)

Passo 1: Identificar a classe modal (De maior frequência)

Passo 2: Utilizar a fórmula de Czuber

$$mo = l + \frac{D1}{D1 + D2} * (L - l)$$

L = limite superior da classe modal

l = limite inferior da classe modal

D1 = Diferença entre a frequência da classe modal e a imediatamente anterior

D2 = Diferença entre a frequência da classe modal e a imediatamente posterior



Moda

(com intervalo de classes)

Dada uma tabela que contém a quantidade de salários mínimos e a quantidade de pessoas que recebem as respectivas quantidades:

Classe	4 + 8	8 + 12	12 + 16	16 + 20	20 + 24	Σ
Fi	5	7	4	3	1	20

$$mo = 8 + \frac{2}{2 + 3} * (12 - 8) = 8 + \frac{2}{5} * 4 = 9,6$$

Moda



A função '**mfv()**', pertencente a biblioteca '**fdth**', calcula a moda.

```
> #Distribuição com agrupamento de classes
> y <- make.fdt(f=c(5, 7, 4, 3, 1), start=4, end=24)
> y
  Class limits f   rf rf(%) cf cf(%)
    [4,8)  5 0.25   25   5   25
    [8,12)  7 0.35   35  12   60
   [12,16)  4 0.20   20  16   80
   [16,20)  3 0.15   15  19   95
   [20,24)  1 0.05    5  20  100

>
> mfv(y)
[1] 9.6
>
```

Conclusões sobre Moda

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Fácil de compreender e calcular• Não é afetada por valores extremos• Pode ser aplicada em todas as escalas: nominal, ordinal, intervalar e proporcional	<ul style="list-style-type: none">• Pode estar afastada do centro dos valores• É difícil ser incluída em expressões matemáticas• Não usa todos os valores da série• Os dados podem ter mais de uma moda (bimodal ou multimodal)• Alguns dados não possuem moda

Referências

<https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:US:c5af3dd8-c923-40fe-94f4-03ad62755534?viewer%21megaVerb=group-discover>

<https://docs.google.com/presentation/d/1ATmxqf86AcQMpFlp1GL4lKe7-FDDPbdOJxuu2UwQVLY/edit#slide=id.p1>

<https://docs.google.com/presentation/d/1CZ-UCbeD-2NzClSOGctYijNcFQqoV39kbKTCug6VXHA/edit#slide=id.p1>



The background is a dark navy blue. It is decorated with abstract geometric shapes in bright blue and white. These shapes include circles, elongated capsules, and lines, some of which are arranged to form a border around the central text. The overall style is modern and minimalist.

OBRIGADO