

## Estatística – Feijão com Arroz

### Resumo

---

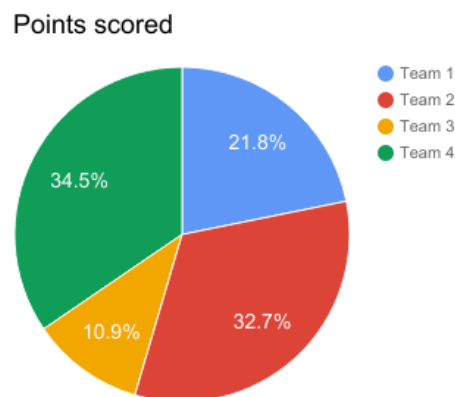
O tratamento da Informação engloba a leitura de gráficos e tabelas simples. Vamos estudá-los!

#### Gráficos

##### Gráfico de Setores

O gráfico de setores é feito por uma circunferência vejamos o exemplo a seguir:

Ex.: Em um campeonato foram registrados quantos pontos cada equipe fez durante todo o campeonato, e foi apresentado no gráfico de setores a seguir:



Temos então que a Equipe 1 marcou 21,8% dos pontos, Equipe 2, 32,7%, Equipe 3, 10,9% e Equipe 4, 34,5%.

Podemos então observar que a equipe que mais marcou pontos foi a Equipe 4.

**Obs.:** Mais precisamente, as medidas dos ângulos dos setores circulares são proporcionais às porcentagens de ocorrência das realizações das variáveis. Em outras palavras, podemos usar regra de três para encontrá-lo.

Ex.: Qual é a angulação que a equipe 1 possui no setor?

Temos que :

$$100\% \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad 360^\circ$$

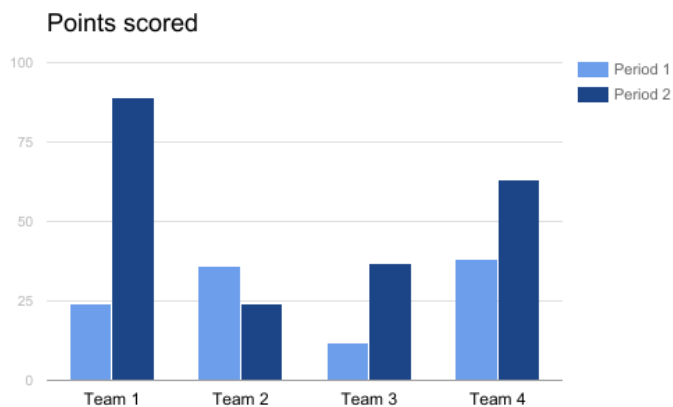
$$21,8\% \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad x$$

$$100x = 7848$$

Aproximadamente  $78^\circ$ .

## Gráfico de Barras

Temos a seguir o gráfico de barras, também falando das equipes em um campeonato.

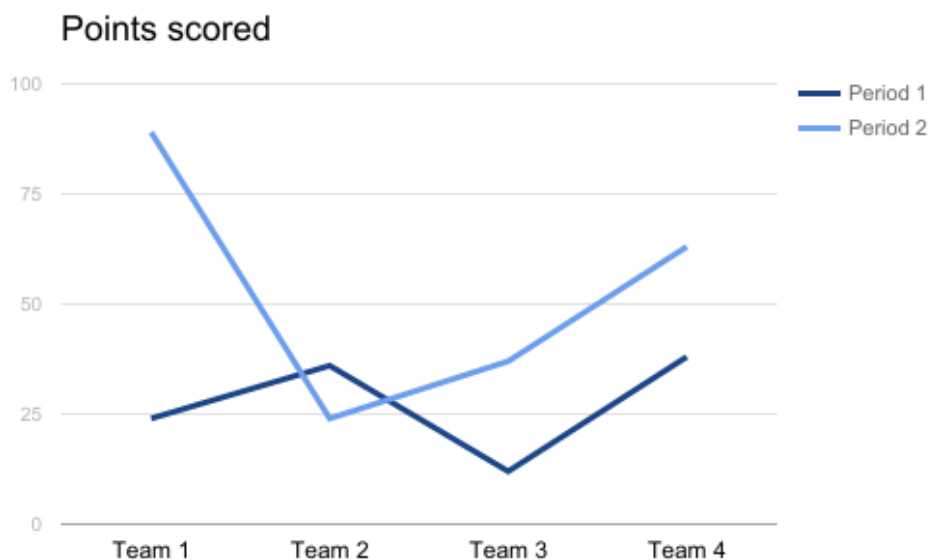


O gráfico é dividido em dois períodos e mostra como que cada equipe se saiu.

Com esse gráfico podemos tirar algumas informações:

- A equipe 1 teve a maior melhora desde o período 1 para o 2.
- A equipe 3 teve o pior período 1.
- Muitas informações podem ser tiradas, basta observar e comparar.

## Gráfico de Linhas



O uso dessa representação gráfica é útil quando se quer representar valores assumidos por uma grandeza, no decorrer do tempo.

## Tabelas de Frequência

A organização dos dados em tabelas possibilita uma leitura rápida e resumida dos resultados obtidos em uma pesquisa. Para cada variável estudada, contamos o número de vezes que cada um de seus valores (de realizações) acontece. O número obtido é chamado de frequência absoluta.

Ex.: Foi feita uma pesquisa com mulheres e seus respectivos estados civis.

Estado civil	Frequência absoluta	Frequência relativa	Porcentagem
Solteira	8	$8/25=0,32$	32%
casada	12	$12/25=0,48$	48%
viúva	2	$2/25=0,08$	8%
divorciada	3	$3/25=0,12$	12%
TOTAL	25	1,00	100%

Em Estatística, medidas de centralidade são usadas para representar toda uma lista de observações com um único valor. Já as medidas de dispersão mostram o quão esticada ou espremida está uma distribuição de observações.

## Medidas de centralidade:

### Média:

#### Média aritmética simples:

A média aritmética simples de um conjunto  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  de  $n$  observações para a variável  $X$ , é dada pelo quociente entre a soma dos valores observados e o número total de observações:

$$\overline{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Ex.: Seja um grupo de 3 pessoas e  $I$  o conjunto das idades dessas 3 pessoas.  $I = \{12, 10, 11\}$ . Calculando a média da idade desse grupo, temos:

$$\overline{x} = \frac{12 + 10 + 11}{3} = \frac{33}{3} = 11 \text{ anos}$$

#### Média aritmética ponderada:

A média aritmética ponderada de um conjunto  $\{x_1, x_2, \dots, x_k\}$  de  $k$  observações para a variável  $X$ , com frequências absolutas é dada pela expressão:

$$\overline{X} = \frac{x_1 \cdot n_1 + x_2 \cdot n_2 + \dots + x_k \cdot n_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$

Ex.: Para passar no curso de matemática devemos calcular a média de duas provas,  $p_1$  e  $p_2$ , sendo que a  $p_1$  tem peso 1 e a  $p_2$  tem peso 2. Dessa maneira calculamos a média da seguinte maneira:

$$\frac{p_1 \cdot 1 + p_2 \cdot 2}{3}$$

## Moda:

É valor de maior frequência em uma série de dados, o que mais se repete.

Ex: Alguns alunos fizeram a segunda chamada de uma prova de matemática. Suas notas foram tabuladas na tabela abaixo:

Aluno	Nota
Aluno 1	2
Aluno 2	7
Aluno 3	3
Aluno 4	4
Aluno 5	3
Aluno 6	3,5

A nota que mais aparece no conjunto de dados é a nota 3. Portanto, a moda é 3.

## Mediana:

Ordenando as observações de uma variável de forma crescente ou decrescente (Rol), a mediana é a observação que ocupa o valor central.

Ex.: A quantidade de atrasos dos alunos de uma turma, registrados por mês, de março a novembro, formam o seguinte conjunto de dados: 23, 34, 21, 48, 51, 20, 38, 29, 13.

Ordenando esses dados de forma crescente, temos:

13 – 20 – 21 – 23 – 29 – 34 – 38 – 48 – 51

Como há 9 observações, a observação central é a quinta:

13 – 20 – 21 – 23 – **29** – 34 – 38 – 48 – 51

Portanto, a mediana é igual a 29.

**Cuidado!** E se a quantidade de elementos da amostra não for um número ímpar? Se o tamanho da amostra for par, então não terá um elemento central. Dessa maneira, precisamos fazer a média aritmética simples entre os dois centrais.

Ex.: Seja uma amostra  $A = \{1, 2, 7, 4\}$ . Para calcular a mediana, precisamos colocar os elementos em ordem: 1, 2, 4, 7. Agora, fazemos a média aritmética simples entre os dois termos centrais:

$$\frac{2 + 4}{2} = 3$$

Assim, 3 é a mediana.

## Medidas de dispersão

As medidas de dispersão medem o quão homogênea uma amostra é. Ou seja, quanto mais homogênea é a amostra, menores serão os valores da variância e desvio padrão. Vamos aprender a calculá-los?

### Variância

A Variância é a média aritmética dos quadrados dos desvios entre os valores da variável e a média das observações.

$$Var(x) = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

### Desvio padrão

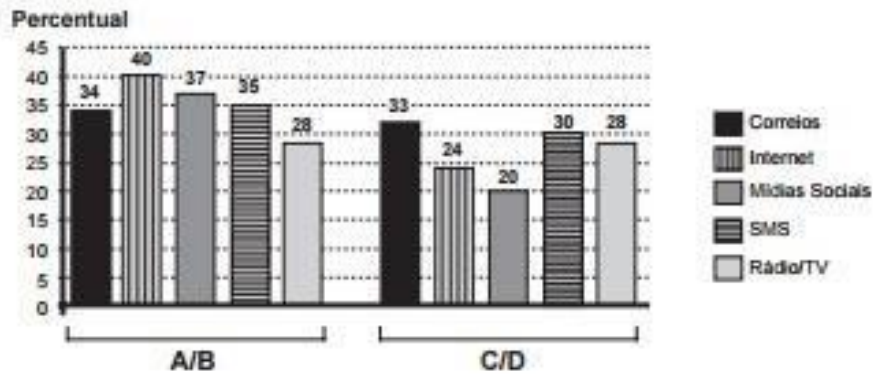
O desvio-padrão de um conjunto de dados é calculado tirando a raiz quadrada da sua variância.

$$DP(x) = \sqrt{Var(x)}$$

Exercícios

1. Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no site da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagem por celular) ou via rádio/TV.

Participação em promoções do tipo sorteio ou concurso em uma região

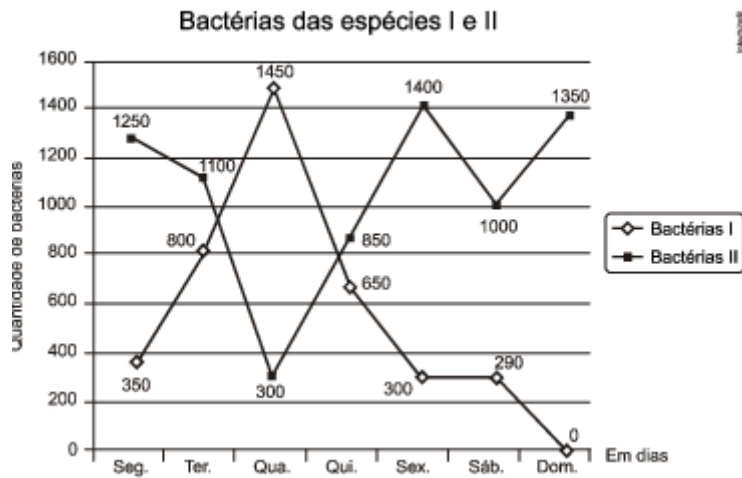


Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D).

De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção, respectivamente, via

- Correios e SMS.
- internet e Correios.
- internet e internet.
- internet e mídias sociais.
- rádio/TV e rádio/TV.

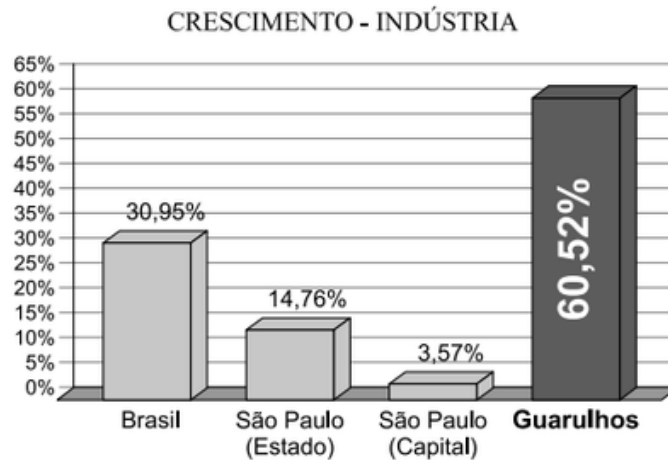
2. Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias da espécie I e 1 250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.



Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

- a) Terça-feira.
- b) Quarta-feira.
- c) Quinta-feira.
- d) Sexta-feira.
- e) Domingo.

3. A cidade de Guarulhos (SP) tem o 8º PIB municipal do Brasil, além do maior aeroporto da América do Sul. Em proporção, possui a economia que mais cresce em indústrias, conforme mostra o gráfico.



Analisando os dados percentuais do gráfico, qual a diferença entre o maior e o menor centro em crescimento no polo das indústrias?

- a) 75,28
  - b) 64,09
  - c) 56,95
  - d) 45,76
  - e) 30,07
4. A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) de uma empresa, observando os altos custos com os frequentes acidentes de trabalho ocorridos, fez, a pedido da diretoria, uma pesquisa do número de acidentes sofridos por funcionários. Essa pesquisa, realizada com uma amostra de 100 funcionários, norteará as ações da empresa na política de segurança no trabalho. Os resultados obtidos estão no quadro.

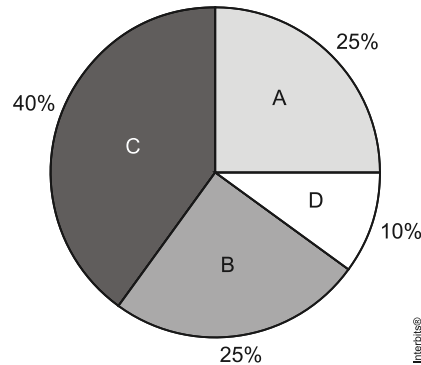
Número de acidentes sofridos	Número de trabalhadores
0	50
1	17
2	15
3	10
4	6
5	2

A média do número de acidentes por funcionário na amostra que a CIPA apresentará à diretoria da empresa é

- a) 0,15.
- b) 0,30.
- c) 0,50.
- d) 1,11.
- e) 2,22.



5. Foi realizado um levantamento nos 200 hotéis de uma cidade, no qual foram anotados os valores, em reais, das diárias para um quarto padrão de casal e a quantidade de hotéis para cada valor da diária. Os valores das diárias foram: A = R\$200,00; B = R\$300,00; C = R\$400,00 e D = R\$600,00. No gráfico, as áreas representam as quantidades de hotéis pesquisados, em porcentagem, para cada valor da diária.



O valor mediano da diária, em reais, para o quarto padrão de casal nessa cidade, é

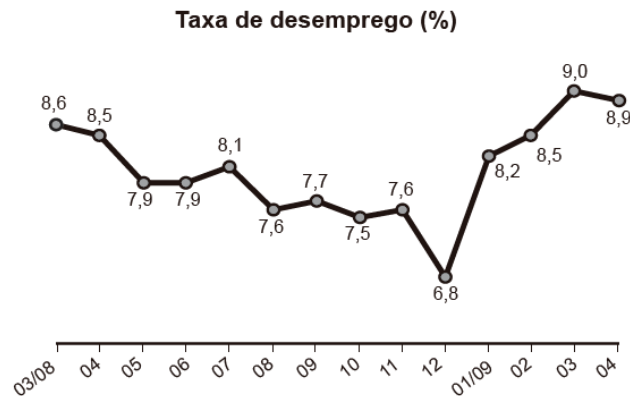
- a) 300,00.
  - b) 345,00.
  - c) 350,00.
  - d) 375,00.
  - e) 400,00.
6. O quadro seguinte mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Gols marcados	Quantidade de partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
7	1

Se X, Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então

- a)  $X = Y < Z$ .
- b)  $Z < X = Y$ .
- c)  $Y < Z < X$ .
- d)  $Z < X < Y$ .
- e)  $Z < Y < X$ .

7. O gráfico apresenta a taxa de desemprego (em%) para o período de março de 2008 a abril de 2009, obtida com base nos dados observados nas regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.



IBGE. Pesquisa mensal de emprego. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).

A mediana dessa taxa de desemprego, no período de março de 2008 a abril de 2009, foi de

- 8,1%
  - 8,0%
  - 7,9%
  - 7,7%
  - 7,6%
8. O procedimento de perda rápida de “peso” é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três “pesagens” antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos “pesos”. As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

Atleta	1ª pesagem (kg)	2ª pesagem (kg)	3ª pesagem (kg)	Média	Mediana	Desvio padrão
I	78	72	66	72	72	4,90
II	83	65	65	71	65	8,49
III	75	70	65	70	70	4,08
IV	80	77	62	73	77	7,87

Após as três “pesagens”, os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta. A primeira luta foi entre os atletas:

- I e III.
- I e IV.
- II e III.
- II e IV.
- III e IV.

9. Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- a) Marco, pois a média e a mediana são iguais
  - b) Marco, pois obteve menor desvio padrão
  - c) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português
  - d) Paulo, pois obteve maior mediana
  - e) Paulo, pois obteve maior desvio padrão
10. Em uma escola, cinco atletas disputam a medalha de ouro em uma competição de salto em distância. Segundo o regulamento dessa competição, a medalha de ouro será dada ao atleta mais regular em uma série de três saltos. Os resultados e as informações dos saltos desses cinco atletas estão no quadro.

Atleta	1º salto	2º salto	3º salto	Média	Mediana	Desvio padrão
I	2,9	3,4	3,1	3,1	3,1	0,25
II	3,3	2,8	3,6	3,2	3,3	0,40
III	3,6	3,3	3,3	3,4	3,3	0,17
IV	2,3	3,3	3,4	3,0	3,3	0,60
V	3,7	3,5	2,2	3,1	3,5	0,81

A medalha de ouro foi conquistada pelo atleta número

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

Gabarito

1. B

Basta perceber que o ponto mais alto no gráfico é onde temos o maior percentual de promoções das regiões. Olhando pra cada região respectivamente podemos concluir que a resposta correta é letra B.

2. A

Analisando o gráfico dado na questão, vimos que o total de bactérias foi máximo na terça-feira, pois  $800 + 1100 = 1900$ .

3. C

A questão pede para que se calcule a diferença entre o maior e o menor percentual de crescimento no polo das indústrias que foram apresentados no gráfico, é possível observar que o maior valor é da cidade de Guarulhos (60,52%) e o menor, da cidade de São Paulo (capital) com 3,57%.

A diferença será:  $60,52\% - 3,57\% = 56,95\%$ .

4. D

Calculando a média do número de acidentes por funcionário, temos:

$$\bar{X} = \frac{50.0 + 17.1 + 15.2 + 10.3 + 6.4 + 2.5}{100} = 1,11$$

5. C

De acordo com o gráfico, tem-se que  $200 \cdot 0,25 = 50$  hotéis cobram diárias de R\$ 200,00;  $200 \cdot 0,25 = 50$  hotéis cobram diárias de R\$ 300,00;  $200 \cdot 0,4 = 80$  hotéis cobram diárias de R\$ 400,00 e  $200 \cdot 0,1 = 20$  hotéis cobram diárias de R\$ 600,00. Considere a tabela abaixo, em que  $x_i$  é o valor da diária, em reais, para um quarto padrão de casal,  $f_i$  é a frequência simples absoluta e  $F_i$  é a frequência absoluta acumulada.

$x_i$	$f_i$	$F_i$
200	50	50
300	50	100
400	80	180
600	20	200
$n = \sum f_i = 200$		

Portanto, como  $E_{M_d} = \frac{n}{2} = \frac{200}{2} = 100$ , segue-se que o valor mediano da diária é

$$M_d = \frac{300 + 400}{2} = \text{R\$ } 350,00.$$

6. E

$$\text{média} = \frac{0.5 + 1.3 + 2.4 + 3.3 + 4.2 + 5.2 + 7.1}{20} = 2,25$$

$$\text{mediana} = \frac{2 + 2}{2} = 2 \quad (\text{média aritmética dos termos centrais}).$$

$$\text{moda} = 0 \quad (\text{nota de maior frequência}).$$

7. B

Calculando:

$$6,8 - 7,5 - 7,6 - 7,6 - 7,7 - 7,9 - 7,9 - 8,1 - 8,2 - 8,5 - 8,5 - 8,6 - 8,9 - 9,0$$

$$\begin{array}{r} 7,9 \\ 8,1 \end{array} \Bigg\} \Rightarrow \frac{7,9 + 8,1}{2} = 8$$

8. C

A primeira luta deve ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos pesos, ou seja, entre o atleta de menor desvio-padrão e o de maior desvio-padrão, respectivamente.

Assim, essa luta será entre os atletas II e III.

9. B

As médias de Marco e Paulo são iguais, porém Marcos possui o menor desvio padrão, o que significa dizer que suas notas nas provas estão mais próximas da média do que as notas de Paulo.

Assim, as notas obtidas por Marco no concurso são mais regulares, logo Marco foi melhor classificado.

10. C

Quando quisermos analisar o quão regular é uma lista de valores, devemos calcular o desvio padrão. Quanto menor o desvio padrão, maior a regularidade. Dessa maneira, o atleta mais regular foi o III.