ESTATÍSTICA

MÓDULOS CONTEMPLADOS

- ✓ MEDI - Introdução à Estatística e Médias
- ✓ MDMO - Mediana e moda
- ✓ VDVP - Variância e desvio padrão
- ✓ EXET - Exercícios de estatística

CURSO	EXTENSIVO 2017
DISCIPLINA	MATEMÁTICA
CAPÍTULO	ESTATÍSTICA
PROFESSORES	TAMARA SALVATORI E MIGUEL BERNARDI

ESTATÍSTICA

E aí, galera do Me Salva! Vamos começar a nossa apostila com a seguinte suposição: Você e 5 colegas estão focados em passar no próximo vestibular e, para isso, formaram um grupo de estudos. A primeira coisa que vocês fizeram foi ler o edital do vestibular e, depois disso, analisaram a lista de pontuação dos primeiros e últimos colocados em cada curso no ano anterior. A partir disso, surgiram duas principais dúvidas: o que é **média harmônica** e no que ela influencia? O que o **desvio padrão** significa?

Para podermos responder a essas perguntas, precisaremos entender alguns conceitos de Estatística, que muitas vezes são utilizados no dia-a-dia em frases como "*a média* de pessoas que utiliza o serviço de metrô em São Paulo em dias úteis é de 3,7 milhões", "é recomendado que um adulto beba *em média* 2 L de água por dia", "*a média* do colégio é 7", etc. Consegue perceber o quanto a Estatística nos rodeia o tempo todo quando estamos analisando conjuntos de dados? Pois é isso que estudaremos a partir de agora no fantástico mundo da Estatística!

MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

Será que o cálculo da média de idade de um grupo de alunos com idades diferentes, porém parecidas, é o mesmo feito quando há um grupo de alunos com idades diferentes, porém uma delas é bem maior (ou bem menor) do que as demais? Como é calculada a nota do trimestre que vai para o boletim considerando que o professor aplicou atividades com pesos diferentes?

Quando realizamos o cálculo da média de um conjunto de dados, estamos preocupados em obter um valor que possa caracterizar da melhor forma possível este conjunto. Chamamos de Medida de Tendência Central (MTC) esse valor que busca representar o tal conjunto. Há diversas situações em que necessitamos de um número para representar um conjunto de dados, mas nem sempre a média "simples" (formalmente, média aritmética) realiza a caracterização de forma confiável. Felizmente temos outras formas de analisar a Medida de Tendência Central de um conjunto de dados, como as médias ponderada, geométrica e harmônica ou ainda a moda e a mediana. Estudaremos com detalhes cada uma dessas MTC a partir de agora. Acompanhe!

MÉDIA ARITMÉTICA

É a mais utilizada para grupos de dados que apresentam pequenas variações entre si. Isso porque para realizar a média aritmética, basta somarmos todos os valores dos elementos do conjunto e dividir pelo número de elementos. Veja o exemplo:

Qual é a média de idade do seu grupo de estudos, no qual você e seus colegas têm 16, 16, 17, 15, 16 e 16 anos?

Perceba que todas as idades são bem próximas, certo? Note ainda que temos 6 elementos neste conjunto (você e 5 amigos). Então para saber a média (aritmética) das idades, vamos somar todas elas e dividir por 6:

$$\overline{x} = \frac{16 + 16 + 17 + 15 + 16 + 16}{6}$$

$$\overline{x} = \frac{96}{6} = 16 \ anos$$

A média de idade do seu grupo de estudos é, portanto, 16 anos.

Formalmente podemos escrever uma equação para a Média Aritmética, que chamaremos de $\overline{x}$.

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

Não precisa se assustar com esse símbolo desconhecido. O nome dele é somatório e ele indica que é necessário somar todos os “x” (elementos do conjunto) de 1 (número que está embaixo do símbolo) até n (número que está acima do símbolo). A letra “i” que acompanha o x é um indexador que indica os número inteiros de 1 até n. Veja como fica ao “abrirmos” essa equação:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n}$$

Que você pode entender simplesmente como:

$$\bar{x} = \frac{\text{somatório de todos os elementos}}{\text{número de elementos}}$$

Agora vamos analisar outro exemplo: durante os estudos do seu grupo, o pai de um de seus colegas foi chamado para ajudar em um problema. Com isso vocês resolveram perguntar a idade dele e calcular a média da idade do “novo” grupo, os 6 amigos e o pai de um deles. Qual será a média de idade do grupo se o pai tem 40 anos?

Note que queremos saber a média das seguintes idades: 16, 16, 17, 15, 16, 16 e 40 anos. Perceba ainda que agora há uma idade bem maior do que as outras, certo? Vamos calcular a média a partir da equação que já estudamos e analisar o resultado. Note que agora temos 7 elementos no conjunto.

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

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{7} x_i}{7}$$

$$\bar{x} = \frac{16 + 16 + 17 + 15 + 16 + 16 + 40}{7}$$

$$\bar{x} = \frac{136}{7} = 19{,}42 \ \text{anos}$$

A média aritmética dessas idades é 19,42, mas lembre que a média é uma MTC e que busca caracterizar o todo (o grupo estudado). Perceba que nem sempre a média é um número igual a algum elemento do conjunto, como nesse caso (anteriormente vimos que a média era também um elemento do grupo). A maioria das idades do grupo está entre 15 e 17, mas a média é pouco mais de 19 anos que acaba não caracterizando o grupo, certo? Note que esse aumento da média aconteceu por causa do alto valor de apenas um dos elementos. Então, em casos como esse, é necessário utilizar outros tipos de MTC para representar o grupo da melhor forma possível, como a moda e a mediana que veremos a seguir.

MODA

Quando você percebe que um determinado tipo de calça está na moda? Quando muita gente está usando, certo? A moda no caso da estatística é bastante semelhante a isso: chamamos de moda aquele valor que mais aparece em um conjunto de dados.

No caso das idades do exemplo anterior, tínhamos que o conjunto de dados era: 16, 16, 17, 15, 16, 16 e 40 anos. Perceba que 4 integrantes do grupo de estudos têm 16 anos, sendo esse o valor que mais aparece nesse conjunto de dados. Nesse caso, a moda é 16. Representamos ela da seguinte forma:

$$Mo = 16 \text{ anos}$$

Mas e se por acaso as idades fossem: 16, 17, 17, 17, 16, 16 e 40 anos, qual seria a moda nesse caso? Note que há 3 integrantes com 16 anos e 3 integrantes com 17 anos, assim esses dois valores são os que mais aparecem nesse conjunto de dados. Portanto, nesse caso temos uma MTC **bimodal** em que a moda são os dois números. Veja a representação:

$$Mo = 16 \text{ e } 17 \text{ anos}$$

Dependendo do caso, você pode encontrar situações em que a TMC é trimodal (três valores que aparecem igualmente) ou quadrimodal (quatro valores que aparecem igualmente), etc.

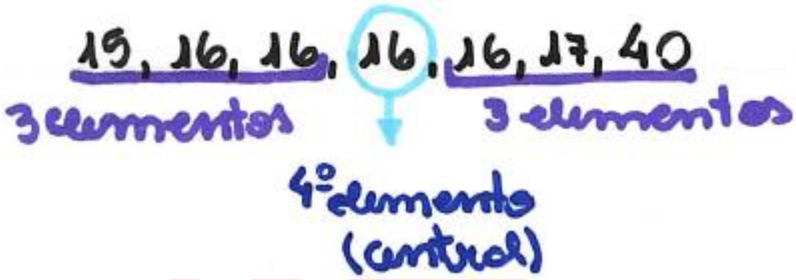
Note que essa forma de representar o todo quando algum (ou alguns) elemento é muito maior (ou menor) do que os demais é mais confiável do que fazer apenas a média aritmética, certo?

Vamos ver outra forma de análise abaixo.

MEDIANA

Sempre que você for analisar a mediana de um conjunto de dados, é essencial que eles estejam em ordem crescente ou decrescente. A partir disso, a mediana é o elemento do centro desse conjunto, caso o número de elementos seja ímpar, ou a média aritmética dos dois elementos centrais caso o número de elementos seja par. Parece estranho, mas é bem simples. Veja o exemplo abaixo em que utilizaremos os mesmos valores dos casos anteriores:

O nosso conjunto de dados é 16, 16, 17, 15, 16, 16 e 40 anos, mas sabemos que primeiramente é necessário colocá-lo em ordem crescente ou decrescente. Então teremos em ordem crescente: 15, 16, 16, 16, 16, 17, 40. Neste caso, temos 7 elementos, então o elemento central é o 4º elemento, que divide o conjunto em dois:

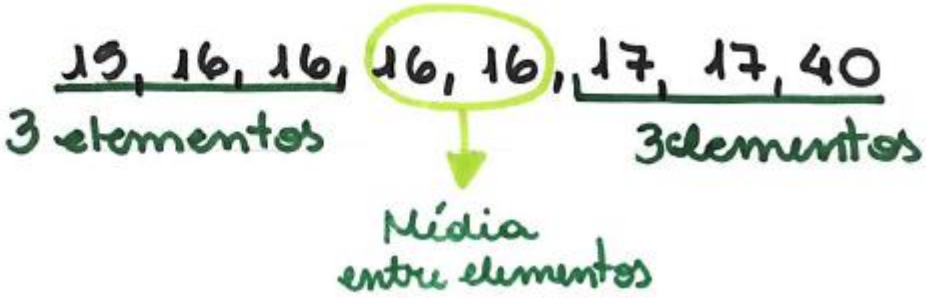


Então a mediana é 17, que podemos representar como:

$$Me = 17 \text{ anos}$$

Mas e se o conjunto tivesse 8 elementos, qual seria a mediana do conjunto se não temos um elemento central?

Vamos incluir o seu primo de 17 anos ao grupo para podermos entender isso: 16, 16, 17, 15, 16, 16, 40 e 17. Lembre que, antes de qualquer coisa, é necessário colocar os elementos em ordem crescente ou decrescente: 15, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 40. Agora vamos analisar quais são os dois elementos centrais para fazer a média aritmética entre eles:



Casualmente temos dois elementos iguais no centro do conjunto, mas poderia haver qualquer outro número no lugar desses que, se o número de elementos fosse par, seria necessário calcular a média aritmética deles. Veja como fica no nosso caso:

$$\bar{x} = \frac{16 + 16}{2}$$

$$\bar{x} = 16$$

A mediana desse conjunto de dados é 16, e pode ser representada como:

Me = 16 anos

Note que assim como a moda, a mediana consegue caracterizar melhor do que a média aritmética um grupo em que um dos elementos destoa bastante dos demais.

Vamos analisar outras situações em que as MTC que já estudamos são insuficientes para representar um grupo.

MÉDIA ARITMÉTICA PONDERADA

Sua professora de história explicou que a avaliação do trimestre será realizada de acordo com o nível de exigência de cada atividade. Para isso, fez a seguinte tabela:

Avaliação	Peso	Nota
Debate	1	
Trabalho	2	
Seminário	3	
Prova	4	

Você entendeu que ir bem na prova é muito mais importante do que tirar uma boa nota no debate, já que a prova vale muito mais do que o debate (peso 4 contra peso 1). Ao receber as notas das atividades, você preencheu na tabela que a professora forneceu, chegando ao seguinte:

Avaliação	Peso	Nota
Debate	1	10
Trabalho	2	8
Seminário	3	7
Prova	4	6

Como você não se saiu tão bem na prova, está curioso para saber se conseguiu ou não ultrapassar a média do colégio, que é 7. Como descobrir qual é a média entre essas notas considerando que as avaliações têm pesos diferentes?

Somar todas as notas e dividir por 4, nesse caso, é insuficiente, já que a prova, por exemplo, vale quatro vezes mais do que o debate. Então não basta apenas somar os valores, é necessário "ponderar", ou seja, considerar os pesos envolvidos. Por isso, o tipo de MTC que aprenderemos agora é chamada de **média aritmética ponderada**.

Na Média Aritmética Ponderada, mais conhecida apenas como Média Ponderada, precisamos realizar o somatório das notas (por exemplo) multiplicados pelos respectivos pesos e dividi-los pelo somatório dos pesos. Formalmente é o seguinte:

$$\overline{x_p} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i . p_i}{\sum_{i=1}^{n} p_i}$$

Aplicando ao nosso caso:

$$\overline{x_p} = \frac{(nota_1).(peso_1)+(nota_2).(peso_2)+(nota_3).(peso_3)+(nota_4).(peso_4)}{(peso_1)+(peso_2)+(peso_3)+(peso_4)}$$

$$\overline{x_p} = \frac{(10.1)+(8.2)+(7.3)+(6.4)}{1+2+3+4}$$

$$\overline{x_p} = \frac{10+16+14+24}{1+2+3+4}$$

$$\overline{x_p} = \frac{71}{10} = 7{,}1$$

A média que você atingiu com suas notas foi de 7,10. Ufa! Felizmente você conseguiu atingir a média! Caso os pesos não fossem diferentes e você tivesse feito o cálculo utilizando simplesmente a média aritmética teria chegado a 7,75, valor bem diferente do que encontramos anteriormente, certo?

MÉDIA GEOMÉTRICA

A média geométrica é utilizada basicamente quando há variações percentuais em sequência, ou alguma outra Progressão Geométrica. Vamos ver um exemplo para entendermos melhor.

A loja da sua mãe teve aumento de 20% nas vendas em um mês, 12% no mês seguinte e 7% no terceiro mês. Qual foi a média percentual de aumento das vendas da loja nesses três meses?

Para calcular a média nesse caso, você precisa, primeiramente, transformar os valores percentuais para valores amigáveis de se trabalhar. Lembre que expressamos aumento como valores acima de 1 e desconto como valores abaixo de 1. Então, no primeiro mês houve um aumento de 1,20, no segundo mês de 1,12 e no terceiro mês de 1,07:

$$\left.\begin{matrix} 20\% \rightarrow 1{,}20 \\ 12\% \rightarrow 1{,}12 \\ 7\% \rightarrow 1{,}07 \end{matrix}\right\}\ \text{3 elementos}$$

Para calcular a média geométrica desses valores, basta multiplicá-los e extrair a raiz correspondente ao número de elementos. Veja:

$$\overline{x_G} = \sqrt[n]{x_1 \,.\, x_2 \,.\, x_3}$$

Substituindo os valores decimais que encontramos anteriormente, chegaremos à média:

$$\overline{x_G} = \sqrt[3]{(1{,}20).(1{,}12).(1{,}07)}$$

$$\overline{x_G} = 1{,}128 \quad ou \quad 12{,}8\%$$

Então, a média percentual de aumento das vendas da loja nesses três meses foi de 12,8%

MÉDIA HARMÔNICA

Finalmente chegamos à tão famosa entre os vestibulandos, a média harmônica! Quando uma comissão de concurso propõe a avaliação a partir da média harmônica, significa que é interessante que você tenha um desempenho "harmônico" entre todas os quesitos avaliados, ou seja, que as notas que você tiver em cada quesito sejam bem parecidas, o que teoricamente indica que você sabe "um pouquinho (ou muito) de tudo". Então, principalmente nessa média, quando você destoa muito suas notas, por exemplo, indo bem em matemática, física e química, mas indo mal em biologia, a média tende a diminuir muito. Vamos a um exemplo para entender por que isso acontece:

Você tem as seguintes notas em algumas matérias: 8, 7, 8, 7, 9, 8. Para saber a média harmônica dessas notas, precisamos aplicar a seguinte equação:

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

Lembre que o símbolo que está no denominador denota um somatório, certo? Então, ao abrirmos essa equação, teremos:

$$\overline{x}_h = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \ldots + \frac{1}{x_n}}$$

Em que os valores de x são os elementos do conjunto estudado e o n é o número de elementos do conjunto. Substituindo esses valores na equação, teremos:

$$\overline{x}_h = \frac{6}{\frac{1}{8} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \frac{1}{8}}$$

$$\overline{x}_h = \frac{6}{0{,}771} = 7{,}77$$

No caso das notas acima, a média harmônica é 7, 77. Note que as notas que você tinha eram bastante parecidas (“harmônicas”), certo? Agora vamos ver se no lugar dessas notas, você tivesse o seguinte: 2, 7, 8, 7, 9, 8:

Aplicando os novos valores na equação, teremos:

$$\overline{x}_h = \frac{6}{\frac{1}{2} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \frac{1}{8}}$$

$$\overline{x}_h = \frac{6}{1{,}146} = 5{,}23$$

Note que diferença de 6 pontos entre a primeira nota dos dois grupos implica numa diferença 2,5 pontos na média harmônica. Caso estivéssemos trabalhando com média aritmética, a diferença seria de apenas 1 ponto. Faça o teste! Você precisa chegar em 7,83 no primeiro caso e em 6, 83 no segundo caso.

Entende agora por que no vestibular a comissão utiliza a média harmônica? A ideia é que você saiba um pouco de tudo. Mas no caso da UFRGS, além de a média ser harmônica, ela também é ponderada, porque dependendo do curso desejado, umas provas têm pesos maiores do que outras. Osso duro de roer, né? Mas o Me Salva! te ajuda!

MEDIDAS DE DISPERSÃO

Vamos analisar as médias de idade de dois grupos de pessoas:

- ✓ Grupo 1: 65, 70, 63, 72 anos
- ✓ Grupo 2: 39, 100, 46, 85 anos

Calculando a média aritmética de cada um deles teremos:

$$\overline{x}_1 = \frac{65 + 70 + 63 + 72}{4} \qquad \overline{x}_2 = \frac{39 + 85 + 100 + 46}{4}$$

$$\overline{x}_1 = \frac{270}{4} \qquad \overline{x}_2 = \frac{270}{4}$$

$$\overline{x}_1 = 67{,}5 \text{ anos} \qquad \overline{x}_2 = 67{,}5 \text{ anos}$$

Note que os dois grupos têm a mesma média de idade, mas analisando os grupos separadamente, percebemos que o segundo grupo apresenta dois valores bem mais baixos do que os outros dois e todos eles estão bem espalhados, muito distantes da média. Já no primeiro grupo, as idades são bastante próximas e giram em torno da média. Nesses casos, analisar apenas a média não é suficiente para entendermos o conjunto de dados, por isso são necessários parâmetros que chamamos de medidas de dispersão, a variância e os desvios médio e padrão, que mostrarão o quão espalhados estão os dados do conjunto.

DESVIO MÉDIO

Vamos calcular a diferença entre cada idade e a média para os dois grupos:

Grupo 1	Grupo 2
$65 - 67{,}5 = -2{,}5$	$39 - 67{,}5 = -28{,}5$
$70 - 67{,}5 = 2{,}5$	$100 - 67{,}5 = 32{,}5$
$63 - 67{,}5 = -4{,}5$	$85 - 67{,}5 = 17{,}5$
$72 - 67{,}5 = 4{,}5$	$46 - 67{,}5 = -21{,}5$

Note que se somarmos essas diferenças chegaremos a zero (-2,5 + 2,5 - 4,5 + 4,5 = 0 e - 28,5 + 32,5 + 17,5 - 21,5), então, para podermos calcular a média das diferenças, vamos utilizar valores em módulo, veja:

Grupo 1

$$\overline{x_{D_m}} = \frac{|-2{,}5| + |2{,}5| + |4{,}5| + |-4{,}5|}{4}$$

$$\overline{x_{D_m}} = 3{,}5$$

Grupo 2

$$\overline{x_{D_m}} = \frac{|-28{,}5| + |17{,}5| + |32{,}5| + |-21{,}5|}{4}$$

$$\overline{x_{D_m}} = 25$$

Os valores que encontramos acima são chamados de Desvios da Média (DM). Perceba que o Desvio da Média do Grupo 1 é muito menor do que o Desvio da Média do Grupo 2, indicando alta dispersão dos dados no segundo caso. Vamos nos aprofundar na análise das medidas de dispersão nos próximos parâmetros.

VARIÂNCIA

Outra medida de dispersão importante é o da variância, representada pela letra grega *sigma* ao quadrado (σ^2). Vamos utilizar os mesmos dados do exemplo anterior elevando os desvios médios de cada um dos elementos ao quadrado para aprendermos a calculá-la. Perceba que ao elevarmos ao quadrado, teremos como resultado apenas valores positivos, contornando o problema que tivemos anteriormente ao realizar a soma dos termos que resultava em zero. Veja:

Para o Grupo 1:

$$\sigma^2_{G_1} = \frac{(-2,5)^2+(2,5)^2+(4,5)^2+(-4,5)^2}{4}$$

$$\sigma^2_{G_1} = \frac{53}{4} = 13,25$$

Para o Grupo 2:

$$\sigma^2_{G_2} = \frac{(-28,5)^2+(17,5)^2+(32,5)^2+(-21,5)^2}{4}$$

$$\sigma^2_{G_2} = \frac{2637}{4} = 659,25$$

Perceba que a diferença entre os grupos fica mais evidente ao realizarmos o cálculo da variância de cada um.

Formalmente a variância é o seguinte:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

O grande problema que enfrentamos ao analisar dados utilizando a variância é que o número que encontramos como resultado não tem a mesma unidade de medida dos valores das variáveis que estamos trabalhando (no nosso caso, idade em anos). Então, para manter a unidade de medida, utilizamos outra medida de dispersão, o Desvio Padrão.

DESVIO PADRÃO

O Desvio Padrão, simbolizado por sigma, é a raiz quadrada da variância. Veja:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Então, formalmente ele é descrito como:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Substituindo os valores das variâncias que encontramos anteriormente, chegaremos ao seguinte:

Para o Grupo 1:

$$\sigma^2_{G_1} = 13,25$$
$$\sigma_{G_1} = \sqrt{\sigma^2_{G_1}}$$
$$\sigma_{G_1} = \sqrt{13,25}$$
$$\sigma_{G_1} = 3,64 \ anos$$

Para o Grupo 2:

$$\sigma^2_{G_2} = 659,25$$
$$\sigma_{G_2} = \sqrt{\sigma^2_{G_2}}$$
$$\sigma_{G_2} = \sqrt{1659,25}$$
$$\sigma_{G_2} = 25,67 \ anos$$

Então, o Desvio Padrão do Grupo 1 é de 3,64 anos, já o Desvio Padrão do Grupo 2 é de 25, 67 anos e ambos têm a mesma média, de 67, 5 anos. Nos gráficos abaixo você consegue ter uma noção real da dispersão dos dados de cada um dos conjuntos. As retas verticais em cada ponto têm o comprimento de um desvio padrão.

Gráfico do Grupo 1:

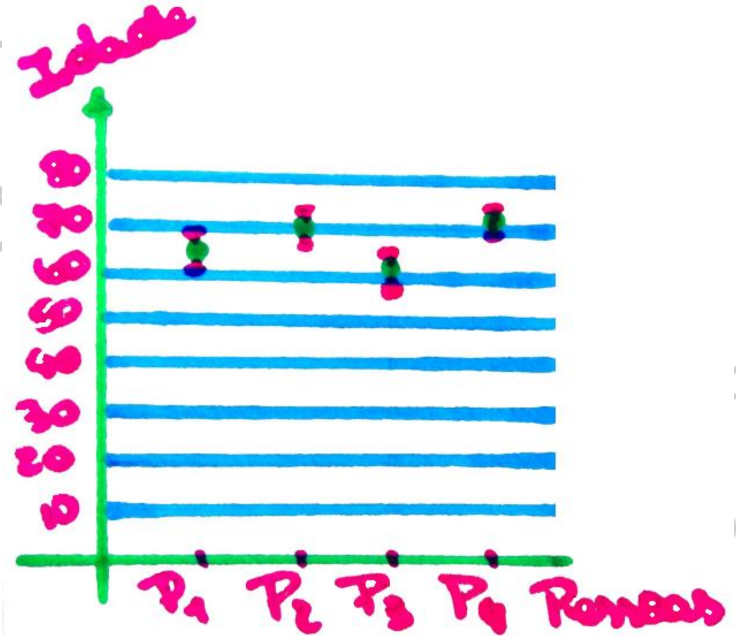
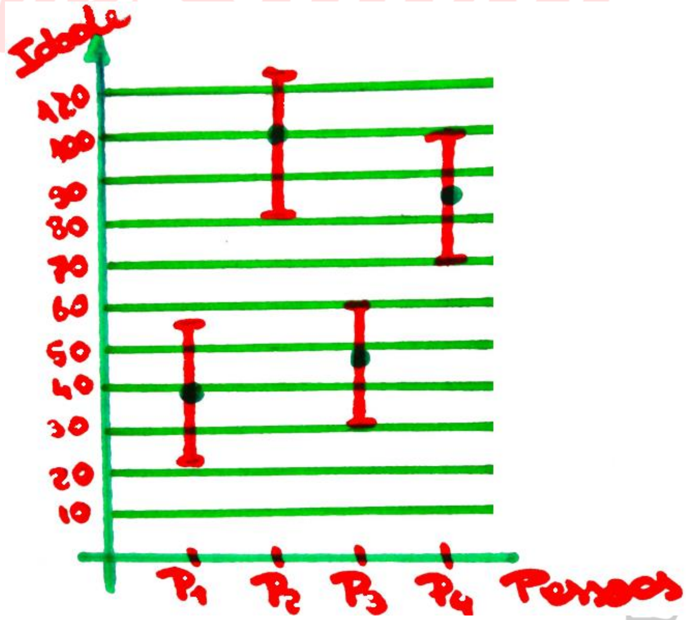


Gráfico do Grupo 2:



Além disso, note que quanto mais próximo a zero é o Desvio Padrão, mais regular é a distribuição dos valores em torno da média.

Agora que você já está craque em Estatística e entendeu como calcular as mais diferentes médias e medidas de dispersão, é só estudar para passar no vestibular/ENEM! E não se esqueça de estudar de tudo um pouco, já que é média harmônica, ok?

EXERCÍCIOS

1. Foram medidos os pesos de alguns alunos de uma turma do colégio. Calcule a média, moda e mediana desses dados. Separe sua resposta por ponto e vírgula (exemplo: 3,4;87;98).

A={66, 70, 72, 72, 84, 90} [kg]

a) 72,8;72;72

b) 75,66;72;72

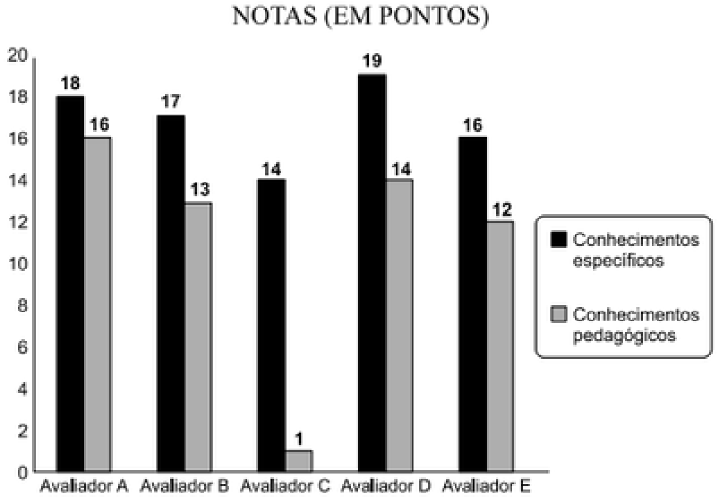
c) 72,8;70;72

d) 75,66;70;70

e) 75,66;72;68

Alternativa correta: B

2. (ENEM 2013) As notas de um professor que participou de um processo seletivo, em que a banca avaliadora era composta por cinco membros, são apresentadas no gráfico. Sabe-se que cada membro da banca atribuiu duas notas ao professor, uma relativa aos conhecimentos específicos da área de atuação e outra, aos conhecimentos pedagógicos, e que a média final do professor foi dada pela média aritmética de todas as notas atribuídas pela banca avaliadora.



Utilizando um novo critério, essa banca avaliadora resolveu descartar a maior e a menor notas atribuídas ao professor.

A nova média, em relação à média anterior, é de

a) 1,25 ponto maior

b) 2,00 pontos menor.

c) 0,25 ponto maior.

d) 1,00 ponto maior.

e) 1,00 ponto menor.

Alternativa correta: D

3. (ENEM) Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de sua propriedade. Os talhões têm a mesma área de 30.000 m2 e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10.000 m2).

A variância das produções dos talhões expressa em (sacas/hectare)2 é de

a) 20,25

b) 4,50

c) 0,71

d) 0,50

e) 0,25

Alternativa correta: E

4. (Unicamp-SP) Para votar, cinco eleitores demoraram, respectivamente, 3min 38s, 3min 18s, 2min 46s, 2min 57s e 3min 26s. Qual foi a média do tempo de votação (em minutos e segundos) desses eleitores?

Fonte: http://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-estatistica.htm

5. Em uma classe de 50 alunos, as notas obtidas formaram a seguinte distribuição:

NOTAS	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº DE ALUNOS	1	3	6	10	13	8	5	3	1

Determine:

a) a nota média;

b) a nota mediana;

c) a nota modal.

Fonte: http://www.matematiques.com.br/conteudo.php?id=388

6. Uma empresa de comunicação conta com duas categorias de funcionários: Telemarketing e diretoria. Os funcionários da primeira categoria recebem R$ 950,00 mensalmente, enquanto os da segunda recebem R$ 9500,00. Sabendo que essa empresa possui 63

funcionários no setor de telemarketing e 5 diretores, o salário médio pago a eles é de, aproximadamente:

a) R$ 5985,00

b) R$ 4750,00

c) R$ 1580,00

d) R$ 950,00

e) R$ 9500

Fonte: http://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-media-ponderada.htm

7. Um carro vai de uma cidade A até a cidade B com velocidade de 60km/h e da cidade B até a cidade C com velocidade de 40 km/h. Qual é a velocidade média desse carro?

Fonte: http://matematicaseriada.blogspot.com.br/2015/10/media-harmonica-mh.html

8. Demonstre, através de cálculos, a posição da mediana nos dados informados:

a) 25, 74, 65, 12, 33, 3, 76, 40, 56

b) 45, 12, 100, 05, 34, 2, 09, 19, 29, 1

Fonte: http://www.matematiques.com.br/download.php?tabela=documentos&id=439

9. Uma dona de casa pesou 10 potes de manteiga e verificou que a média dos pesos dos potes era de 500 g, com variação entre cada pesagem, indicando um desvio padrão de 25 g. Ela repetiu a experiência com pacotes de arroz e verificou que a média dos pesos dos pacotes de arroz era de 5000 g com variação de peso entre os pacotes representados pelo desvio padrão de 100 g.

Manteiga	Arroz
média = 500	média = 5000
desvio padrão = 25	desvio padrão = 100

Qual dos produtos apresentou maior variação em seus pesos? Justifique a sua resposta.

Fonte: http://www.matematiques.com.br/download.php?tabela=documentos&id=439

REFERÊNCIAS

DANTE, Luiz Roberto. Matemática: Contexto & Aplicações. São Paulo: Ática, 2002.

RIBEIRO, Jackson. Matemática: Ciência, linguagem e tecnologia. São Paulo: Scipione, 2010.