

Aula 7 | Média aritmética simples e ponderada

Meta da aula

- Apresentar os conceitos e os cálculos de média aritmética simples e média aritmética ponderada.

Objetivos da aula

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

1. calcular a média aritmética simples de um conjunto de valores;
2. calcular a média aritmética ponderada de um conjunto de valores.

Rachando a conta

Pedro, Luís e Renato resolveram comemorar a promoção do amigo Heitor. Na sexta-feira, os quatro foram ao bar perto do trabalho e pediram várias rodadas de chope. Cada um dos amigos tomou, respectivamente, 5, 6, 4 e 5 chopes. Ao final da comemoração, chegou uma conta no valor de R\$ 60,00, sendo que cada tulipa (copo de chope) custava R\$ 3,00.



Meow's

Fonte: www.sxc.hu/photo/209243

Na hora de ver o que cada um deveria pagar, Heitor sugeriu que em vez de calcularem os valores separados, seria mais fácil dividir a conta igualmente pelos quatro. Assim, cada um pagou apenas R\$ 15,00.

Mas será que foi justa essa divisão? Veja que, se cada um pagasse apenas o que consumiu, a conta daria:

- R\$ 15,00 para Pedro;
- R\$ 18,00 para Luís;
- R\$ 12,00 para Renato;
- R\$ 15,00 para Heitor.

Você não concorda que dividir igualmente não chegou a ser ruim para ninguém? Os valores que cada um pagaria separadamente ficaram bem próximos da proposta de divisão do Heitor, não é mesmo?

Sem se darem conta, o que os quatro amigos fizeram foi calcular uma média dos valores a serem pagos. Assim, o valor que cada um pagou foi bem próximo ao que caberia a cada rapaz.

O cálculo de médias é o assunto desta aula; vamos a elas?

Você sabe o que é média aritmética?

Existem vários tipos de média como, por exemplo, média aritmética, média geométrica e média harmônica. Em nossa disciplina, você aprenderá a média aritmética, que é a mais comum.

A média aritmética é um cálculo que pode ser utilizado para diferentes finalidades. Ela nos indica um valor que representa um conjunto de dados. Por exemplo: digamos que a média de medicamentos vendidos por uma farmácia é de 50 caixas por dia. Isso não quer dizer que todos os dias sejam vendidas 50 caixas. O que esse valor quer dizer é que em cada dia é vendida uma quantidade próxima a 50 caixas, ou seja, num dia podem ser vendidas 45 caixas; no outro, 55; num terceiro dia, 49; e assim por diante!



Figura 7.1: A média é um valor capaz de representar um conjunto de valores diversos. Veja como o valor 50 está próximo aos outros valores do conjunto.

Você, futuro profissional da área de saúde, irá se deparar, a todo momento, com dados resumidos em médias, e para tanto é importante que você seja capaz de entender o que esse dado significa, bem como realizar seu cálculo.

Existem dois tipos de média aritmética (MA):

- a simples;
- a ponderada.

Vejamos cada uma separadamente.

Média aritmética simples

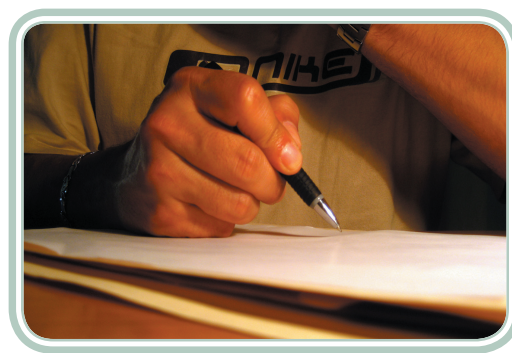
A média aritmética simples está presente em nosso dia a dia. É comum vermos em jornais e revistas dados estatísticos como:

- a média da expectativa de vida da população brasileira;
- dados sobre a economia com as médias de salários dos brasileiros;
- a média de gols dos times no Campeonato Brasileiro.

Outra média importante na sua vida atualmente é a média das suas notas no final deste curso, não é verdade?



Rawku5



Ralaenin

Fonte: www.sxc.hu/photo/1118396

Fonte: www.sxc.hu/photo/835946

Figura 7.2: Qual a média de gols do seu time do coração? Qual será a média das suas notas ao final do curso de Matemática?

Você sabe calcular uma média aritmética simples? Não? Então, vamos começar por um exemplo prático.

Suponha que os vigilantes em saúde da sua cidade encontraram várias latas de leite em pó vencidas ao visitarem cinco creches. O número de latas vencidas em cada creche foi 12, 10, 14, 16 e 18.

Para encontrar o valor médio aritmético do conjunto de latas, comece somando todos os valores:

$$12 + 10 + 14 + 16 + 18 = 70 \rightarrow \text{soma dos valores}$$

Em seguida, divida o total obtido pela quantidade de valores do conjunto de latas, da seguinte forma:

5 \rightarrow quantidade de valores

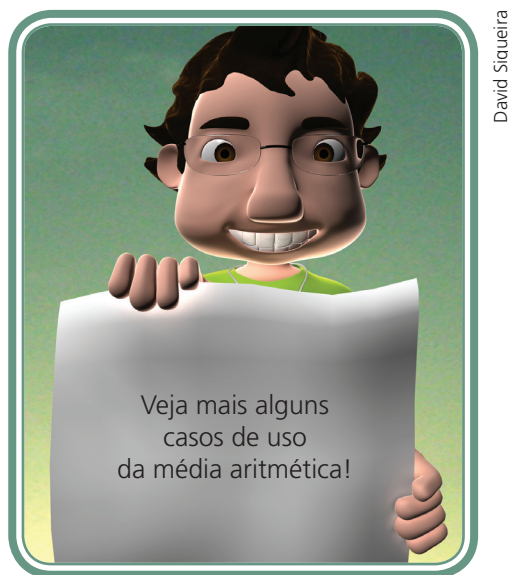
$$\frac{70}{5} = 14 \rightarrow \text{média dos valores}$$

Portanto, você pode dizer que foi encontrada uma média de 14 latas de leite vencidas nas creches inspecionadas.

Podemos, então, definir a média aritmética simples da seguinte forma:

A média aritmética simples (MAS) é calculada dividindo-se a soma dos valores (S) pela quantidade de valores (n), onde:

$$\text{MAS} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \rightarrow \text{MAS} = \frac{S}{n}$$



Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1229548>

Exemplo 1:

Os agentes comunitários de saúde de uma determinada cidade foram visitar residências em três bairros e diagnosticaram que vários moradores apresentavam pressão arterial alta. A distribuição do problema se apresentou da seguinte forma:

- 10 moradores no primeiro bairro;
- 8 moradores no segundo bairro;
- 3 moradores no terceiro bairro.

Qual foi a média de moradores por bairro dessa cidade com pressão arterial alta?

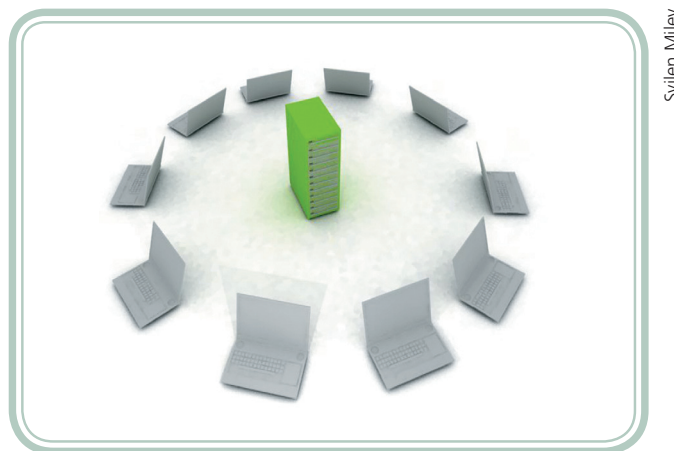
O primeiro passo é fazer a soma (S) dos valores:

$$S = 10 + 8 + 3 \rightarrow S = 21$$

Depois, divide a soma (S) pela quantidade de valores (n):

$$MAS = \frac{S}{n} \rightarrow MAS = \frac{21}{3} \rightarrow MAS = 7$$

Logo, a média de moradores da cidade com pressão arterial alta, por bairro, é 7.



Fonte: www.sxc.hu/photo/1139315

Figura 7.3: Mesmo podendo ser diferente dos outros valores de um determinado conjunto, a média é representativa para esse conjunto.

Exemplo 2:

Em uma clínica médica, foram atendidas 5 pessoas pesando 90kg, 60kg, 40kg, 45kg e 100kg, respectivamente. Qual o peso médio dessas pessoas?

1º passo: soma dos pesos:

$$S = 90\text{kg} + 60\text{kg} + 40\text{kg} + 45\text{kg} + 100\text{kg}$$

$$S = 335\text{kg}$$

2º passo: divisão da soma pela quantidade de pessoas:

$$MAS = \frac{S}{n} \rightarrow MAS = \frac{335}{5}$$

$$MAS = 67\text{kg}$$

Portanto, o peso médio das pessoas é igual a 67kg.

Exemplo 3:

Para controlar o estoque de seringas da clínica, Mariana resolveu fazer um levantamento de quantas unidades eram utilizadas durante cinco dias. Em cada um dos dias foram consumidas 3, 5, 10, 4 e 15 seringas. Calcule a média aritmética simples (MAS) de quantas seringas são consumidas por dia nessa clínica.

1º passo: soma dos números de seringas (valores das seringas):

$$S = 3 + 5 + 10 + 4 + 15 \rightarrow S = 37$$

2º passo: divisão da soma pela quantidade de dias:

$$MAS = \frac{S}{n} \rightarrow MAS = \frac{37}{5} \rightarrow MAS = 7,4$$

Esquentando a média



Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1103971>

Cada vez mais o assunto aquecimento global é tratado na mídia como um problema que assola o planeta Terra. Um dos principais problemas associados a esse tema é o aumento das temperaturas terrestres. Em dezembro, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) informou que 2010 pode ser o ano mais quente desde 1850 (ano de início dos registros climáticos mundiais). Segundo a Organização, de janeiro a outubro de 2010 a temperatura média do ar e da superfície terrestre esteve 0,55 graus Celsius acima da média do período entre 1961 a 1990 (14°C). Esse aquecimento afeta o meio ambiente como um todo. Os maiores aumentos de



temperatura terrestre foram registrados no Canadá, na Groenlândia, norte da África e no sul da Ásia, com valores anuais 3°C acima do normal. A Finlândia, por exemplo, anunciou que uma em dez das suas espécies animais ou vegetais estão em risco de extinção devido às alterações climáticas.

Esse é um exemplo de como o conhecimento do conceito de média pode nos ajudar a entender informações em notícias.



Julien Tromeur

Fonte: www.sxc.hu/photo/1262267



Atividade 1

Atende ao Objetivo 1

- a) Uma dentista distribuiu escovas de dentes para várias crianças em escolas públicas. Assim, foram fornecidas em cada escola 5, 4, 3, 7 e 6 escovas de dentes. Determine a média aritmética simples das escovas de dentes distribuídas por escola.

b) Existe um padrão que define a quantidade de litros de água a serem consumidos por uma pessoa diariamente. Esses valores são preestabelecidos para vários pontos comerciais, como descritos a seguir:

escritório: 30 litros por pessoa;

restaurante: 25 litros por pessoa;

hotel: 120 litros por pessoa;

lavanderia (roupa seca): 30 litros por pessoa;

hospital: 250 litros por pessoa;

cinema/teatro: 8 litros por pessoa;

edifício comercial: 50 litros por pessoa;

alojamento provisório: 90 litros por pessoa.

Qual é a média simples do total de litros diários que esses pontos comerciais consomem?

c) Foi realizada uma campanha de conscientização sobre a reciclagem de celulares para garantir o uso sustentável de recursos naturais e para reduzir a poluição. As quantidades de celulares velhos recolhidos em vários pontos da cidade foram 20, 18, 12, 17, 14, 30 e 15. Calcule a média aritmética simples de celulares recolhidos.

- d) Um conjunto de números é composto de 6, 7, 8, 9 e x . A média desse conjunto é igual a 8. Qual é o valor de x ?

Vamos ponderar sobre outra média?

Quantas vezes você já foi aconselhado a pesar os fatos antes de tomar uma decisão importante? Provavelmente, você já deve ter ouvido essa mesma frase, mas com outro verbo: ponderar.

Pondere os fatos!

Ponderar, portanto, significa pesar, apreciar, considerar. Logo, uma média aritmética ponderada é aquela que vai levar em consideração o peso que cada valor vai ter para o seu cálculo.



Ann-Kathrin Rehse

Fonte: www.sxc.hu/photo/481420



Ann-Kathrin Rehse

Fonte: www.sxc.hu/photo/481419



Ann-Kathrin Rehse

Fonte: www.sxc.hu/photo/481418



Alessandro Paiva

Fonte: www.sxc.hu/photo/927767



Michal Zacharzewski

Fonte: www.sxc.hu/photo/1149751



Michal Zacharzewski

Fonte: www.sxc.hu/photo/949281

Figura 7.4: Ao escolher um carro, as pessoas levam em consideração diversos aspectos. Algumas acham que a beleza é mais importante, outras acham que é o espaço interior e outras o preço. Assim, na hora de escolher, damos pesos diferentes a cada um desses itens.

Achou complicada a explicação? Vou mostrar a você um exemplo:

Na escola de Zeca, a nota do quarto bimestre tem peso maior que a do terceiro, e assim por diante, refletindo o grau de importância que cada bimestre tem no conteúdo que ele aprende. Essa foi uma estratégia que os professores usaram para fazer com que os alunos estudem mais a cada novo bimestre.

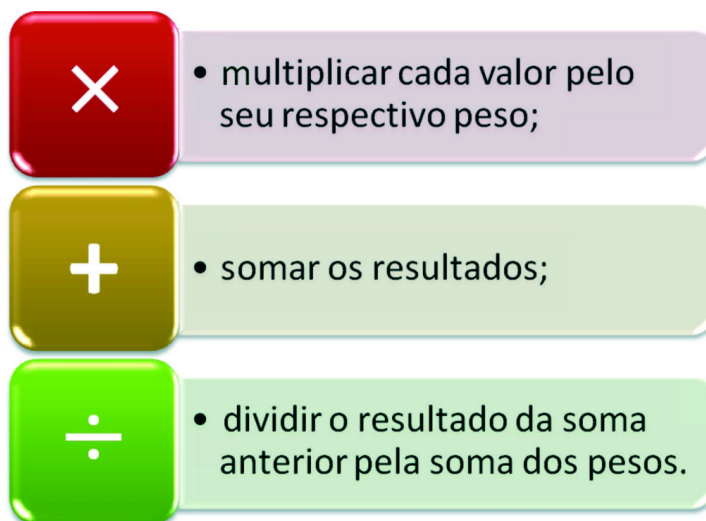
No caso da escola de Zeca, a média final do ano letivo de cada matéria é calculada da seguinte forma:

- a nota do primeiro bimestre (B1) tem peso 1 e por isso é multiplicada por 1;
- a nota do segundo bimestre (B2) tem peso 2 e por isso é multiplicada por 2;
- a nota do terceiro bimestre (B3) tem peso 3 e por isso é multiplicada por 3;
- a nota do quarto bimestre (B4) tem peso 4 e por isso é multiplicada por 4;
- somam-se esses valores e
- divide-se tudo por 10 (que é o total da soma dos pesos).

$$\frac{B1 \times 1 + B2 \times 2 + B3 \times 3 + B4 \times 4}{10} = \text{MédiaFinal}$$

O resultado é uma média aritmética ponderada, em que cada valor tem seu peso distinto, interferindo no valor final.

Você pode observar então que, para o cálculo da média aritmética ponderada, devemos:



Veja outro exemplo a seguir:

Um aluno fez três provas de Matemática e tirou as seguintes notas: 5, 7 e 8. Porém, as provas tinham pesos diferentes: 2, 1 e 2, respectivamente. Assim, qual é a média aritmética ponderada (MAP) das notas desse aluno?

$$MAP = \frac{5 \times 2 + 7 \times 1 + 8 \times 2}{2 + 1 + 2} = \frac{10 + 7 + 16}{5}$$

$$MAP = \frac{33}{5} = 6,6$$

A média aritmética ponderada das notas é 6,6.



Sigurd Decroos

Fonte: www.sxc.hu/photo/997219

É importante você perceber que a média aritmética ponderada só ocorre quando um dos pesos é diferente dos demais, pois, se todos os pesos forem iguais, você vai ter uma média aritmética simples.

Vamos conferir?

Suponha que você tem três notas de provas: 7, 6 e 8. Todas as três têm peso 2.

Logo, o cálculo da média ponderada será:

$$\frac{7 \times 2 + 6 \times 2 + 8 \times 2}{6} = \frac{14 + 12 + 16}{6} = \frac{42}{6} = 7$$

Mas se você pegar esses mesmos números e fizer a média simples:

$$\frac{7 + 6 + 8}{3} = \frac{21}{3} = 7$$

Viu como os resultados são os mesmos? Portanto, para que ocorra a média aritmética ponderada, pelo menos um dos valores deve apresentar um peso diferente.

Você já fez algum concurso público? Nesse tipo de prova, a média ponderada também é muito utilizada. É comum nos depararmos, por exemplo, com uma prova de Português cujo peso é 4 e uma de Conhecimentos Gerais com peso 2. Nesse caso, o peso de cada nota varia de acordo com a área de conhecimento que é mais importante para o perfil do cargo.

Se nessa prova de concurso Joana tirou 12 pontos no teste de Português e 10 pontos no de Conhecimentos Gerais, para saber sua média ponderada faremos o seguinte cálculo:

$$\text{Média ponderada} = \frac{12 \times 4 + 10 \times 2}{4 + 2} = \frac{68}{6}$$

$$\text{Média ponderada} = 11,33$$

Logo, a nota final de Joana foi 11,33. Mas se formos calcular sua nota por média aritmética simples:

$$\text{Média} = \frac{12 + 10}{2} = \frac{22}{2} = 11$$

Veja que as notas são diferentes. Isso mostra como são diferentes as médias calculadas de forma simples e de forma ponderada.



Clinton Cardozo

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/492545>

Figura 7.5: Em provas de concursos públicos, muitas vezes as matérias apresentam pesos diferentes, interferindo no resultado final.

Agora pratique um pouco o conceito de média ponderada!



Atividade 2

Atende ao Objetivo 2

- a) Na prova para um cargo na enfermagem do hospital, uma candidata fez 6 pontos na prova de conhecimentos específicos, 4 pontos em conhecimentos gerais e 5 pontos em Português. Determine a média ponderada das notas dessa candidata sabendo que os respectivos pesos são 5, 3 e 2.

- b) Sabendo que um aluno obteve as notas 8, 9, 6 e 8 e que essas notas têm, respectivamente, os pesos 2, 2, 3 e 3, calcule a sua média.

c) A idade média dos meninos atendidos em uma clínica pediátrica foi 6 anos e das meninas, 8. O número de meninos era 25 e o de meninas, 30. Então, qual a idade média das crianças atendidas?

d) Na farmácia de um hospital universitário foi feita uma inspeção no lote de determinado remédio em comprimidos. Foram encontradas:

- 2 embalagens com 6 comprimidos;
- 4 embalagens com 7 comprimidos;
- 4 embalagens com 5 comprimidos;
- 3 embalagens com 8 comprimidos.

Qual foi a média de comprimidos por embalagem?

e) As notas de um aluno em Matemática Financeira do curso de Técnico em Gerência em Saúde foram 8, 9, 6, 8, e sua média ponderada igual a 7,75. Esse aluno lembra somente o peso das três primeiras notas que foi: 1, 2 e 2, mas a quarta ele esqueceu. Qual é o valor do quarto peso?

Conclusão

Como você pôde observar, a média aritmética simples é usada quando queremos conhecer um valor que representa um conjunto de valores. Já a média aritmética ponderada é usada quando cada valor tem uma importância diferente no cálculo do resultado. Você deve ter percebido, pelos exemplos dados, que esses são cálculos que realizamos com muita frequência, não é mesmo? E, de agora em diante, você não terá mais dúvidas a respeito.



Resumo

Você viu nesta aula que:

- uma média aritmética simples é a soma de um conjunto de valores dividido pela quantidade de valores;
- na média aritmética ponderada, cada valor apresenta um peso diferente, que deve ser levado em conta na hora do cálculo da média;
- para cálculo da média aritmética ponderada, multiplique cada valor pelo seu respectivo peso. Some os produtos encontrados e divida o total pela soma dos pesos.



Respostas das atividades

Atividade 1

a) $\frac{5+4+3+7+6}{5} = \frac{25}{5} = 5$

b) 75,375

c) 18

d) $\frac{6+7+8+9+x}{5} = 8 \Rightarrow x = 10$

Atividade 2

a) $\frac{6 \times 5 + 4 \times 3 + 5 \times 2}{5 + 3 + 2} = \frac{30 + 12 + 10}{10} = 5,2$

b) 7,6

c) 7,09

d) 6,46

e) $\frac{8 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 8 \cdot x}{1 + 2 + 2 + x} = \frac{8 + 18 + 12 + 8x}{5 + x} = \frac{38 + 8x}{5 + x} = 7,75$
 $38 + 8x = 38,75 + 7,75x \rightarrow 0,25x = 0,75 \rightarrow x = 3$

Referências bibliográficas

CRESPO, Antônio Arnot. *Matemática comercial e financeira fácil*. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

GUELLI, Oscar. *Matemática: uma aventura do pensamento fundamental*. 6. ed. São Paulo: Ática, 2000.

SMITS, Alphonsus A. J. A.; FERREIRA, Giselda de Aguiar; SMITS, Maria de Lourdes Azevedo. *Matemática orientada: 1º grau*. Belo Horizonte: Vigília, 1977.

VELLO, V.; SILVA, A. *Matemática: 5ª – 8ª*. São Paulo: Ática, 1981. 4v.

ZAMBUZZI, Orlando A. *Matemática com estudo dirigido: 7ª série, 1º grau*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1974.

