



MATEMÁTICA

PROF. GILBERTO SANTOS JR

MATEMÁTICA FINANCEIRA



*** RECURSO PEDAGÓGICO DE DISTRIBUIÇÃO GRATUITA ***

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. RAZÃO	1
2.1 Razões muito conhecidas	1
3. NÚMEROS PROPORCIONAIS	3
3.1 Números diretamente proporcionais	3
3.2 Números inversamente proporcionais	3
4. PROPORÇÃO	3
4.1 Propriedade fundamental	3
4.2 Outras propriedades de proporção	4
4.3 Divisão proporcional	4
5. PORCENTAGEM	4
5.1 Número percentual, fração ou número decimal	5
5.2 Parte do total	5
5.3 Porcentagem de uma quantia	5
5.4 Problemas de porcentagem	6
6. REGRA DE TRÊS	7
6.1 Regra de três simples	7
6.2 Regra de três composta	8
7. JUROS	8
7.1 Juros simples	9
7.2 Expressões de juros simples	9
7.3 Juros compostos	9
7.4 Expressão de juros compostos	10
8. OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM-ODA	10
9. REFERÊNCIAS	10

1. INTRODUÇÃO

Entre inúmeras aplicações da Matemática está a de auxiliar na resolução de problemas de ordem financeira, como cálculo do valor de prestações, pagamento de impostos, rendimento de aplicações financeiras, pagamento de juros e outros.

Veja um desses problemas:

Uma pessoa vai fazer uma compra no valor de **R\$ 4 000,00**, usando o que tem depositado em uma aplicação financeira em um banco, que está rendendo **1%** ao mês. Ela quer saber, do ponto de vista financeiro, qual plano de pagamento é o mais vantajoso:

- Pagar à vista; ou
- Pagar em duas prestações iguais de **R\$ 2 005,00** cada.

Esse problema e outros, que envolvem assuntos de Matemática financeira, serão estudados.

2. RAZÃO

A razão entre dois números **a** e **b** é o quociente $\frac{a}{b}$, lê-se assim: "a está para b".

Por exemplo, a razão entre os números 4 e 10 é $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$, lê-se: "2 está para 5".

Numa razão o numerador é chamado de **antecedente** e o denominador de **consequente**.

Na razão $\frac{3}{7}$, 3 é o antecedente e 7 o consequente.

2.1 Razões muito conhecidas

- A distância percorrida pelo tempo, através desta razão calcula-se a **velocidade média** de um móvel em uma trajetória:

$\frac{\text{distância percorrida}}{\text{tempo}}$ é igual a velocidade média

- A massa pelo volume, através desta razão calcula-se a **densidade** de substâncias:

$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$ é igual a densidade

- O desenho no projeto pelo tamanho real é a razão conhecida como **escala**:

$\frac{d}{D}$ é igual a escala ou

$$E = \frac{d}{D}$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

1) Qual é a razão?

a) entre 2 e 12 **d)** entre 5 e 25 **g)** entre 18 e 9

b) entre 3 e 12 **e)** entre 6 e 18 **h)** entre 12 e 2

c) entre 4 e 24 **f)** entre 18 e 6 **i)** entre 2 e $\frac{1}{3}$

Os exercícios **2)** e **3)** contemplam a seguinte habilidade:

Habilidade BNCC: EM13MAT314 - Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

2) Numa escola o número de rapazes é 18 e o número de moças é 12. Pede-se:

a) a razão entre o número de rapazes e de moças.

b) a razão entre o número de moças e o de rapazes.

c) a razão entre o número de rapazes e o total de alunos.

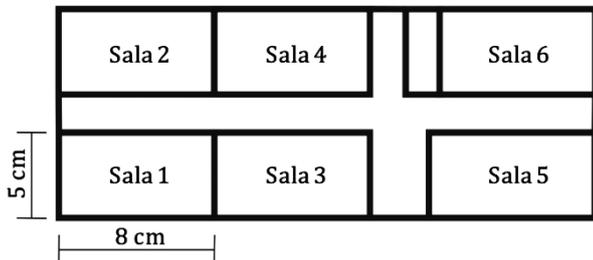
d) a razão entre o número de moças e o total de alunos.

O exercício **3)** contempla a seguinte habilidade:

Habilidade Enem: H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

EXERCÍCIO CONTEXTUALIZADO

3) (Gilberto-2016) Na planta de um imóvel o comprimento e a largura da sala 1 é dada na figura abaixo, a escala do projeto é $\frac{1}{100}$. Responda:



- a) Qual o comprimento real da sala 1, em metros?
b) E a largura real, da sala 1, em metros?

EXERCÍCIOS INTERDISCIPLINARES

Os exercícios **4)**, **5)**, **6)**, **7)**, **8)**, **9)** e **10)** contemplam o seguinte descritor e habilidades:

Descritor SAEB: D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

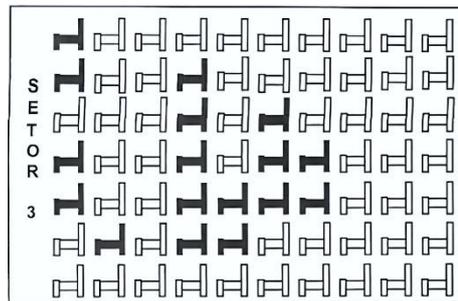
Habilidade Enem: H15 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

Habilidade BNCC: EM13MAT314 - Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

- 4)** Numa viagem de Belém a cidade de Colares um carro percorreu a distância de **100 km** em **2 h**. Qual foi a sua velocidade média?
5) Um atleta percorre **100 m** em **10 s**. Qual é a sua velocidade média?
6) Um automóvel passa pelo **km 60** de uma rodovia às **10 h** e pelo **km 180** às **12 h**. A velocidade escalar média do automóvel entre esses dois pontos foi de:
(a) 120 km/h (c) 60 km/h (e) 13 km/h
(b) 90 km/h (d) 30 km/h

EXERCÍCIOS DE VESTIBULARES

7) (Enem-2013) Em certo teatro, as poltronas são divididas em setores. A figura apresenta a vista do setor 3 desse teatro, no qual as cadeiras escuras estão reservadas e as claras não foram vendidas.



A razão que representa a quantidade de cadeiras reservadas do setor 3 em relação ao total de cadeiras desse mesmo setor é:

- (a) $\frac{17}{70}$ (b) $\frac{17}{53}$ (c) $\frac{53}{70}$ (d) $\frac{53}{17}$ (e) $\frac{70}{17}$

8) (Enem-2015) Durante um jogo de futebol foram anunciados os totais do público presente e do público pagante. Diante da diferença entre os dois totais apresentados, um dos comentaristas esportivos presentes afirmou que apenas 75% das pessoas que assistiam àquele jogo no estádio pagaram ingresso.

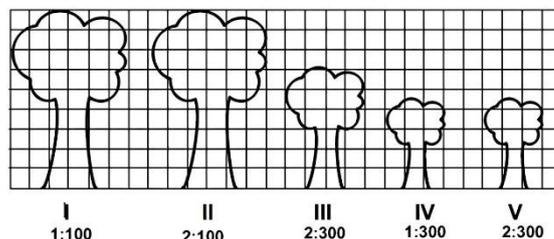
Considerando que a afirmativa do comentarista está correta, a razão entre o público não pagante e o público pagante naquele jogo foi

- (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) $\frac{4}{3}$ (e) $\frac{3}{1}$

Os exercícios **9)** e **10)** contemplam a seguinte habilidade:

Habilidade Enem: H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

9) (Enem-2012) Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes, conforme indicações na figura a seguir.



Qual é a árvore que apresenta a maior altura real?

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

Exercício resolvido: Assista à resolução do Exercício de Vestibular **9**, no endereço:

<https://professorgilbertosantos.blogspot.com/2021/12/enem-2012-um-biologo-mediou-altura-de.html>

10) (Enem-2015) Na construção de um conjunto habitacional de casas populares, todas serão feitas num mesmo modelo, ocupando, cada uma delas, terrenos cujas dimensões são iguais a 20 m de comprimento por 8 m de largura. Visando a comercialização dessas casas, antes do início da obra, a empresa resolveu apresentá-las por meio de maquetes construídas numa escala de 1 : 200. As medidas do comprimento e largura dos terrenos, respectivamente, em centímetros, na maquete construída, foram de

- (a) 4 e 10 (c) 20 e 8 (e) 50 e 20
 (b) 5 e 2 (d) 10 e 4

3. NÚMEROS PROPORCIONAIS

3.1 Números diretamente proporcionais

Observe as duas sucessões de números

2, 6, 10, 18

1, 3, 5, 9

O quociente (razão) de cada termo da primeira sucessão pelo termo correspondente da segunda sucessão é sempre o mesmo, isto é, 2.

$$\frac{2}{1} = \frac{6}{3} = \frac{10}{5} = \frac{18}{9}$$

Dizemos que os números da primeira sucessão 2, 6, 10 e 18 são **diretamente proporcionais**, ou simplesmente, **proporcionais**, aos números da segunda sucessão 1, 3, 5 e 9.

3.2 Números inversamente proporcionais

Observe as duas sucessões de números

2, 3, 4, 6

12, 8, 6, 4

Note que o produto de cada termo da primeira sucessão pelo termo correspondente da segunda sucessão é sempre o mesmo, isto é, 24.

$$2 \times 12 = 3 \times 8 = 4 \times 6 = 6 \times 4$$

Os números da primeira sucessão 2, 3, 4 e 6 são **inversamente proporcionais** aos números da segunda sucessão 12, 8, 6 e 4.

EXERCÍCIO PROPOSTO

11) Verifique se os números são diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não são proporcionais, na ordem em que aparecem:

- a) os números 4, 6 e 8 e os números 2, 3 e 4;
 b) os números 10 e 4 e os números 2 e 5;
 c) os números 12, 9 e 6 e os números 4, 3 e 2;
 d) os números 6 e 8 e os números 2 e 4;
 e) os números 12 e 8 e os números 2 e 3;
 f) os números 6, 9 e 16 e os números 2, 3 e 4.

4. PROPORÇÃO

É um caso particular de *números diretamente proporcionais*: Quando dois números a e b (nessa ordem) são **diretamente proporcionais** a outros dois números c e d (nessa ordem), temos

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

Essa igualdade é chamada **proporção**. Ela pode ser lida assim: *a está para c assim como b está para d*.

4.1 Propriedade fundamental

Na proporção $\frac{2}{10} = \frac{3}{15}$ os números 2 e 15 são chamados de **extremos** e os números 3 e 10 são chamados **meios**.

Observemos que o produto $2 \times 15 = 30$ é igual ao produto $3 \times 10 = 30$, isto é, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos, essa propriedade é chamada **propriedade fundamental da proporção**.

Em toda proporção, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos.

EXERCÍCIO PROPOSTO

12) Determine o valor de x utilizando a Propriedade Fundamental da proporção:

- a) $\frac{x}{3} = \frac{5}{15}$ c) $\frac{x}{3} = \frac{6}{3}$ e) $\frac{2x}{6} = \frac{5}{3}$
 b) $\frac{1}{x} = \frac{2}{6}$ d) $\frac{8}{x} = \frac{10}{5}$ f) $\frac{x-1}{2} = \frac{x-2}{4}$

EXERCÍCIOS CONTEXTUALIZADOS

Os exercícios **13)**, **14)** e **15)** contemplam o seguinte descritor e habilidades:

Descritor SAEB: D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Habilidade Enem: H15 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

Habilidade BNCC: EM13MAT314 - Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

13) Na bula de um remédio pediátrico recomenda-se a seguinte dosagem: 5 gotas para cada 2 kg do "peso" da criança. Se uma criança tem 12 kg, calcule a dosagem correta x.

14) O consumo médio de um automóvel é de 10 km/litro. Um motorista percorrerá uma distância de 600 km com esse automóvel. Qual a quantidade de gasolina que o automóvel irá consumir?



15) Em uma pequena comunidade constatou-se que, de cada 7 crianças, duas possuem olhos azuis. Responda:

- a) Qual a razão entre o número de crianças que **não** possuem olhos azuis e o número total de crianças?
 b) Sabendo que há na comunidade 560 crianças, quantas **não** possuem olhos azuis?

4.2 Outras propriedades de proporção

I) Seja a proporção $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, vale a propriedade:

$$\frac{a \pm b}{a} = \frac{c \pm d}{c} \quad \text{ou} \quad \frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d}$$

II) Seja a proporção $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, vale a propriedade:

$$\frac{a \pm c}{b \pm d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

16) Resolva os sistemas, utilizando propriedades de proporção:

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 108 \\ \frac{x}{y} = \frac{5}{4} \end{cases}$$

R: (60, 48)

$$\text{c) } \begin{cases} x + y = 80 \\ \frac{x}{9} = \frac{y}{7} \end{cases}$$

R: (45, 35)

$$\text{b) } \begin{cases} x - y = 54 \\ \frac{x}{y} = \frac{10}{7} \end{cases}$$

R: (180, 126)

$$\text{d) } \begin{cases} a - b = 55 \\ \frac{a}{11} = \frac{b}{6} \end{cases}$$

R: (121, 66)

Os exercícios 17) até 25) contemplam o seguinte descritor e habilidades:

Descritor SAEB: D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Habilidade Enem: H15 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

Habilidade BNCC: EM13MAT314 - Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

17) Calcule dois números, sabendo que sua soma é 243 e que a razão entre eles é $\frac{4}{5}$. R: 108 e 135

18) Dois números, cuja diferença é 12, estão na razão $\frac{8}{5}$. Quais são esses números? R: 32 e 20

EXERCÍCIOS CONTEXTUALIZADOS

Exercícios resolvidos: Assista as resoluções dos Exercícios Propostos 19, 20 e 21, no endereço:

<https://professorgilbertosantos.blogspot.com/2021/12/resolucoes-das-questoes-18-19-e-20-da.html>

19) A idade de um pai está para a de seu filho, como 21 está para 5. Se a soma das idades é 52, qual a idade de cada um? R: idade do pai, 42; e idade do filho, 10

20) Numa sala de aula tem 21 alunos entre meninos e meninas. A razão do número de meninos para o número de meninas é de 3 para 4. Quantos meninos e meninas há nessa classe? R: 9 meninos e 12 meninas

21) A diferença entre as quantias que Karina e Cristina têm é de 200 reais. Sabendo que a razão entre a quantia que Karina tem e a quantia que Cristina tem é de 7 para 5, calcule as duas quantias. R: Karina, 700 reais; Cristina, 500 reais

22) Calcule x e y sabendo que eles são diretamente proporcionais aos números 3 e 2, nessa ordem, e que $x + y = 100$. R: (60, 40)

23) Calcule x, y e z sabendo que eles são diretamente proporcionais aos números 4, 10 e 12, nessa ordem, e que $x + y + z = 91$. R: (14, 35, 42)

4.3 Divisão proporcional

Problemas frequentes são de dividir um todo em partes de tamanhos proporcionais a números conhecidos.

Analise a seguinte situação: Três sócios tiveram a seguinte participação em um investimento, o primeiro investiu R\$ 5 000,00, o segundo R\$ 4 000,00 e o terceiro R\$ 2 000,00. No final de certo período foi apurado um lucro de R\$ 3 300,00. Como deve ser repartido esse lucro?

Resolução:

$$\begin{cases} x + y + z = 3300 \\ \frac{x}{5000} = \frac{y}{4000} = \frac{z}{2000} \end{cases}$$

; no qual x é o lucro do primeiro sócio, y é o lucro do segundo sócio e z é o lucro do terceiro sócio.

Montado o esquema, a resolução prossegue aplicando uma propriedade de proporção, que nos já estudamos na unidade anterior. Agora é com você, termine!

Resposta: o primeiro sócio receberá R\$ 1 500,00, o segundo R\$ 1 200,00 e o terceiro R\$ 600,00.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

24) Dívida 357 em partes diretamente proporcionais a 1, 7 e 13. R: (17, 119, 221)

25) Precisamos repartir R\$ 5 000,00 entre Marcelo, 7 anos, Luciano, 8 anos, e Alexandre, 10 anos, de modo que cada um receba uma quantia proporcional à sua idade. Como devemos fazer a divisão? R: Marcelo, R\$ 1 400,00; Luciano, R\$ 1 600,00; Alexandre, R\$ 2 000,00

5. PORCENTAGEM



A porcentagem é uma forma usada para indicar uma fração de denominador 100 ou qualquer representação equivalente a ela.

5.1 Número percentual, fração ou número decimal

A tabela abaixo mostra exemplos de números percentuais (em porcentagem) na forma equivalente em fração ou número decimal:

Nº percentual	Fração	Nº decimal
75% é o mesmo que	$\frac{75}{100}$ ou $\frac{3}{4}$	ou 0,75
50% é o mesmo que	$\frac{50}{100}$ ou $\frac{1}{2}$	ou 0,50
25% é o mesmo que	$\frac{25}{100}$ ou $\frac{1}{4}$	ou 0,25
10% é o mesmo que	$\frac{10}{100}$ ou $\frac{1}{10}$	ou 0,10
1% é o mesmo que	$\frac{1}{100}$	ou 0,01

Nº decimal	Fração	Nº percentual
0,75 é o mesmo que	$\frac{75}{100}$	ou 75%
0,5 é o mesmo que 0,50	$\frac{50}{100}$	ou 50%
0,25 é o mesmo que	$\frac{25}{100}$	ou 25%
0,10 é o mesmo que	$\frac{10}{100}$	ou 10%
0,01 é o mesmo que	$\frac{1}{100}$	ou 1%

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

26) Represente:

- 65% em forma de fração irredutível;
- 4% na forma decimal;
- $\frac{48}{75}$ na forma de porcentagem;
- 0,7 em forma de porcentagem;

Os exercícios **27)**, **28)**, **29)**, **30)** e **31)** contemplam o seguinte descritor e habilidade:

Descritor SAEB: D16 - Resolver problema que envolva porcentagem.

Habilidade BNCC: EM13MAT303 - Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.

27) Maria comeu 30% da sua barra de chocolate (figura abaixo). Pinte a quantidade comida por Maria.



28) Desenhe um círculo e pinte 75% dele.

5.2 Parte do total

A tabela abaixo mostra exemplos de como transformar uma **parte** de uma quantidade em relação ao seu **total** em números percentuais:

$\frac{6}{40}$ é o mesmo que	$\frac{3}{20}$ ou $\frac{15}{100}$	ou 15%
8 pessoas em um grupo de 10 correspondem a	$\frac{8}{10}$ ou $\frac{80}{100}$	ou 80% do grupo
Num total de R\$ 300,00, a quantia de R\$ 21,00 equivale a	$\frac{21}{300}$ ou $\frac{7}{100}$	ou 7% do total

EXERCÍCIO PROPOSTO

29) Calcule e responda:

- 7 é quantos por centos em relação a 20?
- 40 é quantos por centos em relação a 50?
- 8 em 40, quantos por centos?
- 8 em 10, quantos por centos?
- 8 homens num grupo de 10 pessoas, são quantos por centos de homens?
- Num grupo de 20 pessoas há 8 mulheres, são quantos por centos de mulheres?
- 8 em 80, quantos por centos?
- Quantos por centos são 60 alunos em 200?
- Num mês de 30 dias, 18 dias representam quantos por centos?
- Sabendo que um dia tem 24 horas, 6 horas são quantos por centos do dia?

EXERCÍCIO DE VESTIBULAR

30) (Enem-2015) Uma pesquisa recente aponta que 8 em cada 10 homens brasileiros dizem cuidar de sua beleza, não apenas de sua beleza pessoal.

CAETANO, M.; SOEIRO, R.; DAVINO, R. Cosméticos. Superinteressante, n. 304, maio 2012 (adaptado).

Outra maneira de apresentar esse resultado é exibindo o valor percentual dos homens brasileiros que dizem cuidar de sua beleza.

Qual é o valor percentual que faz essa representação?

- 80,0%
- 8%
- 0,8%
- 0,08%
- 0,008%

31) (Enem-2024) Um instituto de pesquisa constatou que, nos último dez anos, o crescimento populacional de uma cidade foi de 135,25%.

Qual é a representação decimal da taxa percentual desse crescimento populacional?

- 13 525,0
- 135,25
- 13,525
- 1,3525
- 0,13525

5.3 Porcentagem de uma quantia

Exemplos:

a) Qual é o valor de 40% de 60?

Resolução:

- $\frac{40}{100} \cdot 60 = 4 \cdot 6 = 24$ ou
- $0,40 \cdot 60 = 24$

b) Qual é o valor de 20% de 500?

Resolução:

- $\frac{20}{100} \cdot 500 = 20 \cdot 5 = 100$ ou
- $0,20 \cdot 500 = 100$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

32) Calcule e responda:

- Quanto é 20% de 50?
- Quanto é 30% de 900?
- Quanto é 50% de 5 000?
- Quanto é 40% de R\$ 1 200,00?

Os exercícios **33)**, **34)**, **35)** e **36)** contemplam o seguinte descritor e habilidade:

Descritor SAEB: D16 - Resolver problema que envolva porcentagem.

Habilidade BNCC: EM13MAT303 - Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.

33) Maria dedica 10% do seu tempo aos estudos. Quantas horas por dia Maria estuda?

34) Na construção de um conjunto habitacional num terreno de 10 000 m² de área, 5% do terreno serão destinados para a construção de uma praça. Qual será a área dessa praça?

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

35) Calcule e responda:

- Qual é o valor de 60% de 90?
- Quanto vale 3,5% de R\$ 650,00?
- Em relação a um total de R\$ 300,00, a quantia de R\$ 171,00 corresponde a quanto por cento?
- 0,5% de R\$ 85,00 dá mais ou menos que 1% de 170,00?
- 40% de 30% numa única porcentagem.

36) Observe e responda:



5.4 Problemas de porcentagem

Exemplos:

1) Um telefone celular que custava R\$ 1 300,00, por ocasião da *Black Friday*, teve um desconto de 30%. Determinar:

- O valor do desconto.
- O preço do telefone celular em promoção.

Resoluções:

a)

$$\frac{30}{100} \cdot 1300 = 390$$

O valor do desconto foi de R\$ 390,00.

b)

$$1300 - 390 = 910$$

O preço do telefone celular em promoção é de R\$ 910,00.

2) Uma geladeira, cujo preço à vista é de R\$ 2 200,00, tem um acréscimo de 5% no seu preço se for paga em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?

Resolução:

$$5\% \text{ de R\$ } 2\,200,00 \Rightarrow \frac{5}{100} \cdot 2\,200 = 110 \text{ (acrésimo)}$$

$$2\,200 + 110 = 2\,310 \text{ (o preço em 3 prestações)}$$

$$2\,310 : 3 = 770 \text{ (o valor de cada prestação)}$$

Então, o valor de cada prestação é R\$ 770,00.

3) O salário de um trabalhador era de R\$ 1 212,00 e passou a ser de R\$ 1 380,60. Qual foi a porcentagem de aumento?

Resolução:

$$1\,380,6 - 1\,212 = 168,6 \text{ (o aumento)}$$

$$\frac{\text{Parte}}{\text{Total}} = 168,6 : 1\,212 = 0,1391 \dots \cong 13,9\%$$

Logo a porcentagem de aumento foi de 13,9%.

EXERCÍCIOS CONTEXTUALIZADOS

Os exercícios **37)** até **42)** contemplam o seguinte descritor e habilidade:

Descritor SAEB: D16 - Resolver problema que envolva porcentagem.

Habilidade BNCC: EM13MAT303 - Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.

37) Um objeto que custava R\$ 200,00 teve o seu preço aumentado em 20%. Responda:

- De quanto foi o aumento?
- Qual o novo valor do objeto?

38) Um objeto que custava R\$ 200,00 teve um desconto de 20%. Responda:

- De quanto foi o desconto?
- Qual o novo valor do objeto?

39) Uma tevê cujo preço é R\$ 1 800,00 está vendida, em uma promoção, com desconto de 12%. Por quanto ela está sendo vendida?

40) Um fogão está sendo vendido por R\$ 1 500,00 à vista. Um cliente comprou-o a prazo nas seguintes condições:

- 10% de acréscimo, por ser a prazo;
- 30% de entrada;

- o restante em **10** parcelas iguais.
Qual é o valor da parcela desse fogão?

41) Uma mercadoria custava **R\$ 800,00** e seu preço foi reajustado (aumentado) em **5%**. Se ao novo preço for dado um desconto de **5%** ela voltará a custar **R\$ 800,00**? Justifique a resposta. Calcule os preços após o aumento e após o desconto.

42) O mesmo modelo de uma geladeira está sendo vendido em duas lojas do seguinte modo:

- Na **1ª** loja, sobre o preço de **R\$ 2 300,00** há um desconto de **8%**;
- Na **2ª** loja, sobre o preço de **R\$ 2 500,00** há um desconto de **10%**.

Qual dessas ofertas é a mais conveniente para o cliente?

EXERCÍCIOS DE VESTIBULARES

Os exercícios **43)** e **44)** contemplam o seguinte descritor e habilidade:

Descritor SAEB: D16 - Resolver problema que envolva porcentagem.

Habilidade BNCC: EM13MAT303 - Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.

43)(UEPA) **Texto 11**

O Brasil bate recorde de tempo de uso da internet. No início de 2007, o Brasil tinha **14** milhões de usuários residenciais da rede mundial de computadores. No início de 2008, esses internautas somavam **22** milhões de pessoas.

Fonte: Atualidades Vestibular 2009

A porcentagem, referente ao Texto 11 do aumento do número de internautas foi aproximadamente

(a) 53,15 (b) 57,14 (c) 60,25 (d) 63,25 (e) 65

44)(UEPA) Em uma loja o preço da TV 47" LCD Full é de **R\$ 5 000,00**, e recebe um aumento de **5%**. No mês seguinte a mesma TV é anunciada em oferta, pelo valor de **R\$ 4 500,00**. O percentual de desconto dado pela loja para essa TV foi de aproximadamente:

(a) 55% (b) 42% (c) 34% (d) 28% (e) 14%

6. REGRA DE TRÊS

6.1 Regra de três simples

Existem problemas no qual são conhecidos três termos e se quer determinar o quarto termo, problemas desse tipo podem ser resolvidos por um processo prático, chamado de **regra de três simples**.

Problemas de regra de três envolvem grandezas **direta** ou **inversamente proporcionais**, observe a tabela que segue:

Duas grandezas são diretamente proporcionais	↔	Quando uma grandeza umenta a outra grandeza também umenta e vice-versa	↔	As setas têm o mesmo sentido ↑↑ ou ↓↓
Duas grandezas são inversamente proporcionais	↔	Quando uma grandeza umenta a outra grandeza diminui e vice-versa	↔	As setas têm os sentidos opostos ↑↓ ou ↓↑

Exemplos:

a) Tatiana comprou **8 m** de um tecido por **R\$ 480,00**. Quanto Tatiana vai pagar se comprar **10 m** do mesmo tecido?

Resolução:

metros		preço (R\$)	
8	↑	480	↑
10		x	

As grandezas (metros e preço) são diretamente proporcionais, nesse contexto, as setas ficam no mesmo sentido, segue, que

$$\frac{8}{10} = \frac{480}{x}$$

$$\Rightarrow 8 \cdot x = 10 \cdot 480 \Rightarrow x = \frac{10 \cdot 480}{8} \Rightarrow x = 600$$

Resposta: Tatiana vai pagar **R\$ 600,00** por 10 m de tecido.

b) Um avião, à velocidade de **800 km/h**, leva **42** minutos para ir de São Paulo a Belo Horizonte. Se a velocidade do avião fosse de **600 km/h**, em quanto tempo faria a mesma viagem?

Resolução:

velocidade (Km/h)		tempo (min)	
800	↑	42	↓
600		x	

As grandezas (velocidade e tempo) são inversamente proporcionais, nesse contexto, as setas ficam sentidos opostos, segue, que

$$\frac{42}{x} = \frac{600}{800}$$

$$\Rightarrow 600 \cdot x = 42 \cdot 800 \Rightarrow x = \frac{42 \cdot 800}{600} \Rightarrow x = 56$$

Resposta: a **600 km/h** o avião faria a viagem em **56** minutos.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Os exercícios **45)** até **51)** contemplam o seguinte descritor e habilidades:

Descritor SAEB: D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Habilidade Enem: H15 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

Habilidade BNCC: EM13MAT314 - Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

45) Desenvolvendo sempre uma mesma velocidade, Luisinho percorre de bicicleta **1400 m** em **7 minutos**. Quantos metros vai percorrer em **30 minutos**?

46) Uma viagem feita em **12 dias**, percorrendo-se **150 km** por dia. Quantos dias seriam empregados para fazer a mesma viagem, percorrendo-se **200 km** por dia?

47) Se **20** tratores levaram **6 dias** para realizar um trabalho, quantos tratores o fariam em **4 dias**?

48) O relógio da igreja matriz atrasa **21 segundos** a cada **7 dias**. Quanto atrasará em **360 dias**?

49) Um empreiteiro calculou terminar uma obra em **32 dias**, empregando **15 operários**. Tendo conseguido apenas **12 operários**, em quantos dias terminara o mesmo trabalho?

50) Trabalhando **6 horas** por dia um operário pode fazer um trabalho em **24 dias**. Em quantos dias, nas mesmas condições poderia fazê-lo trabalhando **8** por dia?

51) Em um navio com uma tripulação de **800 marinheiros** há comida para **45 dias**. Quanto tempo duraria a comida se o navio receber mais **100 marinheiros**?

6.2 Regra de três composta

A regra de três é chamada de composta quando apresenta **três ou mais** grandezas.

Relaciona-se cada grandeza com a grandeza que contém o **x**, para determinar se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais.

Exemplo: Para alimentar **12** porcos durante **20** dias são necessários **400 kg** de farelo. Quantos porcos podem ser alimentados com **600 kg** de farelo durante **24** dias?

Resolução:

porcos		dias		farelo (kg)
12	↑	20	↓	400
x		24		600

Porcos e dias: inversamente proporcionais, $\uparrow\downarrow$

Porcos e farelo: diretamente proporcionais, $\uparrow\uparrow$

Montamos a proporção escrevendo a razão que contém **x** igual ao produto das outras razões, conservando as razões que são diretamente proporcionais em relação à grandeza que contém o **x** e invertendo as razões que são inversamente proporcionais em relação à grandeza que contém **x**.

$$\frac{12}{x} = \frac{24}{20} \cdot \frac{400}{600}$$

Agora é com você. Termine!

Resposta: 15 porcos.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Os exercícios **52)**, **53)** e **54)** contemplam o seguinte descritor e habilidades:

Descritor SAEB: D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Habilidade Enem: H15 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

Habilidade BNCC: EM13MAT314 - Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

52) Numa linha de produção de uma fábrica, se **12** máquinas, trabalhando **10 dias**, produzem **600** peças, quantas máquinas serão necessárias para produzir **200** peças em **20 dias**?

53) Uma família composta de **6** pessoas consome em **2 dias**, **3 kg** de pão. Quantos quilogramas de pão serão consumidos em **5 dias**, estando **2** pessoas ausentes?

54) Para fazer um muro de **52 metros** de comprimento, **30** operários gastam **15 dias** de **8 horas**. Quantos dias de **9 horas** gastaram **25** operários para fazerem **39 metros** de um muro igual?

7. JUROS

Habilidade BNCC: EM13MAT104 - Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice e desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.

Juros é toda compensação que se paga, ou recebe, pelo dinheiro que se empresta, ou que se pede emprestado.

Quando falamos de juro, devemos considerar:

- Capital (**C**): é o dinheiro que se empresta (aplica) ou que se pede emprestado;
- Taxa (**i**): é o percentual que se paga ou que se recebe pelo aluguel do dinheiro;
- Montante (**M**): o total (capital + juros) que se paga ao final do empréstimo;
- Prazo: é o tempo (**t**) ou período (**n**) que decorrer desde o início até o final de uma operação financeira.

A taxa **i** é indicada em relação a um intervalo de tempo:

5% a.d. = 5% ao dia

10% a.m. = 10% ao mês

35% a.a. = 35% ao ano

A taxa **i** e o tempo **t** devem ter sempre a mesma unidade de medida.

7.1 Juros simples

É aquele que é calculado apenas sobre o capital inicial (e não no montante ao final de cada período).

Exemplo: João emprestou **R\$ 800,00** para Pedro, para ajudar o seu amigo a **juros simples** com uma taxa de **5%** ao mês. A dívida foi paga depois de **3** meses, quanto Pedro pagou pela dívida?

Resolução:

Período	Dívida no início do mês	Juros	Dívida no fim do mês
1º mês	R\$ 800,00	5% de 800,00 = 40,00	R\$ 840,00
2º mês	R\$ 840,00	5% de 800,00 = 40,00	R\$ 880,00
3º mês	R\$ 880,00	5% de 800,00 = 40,00	R\$ 920,00

Resposta: Pedro pagou pela dívida, ao final de 3 meses, **R\$ 920,00**.

Por que João ajudou seu amigo emprestando a juros simples? Vamos responder essa pergunta logo adiante.

7.2 Expressões de juros simples

O juro decorrente da aplicação do capital C , sob uma taxa i , durante um período de tempo t , é dado pela expressão:

$$J = C \cdot i \cdot t$$

lembrando que i e t devem estar na mesma unidade.

O montante obtido através da aplicação do capital C , obtendo-se um juro J , é igual a

$$M = C + J$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Os exercícios **55)** até **58)** contemplam a seguinte habilidade:

Habilidade BNCC: EM13MAT104 - Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice e desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.

55) Quanto rendeu (juros) a quantia de **R\$ 600,00**, aplicada a juros simples, com a taxa de **2,5%** ao mês, no final de 1 ano? Quanto foi resgatado (montante)? **R: J = R\$ 180,00; M = R\$ 780,00**

56) Um capital de **R\$ 800,00**, aplicado a juros simples com uma taxa de **2%** ao mês, resultou no montante de **R\$ 880,00** após certo tempo. Qual foi o tempo da aplicação? **R: t = 5 meses**

57) Uma dívida de **R\$ 750,00** foi paga 8 meses depois de contraída e os juros pagos foram de **R\$ 60,00**. Sabendo que o cálculo foi feito usando juros simples, qual foi a taxa de juros? **R: i = 1% ao mês**

58) Durante quanto tempo um capital deve ser aplicado para que seu valor **dobre**, no sistema de juros simples, à taxa de **2%** ao mês? **R: t = 50 meses**

7.3 Juros compostos

Habilidade BNCC: EM13MAT203 - Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.

No regime de capitalização de juros compostos, o juro em cada período, a partir do segundo, é calculado sobre o montante relativo ao período anterior. Neste caso, dizemos que "calculamos juro sobre juro".

Vamos resolver o problema de João e Pedro, agora a juros compostos:

Exemplo: João emprestou **R\$ 800,00** para Pedro, a **juros compostos** com uma taxa de **5%** ao mês. A dívida foi paga depois de **3** meses, quanto Pedro pagou pela dívida?

Resolução:

Período	Dívida no início do mês	Juros	Dívida no fim do mês
1º mês	R\$ 800,00	5% de 800,00 = 40,00	R\$ 840,00
2º mês	R\$ 840,00	5% de 840,00 = 42,00	R\$ 882,00
3º mês	R\$ 882,00	5% de 882,00 = 44,10	R\$ 926,10

Resposta: Pedro pagou pela dívida, ao final de 3 meses, **R\$ 926,10**.

Observação: O valor do montante que Pedro pagou ao final dos 3 meses a **juros simples** foi de **R\$ 920,00** e no exemplo a **juros compostos**, para o mesmo tempo, foi de **R\$ 926,10**. Essa diferença se dá, pelo fato de, nos juros simples o juro incide apenas sobre o capital inicial C , enquanto nos **juros compostos** o juro incide no montante do último período (verifique isso nas tabelas dos exemplos). A diferença não foi tão grande assim, mas se aumentasse o tempo poderia ser bem maior. João sabendo disso, para ajudar o amigo emprestou o dinheiro a juros simples.

7.4 Expressão de juros compostos

A expressão para calcular os juros compostos é a seguinte:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

no qual, **M** - é o montante;

C - é o capital;

i - é a taxa e

t - é o tempo ou período.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Os exercícios **59)** até **64)** contemplam a seguinte habilidade:

Habilidade BNCC: EM13MAT104 - Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice e desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.

59) Qual será um montante produzido pelo capital de **R\$ 20 000,00**, aplicado a juros compostos, à taxa de **20%** ao ano, durante **6 meses**? (Considere $\sqrt{1,2} = 1,095$) **R: M = R\$ 21 900,00**

60) Aplicando certa quantia na poupança, a juros mensais de **1%**, durante **2 meses**, os juros obtidos são de **R\$ 200,00** (o sistema é de juros compostos). Qual é essa quantia? **R: C ≅ R\$ 9 950,24**

61) Calcule o montante produzido por **R\$ 5 000,00** aplicado à taxa de **6%** ao bimestre, após um ano, no sistema de juros compostos? (Considere $1,06^6 = 1,42$) **R: M = R\$ 7 100,00**

62) Uma pessoa deseja aplicar **R\$ 10 000,00** a juros compostos e no final de **3 meses** obter **R\$ 11 248,64**. Qual deve ser a taxa de juros? (considere: $\sqrt[3]{1,124864} = 1,04$) **R: i = 4% a.m.**

63) Em qual situação a aplicação de **R\$ 4 000,00** terá maior rendimento e de quanto a mais: (Considere $1,02^3 = 1,061$)

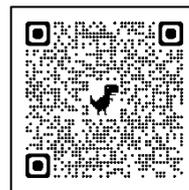
- no sistema de juros simples, à taxa de **3%** ao mês, durante **2 meses**?
- no sistema de juros compostos, à taxa de **2%** ao mês, durante **3 meses**? **R: a 1ª aplicação os juros foram de R\$ 240,00; a 2ª aplicação foi de R\$ 244,00, portanto a 2ª aplicação teve o maior rendimento**

64)(Problema da introdução da apostila)

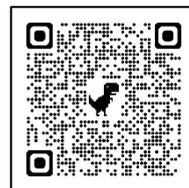
Uma pessoa vai fazer uma compra no valor de **R\$ 4 000,00**, usando o que tem depositado na caderneta de poupança, que está rendendo **1%** ao mês. Ela quer saber, do ponto de vista financeiro, qual plano de pagamento é mais vantajoso:

- pagar à vista;
- pagar em duas prestações iguais de **R\$ 2 005,00** cada. **R: a 2ª forma de pagamento (ainda sobra R\$ 9,95)**

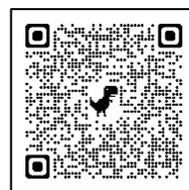
8. OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM-ODA



[Aulas gravadas](#)



[Slides das aulas](#)



[Apostila](#)

9. REFERÊNCIAS

DANTE, L.R. **Matemática**: Contexto & Aplicações. 2. Ed. São Paulo: Ática, 2000, v.1.

IEZZI, G.; DOCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 4. Ed. São Paulo: Atual, 2000. (6ª Série).

Atualizada em 7/5/2025

Gostou da apostila? Você encontra várias apostilas como essa no **blog do Professor Gilberto Santos**, no endereço <https://professorgilbertosantos.blogspot.com/> ou siga pelo QR code ao lado.

