

---

***RESUMO PARA  
CONCURSO PÚBLICO***

---

**MATEMÁTICA**



---

***RESUMO PARA  
CONCURSO PÚBLICO***

---

**MATEMÁTICA**

## EXPEDIENTE

Diretora editorial  
Assessoria Editorial  
Revisão  
Projeto gráfico  
Diagramação

**Juliana Pivotto**  
**Mari de Barros**  
**Equipe de Revisão Nova Concursos**  
**Equipe Nova Concursos**  
**Willian Lopes**

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Chieriegatti, Bruno Galelli  
Matemática / Bruno Galelli Chieriegatti, João de Sá Brasil  
Lima. -- São Paulo : Nova Concursos, 2019.  
?? p. (Resumo para Concurso Público)

ISBN 978-65-80143-36-8

1. Matemática 2. Geometria 3. Serviço público - Brasil - Concursos I. Título II. Lima, João de Sá Brasil

CDU 51

19-1210

Índices para catálogo sistemático:  
1. Matemática

© 2019 - Todos os direitos reservados à



Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, por qualquer meio ou processo, especialmente gráfico, fotográfico, fonográfico, videográfico, internet. Essas proibições aplicam-se também às características de editoração da obra. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (artigos 102, 103, parágrafo único, 104, 105, 106 e 107, incisos I, II e III, da Lei n. 9.610, de 19/02/1998, Lei dos Direitos Autorais).

RC003-19-MATEMATICA

# APRESENTAÇÃO DA OBRA

Este livro, da série *Resumo para Concurso Público*, elaborado pela Editora Nova, é um aliado na busca do sonho de ser aprovado em concurso público. O conteúdo está organizado por tópicos da matéria, cobrados nas provas, e traz também boxes interativos com pontos importantes do conteúdo e dicas para escapar das famosas “pegadinhas”. No fim da obra, há a seção “Hora de Praticar”, com questões gabaritadas extraídas de provas de concursos.

Os autores de nossas obras têm larga experiência na área do concurso público, sendo muitos deles também responsáveis pelas aulas que você encontra em nossos *Cursos Online*. A teoria ensinada em nossos *Cursos* juntamente com esse livro tornam-se uma importante ferramenta de aprendizagem e estudo.

Caro aluno, a meta é estudar até passar!

**Muito obrigado.**

**Editores da Nova Concursos**



# SUMÁRIO

NÚMEROS PRIMOS, MÚLTIPLOS E DIVISORES .....	17
NÚMEROS PRIMOS.....	17
MÚLTIPLOS E DIVISORES .....	18
MDC.....	18
MMC.....	19
NÚMEROS RACIONAIS: FRAÇÕES, NÚMEROS DECIMAIS E SUAS OPERAÇÕES .....	21
NÚMEROS RACIONAIS.....	21
1. Módulo ou Valor Absoluto.....	21
2. Números Opostos.....	21
SOMA (ADIÇÃO) DE NÚMEROS RACIONAIS.....	21
1. Propriedades da Adição de Números Racionais .....	22
2. Subtração de Números Racionais .....	22
MULTIPLICAÇÃO (PRODUTO) DE NÚMEROS RACIONAIS .....	22
1. Propriedades da Multiplicação de Números Racionais .....	23
DIVISÃO DE NÚMEROS RACIONAIS.....	23
POTENCIAÇÃO DE NÚMEROS RACIONAIS .....	23
1. Propriedades da Potenciação Aplicadas a Números Racionais .....	23
RADICIAÇÃO DE NÚMEROS RACIONAIS .....	24
FRAÇÕES.....	25
1. Frações Equivalentes.....	26
OPERAÇÕES COM FRAÇÕES.....	26
1. Adição e Subtração .....	26
2. Multiplicação.....	27
3. Divisão .....	27
NÚMEROS DECIMAIS.....	27
1. Operações com Números Decimais .....	27
2. Representação Decimal das Frações .....	29
3. Representação Fracionária dos Números Decimais .....	30

PORCENTAGEM.....	33
CÁLCULO DA PARTE (“Conheço P e V e Quero Achar A”).....	33
CÁLCULO DA PORCENTAGEM (“Conheço A e V e Quero Achar P”).....	33
CÁLCULO DO TODO (“Conheço P e A e Quero Achar V”).....	34
FORMA DECIMAL.....	34
AUMENTO E DESCONTO PERCENTUAL.....	34
POTENCIAÇÃO.....	37
PROPRIEDADES DA POTENCIAÇÃO.....	37
RADICIAÇÃO.....	41
PROPRIEDADES DA RADICIAÇÃO.....	42
RACIONALIZAÇÃO DE DENOMINADORES.....	42
RAZÃO E PROPORÇÃO.....	43
RAZÃO.....	43
PROPORÇÃO.....	44
REGRA DE TRÊS SIMPLES.....	47
REGRA DE TRÊS COMPOSTA.....	49
SISTEMAS DE UNIDADES DE MEDIDAS.....	51
MEDIDAS DE COMPRIMENTO.....	51
MEDIDAS DE ÁREA (SUPERFÍCIE).....	52
MEDIDAS DE VOLUME (CAPACIDADE).....	52
MEDIDAS DE MASSA.....	53
MEDIDAS DE TEMPO.....	54
EQUAÇÃO DO 1º GRAU.....	55
EQUAÇÃO DO 2º GRAU.....	57
EQUAÇÃO COMPLETA E INCOMPLETA.....	57
RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU: FÓRMULA DE BHASKARA.....	57

EXPRESSÕES ALGÉBRICAS.....	59
DEFINIÇÕES .....	59
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE MONÔMIOS.....	59
MULTIPLICAÇÃO DE MONÔMIOS .....	60
DIVISÃO DE MONÔMIOS .....	60
POTENCIAÇÃO DE MONÔMIOS.....	60
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS.....	61
MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS.....	61
FATORAÇÃO.....	63
DEFINIÇÃO DE FATORAÇÃO .....	63
TIPOS DE FATORAÇÃO.....	63
PRODUTOS NOTÁVEIS.....	67
FUNÇÃO EXPONENCIAL.....	69
EQUAÇÕES EXPONENCIAIS .....	69
FUNÇÃO LOGARÍTMICA .....	71
DEFINIÇÃO DE LOGARITMO.....	71
CONSEQUÊNCIAS DA DEFINIÇÃO.....	71
PROPRIEDADES DOS LOGARITMOS.....	71
FUNÇÃO LOGARÍTMICA.....	72
EQUAÇÕES LOGARÍTMICAS.....	73
FUNÇÃO MODULAR.....	75
MÓDULO .....	75
FUNÇÃO MODULAR.....	75
EQUAÇÕES MODULARES.....	76
FUNÇÃO DO 1º GRAU .....	77
CONCEITOS FUNDAMENTAIS SOBRE FUNÇÕES.....	77
FUNÇÃO CRESCENTE.....	78
FUNÇÃO DECRESCENTE.....	78
FUNÇÃO CONSTANTE .....	79
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	79
FUNÇÃO DO 1º GRAU.....	80

FUNÇÃO DO 2º GRAU .....	83
DEFINIÇÃO .....	83
ZEROS DA FUNÇÃO DO 2º GRAU .....	83
CONCAVIDADE DA PARÁBOLA .....	83
COORDENADAS DO VÉRTICE DA PARÁBOLA.....	84
DOMÍNIO E IMAGEM DA FUNÇÃO DO 2º GRAU .....	85
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA – DIFERENTES CASOS.....	85
VALOR MÁXIMO E VALOR MÍNIMO DA FUNÇÃO DO 2º GRAU .....	88
INEQUAÇÃO DO 1º GRAU .....	89
INEQUAÇÕES DO 1º GRAU – DEFINIÇÃO .....	89
PROPRIEDADES DA DESIGUALDADE.....	89
CONJUNTO UNIVERSO .....	90
RESOLUÇÃO DE INEQUAÇÕES DO 1º GRAU .....	90
INEQUAÇÕES DO 2º GRAU .....	93
INEQUAÇÕES DO 2º GRAU – DEFINIÇÃO .....	93
FORMAS DA INEQUAÇÃO DO 2º GRAU.....	93
TEORIA DOS CONJUNTOS.....	95
CONCEITOS BÁSICOS.....	95
TIPOS DE CONJUNTOS.....	95
REPRESENTAÇÃO DE CONJUNTOS .....	95
RELAÇÕES.....	96
IGUALDADE ENTRE CONJUNTOS.....	96
OPERAÇÕES.....	97
NÚMERO DE ELEMENTOS DE UM CONJUNTO .....	98
NÚMERO DE ELEMENTOS DA UNIÃO E DA INTERSECÇÃO DE CONJUNTOS.....	98
PROGRESSÃO ARITMÉTICA (PA).....	101
DEFINIÇÃO .....	101
TERMO GERAL.....	101
SOMA DOS TERMOS.....	101
PROPRIEDADES.....	102

PROGRESSÃO GEOMÉTRICA (PG).....	105
DEFINIÇÃO .....	105
TERMO GERAL .....	105
SOMA FINITA DOS TERMOS.....	105
SOMA DA PG INFINITA .....	106
SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS .....	107
DEFINIÇÃO .....	107
REPRESENTAÇÃO .....	107
CONTAGEM E ANÁLISE COMBINATÓRIA.....	109
PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM.....	109
FATORIAL.....	109
PERMUTAÇÕES.....	109
COMBINAÇÕES .....	110
ARRANJOS.....	111
ESTATÍSTICA.....	113
DEFINIÇÕES BÁSICAS .....	113
MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL .....	113
TABELAS E GRÁFICOS .....	114
GEOMETRIA ANALÍTICA .....	117
ESTUDO DO PONTO.....	117
1. Introdução .....	117
2. Plano Cartesiano.....	117
3. Bissetrizes dos Quadrantes .....	119
4. Distância entre Dois Pontos.....	119
PONTO MÉDIO .....	120
EQUAÇÕES DA RETA.....	121
1. Inclinação de Uma Reta.....	121
2. Coeficiente Angular de Uma Reta .....	122
3. Coeficiente Angular de Uma Reta Que Passa Por Dois Pontos Dados....	123
4. Equação Fundamental da Reta .....	123
5. Equação Reduzida da Reta.....	124

6. Equação Geral da Reta .....	125
7. Posições Relativas de Duas Retas .....	125
8. Área de Um Triângulo .....	126
CIRCUNFERÊNCIA.....	127
1. Equação Reduzida.....	127
2. Equação Geral.....	128
3. Posições Relativas Entre Um Ponto e Uma Circunferência.....	128
GEOMETRIA ESPACIAL.....	131
POLIEDROS .....	131
PRISMAS.....	131
1. Prisma Reto.....	131
2. Prisma Oblíquo .....	132
3. Prismas Regulares .....	132
CILINDROS .....	133
PIRÂMIDES .....	133
CONES .....	134
ESFERA .....	134
INTRODUÇÃO À GEOMETRIA PLANA.....	137
PONTO, RETA E PLANO.....	137
RAZÃO ENTRE SEGMENTOS DE RETA.....	140
SEGMENTOS PROPORCIONAIS.....	141
FEIXE DE RETAS PARALELAS .....	141
ÂNGULOS.....	142
ÂNGULOS FORMADOS POR DUAS RETAS PARALELAS COM UMA TRANSVERSAL.....	146
POLÍGONOS.....	149
LINHAS POLIGONAIS E POLÍGONOS.....	149
ELEMENTOS DE UM POLÍGONO.....	149
CLASSIFICAÇÃO DOS POLÍGONOS QUANTO AO NÚMERO DE LADOS.....	150
PROPRIEDADES DOS POLÍGONOS.....	151
POLÍGONOS REGULARES.....	152

QUADRILÁTEROS, CIRCUNFERÊNCIA E CÍRCULO .....	153
QUADRILÁTEROS .....	153
1. Paralelogramo .....	153
2. Retângulo .....	154
3. Losango .....	154
4. Quadrado .....	155
5. Trapézio .....	156
6. Circunferência e Círculo .....	156
7. Setor Circular .....	157
8. Segmento Circular .....	158
POSIÇÕES RELATIVAS ENTRE RETAS E CIRCUNFERÊNCIAS .....	158
JUROS SIMPLES .....	161
NOMENCLATURA .....	161
JUROS COMPOSTOS .....	163
FÓRMULA PARA O CÁLCULO DE JUROS COMPOSTOS .....	164
LEI DOS SENOS E LEI DOS COSSENOS .....	165
LEI DOS SENOS .....	165
LEI DOS COSSENOS .....	165
MATRIZ .....	167
EXEMPLO PRÁTICO .....	167
DEFINIÇÕES .....	168
MATRIZES ESPECIAIS .....	168
IGUALDADE DE MATRIZES .....	170
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE MATRIZES .....	170
MULTIPLICAÇÃO DE MATRIZES POR UM NÚMERO REAL .....	171
PRODUTO ENTRE MATRIZES .....	172
MATRIZ INVERSA .....	172

DETERMINANTES.....	175
DETERMINANTE DE UMA MATRIZ DE ORDEM 1 .....	175
DETERMINANTE DE UMA MATRIZ DE ORDEM 2 .....	175
DETERMINANTE DE UMA MATRIZ DE ORDEM 3 .....	176
PROPRIEDADES DOS DETERMINANTES.....	176
PROBABILIDADE.....	179
PONTO AMOSTRAL, ESPAÇO AMOSTRAL E EVENTO.....	179
CONCEITO DE PROBABILIDADE.....	179
PROPRIEDADES DE UM ESPAÇO AMOSTRAL FINITO E NÃO VAZIO.....	179
UNIÃO DE EVENTOS.....	180
EVENTOS MUTUAMENTE EXCLUSIVOS.....	180
EVENTOS EXAUSTIVOS.....	180
PROBABILIDADE CONDICIONADA.....	181
EVENTOS INDEPENDENTES.....	181
INTERSECÇÃO DE EVENTOS.....	182
SISTEMAS LINEARES.....	183
DEFINIÇÃO.....	183
CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS LINEARES.....	183
ASSOCIAÇÃO DE SISTEMAS LINEARES COM MATRIZES.....	183
SISTEMAS LINEARES $2 \times 2$ .....	184
MÉTODO DA ADIÇÃO.....	184
MÉTODO DA SUBSTITUIÇÃO.....	185
SISTEMAS LINEARES $3 \times 3$ OU MAIORES.....	185
TRIÂNGULOS E TEOREMA DE PITÁGORAS.....	187
DEFINIÇÃO.....	187
CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO AO NÚMERO DE LADOS.....	188
CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO ÀS MEDIDAS DOS ÂNGULOS.....	189
MEDIDAS DOS ÂNGULOS DE UM TRIÂNGULO.....	190
CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS.....	191
CASOS DE CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS.....	192

SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS.....	193
CASOS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS .....	193
TEOREMA DE PITÁGORAS .....	194
TEOREMA DE PITÁGORAS NO QUADRADO .....	196
TEOREMA DE PITÁGORAS NO TRIÂNGULO EQUILÁTERO.....	196
TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO.....	199
RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO .....	199
SENO, COSSENO E TANGENTE DE UM ÂNGULO AGUDO .....	200
SENO, COSSENO E TANGENTE DOS ÂNGULOS NOTÁVEIS.....	201
SENO, COSSENO E TANGENTE DE 30° E 60° .....	202
SENO, COSSENO E TANGENTE DE 45° .....	203
O CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO.....	203
OUTRAS RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS – COTANGENTE, SECANTE E COSSECANTE .....	204
IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS.....	205
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE ARCOS.....	207
HORA DE PRATICAR .....	209
GABARITO.....	277





## NÚMEROS PRIMOS, MÚLTIPLOS E DIVISORES

O máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum são ferramentas extremamente importantes na matemática. Por meio deles, podemos resolver alguns problemas simples, além de utilizar seus conceitos em outros temas, como frações, simplificação de fatoriais, etc.

Contudo, antes de darmos início a apresentação dessa teoria, é importante conhecermos uma classe de números muito importante: Os números primos.

### NÚMEROS PRIMOS

Um número natural é definido como primo se ele tem exatamente dois divisores: o número um e ele mesmo. Já nos inteiros,  $p \in \mathbb{Z}$  é um primo se ele tem exatamente quatro divisores:  $\pm 1$  e  $\pm p$ .

#### Importante!

Por definição, 0, 1 e  $-1$  não são números primos.

Existem infinitos números primos, como demonstrado por Euclides por volta de 300 a.C.. A propriedade de ser um primo é chamada "primalidade", e a palavra "primo" também é utilizada como substantivo ou adjetivo. Como "dois" é o único número primo par, o termo "primo ímpar" refere-se a todo primo maior do que dois.

O conceito de número primo é muito importante na teoria dos números. Um dos resultados da teoria dos números é o Teorema Fundamental da Aritmética, que afirma que qualquer número natural diferente de 1 pode ser escrito de forma única (desconsiderando a ordem) como um produto de números primos (chamados fatores primos): este processo se chama decomposição em fatores primos (fatoração). É exatamente este conceito que utilizaremos no MDC e MMC. Para caráter de memorização, seguem os 100 primeiros números primos positivos. Recomenda-se que memorizem ao menos os 10 primeiros para MDC e MMC:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 541

## MÚLTIPLOS E DIVISORES

Diz-se que um número natural  $a$  é múltiplo de outro natural  $b$ , se existe um número natural  $k$  tal que:

$$a = k \cdot b$$

Ex. 15 é múltiplo de 5, pois  $15 = 3 \cdot 5$

Quando  $a = k \cdot b$ , segue que  $a$  é múltiplo de  $b$ , mas também,  $a$  é múltiplo de  $k$ , como é o caso do número 35 que é múltiplo de 5 e de 7, pois:  $35 = 7 \cdot 5$ .

Quando  $a = k \cdot b$ , então  $a$  é múltiplo de  $b$  e se conhecemos  $b$  e queremos obter todos os seus múltiplos, basta fazer  $k$  assumir todos os números naturais possíveis.

Como conclusão às assertivas propostas anteriormente, tem-se que:

- Um número  $b$  é sempre múltiplo dele mesmo  $\rightarrow a = 1 \cdot b \leftrightarrow a = b$ .
- Para obter os múltiplos de dois, isto é, os números da forma  $a = k \cdot 2$ ,  $k$  seria substituído por todos os números naturais possíveis.

A definição de divisor está relacionada com a de múltiplo.

Um número natural  $b$  é divisor do número natural  $a$ , se  $a$  é múltiplo de  $b$ .

### Importante!

Um número natural tem uma quantidade finita de divisores. Por exemplo, o número 6 poderá ter no máximo 6 divisores, pois trabalhando no conjunto dos números naturais não podemos dividir 6 por um número maior do que ele. Os divisores naturais de 6 são os números 1, 2, 3, 6, o que significa que o número 6 tem 4 divisores.

## MDC

Agora que sabemos o que são números primos, múltiplos e divisores, vamos ao MDC. O máximo divisor comum de dois ou mais números é o maior número que é divisor comum de todos os números dados.

Ex. Encontrar o MDC entre 18 e 24.

Divisores naturais de 18:  $D(18) = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$

Divisores naturais de 24:  $D(24) = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$

Escrevem-se os divisores comuns a 18 e 24:  $D(18) \cap D(24) = \{1, 2, 3, 6\}$

Observando os divisores comuns, podemos identificar o maior divisor comum dos números 18 e 24, ou seja:  $MDC(18, 24) = 6$ .

Outra técnica para o cálculo do MDC:

**Decomposição em fatores primos:** Para obter o MDC de dois ou mais números por esse processo, procede-se da seguinte maneira:

Decompõe-se cada número dado em fatores primos.

O MDC é o produto dos fatores comuns obtidos, cada um deles elevado ao seu menor expoente.

Exemplo: Achar o MDC entre 300 e 504.

300	2	504	2
150	2	252	2
75	3	126	2
25	5	63	3
5	5	21	3
1		7	7
		1	

$$300 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2$$

$$504 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 7$$

$$\text{mdc}(300, 504) = 2^2 \cdot 3 = 4 \cdot 3 = 12$$

## MMC

O mínimo múltiplo comum de dois ou mais números é o menor número positivo que é múltiplo comum de todos os números dados. Consideremos:

Ex. Encontrar o MMC entre 8 e 6

Múltiplos positivos de 6:  $M(6) = \{6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, \dots\}$

Múltiplos positivos de 8:  $M(8) = \{8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, \dots\}$

Podem-se escrever, agora, os múltiplos positivos comuns:  $M(6) \cap M(8) = \{24, 48, 72, \dots\}$

Observando os múltiplos comuns, pode-se identificar o mínimo múltiplo comum dos números 6 e 8, ou seja:  $\text{mmc}(6, 8) = 24$

Outra técnica para o cálculo do MMC:

**Decomposição isolada em fatores primos:** Para obter o MMC de dois ou mais números por esse processo, procedemos da seguinte maneira:

- Decompomos cada número dado em fatores primos.
- O MMC é o produto dos fatores comuns e não-comuns, cada um deles elevado ao seu maior expoente.

Ex. Achar o MMC entre 18 e 120.

18	2	120	2
9	3	60	2
3	3	30	2
1		15	3
		5	5
		1	

$$18 = 2 \cdot 3^2$$

$$120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$$

$$\text{mmc}(18, 120) = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 = 8 \cdot 9 \cdot 5 = 360$$

Fonte: al-khwarizmi-1105193\_1280/Pixabay.com



Al-Khwarizmi foi um matemático que escreveu tratados a respeito de aritmética, álgebra, astronomia, cartografia e calendário.



## NÚMEROS RACIONAIS: FRAÇÕES, NÚMEROS DECIMAIS E SUAS OPERAÇÕES

### NÚMEROS RACIONAIS

Um número racional é o que pode ser escrito na forma  $\frac{m}{n}$ , onde  $m$  e  $n$  são números inteiros, sendo que  $n$  deve ser diferente de zero.<sup>n</sup> Frequentemente usamos  $\frac{m}{n}$  para significar a divisão de  $m$  por  $n$ .

Como podemos observar, números racionais podem ser obtidos por meio da razão entre dois números inteiros, razão pela qual, o conjunto de todos os números racionais é denotado por  $Q$ . Assim, é comum encontrarmos na literatura a notação:

$$Q = \left\{ \frac{m}{n} : m \text{ e } n \text{ em } \mathbb{Z}, n \text{ diferente de zero} \right\}$$

No conjunto  $Q$  destacamos os seguintes subconjuntos:

- $Q^*$  = conjunto dos racionais não nulos;
- $Q_+$  = conjunto dos racionais não negativos;
- $Q_+^*$  = conjunto dos racionais positivos;
- $Q_-$  = conjunto dos racionais não positivos;
- $Q_-^*$  = conjunto dos racionais negativos.

#### 1. Módulo ou Valor Absoluto

É a distância do ponto que representa esse número ao ponto de abscissa zero.

#### 2. Números Opostos

Dizemos que  $-\frac{3}{2}$  e  $\frac{3}{2}$  são números racionais opostos ou simétricos e cada um deles é o oposto do outro. As distâncias dos pontos  $-\frac{3}{2}$  e  $\frac{3}{2}$  ao ponto zero da reta são iguais.

### SOMA (ADIÇÃO) DE NÚMEROS RACIONAIS

Como todo número racional é uma fração ou pode ser escrito na forma de uma fração, definimos a adição entre os números racionais  $\frac{a}{b}$  e  $\frac{c}{d}$  da mesma forma que a soma de frações, através de:

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

## 1. Propriedades da Adição de Números Racionais

O conjunto  $Q$  é fechado para a operação de adição, isto é, a soma de dois números racionais resulta em um número racional.

- Associativa: Para todos  $a, b, c$  em  $Q$ :  $a + (b + c) = (a + b) + c$
- Comutativa: Para todos  $a, b$  em  $Q$ :  $a + b = b + a$
- Elemento neutro: Existe  $0$  em  $Q$ , que adicionado a todo  $q$  em  $Q$ , proporciona o próprio  $q$ , isto é:  $q + 0 = q$
- Elemento oposto: Para todo  $q$  em  $Q$ , existe  $-q$  em  $Q$ , tal que  $q + (-q) = 0$

## 2. Subtração de Números Racionais

A subtração de dois números racionais  $p$  e  $q$  é a própria operação de adição do número  $p$  com o oposto de  $q$ , isto é:  $p - q = p + (-q)$

## MULTIPLICAÇÃO (PRODUTO) DE NÚMEROS RACIONAIS

Como todo número racional é uma fração ou pode ser escrito na forma de uma fração, definimos o produto de dois números racionais  $\frac{a}{b}$  e  $\frac{c}{d}$ , da mesma forma que o produto de frações, através de:

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

O produto dos números racionais  $a$  e  $b$  também pode ser indicado por  $a \times b$ ,  $a.b$  ou ainda  $ab$  sem nenhum sinal entre as letras.

Para realizar a multiplicação de números racionais, devemos obedecer à mesma regra de sinais que vale em toda a Matemática:

- $(+1) \cdot (+1) = (+1) \rightarrow$  Positivo  $\cdot$  Positivo = Positivo
- $(+1) \cdot (-1) = (-1) \rightarrow$  Positivo  $\cdot$  Negativo = Negativo
- $(-1) \cdot (+1) = (-1) \rightarrow$  Negativo  $\cdot$  Positivo = Negativo
- $(-1) \cdot (-1) = (+1) \rightarrow$  Negativo  $\cdot$  Negativo = Positivo

### Importante!

O produto de dois números com o mesmo sinal é positivo, mas o produto de dois números com sinais diferentes é negativo.



## HORA DE PRATICAR

### 1. (PREF. SANTA TERIZINHA DO PROGRESSO-SC – PROFESSOR DE MATEMÁTICA – CURSIVA – 2018) Acerca dos números primos, analise.

- I – O número 11 é um número primo;
- II – O número 71 não é um número primo;
- III – Os números 20 e 21 são primos entre si.

Dos itens acima:

- a) Apenas o item I está correto
- b) Apenas os itens I e II estão corretos.
- c) Apenas os itens I e III estão corretos.
- d) Todos os itens estão corretos.

### 2. (COLÉGIO PEDRO II – PROFESSOR – 2018) O número decimal que representa a quantidade de crianças e jovens envolvidos em atividades não agrícolas no Brasil, segundo o PNAD 2015, é:

- a) 68/10
- b) 0,68
- c) 6,8
- d) 68/100

### 3. (TRT 15ª REGIÃO-SP – ANALISTA JUDICIÁRIO – FCC – 2018) André, Bruno, Carla e Daniela eram sócios em um negócio, sendo a participação de cada um, respectivamente, 10%, 20%, 20% e 50%. Bruno faleceu e, por não ter herdeiros naturais, estipulara, em testamento, que sua parte no negócio deveria ser distribuída entre seus sócios, de modo que as razões entre as participações dos três permanecessem inalteradas. Assim, após a partilha, a nova participação de André no negócio deve ser igual a:

- a) 20%.
- b) 8%
- c) 12,5%
- d) 15%
- e) 10,5%

### 4. (PREF. GUARULHOS-SP – AUXILIAR ADMINISTRATIVO – VUNESP – 2018) Um terreno retangular tem 35 m de largura e 1750 m<sup>2</sup> de área. A razão entre a largura e o comprimento desse terreno é

- a) 0,8.
- b) 0,7.
- c) 0,6.
- d) 0,5.
- e) 0,4.

**5. (UTPR – VESTIBULAR – UTPR – 2018)** O preço de cada peça é definido proporcionalmente à área de cada uma em relação à unidade padrão. Por exemplo, a área da peça B é metade da área da unidade padrão, desse modo o preço da peça B é metade do preço da unidade padrão, ou seja, R\$ 12,00. Assim, as peças A, C e D custam respectivamente:

- a) R\$ 12,00; R\$ 12,00; R\$ 4,00
- b) R\$ 12,00; R\$ 6,00; R\$ 6,00
- c) R\$ 6,00; R\$ 4,00; R\$ 4,00
- d) R\$ 12,00; R\$ 4,00; R\$ 6,00
- e) R\$ 12,00; R\$ 6,00; R\$ 4,00

**6. (PREF. ALAGOAS-RO – ASSISTENTE LEGISLATIVO – FGV – 2018)** No setor de digitação da Assembleia Legislativa todos os digitadores possuem mesma eficiência no trabalho e, portanto, digitam a mesma quantidade de páginas em cada hora. Sabe-se que 3 digitadores produziram 72 páginas digitadas em 4 horas. O número de páginas que 4 digitadores produzirão em 5 horas é de

- a) 120.
- b) 124.
- c) 144.
- d) 156.
- e) 180.

**7. (IGEPREV-PA – ANALISTA DE INVESTIMENTO – IADES – 2018)** Uma cerca demora 40 dias para ser feita por 12 pessoas. Se fossem 10 pessoas, a cerca seria feita em  $x$  dias. A respeito de  $x$ , assinale a alternativa correta.

- a)  $40 < x < 50$
- b)  $5 < x < 40$
- c)  $30 < x < 35$
- d)  $25 < x < 30$
- e)  $20 < x < 25$

**8. (PREF. SUZANO-SP – GUARDA CIVIL MUNICIPAL – VUNESP – 2018)** Para imprimir um lote de panfletos, uma gráfica utiliza apenas uma máquina, trabalhando 5 horas por dia durante 3 dias. O número de horas diárias que essa máquina teria que trabalhar para imprimir esse mesmo lote em 2 dias seria

- a) 8,0
- b) 7,5
- c) 7,0
- d) 6,5
- e) 6,0

**9. (TRT-14ª REGIÃO-RO – ANALISTA JUDICIÁRIO – FCC – 2018)** Um determinado antibiótico é vendido na forma de pó. Para uso, deve ser misturado com água, conforme as indicações da bula a seguir.

Volume de água a ser adicionado para reconstituição	Volume final da suspensão oral reconstituída
65 mL	70 mL

Com esse preparo, cada 5 mL da suspensão oral reconstituída terá 200 mg do princípio ativo desse antibiótico. Se, entretanto, uma pessoa adicionar 85 mL de água ao pó (em vez de 65 mL), então, a quantidade de miligramas do princípio ativo contida em 5 mL dessa suspensão oral passará a ser, aproximadamente, de

- a) 124.
- b) 225.
- c) 180.
- d) 156.
- e) 135.

**10. (UFPA – 2018)** “Uma das etapas de tratamento de águas de piscinas, de águas para o consumo, e outros usos, é a adição de “cloro”, etapa denominada de cloração. Nesse processo, nem sempre se adiciona o cloro  $Cl_2$  diretamente na água, utiliza-se uma solução de hipoclorito de sódio, conhecida como “cloro líquido”. Dependendo do objetivo que se pretende, são utilizadas soluções com concentrações diferentes. Por exemplo, se for na água para beber, a solução de hipoclorito adicionada possui concentração de 0,4 mg/l; já em soluções para limpeza de vegetais, a concentração é de 4 mg/l; para limpeza de utensílios é de 8 mg/l e como produto para limpeza, conhecido como água sanitária, a concentração fica entre 25 e 50 g/l.”

Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/adicao-cloro-na-agua.htm>>.

Num laboratório, havia 10 litros de solução para cada tipo de uso (água para beber, para limpeza de vegetais, para limpeza de utensílios e produto líquido para limpeza). Esses 40 litros foram misturados. A concentração de hipoclorito de sódio da solução obtida pela mistura é:

- a) Entre 9,35 g/l e 15,60 g/l
- b) Entre 6,2531 g/l e 12,5031 g/l
- c) Entre 9,2531 mg/l e 15,5031 mg/l
- d) Entre 9253,1 mg/l e 1560,0 mg/l

**11. (SABESP – ANALISTA DE GESTÃO – FCC – 2018)** O are é uma unidade de área que corresponde a 100 metros quadrados, ao passo que o hectare equivale a 100 ares. O alqueire paulista, por sua vez, equivale a 2,42 hectares e o alqueire baiano, a 4 alqueires paulistas.

Correspondem a 1 alqueire baiano:

- a)  $10^4$  metros quadrados.
- b)  $4 \cdot 10^4$  metros quadrados.
- c)  $2,42 \cdot 10^5$  metros quadrados.
- d)  $9,68 \cdot 10^5$  metros quadrados.
- e)  $9,68 \cdot 10^4$  metros quadrados.

**12. (SABESP – CONTROLADOR DE SISTEMA DE SANEAMENTO – FCC – 2018)** A vazão é uma grandeza metrológica utilizada para enumerar a quantidade de fluido que passa em um sistema. A vazão volumétrica é definida como sendo a quantidade, em volume, que escoar por meio de uma seção em um intervalo de tempo determinado. É representado pela letra Q, ou por  $Q_v$ , e expressa pela seguinte equação:

$$Q_v = \frac{v}{t}$$

Onde:

v = volume

t = tempo

As unidades de vazão volumétricas comumente mais utilizadas são:  $m^3/s$ ,  $m^3/h$ , L/h e L/min. A Conversão de L/h para  $m^3/h$  das vazões 5 L/h e 30 L/h são, respectivamente, em  $m^3/h$ ,

- a) 0,0005 e 0,3
- b) 0,0005 e 0,003
- c) 0,005 e 0,03
- d) 0,05 e 0,3
- e) 0,5 e 3,0

**13. (PREF. VARGEM GRANDE DO SUL-SP – ENGENHEIRO – CONSCAM – 2018)** Em uma prova de matemática um aluno deveria simplificar a expressão algébrica  $4(6 - 5x) - 2(2x - 12)$ . Sabendo que o aluno fez a simplificação da maneira correta, o resultado que ele encontrou foi:

- a)  $48 - 24x$ .
- b)  $12 - 24x$ .
- c)  $10 - 24x$ .
- d)  $14 - 18x$
- e)  $-24x$

**14. (EMATER-MG – ASSISTENTE ADMINISTRATIVO – GESTÃO CONCURSO – 2018)** O intervalo de números reais que contém todos os pontos do domínio da função logarítmica:  $f(x) = \log_{x+1}(-x^2 - x + 6)$  é dado por

- a)  $3 < x < 2$  e  $x \neq 0$
- b)  $3 < x < -2$  e  $x \neq -1$
- c)  $1 < x < 2$  e  $x \neq 1$
- d)  $-1 < x < 2$  e  $x \neq 0$