



CÓD: OP-125AB-24  
7908403552115

# **SUMARÉ-SP**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ - SÃO PAULO**

Auxiliar Municipal

**CONCURSO PÚBLICO CPPMS 001/2024**

## **Língua Portuguesa**

1. Ortografia.....	5
2. Estrutura e Formação das palavras. Derivação e Composição. Prefixos; Sufixos; Afixos; Radicais. Criação de palavras .....	5
3. Divisão Silábica. Encontros vocálicos; Encontros consonantais e dígrafo; Tonicidade das palavras; Sílabas tônicas .....	6
4. Fonética e fonologia: Conceitos básicos; Classificação dos fonemas. Fonemas e letras. Vogais; Semivogais.....	7
5. Substantivo; Adjetivo; Artigo; Numeral; Advérbio; Verbos; Conjugação de verbos; Pronomes; Preposição; Conjunção; Interjeição. Gênero, Número. Formas nominais; Locuções verbais. Vozes Verbais. Voz ativa; Voz passiva; Voz reflexiva. Formas verbais seguidas de pronomes; Flexão nominal e verbal; Emprego de locuções. Sintaxe de Colocação.....	9
6. Frases. Sujeito e predicado. Termos ligados ao verbo: Adjunto adverbial, Agente da Passiva, Objeto direto e indireto; Termos Essenciais da Oração; Termos Integrantes da Oração; Termos Acessórios da Oração; Orações Coordenadas e Subordinadas; Período. Predicação verbal. Aposto; Vocativo .....	15
7. Sinais de Pontuação. Uso do travessão.....	16
8. Acentuação .....	18
9. Relação entre palavras. Sinônimos, homônimos e antônimos. Denotação e Conotação .....	18
10. Uso da crase.....	19
11. Sintaxe de Concordância. Concordância nominal; Concordância verbal .....	19
12. Sintaxe de Regência. Regência verbal; Regência nominal.....	21
13. Uso do hífen.....	22
14. Funções e Empregos das palavras “que” e “se” .....	23
15. Uso do “Porquê” .....	24
16. Tipos de Discurso. Discurso direto e indireto.....	24
17. Imagens.....	26
18. Pessoa do discurso.....	26
19. Relações entre nome e personagem .....	27
20. História em quadrinhos .....	27
21. Relação entre ideias.....	28
22. Intensificações .....	28
23. Provérbios.....	28
24. Expressões ao pé da letra .....	28
25. Palavras e ilustrações.....	29
26. Associação de ideias .....	29
27. Oposição .....	29
28. Eufemismo; Hipérbole; Ironia; Prosopopeia; Catacrese; Paradoxo; Metonímia; Elipse; Pleonasma; Silepse; Antítese; Sinestesia. Onomatopeias; Aliteração; Assonância; Repetições. Personificação; Metáfora. Comparações.....	30
29. Vícios de Linguagem .....	32
30. ANÁLISE, COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTO .....	33
31. Tipos de Comunicação: Descrição; Narração; Dissertação .....	41
32. Coesão Textual.....	50

## **Matemática e Raciocínio Lógico**

1. Números inteiros; Números Naturais; Numeração decimal; Operações fundamentais como: Adição, Subtração, Divisão e Multiplicação; Simplificação; Conjunto de números: naturais, inteiros, racionais, irracionais, reais, operações, expressões (cálculo) .....	59
2. Medindo o tempo: horas, minutos e segundos .....	65
3. Problemas matemáticos .....	65
4. radiciação.....	68
5. potenciação .....	71
6. máximo divisor comum; mínimo múltiplo comum.....	72
7. Sistema de medidas: medidas de comprimento, superfície, volume, capacidade, tempo, massa, m <sup>2</sup> e metro linear; problemas usando as quatro operações .....	73
8. Matemática Financeira; Porcentagem; Juros Simples e Composto; Regras de três simples e composta .....	75
9. Sistema Monetário Nacional (Real) .....	81
10. Equação de 1º grau: resolução; problemas de 1º grau; Inequações do 1º grau; Equação de 2º grau: resolução das equações completas, incompletas, problemas do 2º grau; Equações fracionárias.....	83
11. Relação e Função: domínio, contradomínio e imagem; Função do 1º grau; função constante; Função do 2º grau.....	86
12. Razão e Proporção; Grandezas Proporcionais.....	118
13. Expressões Algébricas .....	119
14. Fração Algébrica.....	120
15. Sistemas de numeração .....	122
16. Operações no conjunto dos números naturais; Operações fundamentais com números racionais.....	127
17. Múltiplos e divisores em N .....	130
18. Radiciação.....	130
19. Conjunto de números fracionários .....	130
20. Operações fundamentais com números fracionários; Problemas com números fracionários; Números decimais .....	130
21. Geometria Analítica; Geometria Espacial; Geometria Plana: Plano, Área, Perímetro, ngulo, Reta, Segmento de Reta e Ponto.....	130
22. Teorema de Tales .....	141
23. Teorema de Pitágoras .....	142
24. Noções de trigonometria .....	142
25. Relação entre grandezas: tabelas e gráficos .....	149
26. Progressão Aritmética (PA) e Progressão Geométrica (PG) .....	152
27. Sistemas Lineares.....	156
28. Números complexos .....	165
29. Função exponencial: equação e inequação exponencial; Função logarítmica.....	172
30. Análise combinatória .....	179
31. Probabilidade.....	182
32. Estatística .....	184
33. Trigonometria da 1ª volta: seno, cosseno, tangente, relação fundamental .....	185
34. Avaliação de sequência lógica e coordenação viso-motora, orientação espacial e temporal, formação de conceitos, discriminação de elementos, reversibilidade, sequência lógica de números, letras, palavras e figuras. Problemas lógicos com dados, figuras e palitos. Compreensão do processo lógico que, a partir de um conjunto de hipóteses, conduz, de forma válida, a conclusões determinadas. Estrutura lógica de relações arbitrárias entre pessoas, lugares, objetos ou eventos fictícios; deduzir novas informações das relações fornecidas e avaliar as condições usadas para estabelecer a estrutura daquelas relações. Compreensão e elaboração da lógica das situações por meio de: raciocínio verbal, raciocínio matemático, raciocínio quantitativo e raciocínio sequencial.....	185

**Observação**

Nos substantivos ocorre vogal temática quando ela não indica oposição masculino/feminino.

*Exemplos*

livrO, dentE, paletó.

**Tema:** União do radical e a vogal temática.

*Exemplos*

CANTAr, CORREr, CONSUMIr.

**Vogal e consoante de ligação:** São os elementos que se interpõem aos vocábulos por necessidade de eufonia.

*Exemplos*

chaLeira, cafeZal.

**Afixos**

Os afixos são elementos que se acrescentam antes ou depois do radical de uma palavra para a formação de outra palavra. Dividem-se em:

**Prefixo:** Partícula que se coloca antes do radical.

*Exemplos*

DISpor, EMPobrecer, DESorganizar.

*Sufixo*

Afixo que se coloca depois do radical.

*Exemplos*

contentaMENTO, realIDADE, enalteCER.

**Formação de Palavras**

A formação de palavras se dá a partir de processos morfológicos, de modo que as palavras se dividem entre:

• **Palavras primitivas:** são aquelas que não provêm de outra palavra. **Ex:** flor; pedra

• **Palavras derivadas:** são originadas a partir de outras palavras. **Ex:** floricultura; pedrada

• **Palavra simples:** são aquelas que possuem apenas um radical (morfema que contém significado básico da palavra). **Ex:** cabelo; azeite

• **Palavra composta:** são aquelas que possuem dois ou mais radicais. **Ex:** guarda-roupa; couve-flor

Entenda como ocorrem os principais processos de formação de palavras:

**Derivação**

A formação se dá por derivação quando ocorre a partir de uma palavra simples ou de um único radical, juntando-se afixos.

• **Derivação prefixal:** adiciona-se um afixo anteriormente à palavra ou radical. **Ex:** antebraço (ante + braço) / infeliz (in + feliz)

• **Derivação sufixal:** adiciona-se um afixo ao final da palavra ou radical. **Ex:** friorento (frio + ento) / guloso (gula + oso)

• **Derivação parassintética:** adiciona-se um afixo antes e outro depois da palavra ou radical. **Ex:** esfriar (es + frio + ar) / desgovernado (des + governar + ado)

• **Derivação regressiva (formação deverbal):** reduz-se a palavra primitiva. **Ex:** boteco (botequim) / ataque (verbo “atacar”)

• **Derivação imprópria (conversão):** ocorre mudança na classe gramatical, logo, de sentido, da palavra primitiva. **Ex:** jantar (verbo para substantivo) / Oliveira (substantivo comum para substantivo próprio – sobrenomes).

**Composição**

A formação por composição ocorre quando uma nova palavra se origina da junção de duas ou mais palavras simples ou radicais.

• **Aglutinação:** fusão de duas ou mais palavras simples, de modo que ocorre supressão de fonemas, de modo que os elementos formadores perdem sua identidade ortográfica e fonológica. **Ex:** aguardente (água + ardente) / planalto (plano + alto)

• **Justaposição:** fusão de duas ou mais palavras simples, mantendo a ortografia e a acentuação presente nos elementos formadores. Em sua maioria, aparecem conectadas com hífen. **Ex:** beija-flor / passatempo.

**Abreviação**

Quando a palavra é reduzida para apenas uma parte de sua totalidade, passando a existir como uma palavra autônoma. **Ex:** foto (fotografia) / PUC (Pontifícia Universidade Católica).

**Hibridismo**

Quando há junção de palavras simples ou radicais advindos de línguas distintas. **Ex:** sociologia (socio – latim + logia – grego) / binóculo (bi – grego + oculus – latim).

**Combinação**

Quando ocorre junção de partes de outras palavras simples ou radicais. **Ex:**portunhol (português + espanhol) / aborrecente (aborrecer + adolescente).

**Intensificação**

Quando há a criação de uma nova palavra a partir do alargamento do sufixo de uma palavra existente. Normalmente é feita adicionando o sufixo *-izar*. **Ex:** inicializar (em vez de iniciar) / protocolizar (em vez de protocolar).

**Neologismo**

Quando novas palavras surgem devido à necessidade do falante em contextos específicos, podendo ser temporárias ou permanentes. Existem três tipos principais de neologismos:

• **Neologismo semântico:** atribui-se novo significado a uma palavra já existente. **Ex:** amarelar (desistir) / mico (vergonha)

• **Neologismo sintático:** ocorre a combinação de elementos já existentes no léxico da língua. **Ex:** dar um bolo (não comparecer ao compromisso) / dar a volta por cima (superar).

• **Neologismo lexical:** criação de uma nova palavra, que tem um novo conceito. **Ex:** deletar (apagar) / escanear (digitalizar)

**Onomatopeia**

Quando uma palavra é formada a partir da reprodução aproximada do seu som. **Ex:** atchim; zum-zum; tique-taque.

**DIVISÃO SILÁBICA. ENCONTROS VOCÁLICOS; ENCONTROS CONSONANTAIS E DÍGRAFO; TONICIDADE DAS PALAVRAS; SÍLABA TÔNICA**

A **divisão silábica** nada mais é que a separação das sílabas que constituem uma palavra. **Sílabas** são fonemas pronunciados a partir de uma única emissão de voz. Sabendo que a base da sílaba do português é a **vogal**, a maior regra da divisão silábica é a de que deve haver pelo menos uma vogal.

O hífen é o sinal gráfico usado para representar a divisão silábica. A depender da quantidade de sílabas de uma palavra, elas podem se classificar em:

- **Monossílaba:** uma sílaba
- **Dissílaba:** duas sílabas
- **Trissílaba:** três sílabas
- **Polissílábica:** quatro ou mais sílabas

Confira as principais regras para aprender quando separar ou não os vocábulos em uma sílaba:

#### Separa

- Hiato (encontro de duas vogais): *mo-e-da; na-vi-o; po-e-si-a*
- Ditongo decrescente (vogal + semivogal) + vogal: *prai-a; joi-a; es-tei-o*
- Dígrafo (encontro consoantal) com mesmo som: *guer-ra; nas-cer; ex-ce-ção*
- Encontros consonantais disjuntivos: *ad-vo-ga-do; mag-né-ti-co, ap-ti-dão*
- Vogais idênticas: *Sa-a-ra; em-pre-en-der; vo-o*

#### Não separa

- Ditongos (duas vogais juntas) e tritongos (três vogais juntas): *des-mai-a-do; U-ru-guai*
- Dígrafos (encontros consonantais): *chu-va; de-se-nho; gui-lho-ti-na; quei-jo; re-gra; pla-no; a-brir; blo-co; cla-ro; pla-ne-tá-rio; cra-var*

DICA: há uma exceção para essa regra → AB-RUP-TO

- Dígrafos iniciais: *pneu-mo-ni-a; mne-mô-ni-co; psi-có-lo-ga*
- Consoantes finais: *lu-tar; lá-pis; i-gual.*

#### Acento Tônico

Quando se pronuncia uma palavra de duas sílabas ou mais, há sempre uma sílaba com sonoridade mais forte que as demais.

**valor** - a sílaba **lor** é a mais forte.

**maleiro** - a sílaba **lei** é a mais forte.

#### Classificação por intensidade

- **Tônica:** sílaba com mais intensidade.
- **Átona:** sílaba com menos intensidade.
- **Subtônica:** sílaba de intensidade intermediária.

#### Classificação das palavras pela posição da sílaba tônica

As palavras com duas ou mais sílabas são classificadas de acordo com a posição da sílaba tônica.

- **Oxítonos:** a sílaba tônica é a última. Exemplos: **paletó**, **Paraná**, **jacaré**.

- **Paroxítonos:** a sílaba tônica é a penúltima. Exemplos: **fácil**, **banana**, **felizmente**.

- **Proparoxítonos:** a sílaba tônica é a antepenúltima. Exemplos: **mínimo**, **fábula**, **término**.

### FONÉTICA E FONOLOGIA: CONCEITOS BÁSICOS; CLASSIFICAÇÃO DOS FONEMAS. FONEMAS E LETRAS. VOGAIS; SEMIVOGAIS

A fonética e a fonologia é parte da gramática descritiva, que estuda os aspectos fônicos, físicos e fisiológicos da língua.

**Fonética** é o nome dado ao estudo dos aspectos acústicos e fisiológicos dos sons efetivos. Com isso, busca entender a produção, a articulação e a variedade de sons reais.

**Fonologia** é o estudo dos sons de uma língua, denominados fonemas. A definição de fonema é: unidade acústica que não é dotada de significado, e ele é classificado em vogais, semivogais e consoantes. Sua representação escrita é feita entre barras (/ /).

É importante saber diferenças letra e fonema, uma vez que são distintas realidades linguísticas. A **letra** é a representação gráfica dos sons de uma língua, enquanto o **fonema** são os sons que diferenciam os vocábulos (fala).

Vale lembrar que nem sempre há correspondência direta e exclusiva entre a letra e seu fonema, de modo que um símbolo fonético pode ser repetido em mais de uma letra.

#### Fonema

O fonema<sup>1</sup> é a menor unidade sonora da palavra e exerce duas funções: formar palavras e distinguir uma palavra da outra. Veja o exemplo:

C + A + M + A = CAMA. Quatro fonemas (sons) se combinaram e formaram uma palavra. Se substituirmos agora o som M por N, haverá uma nova palavra, CANA.

A combinação de diferentes fonemas permite a formação de novas palavras com diferentes sentidos. Portanto, os fonemas de uma língua têm duas funções bem importantes: **formar palavras** e **distinguir uma palavra da outra**.

Ex.: mim / sim / gim...

#### Letra

A letra é um símbolo que representa um som, é a representação gráfica dos fonemas da fala. É bom saber dois aspectos da letra: **pode representar mais de um fonema** ou **pode simplesmente ajudar na pronúncia de um fonema**.

Por exemplo, a letra X pode representar os sons X (*enxame*), Z (*exame*), S (*têxtil*) e KS (*sexo*; neste caso a letra X representa dois fonemas – K e S = KS). Ou seja, uma letra pode representar mais de um fonema.

Às vezes a letra é chamada de **diacrítica**, pois vem à direita de outra letra para representar um fonema só. Por exemplo, na palavra *cachaça*, a letra H não representa som algum, mas, nesta situação, ajuda-nos a perceber que CH tem som de X, como em *xaveco*.

Vale a pena dizer que nem sempre as palavras apresentam número idêntico de letras e fonemas.

Ex.: **bola** > 4 letras, 4 fonemas

**guia** > 4 letras, 3 fonemas

<sup>1</sup> PESTANA, Fernando. *A gramática para concursos públicos*. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

**A raiz de índice 1 é igual ao próprio radicando.**

**2º Caso:**  $n$  é par e  $a > 0$

Considere como exemplo a raiz  $\sqrt{25}$ . Nele o radicando  $a = 25$  é positivo e o índice  $n = 2$  é par.

Temos:  
 $(-5)^2 = 25$  e  $(+5)^2 = 25$

Deveríamos então dizer que a raiz quadrada de 25 é 5 ou  $-5$ , porém o resultado de uma operação deve ser único e, para que não haja dúvida quanto ao sinal da raiz, convencionaremos que:

$$\sqrt{25} = 5$$

**A raiz de índice par de um número positivo é um número positivo.**

**3º Caso:**  $n$  é ímpar

Considere como exemplos as raízes:

–  $\sqrt[3]{64}$ , na qual  $a = 64$  (positivo) e  $n = 3$  (ímpar).

Temos:

$$\sqrt[3]{64} = 4, \text{ porque } 4^3 = 64$$

–  $\sqrt[3]{-64}$ , na qual  $a = -64$  (negativo) e  $n = 3$  (ímpar). Temos:

$$\sqrt[3]{-64} = -4, \text{ porque } (-4)^3 = -64$$

**A raiz de índice ímpar tem o mesmo sinal do radicando.**

Observação: A raiz de índice  $n$  do número zero é zero, ou seja:

$$\sqrt[n]{0} = 0, \text{ para todo } n \in \mathbb{N}^*$$

**4º Caso:**  $n$  é par e  $a < 0$

Considere como exemplo a raiz quadrada de  $-36$ , onde  $a = -36$  (negativo) e  $n = 2$  (par).

Não existe raiz quadrada real de  $-36$ , porque não existe número real que, elevado ao quadrado, dê  $-36$ .

**Não existe a raiz real de índice par de um número real negativo.**

– **Potência com Expoente Fracionário**

Observe as equivalências em que as bases das potências são positivas:

$$(7^3)^2 = 7^2 \Leftrightarrow \sqrt{7^6} = 7^3 \cdot \sqrt{7^6} = 7^{\frac{6}{2}}$$

6- Expoente do radicando  
 2- Índice da raiz

Essas equivalências nos sugerem que todo radical de radicando positivo pode ser escrito em forma de potência com expoente fracionário. Assim:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \quad (a \in \mathbb{R}_+, m \in \mathbb{Z} \text{ e } n \in \mathbb{N}^*)$$

**Exemplos:**

$$\sqrt[5]{2^3} = 2^{\frac{3}{5}}$$

$$\sqrt[4]{3} = 3^{\frac{1}{4}}$$

– **Propriedade dos Radicais**

**1ª Propriedade:**

Considere o radical  $\sqrt[3]{5^3} = 5^{\frac{3}{3}} = 5^1 = 5$

De modo geral, se  $a \in \mathbb{R}_+, n \in \mathbb{N}^*$ , então:

$$\sqrt[n]{a^n} = a$$

O radical de índice  $n$  de uma potência com expoente também igual a  $n$  dá como resultado a base daquela potência.

**2ª Propriedade:**

Observe:

$$\sqrt{3 \cdot 5} = (3 \cdot 5)^{\frac{1}{2}} = 3^{\frac{1}{2}} \cdot 5^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{5}$$

De modo geral, se  $a \in \mathbb{R}_+, b \in \mathbb{R}_+, n \in \mathbb{N}^*$ , então:

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

– **Radical de um produto – Produto dos radicais**

O radical de índice inteiro e positivo de um produto indicado é igual ao produto dos radicais de mesmo índice dos fatores do radicando.

**3ª Propriedade:**

Observe:

$$\sqrt{\frac{2}{3}} = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{2^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

De modo geral, se  $a \in \mathbb{R}_+, b \in \mathbb{R}_+, n \in \mathbb{N}^*$ , então:

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

— Radical de um quociente – Quociente dos radicais

O radical de índice inteiro e positivo de um quociente indicado é igual ao quociente dos radicais de mesmo índice dos termos do radicando.

4ª Propriedade:

Observe:

$$\sqrt[2]{3^8} = 3^{\frac{8}{2}} = 3^4 = \sqrt[2]{3^8}$$

Então:

$$\sqrt[2]{3^8} = \sqrt[3]{3^2} \cdot \sqrt[3]{3^2} = \sqrt[2]{3^8}$$

De modo geral, para  $a \in R_+, m \in N, n \in N^*, p \in N^*$ , temos:

$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n \cdot p]{a^{m \cdot p}}$$

Se  $p$  é divisor de  $m$  e  $n$ , temos:

$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n \cdot p]{a^{m \cdot p}}$$

Multiplicando-se ou dividindo-se o índice e o expoente do radicando por um mesmo número natural maior que zero, o valor do radical não se altera.

— Simplificação de Radicais

1º Caso

O índice do radical e o expoente do radicando têm fator comum. De acordo com a 4ª propriedade dos radicais podemos dividir o índice e o expoente pelo fator comum.

Exemplo:

Dividindo o índice 9 e o expoente 3 e 6 por 3, temos:

$$\sqrt[9]{2^3 \cdot a^6} = \sqrt[9:3]{2^{3:3} \cdot a^{6:3}} = \sqrt[3]{2a^2}$$

2º Caso

Os expoentes dos fatores do radicando são múltiplos do índice.

Considere o radical  $\sqrt[n]{a^{n \cdot p}}$ , com  $a \in R_+, n \in N^*$  e  $p \in Z$ .

Temos:

$$\sqrt[n]{a^{n \cdot p}} = a^{\frac{n \cdot p}{n}} = a^p$$

Assim, podemos dizer que, num radical, os fatores do radicando cujos expoentes são múltiplos do índice podem ser colocados fora do radical, tendo como novo expoente o quociente entre o expoente e o índice.

Exemplo:

$$\sqrt[8]{a^2 b^8} = \sqrt[3^4]{a^2 b^8} = \sqrt[3^4]{a^2} \cdot \sqrt[3^4]{b^8} = 3^2 \cdot a b^4 = 9ab^4$$

3º Caso

Os expoentes dos fatores do radicando são maiores que o índice, mas não múltiplos deste. Transforma-se o radicando num produto de potências de mesma base, sendo um dos expoentes múltiplos do índice.

Exemplo:

$$\sqrt{a^5 \cdot b^3} = \sqrt{a^4 \cdot a \cdot b^2 \cdot b} = \sqrt{a^4} \cdot \sqrt{b^2} \cdot \sqrt{a \cdot b} = a^2 b \sqrt{ab}$$

— Passagem de um fator para fora e para dentro de um radical

Decompõe-se o radicando num produto de fatores primos e aplica-se a propriedade da multiplicação de radicais.

Para passar um fator para dentro do radical eleva-se este ao índice do radical.

Exemplos:

$\sqrt{108}$

108	2	
54	2	então $\sqrt{108} = \sqrt{(2^2 \cdot 3^3)} = \sqrt{2^2 \cdot 3^2 \cdot 3} = 2 \cdot 3 \sqrt{3} = 6\sqrt{3}$
27	3	
9	3	
3	3	
1		

$$2\sqrt{5} = \sqrt{(2^2 \cdot 5)} = \sqrt{20}$$

$$3^3 \sqrt{5^2} = \sqrt{(3^3 \cdot 5^2)} = \sqrt{(27 \cdot 25)} = \sqrt{675}$$

— Racionalização de Denominadores

Vamos transformar o radical de um denominador em um número racional a fim de facilitar o cálculo da divisão, eliminando-o do denominador. Esta racionalização pode ser feita multiplicando-se o numerador e o denominador da fração por um mesmo fator, obtendo-se uma fração equivalente à anterior. Esse fator recebe o nome de **fator de racionalização ou racionalizante**.

Vejamos os casos:

1º Caso: Denominadores do tipo  $\sqrt[n]{a^m}$

Observemos que:

$$\sqrt[n]{a^m} \cdot \sqrt[n]{a^{n-m}} = \sqrt[n]{a^m \cdot a^{n-m}} = \sqrt[n]{a^{m+n-m}} = \sqrt[n]{a^n} = a$$

Assim quando encontrarmos um denominador do tipo  $\sqrt[n]{a^m}$  basta multiplicar o seu numerador e o seu denominador por  $\sqrt[n]{a^{n-m}}$  (fator racionalizante) para eliminarmos o radical do denominador.

2º Caso: Denominadores do tipo  $\sqrt{a \pm b}$

Vamos utilizar o conceito de produto notável para resolvermos a questão:

$(A+B) \cdot (A-B) = A^2 - B^2$ , aplicando ao denominador obteremos um resultado racional.

Observe que uma subjunção  $p \rightarrow q$  somente será falsa quando a primeira proposição,  $p$ , for verdadeira e a segunda,  $q$ , for falsa.

**Conectivo “Se e somente se” ( $\leftrightarrow$ )**

Se  $p$  e  $q$  são duas proposições, a proposição  $p \leftrightarrow q$  é chamada biconjunção ou bicondicional, que também pode ser lida como: “ $p$  é condição necessária e suficiente para  $q$ ” ou, ainda, “ $q$  é condição necessária e suficiente para  $p$ ”.

Considere, agora, a seguinte biconjunção: “Irei à praia se e somente se fizer sol”. Podem ocorrer as situações:

1. Fez sol e fui à praia. (Eu disse a verdade)
2. Fez sol e não fui à praia. (Eu menti)
3. Não fez sol e fui à praia. (Eu menti)
4. Não fez sol e não fui à praia. (Eu disse a verdade). Sua tabela verdade:

$p$	$q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Observe que uma bicondicional só é verdadeira quando as proposições formadoras são ambas falsas ou ambas verdadeiras.

**ATENÇÃO:** O importante sobre os conectivos é ter em mente a tabela de cada um deles, para que assim você possa resolver qualquer questão referente ao assunto.

Ordem de precedência dos conectivos:

O critério que especifica a ordem de avaliação dos conectivos ou operadores lógicos de uma expressão qualquer. A lógica matemática prioriza as operações de acordo com a ordem listadas:

Primeiro:  $\sim$  Segundo:  $\wedge$  e  $\vee$  Terceiro:  $\rightarrow$  Quarto:  $\leftrightarrow$

Em resumo:

$p$	$q$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \underline{\vee} q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V	F	V	V
V	F	F	V	V	F	F
F	V	F	V	V	V	F
F	F	F	F	F	V	V

**Exemplo:**

**(PC/SP - DELEGADO DE POLÍCIA - VUNESP)** Os conectivos ou operadores lógicos são palavras (da linguagem comum) ou símbolos (da linguagem formal) utilizados para conectar proposições de acordo com regras formais preestabelecidas. Assinale a alternativa que apresenta exemplos de conjunção, negação e implicação, respectivamente.

- (A)  $\neg p$ ,  $p \vee q$ ,  $p \wedge q$
- (B)  $p \wedge q$ ,  $\neg p$ ,  $p \rightarrow q$
- (C)  $p \rightarrow q$ ,  $p \vee q$ ,  $\neg p$
- (D)  $p \vee p$ ,  $p \rightarrow q$ ,  $\neg q$
- (E)  $p \vee q$ ,  $\neg q$ ,  $p \vee q$

**Resolução:**

A conjunção é um tipo de proposição composta e apresenta o conectivo “e”, e é representada pelo símbolo  $\wedge$ . A negação é representada pelo símbolo  $\sim$  ou cantoneira ( $\neg$ ) e pode negar uma proposição simples (por exemplo:  $\neg p$ ) ou composta. Já a implicação é uma proposição composta do tipo condicional (Se, então) é representada pelo símbolo ( $\rightarrow$ ).

**Resposta: B**

**CONTRADIÇÕES**

São proposições compostas formadas por duas ou mais proposições onde seu valor lógico é sempre **FALSO**, independentemente do valor lógico das proposições simples que a compõem. Vejamos:

A proposição:  $p \wedge \sim p$  é uma contradição, conforme mostra a sua tabela-verdade:

p	$\sim p$	$p \wedge \sim p$
V	F	F
F	V	F

**Exemplo:**

(PEC-FAZ) Conforme a teoria da lógica proposicional, a proposição  $\sim P \wedge P$  é:

- (A) uma tautologia.
- (B) equivalente à proposição  $\sim p \vee p$ .
- (C) uma contradição.
- (D) uma contingência.
- (E) uma disjunção.

**Resolução:**

Montando a tabela teremos que:

P	$\sim p$	$\sim p \wedge p$
V	F	F
V	F	F
F	V	F
F	V	F

Como todos os valores são Falsidades (F) logo estamos diante de uma **CONTRADIÇÃO**.

**Resposta: C**

A proposição  $P(p,q,r,...)$  implica logicamente a proposição  $Q(p,q,r,...)$  quando Q é verdadeira todas as vezes que P é verdadeira. Representamos a implicação com o símbolo " $\Rightarrow$ ", simbolicamente temos:

$P(p,q,r,...) \Rightarrow Q(p,q,r,...)$ .

**ATENÇÃO:** Os símbolos " $\rightarrow$ " e " $\Rightarrow$ " são completamente distintos. O primeiro (" $\rightarrow$ ") representa a condicional, que é um conectivo. O segundo (" $\Rightarrow$ ") representa a relação de implicação lógica que pode ou não existir entre duas proposições.

**Exemplo:**

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	F	V	F
F	F	F	F	V

**Obtém-se:**

$p \wedge q \Rightarrow p \vee q$

$p \wedge q \Rightarrow p \leftrightarrow q$

**Observe:**

- Toda proposição implica uma Tautologia:

p	$p \vee \sim p$
V	V
F	V

$p \Rightarrow p \vee \sim p$

- Somente uma contradição implica uma contradição:

p	$\sim p$	$p \wedge \sim p$	$p \vee \sim p \rightarrow p \wedge \sim p$
V	F	F	F
F	V	F	F

$p \wedge \sim p \Rightarrow p \vee \sim p \rightarrow p \wedge \sim p$

**Propriedades**

• **Reflexiva:**

- $P(p,q,r,...) \Rightarrow P(p,q,r,...)$
- Uma proposição complexa implica ela mesma.

• **Transitiva:**

- Se  $P(p,q,r,...) \Rightarrow Q(p,q,r,...)$  e  $Q(p,q,r,...) \Rightarrow R(p,q,r,...)$ , então  $P(p,q,r,...) \Rightarrow R(p,q,r,...)$
- Se  $P \Rightarrow Q$  e  $Q \Rightarrow R$ , então  $P \Rightarrow R$

**Regras de Inferência**

• **Inferência** é o ato ou processo de derivar conclusões lógicas de proposições conhecidas ou decididamente verdadeiras. Em outras palavras: é a obtenção de novas proposições a partir de proposições verdadeiras já existentes.

**Regras de Inferência obtidas da implicação lógica**

- Adição:

$p \Rightarrow p \vee q$  e  $q \Rightarrow p \vee q$

- Simplificação:

$p \wedge q \Rightarrow p$  e  $p \wedge q \Rightarrow q$ .

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	F	V	F
F	F	F	F	V

• **Silogismo Disjuntivo**

$(p \vee q) \wedge \sim p \Rightarrow q$

$(p \vee q) \wedge \sim q \Rightarrow p$

$(p \vee q), \sim p$	$(p \vee q), \sim q$
q	p

p	q	$p \vee q$	$\sim p$	$(p \vee q) \wedge \sim p$
V	V	V	F	F
V	F	V	F	F
F	V	V	V	V
F	F	F	V	F