



**PETROBRAS S.A.**

**PETROBRAS - PETRÓLEO BRASILEIRO**

**Operação**

**EDITAL Nº 1 - PETROBRAS/PSP RH 2023.2**

**CÓD: SL-001JN-24  
7908433247272**

# Como passar em um concurso público?

Todos nós sabemos que é um grande desafio ser aprovado em concurso público, dessa maneira é muito importante o concurseiro estar focado e determinado em seus estudos e na sua preparação. É verdade que não existe uma fórmula mágica ou uma regra de como estudar para concursos públicos, é importante cada pessoa encontrar a melhor maneira para estar otimizando sua preparação.

Algumas dicas podem sempre ajudar a elevar o nível dos estudos, criando uma motivação para estudar. Pensando nisso, a Solução preparou esta introdução com algumas dicas que irão fazer toda a diferença na sua preparação.

## Então mãos à obra!

- Esteja focado em seu objetivo: É de extrema importância você estar focado em seu objetivo: a aprovação no concurso. Você vai ter que colocar em sua mente que sua prioridade é dedicar-se para a realização de seu sonho;
- Não saia atirando para todos os lados: Procure dar atenção a um concurso de cada vez, a dificuldade é muito maior quando você tenta focar em vários certames, pois as matérias das diversas áreas são diferentes. Desta forma, é importante que você defina uma área e especializando-se nela. Se for possível realize todos os concursos que saírem que englobe a mesma área;
- Defina um local, dias e horários para estudar: Uma maneira de organizar seus estudos é transformando isso em um hábito, determinado um local, os horários e dias específicos para estudar cada disciplina que irá compor o concurso. O local de estudo não pode ter uma distração com interrupções constantes, é preciso ter concentração total;
- Organização: Como dissemos anteriormente, é preciso evitar qualquer distração, suas horas de estudos são inegociáveis. É praticamente impossível passar em um concurso público se você não for uma pessoa organizada, é importante ter uma planilha contendo sua rotina diária de atividades definindo o melhor horário de estudo;
- Método de estudo: Um grande aliado para facilitar seus estudos, são os resumos. Isso irá te ajudar na hora da revisão sobre o assunto estudado. É fundamental que você inicie seus estudos antes mesmo de sair o edital, buscando editais de concursos anteriores. Busque refazer a provas dos concursos anteriores, isso irá te ajudar na preparação.
- Invista nos materiais: É essencial que você tenha um bom material voltado para concursos públicos, completo e atualizado. Esses materiais devem trazer toda a teoria do edital de uma forma didática e esquematizada, contendo exercícios para praticar. Quanto mais exercícios você realizar, melhor será sua preparação para realizar a prova do certame;
- Cuide de sua preparação: Não são só os estudos que são importantes na sua preparação, evite perder sono, isso te deixará com uma menor energia e um cérebro cansado. É preciso que você tenha uma boa noite de sono. Outro fator importante na sua preparação, é tirar ao menos 1 (um) dia na semana para descanso e lazer, renovando as energias e evitando o estresse.

A motivação é a chave do sucesso na vida dos concurseiros. Compreendemos que nem sempre é fácil, e às vezes bate aquele desânimo com vários fatores ao nosso redor. Porém tenha garra ao focar na sua aprovação no concurso público dos seus sonhos.

Como dissemos no começo, não existe uma fórmula mágica, um método infalível. O que realmente existe é a sua garra, sua dedicação e motivação para realizar o seu grande sonho de ser aprovado no concurso público. Acredite em você e no seu potencial.

A Solução tem ajudado, há mais de 36 anos, quem quer vencer a batalha do concurso público. **Vamos juntos!**

## Língua Portuguesa

1. Compreensão e interpretação de textos de gêneros variados.....	7
2. Reconhecimento de tipos textuais: narração, descrição, dissertação.....	10
3. Domínio da ortografia oficial.....	17
4. Emprego das classes de palavras: substantivos, adjetivos, verbos, conjunções, preposições, pronomes, advérbios.....	18
5. Reconhecimento e emprego das estruturas morfossintáticas do texto.....	27
6. Relações de regência entre termos.....	30
7. Relações de concordância entre termos.....	33
8. Sinais de pontuação.....	34
9. Reescritura de frases e parágrafos do texto.....	36

## Matemática

1. Teoria dos conjuntos. Conjuntos numéricos. Relações entre conjuntos.....	47
2. Funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. Equações de 1º grau. Equações polinomiais reduzidas ao 2º grau. Equações exponenciais, logarítmicas e trigonométricas.....	63
3. Análise combinatória: permutação, arranjo, combinação. Eventos independentes.....	71
4. Progressão aritmética. Progressão geométrica.....	74
5. Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares.....	75
6. Trigonometria. Geometria plana. Geometria espacial.....	85
7. Geometria analítica: equação da reta, parábola e círculo.....	96
8. Matemática financeira: capital, juros simples, juros compostos, montante.....	102

## Conhecimentos Específicos

### Operação

1. Ácidos, bases, sais e óxidos.....	109
2. Reações de oxido-redução.....	110
3. Cálculos estequiométricos.....	111
4. Transformações químicas e equilíbrio. Condições de Equilíbrio.....	119
5. Soluções aquosas.....	132
6. Dispersões.....	132
7. Natureza elétrica da matéria. Eletrostática.....	135
8. Leis de Newton.....	173
9. Cargas em movimento. Eletromagnetismo.....	183
10. Termodinâmica Básica.....	196
11. Noções de Instrumentação.....	200
12. Química orgânica: hidrocarbonetos e polímeros.....	201
13. Noções de Metrologia.....	235
14. Noções de eletricidade e eletrônica.....	271
15. BLOCO II: Estática, cinemática e dinâmica.....	271

---

## ÍNDICE

---

16. Conservação de Energia Mecânica .....	292
17. Propriedades e processos térmicos .....	301
18. Máquinas térmicas e processos naturais .....	301
19. Termoquímica .....	301
20. Radiação eletromagnética .....	306
21. Hidrostática .....	308
22. Escalas de temperatura.....	310
23. Estudo dos Gases .....	311
24. BLOCO III: Noções de controle de processo.....	314
25. Noções de operações unitárias.....	321
26. Noções de equipamentos de processo: bombas centrífugas e alternativas.....	322
27. permutadores de casco/tubo .....	327
28. tubulações industriais, válvulas e acessórios. ....	332
29. Segurança, meio ambiente e saúde .....	341
30. Mecânica dos fluidos .....	347
31. Transmissão e transmissores pneumáticos e eletrônicos .....	355

# LÍNGUA PORTUGUESA

## COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS DE GÊNEROS VARIADOS.

### Definição Geral

Embora correlacionados, esses conceitos se distinguem, pois sempre que compreendemos adequadamente um texto e o objetivo de sua mensagem, chegamos à interpretação, que nada mais é do que as conclusões específicas. Exemplificando, sempre que nos é exigida a compreensão de uma questão em uma avaliação, a resposta será localizada no próprio no texto, posteriormente, ocorre a interpretação, que é a leitura e a conclusão fundamentada em nossos conhecimentos prévios.

### Compreensão de Textos

Resumidamente, a compreensão textual consiste na análise do que está explícito no texto, ou seja, na identificação da mensagem. É assimilar (uma devida coisa) intelectualmente, fazendo uso da capacidade de entender, atinar, perceber, compreender. Compreender um texto é apreender de forma objetiva a mensagem transmitida por ele. Portanto, a compreensão textual envolve a decodificação da mensagem que é feita pelo leitor. Por exemplo, ao ouvirmos uma notícia, automaticamente compreendemos a mensagem transmitida por ela, assim como o seu propósito comunicativo, que é informar o ouvinte sobre um determinado evento.

### Interpretação de Textos

É o entendimento relacionado ao conteúdo, ou melhor, os resultados aos quais chegamos por meio da associação das ideias e, em razão disso, sobressai ao texto. Resumidamente, interpretar é decodificar o sentido de um texto por indução.

A interpretação de textos compreende a habilidade de se chegar a conclusões específicas após a leitura de algum tipo de texto, seja ele escrito, oral ou visual.

Grande parte da bagagem interpretativa do leitor é resultado da leitura, integrando um conhecimento que foi sendo assimilado ao longo da vida. Dessa forma, a interpretação de texto é subjetiva, podendo ser diferente entre leitores.

### Exemplo de compreensão e interpretação de textos

Para compreender melhor a compreensão e interpretação de textos, analise a questão abaixo, que aborda os dois conceitos em um texto misto (verbal e visual):

FGV > SEDUC/PE > Agente de Apoio ao Desenvolvimento Escolar Especial > 2015

Português > Compreensão e interpretação de textos

A imagem a seguir ilustra uma campanha pela inclusão social.



*“A Constituição garante o direito à educação para todos e a inclusão surge para garantir esse direito também aos alunos com deficiências de toda ordem, permanentes ou temporárias, mais ou menos severas.”*

A partir do fragmento acima, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) A inclusão social é garantida pela Constituição Federal de 1988.
- (B) As leis que garantem direitos podem ser mais ou menos severas.
- (C) O direito à educação abrange todas as pessoas, deficientes ou não.
- (D) Os deficientes temporários ou permanentes devem ser incluídos socialmente.
- (E) “Educação para todos” inclui também os deficientes.

### Comentário da questão:

Em “A” o texto é sobre direito à educação, incluindo as pessoas com deficiência, ou seja, inclusão de pessoas na sociedade. = afirmativa correta.

Em “B” o complemento “mais ou menos severas” se refere à “deficiências de toda ordem”, não às leis. = afirmativa incorreta.

Em “C” o advérbio “também”, nesse caso, indica a inclusão/adição das pessoas portadoras de deficiência ao direito à educação, além das que não apresentam essas condições. = afirmativa correta.

Em “D” além de mencionar “deficiências de toda ordem”, o texto destaca que podem ser “permanentes ou temporárias”. = afirmativa correta.

Em “E” este é o tema do texto, a inclusão dos deficientes. = afirmativa correta.

Resposta: Logo, a Letra B é a resposta Certa para essa questão, visto que é a única que contém uma afirmativa incorreta sobre o texto.

**IDENTIFICANDO O TEMA DE UM TEXTO**

O tema é a ideia principal do texto. É com base nessa ideia principal que o texto será desenvolvido. Para que você consiga identificar o tema de um texto, é necessário relacionar as diferentes informações de forma a construir o seu sentido global, ou seja, você precisa relacionar as múltiplas partes que compõem um todo significativo, que é o texto.

Em muitas situações, por exemplo, você foi estimulado a ler um texto por sentir-se atraído pela temática resumida no título. Pois o título cumpre uma função importante: antecipar informações sobre o assunto que será tratado no texto.

Em outras situações, você pode ter abandonado a leitura porque achou o título pouco atraente ou, ao contrário, sentiu-se atraído pelo título de um livro ou de um filme, por exemplo. É muito comum as pessoas se interessarem por temáticas diferentes, dependendo do sexo, da idade, escolaridade, profissão, preferências pessoais e experiência de mundo, entre outros fatores.

Mas, sobre que tema você gosta de ler? Esportes, namoro, sexualidade, tecnologia, ciências, jogos, novelas, moda, cuidados com o corpo? Perceba, portanto, que as temáticas são praticamente infinitas e saber reconhecer o tema de um texto é condição essencial para se tornar um leitor hábil. Vamos, então, começar nossos estudos?

Propomos, inicialmente, que você acompanhe um exercício bem simples, que, intuitivamente, todo leitor faz ao ler um texto: reconhecer o seu tema. Vamos ler o texto a seguir?

**CACHORROS**

Os zoólogos acreditam que o cachorro se originou de uma espécie de lobo que vivia na Ásia. Depois os cães se juntaram aos seres humanos e se espalharam por quase todo o mundo. Essa amizade começou há uns 12 mil anos, no tempo em que as pessoas precisavam caçar para se alimentar. Os cachorros perceberam que, se não atacassem os humanos, podiam ficar perto deles e comer a comida que sobrava. Já os homens descobriram que os cachorros podiam ajudar a caçar, a cuidar de rebanhos e a tomar conta da casa, além de serem ótimos companheiros. Um colaborava com o outro e a parceria deu certo.

Ao ler apenas o título “Cachorros”, você deduziu sobre o possível assunto abordado no texto. Embora você imagine que o texto vai falar sobre cães, você ainda não sabia exatamente o que ele falaria sobre cães. Repare que temos várias informações ao longo do texto: a hipótese dos zoólogos sobre a origem dos cães, a associação entre eles e os seres humanos, a disseminação dos cães pelo mundo, as vantagens da convivência entre cães e homens.

As informações que se relacionam com o tema chamamos de subtemas (ou ideias secundárias). Essas informações se integram, ou seja, todas elas caminham no sentido de estabelecer uma unidade de sentido. Portanto, pense: sobre o que exatamente esse texto fala? Qual seu assunto, qual seu tema? Certamente você chegou à conclusão de que o texto fala sobre a relação entre homens e cães. Se foi isso que você pensou, parabéns! Isso significa que você foi capaz de identificar o tema do texto!

Fonte: <https://portuguesrapido.com/tema-ideia-central-e-ideias-secundarias/>

**IDENTIFICAÇÃO DE EFEITOS DE IRONIA OU HUMOR EM TEXTOS VARIADOS****Ironia**

Ironia é o recurso pelo qual o emissor diz o contrário do que está pensando ou sentindo (ou por pudor em relação a si próprio ou com intenção depreciativa e sarcástica em relação a outrem).

A ironia consiste na utilização de determinada palavra ou expressão que, em um outro contexto diferente do usual, ganha um novo sentido, gerando um efeito de humor.

Exemplo:



Na construção de um texto, ela pode aparecer em três modos: ironia verbal, ironia de situação e ironia dramática (ou satírica).

***Ironia verbal***

Ocorre quando se diz algo pretendendo expressar outro significado, normalmente oposto ao sentido literal. A expressão e a intenção são diferentes.

Exemplo: Você foi tão bem na prova! Tirou um zero incrível!

***Ironia de situação***

A intenção e resultado da ação não estão alinhados, ou seja, o resultado é contrário ao que se espera ou que se planeja.

Exemplo: Quando num texto literário uma personagem planeja uma ação, mas os resultados não saem como o esperado. No livro “Memórias Póstumas de Brás Cubas”, de Machado de Assis, a personagem título tem obsessão por ficar conhecida. Ao longo da vida, tenta de muitas maneiras alcançar a notoriedade sem suces-

so. Após a morte, a personagem se torna conhecida. A ironia é que planejou ficar famoso antes de morrer e se tornou famoso após a morte.

#### Ironia dramática (ou satírica)

A ironia dramática é um efeito de sentido que ocorre nos textos literários quando o leitor, a audiência, tem mais informações do que tem um personagem sobre os eventos da narrativa e sobre intenções de outros personagens. É um recurso usado para aprofundar os significados ocultos em diálogos e ações e que, quando captado pelo leitor, gera um clima de suspense, tragédia ou mesmo comédia, visto que um personagem é posto em situações que geram conflitos e mal-entendidos porque ele mesmo não tem ciência do todo da narrativa.

Exemplo: Em livros com narrador onisciente, que sabe tudo o que se passa na história com todas as personagens, é mais fácil aparecer esse tipo de ironia. A peça como Romeu e Julieta, por exemplo, se inicia com a fala que relata que os protagonistas da história irão morrer em decorrência do seu amor. As personagens agem ao longo da peça esperando conseguir atingir seus objetivos, mas a plateia já sabe que eles não serão bem-sucedidos.

#### Humor

Nesse caso, é muito comum a utilização de situações que pareçam cômicas ou surpreendentes para provocar o efeito de humor.

Situações cômicas ou potencialmente humorísticas compartilham da característica do efeito surpresa. O humor reside em ocorrer algo fora do esperado numa situação.

Há diversas situações em que o humor pode aparecer. Há as tirinhas e charges, que aliam texto e imagem para criar efeito cômico; há anedotas ou pequenos contos; e há as crônicas, frequentemente acessadas como forma de gerar o riso.

Os textos com finalidade humorística podem ser divididos em quatro categorias: anedotas, cartuns, tiras e charges.

Exemplo:



#### ANÁLISE E A INTERPRETAÇÃO DO TEXTO SEGUNDO O GÊNERO EM QUE SE INSCREVE

Compreender um texto trata da análise e decodificação do que de fato está escrito, seja das frases ou das ideias presentes. Interpretar um texto, está ligado às conclusões que se pode chegar ao conectar as ideias do texto com a realidade. Interpretação trabalha com a subjetividade, com o que se entendeu sobre o texto.

Interpretar um texto permite a compreensão de todo e qualquer texto ou discurso e se amplia no entendimento da sua ideia principal. Compreender relações semânticas é uma competência imprescindível no mercado de trabalho e nos estudos.

Quando não se sabe interpretar corretamente um texto pode-se criar vários problemas, afetando não só o desenvolvimento profissional, mas também o desenvolvimento pessoal.

#### Busca de sentidos

Para a busca de sentidos do texto, pode-se retirar do mesmo os **tópicos frasais** presentes em cada parágrafo. Isso auxiliará na apreensão do conteúdo exposto.

Isso porque é ali que se fazem necessários, estabelecem uma relação hierárquica do pensamento defendido, retomando ideias já citadas ou apresentando novos conceitos.

Por fim, concentre-se nas ideias que realmente foram explicitadas pelo autor. Textos argumentativos não costumam conceder espaço para divagações ou hipóteses, supostamente contidas nas entrelinhas. Deve-se ater às ideias do autor, o que não quer dizer que o leitor precise ficar preso na superfície do texto, mas é fundamental que não sejam criadas suposições vagas e inespecíficas.

#### Importância da interpretação

A prática da leitura, seja por prazer, para estudar ou para se informar, aprimora o vocabulário e dinamiza o raciocínio e a interpretação. A leitura, além de favorecer o aprendizado de conteúdos específicos, aprimora a escrita.

Uma interpretação de texto assertiva depende de inúmeros fatores. Muitas vezes, apressados, descuidamo-nos dos detalhes presentes em um texto, achamos que apenas uma leitura já se faz suficiente. Interpretar exige paciência e, por isso, sempre releia o texto, pois a segunda leitura pode apresentar aspectos surpreendentes que não foram observados previamente. Para auxiliar na busca de sentidos do texto, pode-se também retirar dele os **tópicos frasais** presentes em cada parágrafo, isso certamente auxiliará na apreensão do conteúdo exposto. Lembre-se de que os parágrafos não estão organizados, pelo menos em um bom texto, de maneira aleatória, se estão no lugar que estão, é porque ali se fazem necessários, estabelecendo uma relação hierárquica do pensamento defendido, retomando ideias já citadas ou apresentando novos conceitos.

Concentre-se nas ideias que de fato foram explicitadas pelo autor: os textos argumentativos não costumam conceder espaço para divagações ou hipóteses, supostamente contidas nas entrelinhas. Devemos nos ater às ideias do autor, isso não quer dizer que você precise ficar preso na superfície do texto, mas é fundamental que não criemos, à revelia do autor, suposições vagas e inespecíficas. Ler com atenção é um exercício que deve ser praticado à exaustão, assim como uma técnica, que fará de nós leitores proficientes.

#### Diferença entre compreensão e interpretação

A compreensão de um texto é fazer uma análise objetiva do texto e verificar o que realmente está escrito nele. Já a interpretação imagina o que as ideias do texto têm a ver com a realidade. O leitor tira conclusões subjetivas do texto.

#### Gêneros Discursivos

**Romance:** descrição longa de ações e sentimentos de personagens fictícios, podendo ser de comparação com a realidade ou totalmente irreal. A diferença principal entre um romance e uma



# MATEMÁTICA

## TEORIA DOS CONJUNTOS. CONJUNTOS NUMÉRICOS. RELAÇÕES ENTRE CONJUNTOS

### TEORIA DOS CONJUNTOS

Conjunto está presente em muitos aspectos da vida, sejam eles cotidianos, culturais ou científicos. Por exemplo, formamos conjuntos ao organizar a lista de amigos para uma festa agrupar os dias da semana ou simplesmente fazer grupos.

Os componentes de um conjunto são chamados de elementos.

Para enumerar um conjunto usamos geralmente uma letra maiúscula.

#### Representações

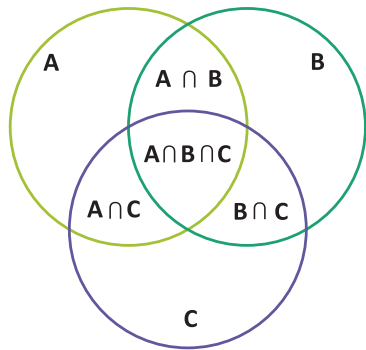
Pode ser definido por:

-Enumerando todos os elementos do conjunto:  $S = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

-Simbolicamente:  $B = \{x \in \mathbb{N} \mid x < 8\}$ , enumerando esses elementos temos:

$B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

– Diagrama de Venn



Há também um conjunto que não contém elemento e é representado da seguinte forma:  $S = \emptyset$  ou  $S = \{\}$ .

Quando todos os elementos de um conjunto A pertencem também a outro conjunto B, dizemos que:

A é subconjunto de B

Ou A é parte de B

A está contido em B escrevemos:  $A \subset B$

Se existir pelo menos um elemento de A que não pertence a B:  $A \not\subset B$

#### Símbolos

$\in$ : pertence

$\notin$ : não pertence

$\subset$ : está contido

$\not\subset$ : não está contido

$\supset$ : contém

$\not\supset$ : não contém

$\forall$ : tal que

$\Rightarrow$ : implica que

$\Leftrightarrow$ : se, e somente se

$\exists$ : existe

$\nexists$ : não existe

$\forall$ : para todo(ou qualquer que seja)

$\emptyset$ : conjunto vazio

$\mathbb{N}$ : conjunto dos números naturais

$\mathbb{Z}$ : conjunto dos números inteiros

$\mathbb{Q}$ : conjunto dos números racionais

$\mathbb{Q}' = \mathbb{I}$ : conjunto dos números irracionais

$\mathbb{R}$ : conjunto dos números reais

#### Igualdade

##### Propriedades básicas da igualdade

Para todos os conjuntos A, B e C, para todos os objetos  $x \in U$ , temos que:

(1)  $A = A$ .

(2) Se  $A = B$ , então  $B = A$ .

(3) Se  $A = B$  e  $B = C$ , então  $A = C$ .

(4) Se  $A = B$  e  $x \in A$ , então  $x \in B$ .

Se  $A = B$  e  $A \in C$ , então  $B \in C$ .

Dois conjuntos são iguais se, e somente se, possuem exatamente os mesmos elementos. Em símbolo:

Para saber se dois conjuntos A e B são iguais, precisamos saber apenas quais são os elementos.

Não importa ordem:

$A = \{1, 2, 3\}$  e  $B = \{2, 1, 3\}$

Não importa se há repetição:

$A = \{1, 2, 2, 3\}$  e  $B = \{1, 2, 3\}$

#### Classificação

##### Definição

Chama-se cardinal de um conjunto, e representa-se por #, ao número de elementos que ele possui.

##### Exemplo

Por exemplo, se  $A = \{45, 65, 85, 95\}$  então  $\#A = 4$ .

##### Definições

Dois conjuntos dizem-se equipotentes se têm o mesmo cardinal.



Um conjunto diz-se

- a) infinito quando não é possível enumerar todos os seus elementos
- b) finito quando é possível enumerar todos os seus elementos
- c) singular quando é formado por um único elemento
- d) vazio quando não tem elementos

**Exemplos**

$\mathbb{N}$  é um conjunto infinito (O cardinal do conjunto  $\mathbb{N}$  ( $\#\mathbb{N}$ ) é infinito ( $\infty$ ));

- $A = \{1/2, 1\}$  é um conjunto finito ( $\#A = 2$ );
- $B = \{\text{Lua}\}$  é um conjunto singular ( $\#B = 1$ )
- $\{ \}$  ou  $\emptyset$  é o conjunto vazio ( $\#\emptyset = 0$ )

**Pertinência**

O conceito básico da teoria dos conjuntos é a relação de pertinência representada pelo símbolo  $\in$ . As letras minúsculas designam os elementos de um conjunto e as maiúsculas, os conjuntos. Assim, o conjunto das vogais ( $V$ ) é:

$V = \{a, e, i, o, u\}$

A relação de pertinência é expressa por:  $a \in V$

A relação de não-pertinência é expressa por:  $b \notin V$ , pois o elemento  $b$  não pertence ao conjunto  $V$ .

**Inclusão**

A Relação de inclusão possui 3 propriedades:

- Propriedade reflexiva:  $A \subset A$ , isto é, um conjunto sempre é subconjunto dele mesmo.
- Propriedade antissimétrica: se  $A \subset B$  e  $B \subset A$ , então  $A=B$
- Propriedade transitiva: se  $A \subset B$  e  $B \subset C$ , então,  $A \subset C$ .

**Operações**

**União**

Dados dois conjuntos  $A$  e  $B$ , existe sempre um terceiro formado pelos elementos que pertencem pelo menos um dos conjuntos a que chamamos conjunto união e representamos por:  $A \cup B$ .

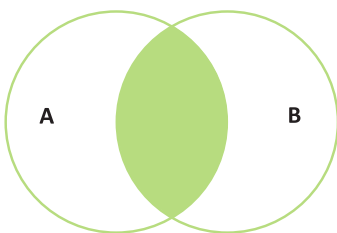
Formalmente temos:  $A \cup B = \{x | x \in A \text{ ou } x \in B\}$

**Exemplo:**

- $A = \{1, 2, 3, 4\}$  e  $B = \{5, 6\}$
- $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

**Interseção**

A interseção dos conjuntos  $A$  e  $B$  é o conjunto formado pelos elementos que são ao mesmo tempo de  $A$  e de  $B$ , e é representada por:  $A \cap B$ . Simbolicamente:  $A \cap B = \{x | x \in A \text{ e } x \in B\}$



**Exemplo:**

- $A = \{a, b, c, d, e\}$  e  $B = \{d, e, f, g\}$
- $A \cap B = \{d, e\}$

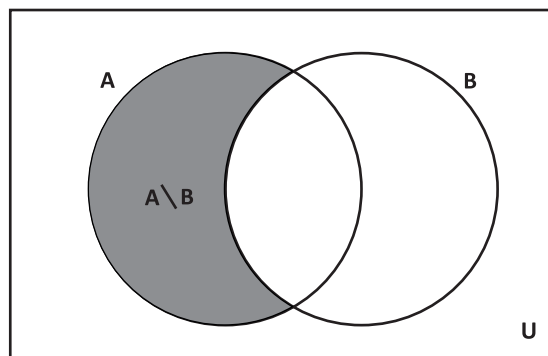
**Diferença**

Uma outra operação entre conjuntos é a diferença, que a cada par  $A, B$  de conjuntos faz corresponder o conjunto definido por:

$A - B$  ou  $A \setminus B$  que se diz a diferença entre  $A$  e  $B$  ou o complementar de  $B$  em relação a  $A$ .

A este conjunto pertencem os elementos de  $A$  que não pertencem a  $B$ .

$A \setminus B = \{x : x \in A \text{ e } x \notin B\}$ .



**Exemplo:**

$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  e  $B = \{5, 6, 7\}$

Então os elementos de  $A - B$  serão os elementos do conjunto  $A$  menos os elementos que pertencerem ao conjunto  $B$ .

Portanto  $A - B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ .

**Complementar**

Sejam  $A$  e  $B$  dois conjuntos tais que  $A \subset B$ . Chama-se complementar de  $A$  em relação a  $B$ , que indicamos por  $C_B A$ , o conjunto cujos elementos são todos aqueles que pertencem a  $B$  e não pertencem a  $A$ .

$A \subset B \Leftrightarrow C_B A = \{x | x \in B \text{ e } x \notin A\} = B - A$

**Exemplo**

- $A = \{1, 2, 3\}$   $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
- $C_B A = \{4, 5\}$

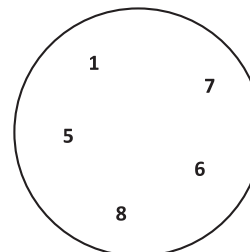
**Representação**

-Enumerando todos os elementos do conjunto:  $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

-Simbolicamente:  $B = \{x \in \mathbb{N} | 2 < x < 8\}$ , enumerando esses elementos temos:

$B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

- por meio de diagrama:



Quando um conjunto não possui elementos chama-se de conjunto vazio:  $S = \emptyset$  ou  $S = \{ \}$ .

**Igualdade**

Dois conjuntos são iguais se, e somente se, possuem exatamente os mesmos elementos. Em símbolo:

$$A = B \text{ se, e somente se, } \forall x(x \in A \leftrightarrow x \in B)$$

Para saber se dois conjuntos A e B são iguais, precisamos saber apenas quais são os elementos.

Não importa ordem:

$$A = \{1, 2, 3\} \text{ e } B = \{2, 1, 3\}$$

Não importa se há repetição:

$$A = \{1, 2, 2, 3\} \text{ e } B = \{1, 2, 3\}$$

**Relação de Pertinência**

Relacionam um elemento com conjunto. E a indicação que o elemento pertence ( $\in$ ) ou não pertence ( $\notin$ )

Exemplo: Dado o conjunto  $A = \{-3, 0, 1, 5\}$

$$0 \in A$$

$$2 \notin A$$

**Relações de Inclusão**

Relacionam um conjunto com outro conjunto.

Simbologia:  $\subset$  (está contido),  $\not\subset$  (não está contido),  $\supset$  (contém),

$\not\supset$  (não contém)

A Relação de inclusão possui 3 propriedades:

**Exemplo:**

$$\{1, 3, 5\} \subset \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\{0, 1, 2, 3, 4, 5\} \supset \{1, 3, 5\}$$

Aqui vale a famosa regrinha que o professor ensina, boca aberta para o maior conjunto.

**Subconjunto**

O conjunto A é subconjunto de B se todo elemento de A é também elemento de B.

**Exemplo:**  $\{2, 4\}$  é subconjunto de  $\{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ é par}\}$

**Operações**

**União**

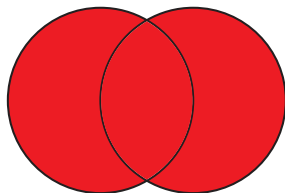
Dados dois conjuntos A e B, existe sempre um terceiro formado pelos elementos que pertencem **pele menos** um dos conjuntos a que chamamos conjunto união e representamos por:  $A \cup B$ .

Formalmente temos:  $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ ou } x \in B\}$

**Exemplo:**

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \text{ e } B = \{5, 6\}$$

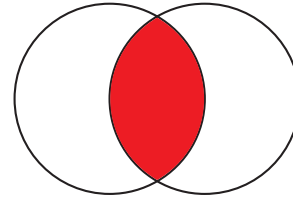
$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$



**Interseção**

A interseção dos conjuntos A e B é o conjunto formado pelos elementos que são ao mesmo tempo de A e de B, e é representada por:  $A \cap B$ .

Simbolicamente:  $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \in B\}$



**Exemplo:**

$$A = \{a, b, c, d, e\} \text{ e } B = \{d, e, f, g\}$$

$$A \cap B = \{d, e\}$$

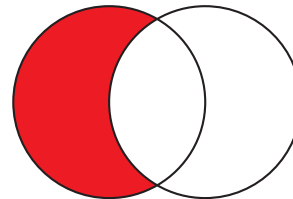
**Diferença**

Uma outra operação entre conjuntos é a diferença, que a cada par A, B de conjuntos faz corresponder o conjunto definido por:

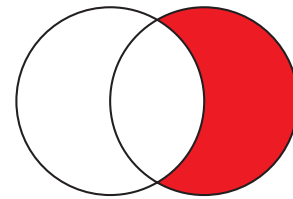
$A - B$  ou  $A \setminus B$  que se diz a diferença entre A e B ou o complementar de B em relação a A.

A este conjunto pertencem os elementos de A que não pertencem a B.

$$A \setminus B = \{x : x \in A \text{ e } x \notin B\}$$



$$B - A = \{x : x \in B \text{ e } x \notin A\}$$



**Exemplo:**

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\} \text{ e } B = \{5, 6, 7\}$$

Então os elementos de  $A - B$  serão os elementos do conjunto A menos os elementos que pertencerem ao conjunto B.

$$\text{Portanto } A - B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

# CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## Operação

### ÁCIDOS, BASES, SAIS E ÓXIDOS

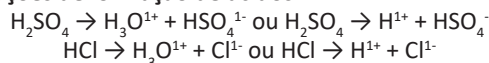
Com o passar do tempo e com a descoberta de milhares de substâncias inorgânicas, os cientistas começaram a observar que alguns desses compostos poderiam ser agrupados em famílias com propriedades semelhantes: as **funções inorgânicas**.

Na **Química Inorgânica**, as quatro funções principais são: **ácidos, bases, sais e óxidos**. As primeiras três funções são definidas segundo o conceito de Arrhenius. Vejamos quais são os compostos que constituem cada grupo:

#### → Ácidos:

São compostos covalentes que reagem com água (sofrem ionização) e formam soluções que apresentam como único cátion o hidrônio ( $\text{H}_3\text{O}^{1+}$ ) ou, conforme o conceito original e que permanece até hoje para fins didáticos, o cátion  $\text{H}^{1+}$ .

#### a) Equações de ionização de ácidos



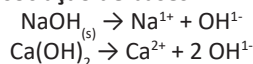
#### b) Ácidos principais:

- Ácido Sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- Ácido Fluorídrico (HF)
- Ácido Clorídrico (HCl)
- Ácido Cianídrico (HCN)
- Ácido Carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )
- Ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )
- Ácido Acético ( $\text{H}_3\text{CCOOH}$ )
- Ácido Nítrico ( $\text{HNO}_3$ )

#### → Bases

São compostos capazes de dissociar-se na água, liberando íons, mesmo em pequena porcentagem, e o único ânion liberado é o hidróxido ( $\text{OH}^{1-}$ ).

#### a) Equações de dissociação de bases



#### b) Exemplos de bases

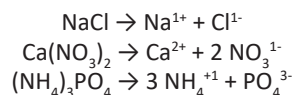
- Hidróxido de sódio (NaOH)
- Hidróxido de cálcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ )
- Hidróxido de magnésio ( $\text{Mg(OH)}_2$ )
- Hidróxido de amônio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ )

#### → Sais

São compostos capazes de se dissociar na água, liberando íons, mesmo em pequena porcentagem, dos quais pelo menos um cátion é diferente de  $\text{H}_3\text{O}^{1+}$  e pelo menos um ânion é diferente de  $\text{OH}^{1-}$ .

#### a) Equações de dissociação de sais

Vejamos alguns exemplos de equações de dissociação de sais após serem adicionados à água.



#### b) Exemplos de sais

Alguns exemplos de sais importantes para o ser humano de forma direta ou indireta:

- Cloreto de Sódio (NaCl)
- Fluoreto de sódio (NaF)
- Nitrito de sódio ( $\text{NaNO}_2$ )
- Nitrito de amônio ( $\text{NH}_4\text{NO}_2$ )
- Carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )
- Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ )
- Carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ )
- Sulfato de cálcio ( $\text{CaSO}_4$ )
- Sulfato de magnésio ( $\text{MgSO}_4$ )
- Fosfato de cálcio [ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ]
- Hipoclorito de sódio (NaClO)

#### → Óxidos

São compostos binários (formados por apenas dois elementos químicos), e o oxigênio é o elemento mais eletronegativo.

#### a) Fórmulas de óxidos

Exemplos:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_6$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  etc.

#### b) Principais óxidos:

- Óxidos básicos: apresentam caráter básico (Óxido de cálcio - CaO);
- Óxidos ácidos: apresentam caráter ácido (Dióxido de carbono -  $\text{CO}_2$ );
- Óxidos anfóteros: apresentam caráter ácido e básico (Óxido de alumínio -  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

**REAÇÕES DE ÓXIDO-REDUÇÃO**

Diversas transformações químicas ocorrem através de reações de oxirredução. E muitas delas possuem aplicações para nós, desde usos industriais, como na produção de ferro, queima de combustível para gerar energia, extração de metais de minérios, etc. até usos domésticos, em pilhas e baterias, alvejantes e produtos de limpeza, dentre outros. Além disso, muitos processos metabólicos essenciais para manutenção da vida são reações de oxirredução, como a respiração, a produção de energia pela quebra da glicose, a fotossíntese, etc. Mas como é possível identificar se uma reação é redox?

Uma reação é considerada de oxirredução quando há transferência de elétrons de uma espécie a outra, para isso foi criado o **número de oxidação**, ou **Nox**. Ele foi definido de forma que, quando ocorre uma oxidação, haverá aumento do número de oxidação, e quando houver redução, haverá diminuição, facilitando o reconhecimento de uma reação redox. O Nox de um elemento é a carga elétrica que ele adquire quando faz uma ligação iônica ou a carga parcial ( $\delta$ ) que ele adquire quando faz uma ligação covalente, que irá depender da eletronegatividade do elemento, isto é, se na ligação covalente ele atrairá mais ou menos elétrons para si e dos outros elementos que formam o composto.

Sendo assim, alguns elementos apresentarão números de oxidação diferentes, dependendo do composto que ele está constituindo. Outros, porém, por serem bastante eletronegativos ou eletropositivos, apresentarão um mesmo Nox em diversos compostos distintos, são elementos que seguem um certo padrão. Então, para determinar o número de oxidação dos elementos de um composto, partimos primeiro daqueles que já são conhecidos, de acordo com a tabela abaixo.

Principais Nox		
Metais Alcalinos (família 1A) + Prata (Ag)	Em substâncias compostas	+1
Metais Alcalino-terrosos (família 2A) + Zinco (Zn)	Em substâncias compostas	+2
Alumínio (Al)	Em substâncias compostas	+3
Enxofre (S)	Em sulfetos (quando for o elemento mais eletronegativo)	-2
Halogênios (família 7A)	Em halogenetos (quando for o elemento mais eletronegativo)	-1
Hidrogênio (H)	Ligado a ametais (mais eletronegativos que ele)	+1
	Ligado a metais (menos eletronegativos que ele)	-1
Oxigênio (O)	Maioria das substâncias compostas	-2
	Em peróxidos	-1
	Em superperóxidos	-1/2
	Em fluoretos	+1

O próximo passo, então, é determinar os Nox dos elementos restantes, sabendo que:

- A soma de todos os Nox dos elementos de um composto sempre dá igual a zero; pois trata-se de uma substância neutra.
- A soma de todos os Nox dos elementos em um íon composto é sempre igual à carga do íon.
- O Nox de substâncias simples é sempre igual a zero. (Exemplos:  $N_2$ ,  $H_2$ , Na, Fe, etc.)
- O Nox de íons é igual a sua carga. (Exemplos:  $Na^+$  possui Nox = +1;  $S^{2-}$  possui Nox = -2).

Assim, quando temos uma reação de oxirredução para se determinar os Nox, iniciamos com os das substâncias simples e de íons simples. Para substâncias e íons compostos, determinamos os Nox de elementos conhecidos para depois encontrar os valores dos outros elementos, fazendo uma equação simples, na qual a soma de todos os números de oxidação dos elementos do composto é igual a zero (substância composta) ou à carga do íon (íon composto).

**Exemplos**

**HCl**

Hidrogênio ligado a ametal  $\rightarrow$  nox +1

Cloro  $\rightarrow$  halogênio  $\rightarrow$  nox -1

O HCl é uma substância composta e neutra, logo a soma dos nox é igual a zero.

**HClO**

Hidrogênio ligado a ametal  $\rightarrow$  nox +1

Cl  $\rightarrow$  ?

Oxigênio → nox -2

Da mesma forma, o HClO é uma substância composta e neutra, logo a soma dos nox é igual a zero:

$$\text{nox H} + \text{nox Cl} + \text{nox O} = 0$$

$$1 + x + (-2) = 0$$

logo o nox do Cloro será +1

**OBSERVAÇÃO:** um átomo que não se encaixe nas regras (como o Cloro) não precisa ter o mesmo NOX em todas as moléculas. Acima notamos que no HCl o nox do Cloro é -1, e no HClO, seu nox é +1.

**CaCO<sub>3</sub>**

Neste caso, precisamos multiplicar o nox das regras, pelo número de átomos do elemento na molécula.

$$\text{nox oxigênio} = -2 \cdot 3 = -6$$

$$\text{nox cálcio} = \text{metal alcalino-terroso} = +2$$

Para descobrir o nox do carbono:

$$(-2 \cdot 3) + 2 + x = 0$$

$$-6 + 2 + x = 0$$

Logo o nox do carbono é +4.

### CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS.

A estequiometria ou cálculo estequiométrico é de grande importância em nosso cotidiano. Toda a reação química que ocorre seja na cozinha de nossas casas, em laboratórios ou nas indústrias segue uma “receita” nas condições preestabelecidas. Assim, esse cálculo, permite determinar a quantidade de compostos que reagem (em mols, massa, volume, etc.) e as quantidades de novos compostos produzidos.

Nesse estudo explicaremos como as reações são dependentes dos compostos envolvidos e quanto de cada composto é necessário e formado. E para facilitar sua compreensão iniciaremos com as fórmulas químicas, em seguida as reações e por fim a aplicação de vários tipos de cálculos estequiométricos.

#### Determinação de Fórmulas Químicas

##### Fórmula Percentual (Centesimal)

A fórmula percentual indica a porcentagem, em massa, de cada elemento que constitui a substância. Uma forma de determinar a fórmula percentual é partir da fórmula molecular da substância, aplicando os conceitos de massa atômica e massa molecular.

Exemplo: sabendo que a fórmula molecular do metano é CH<sub>4</sub> e que as massas atômicas do carbono e do hidrogênio são, respectivamente, 12 e 1, temos:

$$\text{CH}_4 \left\{ \begin{array}{l} \text{C} = 12 \cdot 1 = 12 \\ \text{H} = 1 \cdot 4 = 4 \end{array} \right. +$$

$$16 \rightarrow \text{massa molecular (MM) de CH}_4$$

Assim, na massa molecular igual a 16, o carbono participa com 12 e o hidrogênio com 4.

$$\text{C} \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ ——— } 100\% \\ 12 \text{ ——— } x \end{array} \right. \quad \text{H} \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ ——— } 100\% \\ 4 \text{ ——— } x \end{array} \right.$$

$$x = 75\% \text{ de carbono} \quad x = 25\% \text{ de hidrogênio}$$

Desse modo, temos: C<sub>75%</sub> H<sub>25%</sub>

##### Fórmula Mínima ou Empírica

A fórmula mínima indica a menor proporção, em números inteiros de mol, dos átomos dos elementos que constituem uma substância.

Para calcular a fórmula mínima, é necessário:

- Calcular o número de mol de átomos de cada elemento;
- Dividir os resultados pelo menor valor encontrado.

Exemplo: Uma amostra apresenta 2,4g de carbono e 0,6g de hidrogênio (Dados: massas atômicas: C = 12, H = 1). Para determinar a fórmula mínima do composto, devemos inicialmente calcular o número de mol (n) de átomos de cada elemento.

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow \begin{array}{cc} \text{C} & \text{H} \\ \frac{2,4\text{g}}{12 \text{ g/mol}} & \frac{0,6\text{g}}{1\text{g/mol}} \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{número de mol de átomos} & \left\{ \begin{array}{l} 0,2 \text{ mol} \\ 0,6 \text{ mol} \end{array} \right. \end{array}$$

Posteriormente devemos determinar as menores proporções possíveis, em números inteiros:

$$\text{relação entre o n}^\circ \text{ de mol} \left\{ \frac{0,2 \text{ mol}}{0,2} = \boxed{1} \quad \frac{0,6 \text{ mol}}{0,2} = \boxed{3} \right.$$

Assim, a fórmula mínima é CH<sub>3</sub>.

##### Fórmula Molecular

A fórmula molecular indica o número real de átomos de cada elemento na molécula.

Exemplo: A fórmula molecular da água é H<sub>2</sub>O, o que significa que em cada molécula de água há dois átomos de hidrogênio ligados a um átomo de oxigênio. Já no caso do benzeno, a sua fórmula molecular é C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, ou seja, para cada seis átomos de carbono há exatamente seis átomos de hidrogênio ligados.

Citamos esses dois exemplos para mostrar que algumas vezes a fórmula molecular é igual à fórmula mínima ou empírica, como acontece no caso da água. Mas, isso nem sempre é verdade, como indica o exemplo do benzeno, que possui fórmula mínima igual a CH, pois a proporção entre esses elementos é de 1:1.

Em certos casos, a fórmula molecular é igual à fórmula mínima, em outros a fórmula molecular é um múltiplo inteiro da fórmula mínima, sendo que no caso do benzeno esse múltiplo é igual a 6:

$$\text{Fórmula molecular} = (\text{fórmula mínima}) \cdot n$$