



AERONÁUTICA

AERONÁUTICA DO BRASIL

**Oficiais Aviadores,
Intendentes e de Infantaria**

IE EA CFOAV/CFOINT/CFOINF 2026

**CÓD: OP-063MR-25
7908403570935**

Física

1. Cinemática escalar. Movimento uniforme. Movimento com velocidade escalar variável e movimento uniformemente variado. Movimento vertical no vácuo. Gráficos do movimento uniforme e do movimento uniformemente variado.....	9
2. Vetores e grandezas vetoriais: cinemática vetorial vetores. Velocidade e aceleração vetoriais. Movimentos circulares. Lançamento horizontal e lançamento oblíquo no vácuo	20
3. Dinâmica. Princípios fundamentais. Leis de newton. Forças de atrito. Forças em trajetória curvilíneas. Trabalho e energia. Impulso e quantidade de movimento. Gravitação universal	24
4. Estática. Equilíbrio do ponto material. Equilíbrio dos corpos extensos	45
5. Hidrostática.....	48
6. Termologia. Introdução à termologia. Termometria. Dilatação térmica de sólidos e líquidos	50
7. Calor. Calorimetria. Mudanças de fase. Diagramas de fase. Propagação do calor.....	53
8. Termodinâmica. Estudo dos gases. As leis da termodinâmica	59
9. Óptica. Óptica geométrica. Reflexão da luz e espelhos planos. Espelhos esféricos. Refração luminosa. Lentes esféricas delgadas. Instrumentos ópticos	64
10. Ondas. Movimento harmônico simples (mhs). Ondas. Interferência de ondas. Ondas sonoras	65
11. Eletrostática. Eletrização e força elétrica. Campo elétrico. Trabalho e potencial elétrico. Condutores em equilíbrio eletrostático e capacitância eletrostática	68
12. Eletrodinâmica. Corrente elétrica. Resistores. Medidas elétricas. Geradores e receptores elétricos. Capacitores.....	73
13. Eletromagnetismo. Campo magnético. Força magnética. Indução eletromagnética	84
14. Física moderna. Noções de física quântica: teoria dos quanta; efeito fotoelétrico; célula fotoelétrica; o átomo de bohr; a natureza “dual” da luz; dualidade onda-partícula: a hipótese de broglie; princípio da incerteza de heisenberg. Relatividade especial: relatividade na física clássica; relatividade galileana; experiência de michelson-morley; relatividade de einstein: postulados da teoria da relatividade especial; modificações na relatividade galileana; contração do comprimento; dilatação do tempo; composição relativística de velocidades; massa e energia; energia e quantidade de movimento	100

Matemática

1. NOÇÕES DE CONJUNTOS: Igualdade de conjuntos. Subconjuntos. Operações com conjuntos: interseção, reunião, diferença e complementar. Resolução de problemas.....	135
2. CONJUNTOS NUMÉRICOS: Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais e reais. Propriedades, operações e resolução de problemas. Intervalos reais.....	137
3. FUNÇÕES: Noção intuitiva e definição. Notação de função. Domínio, imagem e contradomínio. Análise de gráfico. Crescimento e decréscimo de função. Paridade de função. Função: sobrejetora, injetora e bijetoras. Composição de função. Função inversa. Funções: afim, quadrática, modular, exponencial, logarítmica e recíproca (definição, gráfico, equações, inequações e resolução de problemas). Logaritmo: definição, propriedades e resolução de problemas	147
4. SEQUÊNCIAS: Definição. Progressões Aritméticas. Progressões Geométricas	169
5. TRIGONOMETRIA: Arcos e ângulos. Circunferência trigonométrica. Funções trigonométricas e funções trigonométricas inversas. Relações fundamentais. Redução ao 1o quadrante. Relações de identidade e transformações. Equações e inequações. Triângulo retângulo. Triângulo qualquer: lei dos senos, lei dos cossenos e área	173
6. MATRIZES, DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES: Matriz: conceito, tipos especiais, operações e inversa. Determinantes: conceito, resolução, propriedades e aplicações. Sistemas lineares: resolução e discussão	179
7. GEOMETRIA ESPACIAL: Poliedros convexos e não convexos. Poliedros de Platão. Prismas: elementos, classificação, cálculo de área e volume. Pirâmide e tronco de pirâmide: elementos, classificação, cálculo de área e volume. Cilindro: elementos, classificação, seção longitudinal e seção transversal, cálculo de área e volume. Cone e tronco de cone: elementos, classificação, seção meridiana, cálculo de área e volume. Esfera: elementos, seções, fuso esférico, cunha esférica, cálculo de área e volume. Inscrição e Circunscrição de sólidos	189

8. GEOMETRIA PLANA: Congruência de figuras planas. Semelhança de triângulos. Relações métricas nos triângulos, polígonos regulares e círculos. Áreas de polígonos, círculo, coroa e setor circular.....	198
9. ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE: Princípio Fundamental da Contagem. Arranjos, permutações e combinações. Permutações com elementos repetidos. Binômio de Newton: termo geral e triângulo de Pascal. Probabilidade	204
10. GEOMETRIA ANALÍTICA: Coordenadas cartesianas no plano: distância entre dois pontos, ponto médio, condição de alinhamento de três pontos, mediana e baricentro. Estudo da reta: equação geral, reduzida, segmentária e paramétrica; interseção de retas, paralelismo e perpendicularismo; distância entre ponto e reta; área de um triângulo; inequações do 1º grau com duas incógnitas. Estudo da circunferência: equação reduzida e geral; posições relativas entre ponto e circunferência, entre reta e circunferências e entre duas circunferências; inequações do 2º grau com duas incógnitas. Cônicas: elipse, hipérbole e parábola (elementos e equações).....	209
11. NÚMEROS COMPLEXOS: Operações com pares ordenados. Forma algébrica, conjugado, quociente de dois números complexos. Módulo e argumento. Forma trigonométrica e forma polar. Multiplicação e divisão. Potenciação e radiciação. Equações binômias e trinômias	224
12. POLINÔMIOS: Definição. Coeficiente dominante. Função polinomial. Polinômio nulo. Valor numérico. Raiz. Polinômios iguais (ou idênticos). Adição, subtração e multiplicação de polinômios. Divisão. Divisões por $(x - a)$. Teorema do resto. Dispositivo prático de Briot-Ruffini. Divisões sucessivas	227
13. EQUAÇÕES ALGÉBRICAS: Definição. Raiz. Teorema fundamental da álgebra. Teorema da decomposição. Multiplicidade de uma raiz. Relações de Girard. Raízes complexas. Teorema das raízes racionais	232
14. ESTATÍSTICA BÁSICA: Variável. Tabelas de frequência. Representações gráficas. Medidas de centralidade. Medidas de dispersão. Medidas de centralidade e dispersão para dados agrupados: cálculo do desvio padrão, determinação da classe modal e cálculo da mediana	233

Língua Inglesa

1. Compreensão e Interpretação de Textos; Estruturas Gramaticais	249
2. Substantivos: gênero, número, contáveis e incontáveis	251
3. Pronomes: pessoal, oblíquo, possessivo, reflexivo, demonstrativo, relativo, indefinido e interrogativo	253
4. Adjetivos: graus comparativo e superlativo	255
5. Preposições	257
6. Conjunções	259
7. Advérbios	261
8. Numerais.....	263
9. Artigos: definidos e indefinidos	263
10. Verbos: tempos, modos, formas e vozes	264
11. Caso possessivo; Question tag e respostas curtas	269
12. Estrutura da oração; Período composto: orações condicionais, relativas, apositivas, etc	271
13. Discursos: direto e indireto	275

Língua Portuguesa

1. Estudo de texto; inteligência de textos literários e não literários, verbais e não verbais	283
2. Gramática; fonologia: fonemas, encontros consonantais e vocálicos, dígrafos, divisão silábica, acentuação gráfica e ortografia (conforme a nova ortografia)	290
3. Morfologia: estrutura das palavras, formação de palavras, classes de palavras: classificação, flexão e emprego (substantivo, adjetivo, artigo, numeral, pronome, verbo, advérbio, preposição, conjunção e interjeição)	295

ÍNDICE

4. Sintaxe: análise sintática da oração, análise sintática do período, pontuação, regência e concordância, estudo da crase, colocação pronominal	303
5. Semântica e estilística; sinonímia e antonímia, hiponímia e hiperonímia, polissemia, ambiguidade; denotação e conotação, figuras de linguagem, funções da linguagem, e vícios da linguagem.....	316
6. Variedades linguísticas.....	325
7. Versificação	327

FÍSICA

CINEMÁTICA ESCALAR. MOVIMENTO UNIFORME. MOVIMENTO COM VELOCIDADE ESCALAR VARIÁVEL E MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO. MOVIMENTO VERTICAL NO VÁCUO. GRÁFICOS DO MOVIMENTO UNIFORME E DO MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO

A **Mecânica** é o ramo da Física responsável pelo estudo dos movimentos dos corpos, bem como suas evoluções temporais e as equações matemáticas que os determinam. É um estudo de extrema importância, com inúmeras aplicações cotidianas, como na Geologia, com o estudo dos movimentos das placas tectônicas; na Medicina, com o estudo do mapeamento do fluxo de sangue; na Astronomia, com as análises dos movimentos dos planetas etc.

As bases para o que chamamos de Mecânica Clássica foram lançadas por Galileu Galilei, Johannes Kepler e Isaac Newton. Já no século XX Albert Einstein desenvolveu os estudos da chamada Mecânica Relativística, teoria que engloba a Mecânica Clássica e analisa movimentos em velocidades próximas ou iguais à da luz. A chamada Mecânica Quântica é o estudo do mundo subatômico, moléculas, átomos, elétrons etc.

→ Mecânica Clássica

A Mecânica Clássica é dividida em Cinemática e Dinâmica.

A **Cinemática** é o estudo matemático dos movimentos. As causas que os originam não são analisadas, somente suas classificações e comparações são feitas. O movimento uniforme, movimento uniformemente variado e movimento circular são temas de Cinemática.

A Dinâmica é o estudo das forças, agente responsável pelo movimento. As leis de Newton são a base de estudo da Dinâmica.

→ Mecânica Relativística

A Mecânica Relativística mostra que o espaço e o tempo em velocidades próximas ou iguais à da luz não são conceitos absolutos, mas, sim, relativos. Segundo essa teoria, observadores diferentes, um parado e outro em alta velocidade, apresentam percepções diferentes das medidas de espaço e tempo.

A Teoria da Relatividade é obra do físico alemão Albert Einstein e foi publicada em 1905, o chamado ano milagroso da Física, pois foi o ano da publicação de preciosos artigos científicos de Einstein.

→ Mecânica Quântica

A Mecânica Clássica é um caso-limite da Mecânica Quântica, mas a linguagem estabelecida pela Mecânica Quântica possui dependência da Mecânica Clássica. Em Quântica, o conceito básico de trajetória (caminho feito por um móvel) não existe, e as medidas são feitas com base nas interações de elétrons com objetos denominados de aparelhos.

Os conceitos estudados em Mecânica Quântica mexem profundamente com nosso senso comum e propõem fenômenos que podem nos parecer estranhos. Como exemplo, podemos citar o caso da posição e da velocidade de um elétron. Na Mecânica Clássica, as posições e as velocidades de um móvel são extremamente bem definidas, mas, em Quântica, se as coordenadas de um elétron são conhecidas, a determinação de sua velocidade é impossível. Caso a velocidade seja conhecida, torna-se impossível a determinação da posição do elétron.

CINEMÁTICA

A cinemática estuda os movimentos dos corpos, sendo principalmente os movimentos lineares e circulares os objetos do nosso estudo que costumam estar divididos em Movimento Retilíneo Uniforme (M.R.U) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V)

Para qualquer um dos problemas de cinemática, devemos estar a par das seguintes variáveis:

- Deslocamento (ΔS)
- Velocidade (V)
- Tempo (Δt)
- Aceleração (a)

Movimento Uniformemente Variado (MUV).

Os exercícios que cobram MUV são geralmente associados a enunciados de queda livre ou lançamentos verticais, horizontais ou oblíquos.

É importante conhecer os gráficos do MUV e as fórmulas, como a Equação de Torricelli ($v^2=v_0^2+2a\Delta S$). O professor reforça ainda que os problemas elencados pelo Enem são contextualizados. "São questões de movimento uniformemente variado, mas associadas a situações cotidianas.

Movimento Retilíneo Uniforme (M.R.U)

No M.R.U. o movimento não sofre variações, nem de direção, nem de velocidade. Portanto, podemos relacionar as nossas grandezas da seguinte forma:

$$\Delta S = V \cdot \Delta t$$

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V)

No M.R.U.V é introduzida a aceleração e quanto mais acelerarmos (ou seja, aumentarmos ou diminuirmos a velocidade andaremos mais, ou menos. Portanto, relacionamos as grandezas da seguinte forma:

$$\Delta S = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

No M.R.U.V. o deslocamento aumenta ou diminui conforme alteramos as variáveis.

Pode existir uma outra relação entre essas variáveis, que é dada pela fórmula:

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

Nessa equação, conhecida como Equação de Torricelli, não temos a variável do tempo, o que pode nos ajudar em algumas questões, quando o tempo não é uma informação dada, por exemplo.

Impulso e quantidade de movimento

O impulso e a quantidade de movimento aparecem em questões que tratam de colisões e pelo Teorema do impulso ($I = \Delta Q$). Uma dos modos em que a temática foi cobrada pelo exame foi em um problema que enunciava uma colisão entre carrinhos num trilho de ar, em um experimento feito em laboratório, conta o professor.

Choques ou colisões mecânicas

No estudo das **colisões** entre dois corpos, a preocupação está relacionada com o que acontece com a energia cinética e a quantidade de movimento (momento linear) imediatamente antes e após a colisão. As possíveis variações dessas grandezas classificam os tipos de colisões.

Definição de sistema

Um sistema é o conjunto de corpos que são objetos de estudo, de modo que qualquer outro corpo que não esteja sendo estudado é considerado como agente externo ao sistema. **As forças exercidas entre os corpos que compõem o sistema são denominadas de forças internas, e aquelas exercidas sobre os corpos do sistema por um agente externo são denominadas de forças externas.**

Quantidade de movimento e as colisões

As forças externas são capazes de gerar variação da quantidade de movimento do sistema por completo. Já as **forças internas podem apenas gerar mudanças na quantidade de movimento individual dos corpos que compõem o sistema.** Uma colisão leva em consideração apenas as forças internas existentes entre os objetos que constituem o sistema, portanto, a quantidade de movimento sempre será a mesma para qualquer tipo de colisão.

Energia cinética e as colisões

Durante uma colisão, a energia cinética de cada corpo participante pode ser totalmente conservada, parcialmente conservada ou totalmente dissipada. As colisões são classificadas a partir do que ocorre com a energia cinética de cada corpo. As características dos materiais e as condições de ocorrência determinam o tipo de colisão que ocorrerá.

Coefficiente de restituição

O coeficiente de restituição (e) é definido como a razão entre as velocidades imediatamente antes e depois da colisão. Elas são denominadas de velocidades relativas de aproximação e de afastamento dos corpos.

$$e = \frac{V_{\text{rel. afastamento}}}{V_{\text{rel. aproximação}}}$$

Tipos de colisão

Colisão perfeitamente elástica

Nesse tipo de colisão, a energia cinética dos corpos participantes é totalmente conservada. Sendo assim, a velocidade relativa de aproximação e de afastamento dos corpos será a mesma, o que fará com que o **coeficiente de restituição seja igual a 1**, indicando que toda a energia foi conservada. **A colisão perfeitamente elástica é uma situação idealizada, sendo impossível a sua ocorrência no cotidiano, pois sempre haverá perda de energia.**

Colisão parcialmente elástica

Quando ocorre perda parcial de energia cinética do sistema, a colisão é classificada como parcialmente elástica. Desse modo, a velocidade relativa de afastamento será ligeiramente menor que a velocidade relativa de aproximação, fazendo com que o **coeficiente de restituição assumira valores compreendidos entre 0 e 1.**

Colisão inelástica

Quando há perda máxima da energia cinética do sistema, a colisão é classificada como inelástica. **Após a ocorrência desse tipo de colisão, os objetos participantes permanecem grudados e executam o movimento como um único corpo.** Como após a colisão não haverá afastamento entre os objetos, a velocidade relativa de afastamento será nula, fazendo com que o **coeficiente de restituição seja zero.**

A tabela a seguir pode ajudar na memorização das relações entre os diferentes tipos de colisões:

TIPO DE COLISÃO	ENERGIA CINÉTICA	QUANTIDADE DE MOVIMENTO	COEFICIENTE DE RESTITUIÇÃO
PERFEITAMENTE ELÁSTICA	Totalmente conservada	Conservada	$e = 1$
PARCIALMENTE ELÁSTICA	Parcialmente conservada	Conservada	$0 < e < 1$
INELÁSTICA	Dissipada ao máximo	Conservada	$e = 0$

Gráficos na cinemática

Na cinemática, a variável independente é o tempo, por isso escolhemos sempre o eixo das abscissas para representar o tempo. O espaço percorrido, a velocidade e a aceleração são variáveis dependentes do tempo e são representadas no eixo das ordenadas.

Para construir um gráfico devemos estar de posse de uma tabela. A cada par de valores correspondentes dessa tabela existe um ponto no plano definido pelas variáveis independente e dependente.

Vamos mostrar exemplos de tabelas e gráficos típicos de vários tipos de movimento: movimento retilíneo e uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado.

Exemplo 1

MOVIMENTO RETILÍNEO E UNIFORME

Seja o caso de um automóvel em movimento retilíneo e uniforme, que tenha partido do ponto cujo espaço é 5km e trafega a partir desse ponto em movimento progressivo e uniforme com velocidade de 10km/h.

Considerando a equação horária do MRU $s = s_0 + v_0 t$, a equação dos espaços é, para esse exemplo,
 $s = 5 + 10t$

A velocidade podemos identificar como sendo:

$$v = 10 \text{ km/h}$$

E o espaço inicial:

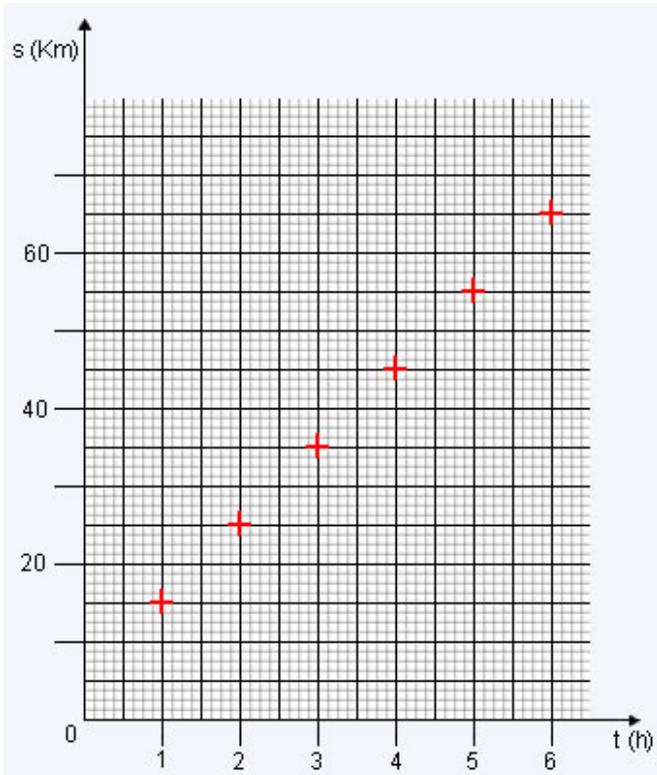
$$s_0 = 5 \text{ km}$$

Para construirmos a tabela, tomamos intervalos de tempo, por exemplo, de 1 hora, usamos a equação $s(t)$ acima e anotamos os valores dos espaços correspondentes:

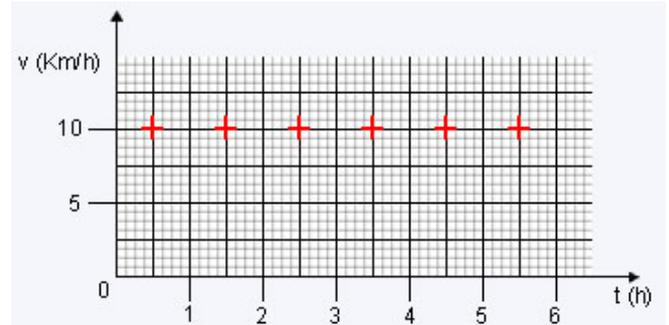
t(h)	s(km)
0	5
1	15
2	25
3	35
4	45
5	55
6	65

Tabela 3 - MRU

Agora fazemos o gráfico $s \times t$.



O gráfico da velocidade é muito simples, pois a velocidade é constante, uma vez que para qualquer t , a velocidade se mantém a mesma.



Note que:

- As abscissas e as ordenadas estão indicadas com espaçamentos iguais.
 - As grandezas representadas nos eixos estão indicadas com as respectivas unidades.
 - Os pontos são claramente mostrados.
 - A reta representa o comportamento médio.
 - As escalas são escolhidas para facilitar o uso; não é necessário usar "todo o papel" com uma escala de difícil subdivisão.

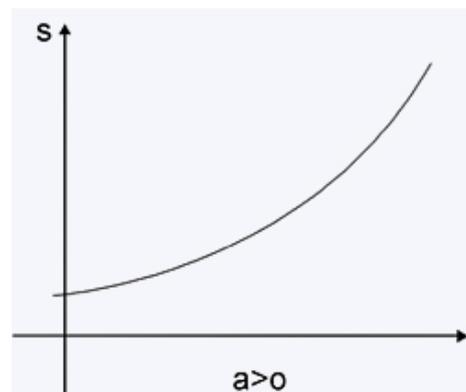
Exemplo 2

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO

Considerando-se o movimento uniformemente variado, podemos analisar os gráficos desse movimento dividindo-os em duas categorias, as quais se distinguem pelo sinal da aceleração.

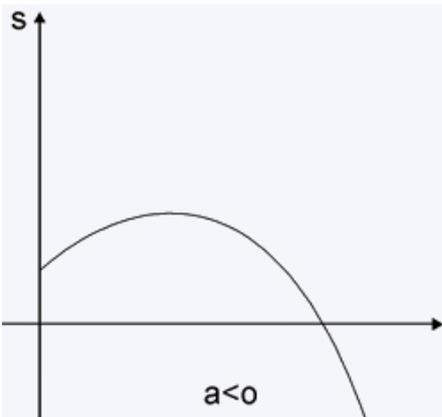
MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO POSITIVA

Neste caso, como a aceleração é positiva, os gráficos típicos do movimento acelerado são



MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO NEGATIVA

Sendo a aceleração negativa ($a < 0$), os gráficos típicos são



A curva que resulta do gráfico $s \times t$ tem o nome de parábola. A título de exemplo, consideremos o movimento uniformemente variado associado à equação horária $s = s_0 + v_0 t + at^2/2$, onde o espaço é dado em metros e o tempo, em segundos, e obteremos:

$$s(t) = 2 + 3t - 2t^2.$$

A velocidade inicial é, portanto:

$$v_0 = 3\text{m/s}$$

A aceleração:

$$a_0 = -4\text{m/s}^2 \text{ (} a < 0 \text{)}$$

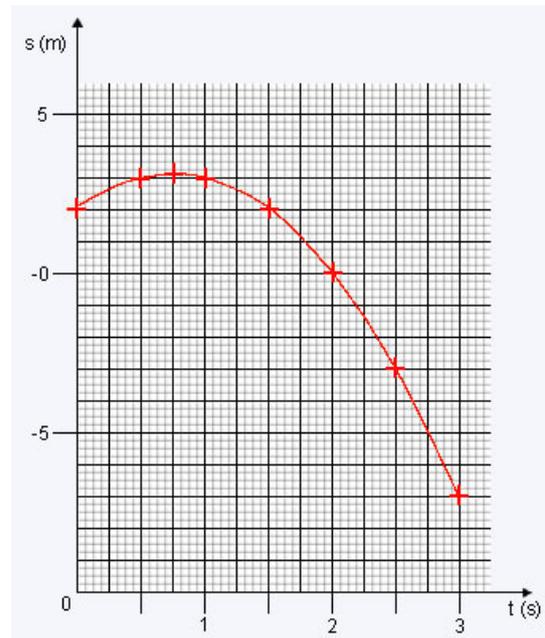
e o espaço inicial:

$$s_0 = 2\text{m}$$

Para desenharmos o gráfico $s \times t$ da equação acima, construímos a tabela de $s \times t$ (atribuindo valores a t).

s(m)	t(s)
2,0	0
3,0	0,5
3,125	0,75
3,0	1
2,0	1,5
0	2,0
-3,0	2,5
-7,0	3

A partir da tabela obtemos o gráfico $s \times t$:



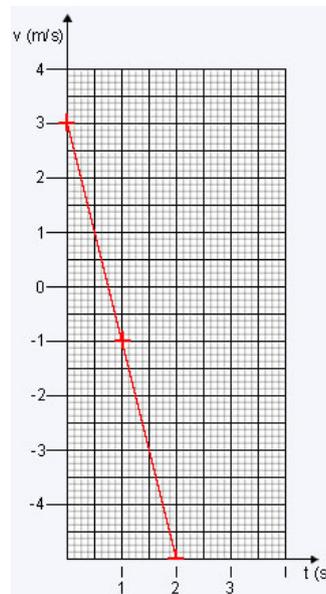
Para o caso da velocidade, temos a equação $v = v_0 + at$. Assim, para o movimento observado temos:

$$v = 3 - 4t$$

obtendo assim a tabela abaixo:

v(m/s)	t(s)
3	0
-1	0,5
5	0,75

Obtendo o gráfico $v \times t$:



MATEMÁTICA

NOÇÕES DE CONJUNTOS: IGUALDADE DE CONJUNTOS. SUBCONJUNTOS. OPERAÇÕES COM CONJUNTOS: INTERSEÇÃO, REUNIÃO, DIFERENÇA E COMPLEMENTAR. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Um conjunto é uma coleção de objetos, chamados elementos, que possuem uma propriedade comum ou que satisfazem determinada condição.

Representação de um conjunto

Podemos representar um conjunto de várias maneiras.

ATENÇÃO: Indicamos os conjuntos utilizando as letras maiúsculas e os elementos destes conjuntos por letras minúsculas.

Vejamos:

1) os elementos do conjunto são colocados entre chaves separados por vírgula, ou ponto e vírgula.

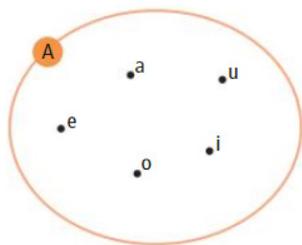
$$A = \{a, e, i, o, u\}$$

2) os elementos do conjunto são representados por uma ou mais propriedades que os caracterize.

$$A = \{x \mid x \text{ é vogal do nosso alfabeto}\}$$

Este símbolo significa **tal que**.

3) os elementos do conjunto são representados por meio de um esquema denominado diagrama de Venn.



Relação de pertinência

Usamos os símbolos \in (pertence) e \notin (não pertence) para relacionar se um elemento faz parte ou não do conjunto.

Tipos de Conjuntos

– **Conjunto Universo:** reunião de todos os conjuntos que estamos trabalhando.

– **Conjunto Vazio:** é aquele que não possui elementos. Representa-se por \emptyset ou, simplesmente $\{ \}$.

– **Conjunto Unitário:** possui apenas um único elemento.

– **Conjunto Finito:** quando podemos enumerar todos os seus elementos.

– **Conjunto Infinito:** contrário do finito.

Relação de inclusão

É usada para estabelecer relação entre conjuntos com conjuntos, verificando se um conjunto é subconjunto ou não de outro conjunto. Usamos os seguintes símbolos de inclusão:

\subset	está contido
\supset	contém
$\not\subset$	não está contido
$\not\supset$	não contém

Igualdade de conjuntos

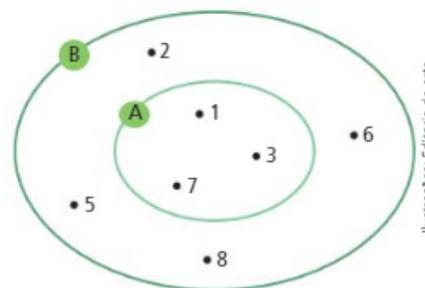
Dois conjuntos A e B são IGUAIS, indicamos $A = B$, quando possuem os mesmos elementos.

Dois conjuntos A e B são DIFERENTES, indicamos por $A \neq B$, se pelo menos UM dos elementos de um dos conjuntos NÃO pertence ao outro.

Subconjuntos

Quando todos os elementos de um conjunto A são também elementos de um outro conjunto B, dizemos que A é subconjunto de B.

Exemplo: $A = \{1,3,7\}$ e $B = \{1,2,3,5,6,7,8\}$.



Os elementos do conjunto A **estão contidos** no conjunto B.

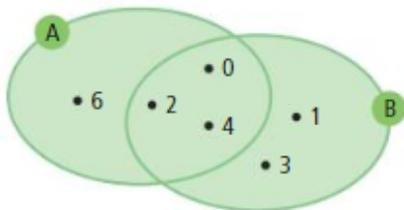
ATENÇÃO:

- 1) Todo conjunto A é subconjunto dele próprio;
- 2) O conjunto vazio, por convenção, é subconjunto de qualquer conjunto;
- 3) O conjunto das partes é o conjunto formado por todos os subconjuntos de A.
- 4) O número de seu subconjunto é dado por: 2^n ; onde n é o número de elementos desse conjunto.

Operações com Conjuntos

Tomando os conjuntos: $A = \{0,2,4,6\}$ e $B = \{0,1,2,3,4\}$, como exemplo, vejamos:

– **União de conjuntos:** é o conjunto formado por todos os elementos que pertencem a A ou a B. Representa-se por $A \cup B$. Simbolicamente: $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ ou } x \in B\}$. Exemplo:

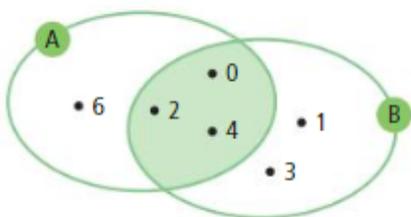


A parte pintada dos conjuntos indica $A \cup B$.

$$A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 4, 6\}$$

Lê-se: A união B ou A reunião B.

– **Intersecção de conjuntos:** é o conjunto formado por todos os elementos que pertencem, simultaneamente, a A e a B. Representa-se por $A \cap B$. Simbolicamente: $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \in B\}$



A parte pintada dos conjuntos indica $A \cap B$.

$$A \cap B = \{0, 2, 4\}$$

Lê-se: A intersecção B.

OBSERVAÇÃO: Se $A \cap B = \emptyset$, dizemos que A e B são conjuntos disjuntos.

Propriedades da união e da intersecção de conjuntos

1ª) Propriedade comutativa

$$A \cup B = B \cup A \text{ (comutativa da união)}$$

$$A \cap B = B \cap A \text{ (comutativa da intersecção)}$$

2ª) Propriedade associativa

$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C) \text{ (associativa da união)}$$

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C) \text{ (associativa da intersecção)}$$

3ª) Propriedade distributiva

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ (distributiva da intersecção em relação à união)

$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ (distributiva da união em relação à intersecção)

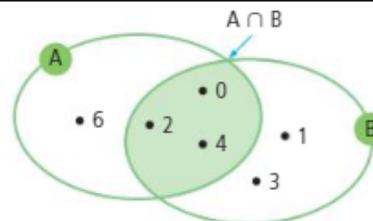
4ª) Propriedade

Se $A \subset B$, então $A \cup B = B$ e $A \cap B = A$, então $A \subset B$

Número de Elementos da União e da Intersecção de Conjuntos

E dado pela fórmula abaixo:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$



$$n(A \cup B) = 4 + 5 - 3 \Rightarrow n(A \cup B) = 6$$

Exemplo:

(CÂMARA DE SÃO PAULO/SP – TÉCNICO ADMINISTRATIVO – FCC) Dos 43 vereadores de uma cidade, 13 dele não se inscreveram nas comissões de Educação, Saúde e Saneamento Básico. Sete dos vereadores se inscreveram nas três comissões citadas. Doze deles se inscreveram apenas nas comissões de Educação e Saúde e oito deles se inscreveram apenas nas comissões de Saúde e Saneamento Básico. Nenhum dos vereadores se inscreveu em apenas uma dessas comissões. O número de vereadores inscritos na comissão de Saneamento Básico é igual a

- (A) 15.
- (B) 21.
- (C) 18.
- (D) 27.
- (E) 16.

Resolução:

De acordo com os dados temos:

7 vereadores se inscreveram nas 3.

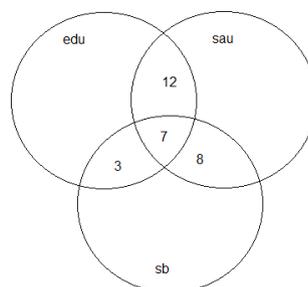
APENAS 12 se inscreveram em educação e saúde (o 12 não deve ser tirado de 7 como costuma fazer nos conjuntos, pois ele já desconsidera os que se inscreveram nos três)

APENAS 8 se inscreveram em saúde e saneamento básico.

São 30 vereadores que se inscreveram nessas 3 comissões, pois 13 dos 43 não se inscreveram.

$$\text{Portanto, } 30 - 7 - 12 - 8 = 3$$

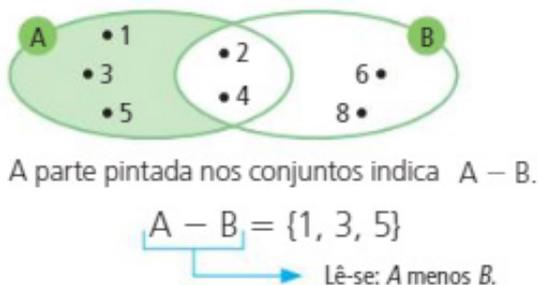
Se inscreveram em educação e saneamento 3 vereadores.



Em saneamento se inscreveram: $3 + 7 + 8 = 18$

Resposta: C

– **Diferença:** é o conjunto formado por todos os elementos que pertencem a A e não pertencem a B. Representa-se por $A - B$. Para determinar a diferença entre conjuntos, basta observarmos o que o conjunto A tem de diferente de B. Tomemos os conjuntos: $A = \{1,2,3,4,5\}$ e $B = \{2,4,6,8\}$



Note que: $A - B \neq B - A$

Exemplo:

(**PRF. CAMAÇARI/BA – TÉC. VIGILÂNCIA EM SAÚDE NM – AOCP**) Considere dois conjuntos A e B, sabendo que assinale a alternativa que apresenta o conjunto B.

- (A) {1;2;3}
- (B) {0;3}
- (C) {0;1;2;3;5}
- (D) {3;5}
- (E) {0;3;5}

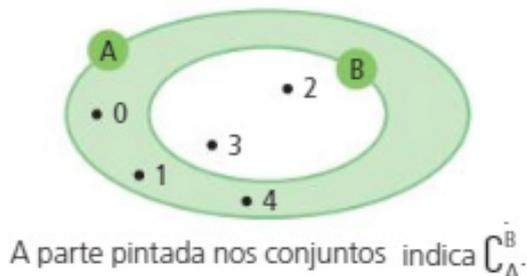
Resolução:

A intersecção dos dois conjuntos, mostra que 3 é elemento de B.

$A - B$ são os elementos que tem em A e não em B. Então de $A \cup B$, tiramos que $B = \{0; 3; 5\}$.

Resposta: E

– **Complementar:** chama-se complementar de B (B é subconjunto de A) em relação a A o conjunto $A - B$, isto é, o conjunto dos elementos de A que não pertencem a B. Exemplo: $A = \{0,1,2,3,4\}$ e $B = \{2,3\}$



CONJUNTOS NUMÉRICOS: CONJUNTOS NUMÉRICOS: NATURAIS, INTEIROS, RACIONAIS E REAIS. PROPRIEDADES, OPERAÇÕES E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. INTERVALOS REAIS

O agrupamento de termos ou elementos que associam características semelhantes é denominado conjunto. Quando aplicamos essa ideia à matemática, se os elementos com características semelhantes são números, referimo-nos a esses agrupamentos como conjuntos numéricos.

Em geral, os conjuntos numéricos podem ser representados graficamente ou de maneira extensiva, sendo esta última a forma mais comum ao lidar com operações matemáticas. Na representação extensiva, os números são listados entre chaves $\{ \}$. Caso o conjunto seja infinito, ou seja, contenha uma quantidade incontável de números, utilizamos reticências após listar alguns exemplos. Exemplo: $N = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$.

Existem cinco conjuntos considerados essenciais, pois são os mais utilizados em problemas e questões durante o estudo da Matemática. Esses conjuntos são os Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais.

CONJUNTO DOS NÚMEROS NATURAIS (N)

O conjunto dos números naturais é simbolizado pela letra N e compreende os números utilizados para contar e ordenar. Esse conjunto inclui o zero e todos os números positivos, formando uma sequência infinita.

Em termos matemáticos, os números naturais podem ser definidos como $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$

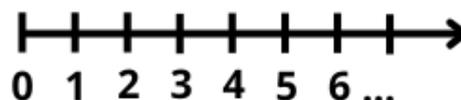
O conjunto dos números naturais pode ser dividido em subconjuntos:

$N^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$ ou $N^* = N - \{0\}$: conjunto dos números naturais não nulos, ou sem o zero.

$N_p = \{0, 2, 4, 6, \dots\}$, em que $n \in N$: conjunto dos números naturais pares.

$N_i = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$, em que $n \in N$: conjunto dos números naturais ímpares.

$P = \{2, 3, 5, 7, \dots\}$: conjunto dos números naturais primos.



Operações com Números Naturais

Praticamente, toda a Matemática é edificada sobre essas duas operações fundamentais: adição e multiplicação.

Adição de Números Naturais

A primeira operação essencial da Aritmética tem como objetivo reunir em um único número todas as unidades de dois ou mais números.

Exemplo: $6 + 4 = 10$, onde 6 e 4 são as parcelas e 10 é a soma ou o total.

COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS; ESTRUTURAS GRAMATICAIS

No contexto do aprendizado de inglês como língua estrangeira, a leitura desempenha um papel vital na aquisição de novas informações, no desenvolvimento de vocabulário e na compreensão geral da língua. O uso eficaz de estratégias de leitura pode melhorar significativamente a compreensão e a fluência em inglês.

— Leitura Predominante (Previewing)

Previewing envolve a exploração preliminar de um texto antes de uma leitura detalhada. Esta estratégia permite ao leitor obter uma ideia geral sobre o conteúdo e a estrutura do texto.

Vantagens

- Ajuda a ativar o conhecimento prévio.
- Facilita a identificação de tópicos principais.
- Reduz a ansiedade sobre a compreensão do texto completo.

— Inferência

Inferir é a habilidade de ler nas entrelinhas, ou seja, entender informações que não são explicitamente mencionadas no texto. Esta estratégia exige que o leitor use pistas contextuais e seu conhecimento prévio.

Vantagens

- Melhora a compreensão profunda do texto.
- Desenvolve habilidades críticas de pensamento.
- Aumenta a capacidade de interpretação e análise.

— Previsão (Predicting)

A previsão envolve adivinhar o que virá a seguir no texto com base nas informações já fornecidas. Esta estratégia mantém o leitor engajado e concentrado.

Vantagens

- Mantém o leitor envolvido ativamente com o texto.
- Melhora a capacidade de fazer conexões lógicas.
- Auxilia na retenção de informações.

— Releitura (Rereading)

Releitura é a prática de ler um texto mais de uma vez para uma compreensão mais profunda. Pode ser focada em partes específicas do texto que foram difíceis de entender na primeira leitura.

Vantagens

- Aprofunda a compreensão.
- Ajuda na retenção de detalhes específicos.
- Facilita a memorização de novas palavras e expressões.

— Sumário (Summarizing)

Resumir envolve condensar as principais ideias e informações de um texto em uma forma mais curta e simplificada. Esta estratégia ajuda os leitores a focarem nas partes mais importantes do texto.

Vantagens

- Melhora a capacidade de identificar ideias principais.
- Auxilia na retenção de informações essenciais.
- Facilita a compreensão geral do texto.

— Metodologias de ensino para estratégias de leitura

Instrução Explícita

A instrução explícita envolve o ensino direto das estratégias de leitura, com o professor demonstrando e explicando cada estratégia antes que os alunos a pratiquem.

— Práticas Recomendadas

- Demonstrações claras de como aplicar cada estratégia.
- Exemplos práticos e exercícios guiados.
- Feedback contínuo e individualizado.

Aprendizagem Colaborativa

A aprendizagem colaborativa permite que os alunos trabalhem juntos para praticar e discutir estratégias de leitura. Esta abordagem pode incluir discussões em grupo, leituras compartilhadas e atividades de pares.

— Práticas Recomendadas

- Atividades de leitura em grupo com discussões guiadas.
- Troca de ideias e métodos entre os alunos.
- Feedback coletivo e discussão das melhores práticas.

Abordagem Baseada em Projetos

Nesta abordagem, os alunos aplicam estratégias de leitura em projetos práticos que envolvem pesquisa e apresentação de informações coletadas de textos variados.

— Práticas Recomendadas

- Projetos de pesquisa que requerem leitura extensiva.
- Apresentações de resultados que envolvem a síntese de informações.
- Avaliações baseadas em processos e resultados.

Uso de Tecnologia

A tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para ensinar e praticar estratégias de leitura. Plataformas online, aplicativos de leitura e ferramentas de anotação digital oferecem novas maneiras de envolver os alunos.

– Práticas Recomendadas

- Utilização de aplicativos de leitura interativa.
- Ferramentas de anotação digital para destacar e fazer notas em textos.
- Plataformas de leitura online que oferecem feedback imediato.

– Práticas recomendadas para domínio das estratégias de leitura**Prática Regular**

A prática regular é essencial para o domínio das estratégias de leitura. Os alunos devem ser incentivados a ler diariamente e a aplicar as diferentes estratégias em suas leituras.

– Práticas Recomendadas

- Sessões de leitura diária com objetivos específicos.
- Diversificação dos tipos de textos lidos.
- Reflexão sobre a aplicação das estratégias após cada leitura.

Reflexão e Autoavaliação

Refletir sobre a própria prática de leitura e avaliar o uso das estratégias pode ajudar os alunos a melhorar continuamente.

– Práticas Recomendadas

- Diários de leitura onde os alunos anotam suas reflexões.
- Autoavaliações regulares sobre o uso de estratégias.
- Discussões sobre desafios e sucessos na aplicação das estratégias.

Feedback Contínuo

O feedback contínuo do professor é crucial para ajudar os alunos a ajustarem e melhorarem suas estratégias de leitura.

– Práticas Recomendadas

- Sessões de feedback individualizadas.
- Discussões de feedback em grupo.
- Utilização de rubricas para avaliar a aplicação de estratégias.

O uso e o domínio de estratégias de leitura são fundamentais para a compreensão eficaz de textos em inglês. Ao ensinar e praticar estratégias como *previewing*, inferência, previsão, releitura e resumo, os alunos podem desenvolver habilidades críticas que melhoram sua fluência e compreensão geral da língua.

Metodologias como a instrução explícita, a aprendizagem colaborativa, a abordagem baseada em projetos e o uso de tecnologia são essenciais para apoiar esse desenvolvimento. Com prática regular, reflexão contínua e feedback consistente, os alunos podem se tornar leitores proficientes e confiantes em inglês.

INTRODUÇÃO ÀS ESTRUTURAS GRAMATICAIS

A compreensão de textos em língua inglesa vai além do simples reconhecimento de palavras e expressões. Ela exige o entendimento de elementos gramaticais que influenciam diretamente o significado das sentenças e a interpretação das ideias expressas. Nesse contexto, dois itens gramaticais se destacam como fundamentais para a análise dos conteúdos semânticos: o uso correto dos tempos verbais (*verb tenses*) e a aplicação de pronomes e expressões referenciais (*reference words*).

Esses elementos gramaticais não apenas garantem a coesão do texto, mas também ajudam o leitor a compreender nuances de tempo, aspecto, relações de causa e consequência, além de identificar a quem ou a que se referem determinadas informações. A seguir, exploraremos como cada um desses itens contribui para a compreensão semântica em textos variados.

Tempos Verbais (Verb Tenses) e Sua Influência no Significado

Os tempos verbais são essenciais para estabelecer o contexto temporal das ações em um texto. Eles indicam quando uma ação ocorre (passado, presente ou futuro) e podem expressar aspectos como duração, conclusão, habitualidade ou até hipóteses. O uso correto dos tempos verbais é fundamental para que o leitor compreenda a sequência de eventos, relações de causa e efeito e a progressão das ideias.

O inglês possui uma variedade de tempos verbais, e cada um carrega um significado semântico específico. Veja alguns exemplos relevantes:

▪ **Simple Present (Presente Simples):** usado para fatos universais, verdades permanentes e ações habituais.

Exemplo: *"Water boils at 100°C."* (A água ferve a 100°C.)

Neste caso, o uso do *simple present* indica um fato científico, imutável.

▪ **Present Continuous (Presente Contínuo):** expressa ações em andamento no momento da fala ou situações temporárias.

Exemplo: *"She is studying for her exams."* (Ela está estudando para as provas.)

O aspecto contínuo sugere que a ação está em progresso e não concluída.

▪ **Simple Past (Passado Simples):** descreve ações concluídas no passado, com tempo definido.

Exemplo: *"They traveled to Japan last year."* (Eles viajaram para o Japão no ano passado.)

O uso do *simple past* indica claramente que a ação ocorreu em um período específico do passado.

▪ **Present Perfect (Presente Perfeito):** conecta ações passadas com o presente, indicando experiências de vida ou ações que continuam relevantes.

Exemplo: *"I have lived in three different countries."* (Eu morei em três países diferentes.)

Aqui, o *present perfect* sugere que essa experiência faz parte da trajetória do falante até o momento presente.

▪ **Future Tenses (Futuro):** há diferentes formas de expressar o futuro em inglês, como o uso de *will* para previsões e decisões espontâneas, e *going to* para planos e intenções.

Exemplo: *"It will rain tomorrow."* (Vai chover amanhã.) – previsão.

"I'm going to start a new course next month." (Vou começar um novo curso no próximo mês.) – plano definido.

Além desses, o uso de tempos verbais compostos, como o *past perfect* e o *future perfect*, permite indicar a anterioridade ou a conclusão de ações em relação a outros eventos.

A compreensão dos tempos verbais é crucial em textos narrativos, jornalísticos e acadêmicos, onde a sequência de eventos e a cronologia das informações são essenciais para a interpretação correta. Por exemplo, em textos históricos, o uso do *past perfect* destaca eventos que ocorreram antes de outros já mencionados, enquanto o *present perfect* é comum em relatórios que conectam dados passados ao presente.

Em contextos mais sutis, como em artigos de opinião ou textos literários, o uso intencional de tempos verbais pode criar efeitos estilísticos, sugerindo reflexões sobre o tempo, mudanças de perspectiva ou contrastes entre passado e presente. Portanto, dominar o uso e a interpretação dos tempos verbais é fundamental para uma compreensão semântica precisa.

Pronomes e Expressões Referenciais (Reference Words) na Coesão e Clareza do Texto

Outro item gramatical crucial para a compreensão semântica é o uso de pronomes e expressões referenciais, que garantem a coesão do texto ao evitar repetições desnecessárias e facilitar o acompanhamento das ideias. Eles ajudam o leitor a identificar a quem ou a que se refere uma determinada informação, estabelecendo conexões entre diferentes partes do texto.

Os pronomes e expressões referenciais podem ser classificados em diferentes categorias:

▪ **Pronomes Pessoais (Personal Pronouns):** *he, she, it, they, we, I, you.*

Exemplo: *"Maria loves to read. She spends hours at the library."*

O pronome *"she"* faz referência direta a *"Maria"*, evitando a repetição do nome.

▪ **Pronomes Demonstrativos (Demonstrative Pronouns):** *this, that, these, those.*

Exemplo: *"I prefer these books over those ones."*

Aqui, *"these"* e *"those"* estabelecem uma relação de proximidade ou distância com os objetos mencionados.

▪ **Pronomes Relativos (Relative Pronouns):** *who, whom, whose, which, that.*

Exemplo: *"The teacher who explained the topic was very clear."*

O pronome *"who"* conecta a oração principal à oração subordinada, acrescentando informações sobre o sujeito *"teacher"*.

▪ **Pronomes Possessivos (Possessive Pronouns):** *my, your, his, her, its, our, their.*

Exemplo: *"This is my book, not yours."*

O uso de *"my"* e *"yours"* estabelece a posse de objetos, essencial para a clareza do texto.

Além dos pronomes, outros elementos funcionam como expressões referenciais, como advérbios (*here, there, then*), síndons e elipses, que ajudam a manter a coesão semântica ao longo do texto.

O uso inadequado desses recursos pode gerar ambiguidade e dificultar a interpretação. Por exemplo, em uma frase como *"When John met Mark, he was very nervous,"* o pronome *"he"* pode se referir tanto a John quanto a Mark, dependendo do contexto. Para evitar confusão, o texto precisa fornecer pistas claras ou reformular a frase para maior clareza.

Nos textos argumentativos e acadêmicos, o uso correto de pronomes referenciais é essencial para manter a clareza das ideias. Em resumos e paráfrases, por exemplo, é importante garantir que os pronomes estejam claramente relacionados aos termos originais, evitando interpretações equivocadas.

Além disso, pronomes e expressões referenciais são fundamentais na identificação de anáforas (referências a elementos mencionados anteriormente) e catáforas (referências a elementos que serão mencionados depois).

▪ **Anáfora:** *"I saw a beautiful painting. It was full of vibrant colors."*

▪ **Catáfora:** *"Although he was tired, John continued working."* (O pronome *"he"* antecipa o nome *"John"*, que aparece depois.)

Compreender essas relações é essencial para interpretar textos complexos, pois ajuda o leitor a seguir o fluxo das ideias e a entender como as informações estão interligadas.

Os tempos verbais e os pronomes e expressões referenciais são dois itens gramaticais fundamentais para a compreensão dos conteúdos semânticos em textos em língua inglesa. Enquanto os tempos verbais estabelecem a temporalidade, a progressão das ações e as relações de causa e efeito, os pronomes e expressões referenciais garantem a coesão do texto, conectando ideias e evitando repetições desnecessárias.

Dominar esses elementos não apenas facilita a leitura e a interpretação de textos variados, mas também contribui para a produção de textos mais claros, coesos e eficazes. Ao compreender como essas estruturas gramaticais influenciam o significado, o leitor desenvolve uma competência linguística mais sofisticada, capaz de interpretar mensagens implícitas, identificar relações complexas entre ideias e compreender o texto em sua totalidade.

SUBSTANTIVOS: GÊNERO, NÚMERO, CONTÁVEIS E INCONTÁVEIS

Substantivo é uma classe de palavras que se refere a uma pessoa, lugar, coisa, evento, substância ou qualidade; ele pode ser contável ou incontável. Substantivos contáveis têm formas singular e plural, enquanto substantivos incontáveis podem ser usados apenas no singular.

Existem várias maneiras de classificar os substantivos. Uma delas é se eles são substantivos contáveis (também conhecidos como *countable*) ou incontáveis (também conhecidos como *uncountable*). Substantivos contáveis, como o termo *sugere*, referem-se a itens que podem ser contados.