

Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

CPTM

Operador de Circulação – Maquinista

Concurso Público Nº 002/2018 - Edital de Abertura De Inscrições

AB025-2018

DADOS DA OBRA

Título da obra: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM

Cargo: Operador de Circulação – Maquinista

(Baseado no Concurso Público Nº 002/2018 - Edital de Abertura De Inscrições)

- Língua Portuguesa
- Matemática
- Conhecimentos Específicos

Gestão de Conteúdos

Emanuela Amaral de Souza

Diagramação / Editoração Eletrônica

Elaine Cristina

Igor de Oliveira

Camila Lopes

Thais Regis

Produção Editorial

Suelen Domenica Pereira

Julia Antoneli

Karoline Dourado

Capa

Joel Ferreira dos Santos

SUMÁRIO

Língua Portuguesa

Interpretação de texto.....	83
Significação das palavras: sinônimos, antônimos, parônimos, homônimos, sentido próprio e figurado das palavras...	76
Ortografia Oficial.....	44
Pontuação.....	50
Acentuação.....	47
Emprego das classes de palavras: substantivo, adjetivo, numeral, pronome, verbo, advérbio, preposição, conjunção (classificação e sentido que imprime às relações entre as orações).....	07
Concordância verbal e nominal.....	52
Regência verbal e nominal.....	58
Colocação pronominal.....	74
Crase.....	71
Sintaxe.....	63

Matemática

Resolução de situações-problema.....	01
Números Inteiros: Operações, Propriedades, Múltiplos e Divisores; Números Racionais: Operações e Propriedades...	01
Razões e Proporções, Divisão Proporcional,	11
Regra de Três Simples.....	15
Porcentagem.....	74
Juros Simples.....	77
Sistema de Medidas Legais.....	19
Conceitos básicos de geometria: cálculo de área e cálculo de volume.....	47
Relação entre grandezas: tabelas e gráficos.....	37
Raciocínio Lógico.....	01

Conhecimentos Específicos

Noções de Eletricidade: Instrumentos de medição, Unidades de medidas elétricas, Circuitos em Série e Paralelo, Componentes Elétricos, Leitura e Interpretação de Circuitos Elétricos, Noções de Magnetismo. Eletricidade: eletrostática, formas de eletrização, condutor e isolante; eletrodinâmica (corrente elétrica intensidade de corrente elétrica, instrumentos de medida elétrica).....	01
--	----

LÍNGUA PORTUGUESA

Letra e Fonema.....	01
Estrutura das Palavras.....	04
Classes de Palavras e suas Flexões.....	07
Ortografia.....	44
Acentuação.....	47
Pontuação.....	50
Concordância Verbal e Nominal.....	52
Regência Verbal e Nominal.....	58
Frase, oração e período.....	63
Sintaxe da Oração e do Período.....	63
Termos da Oração.....	63
Coordenação e Subordinação.....	63
Crase.....	71
Colocação Pronominal.....	74
Significado das Palavras.....	76
Interpretação Textual.....	83
Tipologia Textual.....	85
Gêneros Textuais.....	86
Coesão e Coerência.....	86
Reescrita de textos/Equivalência de Estruturas.....	88
Estrutura Textual.....	90
Redação Oficial.....	91
Funções do "que" e do "se".....	100
Varição Linguística.....	101
O processo de comunicação e as funções da linguagem.....	103

Na produção de vogais, a boca fica aberta ou entreaberta. As vogais podem ser:

- **Orais:** quando o ar sai apenas pela boca: /a/, /e/, /i/, /o/, /u/.

- **Nasais:** quando o ar sai pela boca e pelas fossas nasais.

/ã/: *fã, canto, tampa*

/ẽ/: *dente, tempero*

/ĩ/: *lindo, mim*

/õ/: *bonde, tombo*

/ũ/: *nunca, algum*

- **Átonas:** pronunciadas com menor intensidade: *até, bola*.

- **Tônicas:** pronunciadas com maior intensidade: *até, bola*.

Quanto ao timbre, as vogais podem ser:

- Abertas: *pé, lata, pó*

- Fechadas: *mês, luta, amor*

- Reduzidas - Aparecem quase sempre no final das palavras: *dedo* ("dedu"), *ave* ("avi"), *gente* ("genti").

2) Semivogais

Os fonemas /i/ e /u/, algumas vezes, não são vogais. Aparecem apoiados em uma vogal, formando com ela uma só emissão de voz (uma sílaba). Neste caso, estes fonemas são chamados de *semivogais*. A diferença fundamental entre vogais e semivogais está no fato de que estas não desempenham o papel de núcleo silábico.

Observe a palavra *papai*. Ela é formada de duas sílabas: *pa - pai*. Na última sílaba, o fonema vocálico que se destaca é o "a". Ele é a vogal. O outro fonema vocálico "i" não é tão forte quanto ele. É a semivogal. Outros exemplos: *saudade, história, série*.

3) Consoantes

Para a produção das consoantes, a corrente de ar expirada pelos pulmões encontra obstáculos ao passar pela cavidade bucal, fazendo com que as consoantes sejam verdadeiros "ruídos", incapazes de atuar como núcleos silábicos. Seu nome provém justamente desse fato, pois, em português, sempre consoam ("soam com") as vogais. Exemplos: /b/, /t/, /d/, /v/, /l/, /m/, etc.

Encontros Vocálicos

Os encontros vocálicos são agrupamentos de vogais e semivogais, sem consoantes intermediárias. É importante reconhecê-los para dividir corretamente os vocábulos em sílabas. Existem três tipos de encontros: o *ditongo*, o *tritongo* e o *hiato*.

1) Ditongo

É o encontro de uma vogal e uma semivogal (ou vice-versa) numa mesma sílaba. Pode ser:

- **Crescente:** quando a semivogal vem antes da vogal: *sé-rie* (i = semivogal, e = vogal)

- **Decrescente:** quando a vogal vem antes da semivogal: *pai* (a = vogal, i = semivogal)

- **Oral:** quando o ar sai apenas pela boca: *pai*

- **Nasal:** quando o ar sai pela boca e pelas fossas nasais: *mãe*

2) Tritongo

É a sequência formada por uma semivogal, uma vogal e uma semivogal, sempre nesta ordem, numa só sílaba. Pode ser oral ou nasal: *Paraguai* - Tritongo oral, *quão* - Tritongo nasal.

3) Hiato

É a sequência de duas vogais numa mesma palavra que pertencem a sílabas diferentes, uma vez que nunca há mais de uma vogal numa mesma sílaba: *saída* (sa-í-da), *poesia* (po-e-si-a).

Encontros Consonantais

O agrupamento de duas ou mais consoantes, sem vogal intermediária, recebe o nome de *encontro consonantal*. Existem basicamente dois tipos:

1-) os que resultam do contato consoante + "l" ou "r" e ocorrem numa mesma sílaba, como em: *pe-dra, pla-no, a-tle-ta, cri-se*.

2-) os que resultam do contato de duas consoantes pertencentes a sílabas diferentes: *por-ta, rit-mo, lis-ta*.

Há ainda grupos consonantais que surgem no início dos vocábulos; são, por isso, inseparáveis: *pneu, gno-mo, psi-có-lo-go*.

Dígrafos

De maneira geral, cada fonema é representado, na escrita, por apenas uma letra: *lixo* - Possui quatro fonemas e quatro letras.

Há, no entanto, fonemas que são representados, na escrita, por duas letras: *bicho* - Possui quatro fonemas e cinco letras.

Na palavra acima, para representar o fonema /xe/ foram utilizadas duas letras: o "c" e o "h".

Assim, o *dígrafo* ocorre quando duas letras são usadas para representar um único fonema (di = dois + grafo = letra). Em nossa língua, há um número razoável de dígrafos que convém conhecer. Podemos agrupá-los em dois tipos: consonantais e vocálicos.

Dígrafos Consonantais

Letras	Fonemas	Exemplos
lh	/lhe/	telhado
nh	/nhe/	marinheiro
ch	/xe/	chave
rr	/re/ (no interior da palavra)	carro
ss	/se/ (no interior da palavra)	passo
qu	/k/ (qu seguido de e e i)	queijo, quiabo
gu	/g/ (gu seguido de e e i)	guerra, guia
sc	/se/	crescer
sç	/se/	desço
xc	/se/	exceção

Dígrafos Vocálicos

Registram-se na representação das vogais nasais:

Fonemas	Letras	Exemplos
/ã/	am	tampa
	an	canto
/ẽ/	em	templo
	en	lenda
/ĩ/	im	limpo
	in	lindo
õ/	om	tombo
	on	tonto
/ũ/	um	chumbo
	un	corcunda

* **Observação:** "gu" e "qu" são dígrafos somente quando seguidos de "e" ou "i", representam os fonemas /g/ e /k/: *guitarra, aquilo*. Nestes casos, a letra "u" não corresponde a nenhum fonema. Em algumas palavras, no entanto, o "u" representa um fonema - semivogal ou vogal - (*aguentar, linguíça, aquífero...*). Aqui, "gu" e "qu" não são dígrafos. Também não há dígrafos quando são seguidos de "a" ou "o" (*quase, averiguo*).

** **Dica:** Consequimos ouvir o som da letra "u" também, por isso não há dígrafo! Veja outros exemplos: *Água* = /agua/ nós pronunciamos a letra "u", ou então teríamos /aga/. Temos, em "água", 4 letras e 4 fonemas. Já em *guitarra* = /gitara/ - não pronunciamos o "u", então temos dígrafo [aliás, dois dígrafos: "gu" e "rr"]. Portanto: 8 letras e 6 fonemas).

Dífonos

Assim como existem duas letras que representam um só fonema (os dígrafos), existem letras que representam dois fonemas. Sim! É o caso de "fixo", por exemplo, em que o "x" representa o fonema /ks/; *táxi* e *crucifixo* também são exemplos de dífonos. Quando uma letra representa dois fonemas temos um caso de **dífono**.

Fontes de pesquisa:

<http://www.soportugues.com.br/secoes/fono/fono1.php>

SACCONI, Luiz Antônio. *Nossa gramática completa Sacconi*. 30ª ed. Rev. São Paulo: Nova Geração, 2010.

Português: novas palavras: literatura, gramática, redação / Emília Amaral... [et al.]. – São Paulo: FTD, 2000.

Português linguagens: volume 1 / Wiliam Roberto Cereja, Thereza Cochar Magalhães. – 7ªed. Reform. – São Paulo: Saraiva, 2010.

MATEMÁTICA

Números inteiros e racionais: operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação); expressões numéricas; Frações e operações com frações.	01
Números e grandezas proporcionais: razões e proporções; divisão em partes proporcionais	11
Regra de três	15
Sistema métrico decimal	19
Equações e inequações	23
Funções	29
Gráficos e tabelas	37
Estatística Descritiva, Amostragem, Teste de Hipóteses e Análise de Regressão	41
Geometria	47
Matriz, determinantes e sistemas lineares	62
Sequências, progressão aritmética e geométrica	70
Porcentagem	74
Juros simples e compostos	77
Taxas de Juros, Desconto, Equivalência de Capitais, Anuidades e Sistemas de Amortização	80

**NÚMEROS INTEIROS E RACIONAIS:
OPERAÇÕES (ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO,
MULTIPLICAÇÃO, DIVISÃO,
POTENCIAÇÃO); EXPRESSÕES
NUMÉRICAS; FRAÇÕES E OPERAÇÕES COM
FRAÇÕES.**

Números Naturais

Os números naturais são o modelo matemático necessário para efetuar uma contagem. Começando por zero e acrescentando sempre uma unidade, obtemos o conjunto infinito dos números naturais

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

- Todo número natural dado tem um sucessor

- O sucessor de 0 é 1.
- O sucessor de 1000 é 1001.
- O sucessor de 19 é 20.

Usamos o * para indicar o conjunto sem o zero.

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

- Todo número natural dado N, exceto o zero, tem um antecessor (número que vem antes do número dado).

Exemplos: Se m é um número natural finito diferente de zero.

- O antecessor do número m é m-1.
- O antecessor de 2 é 1.
- O antecessor de 56 é 55.
- O antecessor de 10 é 9.

Expressões Numéricas

Nas expressões numéricas aparecem adições, subtrações, multiplicações e divisões. Todas as operações podem acontecer em uma única expressão. Para resolver as expressões numéricas utilizamos alguns procedimentos:

Se em uma expressão numérica aparecer as quatro operações, devemos resolver a multiplicação ou a divisão primeiramente, na ordem em que elas aparecerem e somente depois a adição e a subtração, também na ordem em que aparecerem e os parênteses são resolvidos primeiro.

Exemplo 1

$$\begin{aligned} 10 + 12 - 6 + 7 \\ 22 - 6 + 7 \\ 16 + 7 \\ 23 \end{aligned}$$

Exemplo 2

$$\begin{aligned} 40 - 9 \times 4 + 23 \\ 40 - 36 + 23 \\ 4 + 23 \\ 27 \end{aligned}$$

Exemplo 3

$$\begin{aligned} 25 - (50 - 30) + 4 \times 5 \\ 25 - 20 + 20 = 25 \end{aligned}$$

Números Inteiros

Podemos dizer que este conjunto é composto pelos números naturais, o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero. Este conjunto pode ser representado por:

$$\mathbb{Z} = \{\dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

Subconjuntos do conjunto \mathbb{Z} :

1) Conjunto dos números inteiros excluindo o zero

$$\mathbb{Z}^* = \{\dots -2, -1, 1, 2, \dots\}$$

2) Conjuntos dos números inteiros não negativos

$$\mathbb{Z}_+ = \{0, 1, 2, \dots\}$$

3) Conjunto dos números inteiros não positivos

$$\mathbb{Z}_- = \{\dots -3, -2, -1\}$$

Números Racionais

Chama-se de número racional a todo número que pode ser expresso na forma $\frac{a}{b}$, onde a e b são inteiros quaisquer, com $b \neq 0$

São exemplos de números racionais:

$$\begin{aligned} -12/51 \\ -3 \\ -(-3) \\ -2,333\dots \end{aligned}$$

As dízimas periódicas podem ser representadas por fração, portanto são consideradas números racionais.

Como representar esses números?

Representação Decimal das Frações

Temos 2 possíveis casos para transformar frações em decimais

1º) Decimais exatos: quando dividirmos a fração, o número decimal terá um número finito de algarismos após a vírgula.

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$\frac{1}{4} = 0,25$$

$$\frac{3}{4} = 0,75$$

2º) Terá um número infinito de algarismos após a vírgula, mas lembrando que a dízima deve ser periódica para ser número racional

OBS: período da dízima são os números que se repetem, se não repetir não é dízima periódica e assim números irracionais, que trataremos mais a frente.

$$\frac{1}{3} = 0,333...$$

$$\frac{35}{99} = 0,353535...$$

$$\frac{105}{9} = 11,6666...$$

Representação Fracionária dos Números Decimais

1º caso) Se for exato, conseguimos sempre transformar com o denominador seguido de zeros.

O número de zeros depende da casa decimal. Para uma casa, um zero (10) para duas casas, dois zeros (100) e assim por diante.

$$0,3 = \frac{3}{10}$$

$$0,03 = \frac{3}{100}$$

$$0,003 = \frac{3}{1000}$$

$$3,3 = \frac{33}{10}$$

2º caso) Se dízima periódica é um número racional, então como podemos transformar em fração?

Exemplo 1

Transforme a dízima 0,333... em fração

Sempre que precisar transformar, vamos chamar a dízima dada de x, ou seja

$$X=0,333...$$

Se o período da dízima é de um algarismo, multiplicamos por 10.

$$10x=3,333...$$

E então subtraímos:

$$10x-x=3,333...-0,333...$$

$$9x=3$$

$$X=3/9$$

$$X=1/3$$

Agora, vamos fazer um exemplo com 2 algarismos de período.

Exemplo 2

Seja a dízima 1,1212...

$$\text{Façamos } x = 1,1212...$$

$$100x = 112,1212...$$

Subtraindo:

$$100x-x=112,1212...-1,1212...$$

$$99x=111$$

$$X=111/99$$

Números Irracionais

Identificação de números irracionais

- Todas as dízimas periódicas são números racionais.
- Todos os números inteiros são racionais.
- Todas as frações ordinárias são números racionais.
- Todas as dízimas não periódicas são números irracionais.
- Todas as raízes inexatas são números irracionais.
- A soma de um número racional com um número irracional é sempre um número irracional.
- A diferença de dois números irracionais, pode ser um número racional.
- Os números irracionais não podem ser expressos na forma $\frac{a}{b}$, com a e b inteiros e $b \neq 0$.

Exemplo: $\sqrt{5} - \sqrt{5} = 0$ e 0 é um número racional.

- O quociente de dois números irracionais, pode ser um número racional.

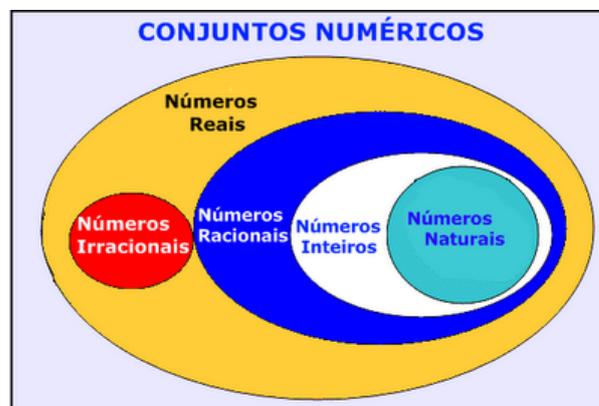
Exemplo: $\sqrt{8} : \sqrt{2} = \sqrt{4} = 2$ e 2 é um número racional.

- O produto de dois números irracionais, pode ser um número racional.

Exemplo: $\sqrt{7} \cdot \sqrt{7} = \sqrt{49} = 7$ é um número racional.

Exemplo: radicais ($\sqrt{2}, \sqrt{3}$) a raiz quadrada de um número natural, se não inteira, é irracional.

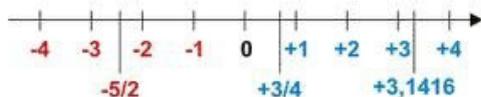
Números Reais



Fonte: www.estudokids.com.br

Representação na reta

Conjunto dos números reais



INTERVALOS LIMITADOS

Intervalo fechado – Números reais maiores do que a ou iguais a e menores do que b ou iguais a b.



Intervalo: $[a, b]$
Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | a \leq x \leq b\}$

Intervalo aberto – números reais maiores que a e menores que b.



Intervalo: $]a, b[$
Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | a < x < b\}$

Intervalo fechado à esquerda – números reais maiores que a ou iguais a a e menores do que b.



Intervalo: $\{a, b[$
Conjunto $\{x \in \mathbb{R} | a \leq x < b\}$

Intervalo fechado à direita – números reais maiores que a e menores ou iguais a b.



Intervalo: $]a, b]$
Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | a < x \leq b\}$

INTERVALOS IIMITADOS

Semirreta esquerda, fechada de origem b- números reais menores ou iguais a b.



Intervalo: $]-\infty, b]$
Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x \leq b\}$

Semirreta esquerda, aberta de origem b – números reais menores que b.



Intervalo: $]-\infty, b[$
Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x < b\}$

Semirreta direita, fechada de origem a – números reais maiores ou iguais a a.



Intervalo: $[a, +\infty[$
Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x \geq a\}$

Semirreta direita, aberta, de origem a – números reais maiores que a.



Intervalo: $]a, +\infty[$
Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x > a\}$

Potenciação

Multiplicação de fatores iguais

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

Casos

1) Todo número elevado ao expoente 0 resulta em 1.

$$1^0 = 1$$

$$100000^0 = 1$$

2) Todo número elevado ao expoente 1 é o próprio número.

$$3^1 = 3$$

$$4^1 = 4$$

3) Todo número negativo, elevado ao expoente par, resulta em um número positivo.

$$(-2)^2 = 4$$

$$(-4)^2 = 16$$

4) Todo número negativo, elevado ao expoente ímpar, resulta em um número negativo.

$$(-2)^3 = -8$$

$$(-3)^3 = -27$$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Operador de Circulação – Maquinista

Noções de Eletricidade: Instrumentos de medição, Unidades de medidas elétricas, Circuitos em Série e Paralelo, Componentes Elétricos, Leitura e Interpretação de Circuitos Elétricos, Noções de Magnetismo. Eletricidade: eletrostática, formas de eletrização, condutor e isolante; eletrodinâmica (corrente elétrica intensidade de corrente elétrica, instrumentos de medida elétrica).....01

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Operador de Circulação – Maquinista

NOÇÕES DE ELETRICIDADE: INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO, UNIDADES DE MEDIDAS ELÉTRICAS, CIRCUITOS EM SÉRIE E PARALELO, COMPONENTES ELÉTRICOS, LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS, NOÇÕES DE MAGNETISMO. ELETRICIDADE: ELETROSTÁTICA, FORMAS DE ELETRIZAÇÃO, CONDUTOR E ISOLANTE; ELETRODINÂMICA (CORRENTE ELÉTRICA INTENSIDADE DE CORRENTE ELÉTRICA, INSTRUMENTOS DE MEDIDA ELÉTRICA).

A eletricidade é um termo geral que abrange uma variedade de fenômenos resultantes da presença e do fluxo de carga elétrica. Esses incluem muitos fenômenos facilmente reconhecíveis, tais como relâmpagos, eletricidade estática, e correntes elétricas em fios elétricos. Além disso, a eletricidade engloba conceitos menos conhecidos, como o campo eletromagnético e indução eletromagnética. A palavra deriva do termo em neolatim "electricus", que por sua vez deriva do latim clássico "electrum", "amante do âmbar", termo esse cunhado a partir do termo grego ἤλεκτρον (elétrons) no ano de 1600 e traduzido para o português como âmbar. O termo remonta às primeiras observações mais atentas sobre o assunto, feitas esfregando-se pedaços de âmbar e pele.

No uso geral, a palavra "eletricidade" se refere de forma igualmente satisfatória a uma série de efeitos físicos. Em um contexto científico, no entanto, o termo é muito geral para ser empregado de forma única, e conceitos distintos contudo a ele diretamente relacionados são usualmente melhor identificadas por termos ou expressões específicos. Alguns conceitos importantes com nomenclatura específica que dizem respeito à eletricidade são:

- Carga elétrica: propriedade das partículas subatômicas que determina as interações eletromagnéticas dessas. Matéria eletricamente carregada produz, e é influenciada por, campos eletromagnéticos. Unidade SI (Sistema Internacional de Unidades): ampère segundo (A.s), unidade também denominada coulomb (C).

- Campo elétrico: efeito produzido por uma carga no espaço que a contém, o qual pode exercer força sobre outras partículas carregadas. Unidade SI: volt por metro (V/m); ou newton por coulomb (N/C), ambas equivalentes.

- Potencial elétrico: capacidade de uma carga elétrica de realizar trabalho ao alterar sua posição. A quantidade de energia potencial elétrica armazenada em cada unidade de carga em dada posição. Unidade SI: volt (V); o mesmo que joule por coulomb (J/C).

- Corrente elétrica: quantidade de carga que ultrapassa determinada seção por unidade de tempo. Unidade SI: ampère (A); o mesmo que coulomb por segundo (C/s).

- Potência elétrica: quantidade de energia elétrica convertida por unidade de tempo. Unidade SI: watt (W); o mesmo que joules por segundo (J/s).

- Energia elétrica: energia armazenada ou distribuída na forma elétrica. Unidade SI: a mesma da energia, o joule (J).

- Eletromagnetismo: interação fundamental entre o campo magnético e a carga elétrica, estática ou em movimento.

O uso mais comum da palavra "eletricidade" atrela-se à sua aceção menos precisa, contudo. Refere-se a: Energia elétrica (referindo-se de forma menos precisa a uma quantidade de energia potencial elétrica ou, então, de forma mais precisa, à energia elétrica por unidade de tempo) que é fornecida comercialmente pelas distribuidoras de energia elétrica. Em um uso flexível contudo comum do termo, "eletricidade" pode referir-se à "fiação elétrica", situação em que significa uma conexão física e em operação a uma estação de energia elétrica. Tal conexão garante o acesso do usuário de "eletricidade" ao campo elétrico presente na fiação elétrica, e, portanto, à energia elétrica distribuída por meio desse.

Embora os primeiros avanços científicos na área remontem aos séculos XVII e XVIII, os fenômenos elétricos têm sido estudados desde a antiguidade. Contudo, antes dos avanços científicos na área, as aplicações práticas para a eletricidade permaneceram muito limitadas, e tardaria até o final do século XIX para que os engenheiros fossem capazes de disponibilizá-la ao uso industrial e residencial, possibilitando assim seu uso generalizado. A rápida expansão da tecnologia elétrica nesse período transformou a indústria e a sociedade da época. A extraordinária versatilidade da eletricidade como fonte de energia levou a um conjunto quase ilimitado de aplicações, conjunto que em tempos modernos certamente inclui as aplicações nos setores de transportes, aquecimento, iluminação, comunicações e computação. A energia elétrica é a espinha dorsal da sociedade industrial moderna, e deverá permanecer assim no futuro tangível.

Eletrostática é o ramo da eletricidade que estuda as propriedades e o comportamento de cargas elétricas em repouso, ou que estuda os fenômenos do equilíbrio da eletricidade nos corpos que de alguma forma se tornam carregados de carga elétrica, ou eletrizados.

CONSTITUIÇÃO DA MATÉRIA, PARTÍCULA FUNDAMENTAIS

Tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço pode ser definido como sendo matéria. Toda matéria é formada por pequenas partículas, designadas átomos. Segundo a teoria atômica de Dalton podemos definir que:

- A matéria é constituída de pequenas partículas esféricas, maciças e indivisíveis, denominadas de átomos.

- Elemento químico é composto de um conjunto de átomos com as mesmas massas e tamanhos.

- Elementos químicos diferentes indicam átomos com massas, tamanhos e propriedades diferentes.

- Substâncias diferentes são resultantes da combinação de átomos de elementos diversos.

- A origem de novas substâncias está relacionada ao rearranjo dos átomos, uma vez que eles não são criados e nem destruídos.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Operador de Circulação – Maquinista

A madeira, a argila, a água, o ferro são exemplos de matéria, podemos vê-los e tocá-los, mas existem matérias que não podem ser vistas e nem sentidas, é o caso do ar que respiramos e que enche nossos pulmões. O calor que sentimos, as cores, os nossos sentimentos, os sonhos, nenhum deles é matéria, já que não são materiais.

Através da matéria podemos dar origem a materiais (objetos). Exemplificando seria assim: com um pedaço de madeira o carpinteiro faz um móvel. Ao relacionarmos matéria com o exemplo, ficaria assim:

Madeira – matéria
tábua – corpo
mesa – objeto

Surge assim outra definição, a de corpo e objeto: Corpo é qualquer porção limitada de matéria e objeto, é aquilo que o corpo se transforma quando é trabalhado.

Mais exemplos: o escultor usa um pedaço de mármore (corpo) para fazer uma estátua (objeto). O ourives faz um anel (objeto), de uma barra (corpo) de ouro (matéria).

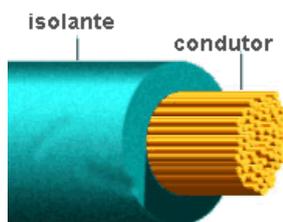
CONDUTORES E ISOLANTES

Em alguns tipos de átomos, especialmente os que compõem os metais - ferro, ouro, platina, cobre, prata e outros -, a última órbita eletrônica perde um elétron com grande facilidade. Por isso seus elétrons recebem o nome de elétrons livres. Estes elétrons livres se desgarram das últimas órbitas eletrônicas e ficam vagando de átomo para átomo, sem direção definida. Mas os átomos que perdem elétrons também os readquirem com facilidade dos átomos vizinhos, para voltar a perdê-los momentos depois. No interior dos metais os elétrons livres vagueiam por entre os átomos, em todos os sentidos.



Devido à facilidade de fornecer elétrons livres, os metais são usados para fabricar os fios de cabos e aparelhos elétricos: eles são bons condutores do fluxo de elétrons livres.

Já outras substâncias - como o vidro, a cerâmica, o plástico ou a borracha - não permitem a passagem do fluxo de elétrons ou deixam passar apenas um pequeno número deles. Seus átomos têm grande dificuldade em ceder ou receber os elétrons livres das últimas camadas eletrônicas. São os chamados materiais isolantes, usados para recobrir os fios, cabos e aparelhos elétricos.



Essa distinção das substâncias em condutores e isolantes se aplica não apenas aos sólidos, mas também aos líquidos e aos gases. Dentre os líquidos, por exemplo, são bons condutores as soluções de ácidos, de bases e de sais; são isolantes muitos óleos minerais. Os gases podem se comportar como isolantes ou como condutores, dependendo das condições em que se encontram.

Condutores e Isolantes

O que determina se um material será bom ou mau condutor térmico são as ligações em sua estrutura atômica ou molecular. Assim, os metais são excelentes condutores de calor devido ao fato de possuírem os elétrons mais externos "fracamente" ligados, tornando-se livres para transportar energia por meio de colisões através do metal. Por outro lado temos que materiais como lã, madeira, vidro, papel e isopor são maus condutores de calor (isolantes térmicos), pois, os elétrons mais externos de seus átomos estão firmemente ligados.

Os líquidos e gases, em geral, são maus condutores de calor. O ar, por exemplo, é um ótimo isolante térmico. Por este motivo quando você põe sua mão em um forno quente, não se queima. Entretanto, ao tocar numa forma de metal dentro dele você se queimaria, pois, a forma metálica conduz o calor rapidamente.

A neve é outro exemplo de um bom isolante térmico. Isto acontece porque os flocos de neve são formados por cristais, que se acumulam formando camadas fofas aprisionando o ar e dessa forma dificultando a transmissão do calor da superfície da Terra para a atmosfera.

Força da Lei de Coulombi

As forças entre cargas elétricas são forças de campo, isto é, forças de ação à distância, como as forças gravitacionais (com a diferença que as gravitacionais são sempre forças atrativas).

O cientista francês Charles Coulomb conseguiu estabelecer experimentalmente uma expressão matemática que nos permite calcular o valor da força entre dois pequenos corpos eletrizados. Coulomb verificou que o valor dessa força (seja de atração ou de repulsão) é tanto maior quanto maiores forem os valores das cargas nos corpos, e tanto menor quanto maior for a distância entre eles. Ou seja: a força com que duas cargas se atraem ou repelem é proporcional às cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa. Assim, se a distância entre duas cargas é dobrada, a força de uma sobre a outra é reduzida a um quarto da força original.

Para medir as forças, Coulomb aperfeiçoou o método de detectar a força elétrica entre duas cargas por meio da torção de um fio. A partir dessa ideia criou um medidor de força extremamente sensível, denominado balança de torção.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Operador de Circulação – Maquinista

Lei de Coulomb

Os fenômenos elétricos e magnéticos só começaram a ser compreendidos no final do século XVIII, quando principiaram os experimentos nesse campo. Em 1785, o físico francês Charles de Coulomb confirmou, pela primeira vez de forma experimental, que as cargas elétricas se atraem ou se repelem com uma intensidade inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa. A possibilidade de manter uma força eletromotriz capaz de impulsionar de forma contínua partículas eletricamente carregadas chegou com o desenvolvimento da bateria de pilha química em 1800, pelo físico italiano Alessandro Volta.

O cientista francês André Marie Ampère demonstrou experimentalmente que dois cabos por onde circula uma corrente exercem uma influência mútua igual à dos pólos de um ímã. Em 1831, o físico e químico britânico Michael Faraday descobriu que podia induzir o fluxo de uma corrente elétrica num condutor em forma de espiral, não conectado a uma bateria, movendo um ímã em suas proximidades ou colocando perto outro condutor, pelo qual circulava uma corrente variável.

Coulomb, Charles de (1736-1806), físico francês e pioneiro na teoria elétrica. Em 1777, inventou a balança de torção para medir a força da atração magnética e elétrica. A unidade de medida de carga elétrica recebeu o nome de Coulomb em sua homenagem (ver Unidades elétricas).

Unidades elétricas, unidades empregadas para medir quantitativamente toda espécie de fenômenos eletrostáticos e eletromagnéticos, assim como as características eletromagnéticas dos componentes de um circuito elétrico. As unidades elétricas empregadas estão definidas no Sistema Internacional de unidades.

A unidade de intensidade de corrente é o ampère. A da carga elétrica é o coulomb, que é a quantidade de eletricidade que passa em um segundo por qualquer ponto de um circuito através do qual flui uma corrente de um ampère. O volt é a unidade de diferença de potencial. A unidade de potência elétrica é o watt.

A unidade de resistência é o ohm, que é a resistência de um condutor em que uma diferença de potencial de um volt produz uma corrente de um ampère. A capacidade de um condensador é medida em farad: um condensador de um farad tem uma diferença de potencial de um volt entre suas placas quando estas apresentam uma carga de um coulomb.

O Henry é a unidade de indutância, a propriedade de um circuito elétrico em que uma variação na corrente provoca indução no próprio circuito ou num circuito vizinho. Uma bobina tem uma auto-indutância de um Henry quando uma mudança de um ampère/segundo na corrente elétrica que a atravessa provoca uma força eletromotriz oposta de um volt.

Lei de Coulomb, lei que governa a interação eletrostática entre duas cargas pontuais, descrita por Charles de Coulomb. Entre as muitas manifestações da eletricidade, encontramos o fenômeno da atração ou repulsão entre dois ou mais corpos eletricamente carregados que se encontram em repouso.

De modo geral, estas forças de atração ou repulsão estáticas têm uma forma matemática muito complicada. No entanto, no caso de dois corpos carregados que têm tamanho desprezível em relação à distância que os separa, a força de atração ou repulsão estática entre eles assume uma forma muito simples, que é chamada lei de Coulomb.

A lei de Coulomb afirma que a intensidade da força F entre duas cargas pontuais Q_1 e Q_2 é diretamente proporcional ao produto das cargas, e inversamente proporcional ao inverso do quadrado da distância R que as separa.

Eletricidade, categoria de fenômenos físicos originados pela existência de cargas elétricas e pela sua interação. Quando uma carga elétrica encontra-se estacionária, ou estática, produz forças elétricas sobre as outras cargas situadas na mesma região do espaço; quando está em movimento, produz, além disso, efeitos magnéticos.

Os efeitos elétricos e magnéticos dependem da posição e do movimento relativos das partículas carregadas. No que diz respeito aos efeitos elétricos, essas partículas podem ser neutras, positivas ou negativas (ver Átomo). A eletricidade se ocupa das partículas carregadas positivamente, como os prótons, que se repelem mutuamente, e das partículas carregadas negativamente, como os elétrons, que também se repelem mutuamente (ver Elétron; Próton).

Em troca, as partículas negativas e positivas se atraem entre si. Esse comportamento pode ser resumido dizendo-se que cargas do mesmo sinal se repelem e cargas de sinal diferente se atraem.

A força entre duas partículas com cargas q_1 e q_2 pode ser calculada a partir da lei de Coulomb segundo a qual a força é proporcional ao produto das cargas, dividido pelo quadrado da distância que as separa. A lei é assim chamada em homenagem ao físico francês Charles de Coulomb.

Se dois corpos de carga igual e oposta são conectados por meio de um condutor metálico, por exemplo, um cabo, as cargas se neutralizam mutuamente. Essa neutralização é devida a um fluxo de elétrons através do condutor, do corpo carregado negativamente para o carregado positivamente. A corrente que passa por um circuito é denominada corrente contínua (CC), se flui sempre no mesmo sentido, e corrente alternada (CA), se flui alternativamente em um e outro sentido. Em função da resistência que oferece um material à passagem da corrente, podemos classificá-lo em condutor, semicondutor e isolante.

O fluxo de carga ou intensidade da corrente que percorre um cabo é medido pelo número de coulombs que passam em um segundo por uma seção determinada do cabo. Um Coulomb por segundo equivale a 1 ampère, unidade de intensidade de corrente elétrica cujo nome é uma homenagem ao físico francês André Marie Ampère. Quando uma carga de 1 coulomb se desloca através de uma diferença de potencial de 1 volt, o trabalho realizado corresponde a 1 joule. Essa definição facilita a conversão de quantidades mecânicas em elétricas.

A primeira constatação de que a interação entre cargas elétricas obedece à lei de força