



## APRESENTAÇÃO

### Olá, Estudante!

Como você está? Esperamos que você esteja bem! Lembre-se que, mesmo diante dos impactos da COVID-19, preparamos mais um material, bem especial, para auxiliá-lo neste momento de distanciamento social e assim mantermos a rotina de seus estudos em casa.

Então, aceite as **“Pílulas de Aprendizagem”**, um material especialmente preparado para você! Tome em doses diárias, pois, sem dúvida, elas irão contribuir para seu fortalecimento, adquirindo e produzindo novos saberes.

Aqui você encontrará atividades elaboradas com base na seleção de conteúdos prioritários e indispensáveis para sua formação. Assim, serão aqui apresentados novos textos de apoio, relação de exercícios com gabaritos comentados, bem como dicas de videoaulas, sites, jogos, documentários, dentre outros recursos pedagógicos, visando, cada vez mais, à ampliação do seu conhecimento.

As **“Pílulas de Aprendizagem”** estão organizadas, nesta **oitava semana**, com os componentes curriculares: **Matemática, Geografia, Biologia, Arte, Inglês, Iniciação Científica e Química**. Vamos lá!?

Como neste ano estamos comemorando o **Aniversário de 120 anos de Anísio Teixeira**, você também conhecerá um pouco da grande contribuição que este baiano deu à educação brasileira. A cada semana apresentaremos um pouco de sua história de vida e legado educacional, evidenciando frases emblemáticas deste grande educador.

Está preparado para continuar conhecendo um pouco sobre a vida de **Anísio Teixeira**? Agora, você já sabe que ele era do sertão baiano de Caeté. Foi um grande jurista, intelectual, educador e escritor brasileiro.

Anísio Teixeira foi o primeiro a implantar as escolas públicas de todos os níveis, no Brasil, cujo objetivo era oferecer educação gratuita para todos, sendo o principal idealizador das grandes mudanças que marcaram a educação brasileira no século 20.

Agora, vamos a mais uma “pílula anisiana” para você refletir um pouco:

**“Como a medicina, a educação é uma arte. E arte é algo de muito mais complexo e de muito mais completo que uma ciência.” (ANÍSIO TEIXEIRA).**

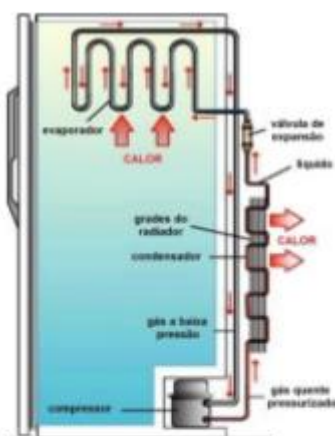
Você curtiu conhecer um pouco da vida de Anísio Teixeira? Semana que vem, traremos outras curiosidades.

Agora, procure um espaço sossegado para realizar suas atividades. Embarque neste novo desafio e bons estudos!

## I. VAMOS AO MOMENTO DA LEITURA!

### TEXTO

#### O Gelo ao Alcance de Todos



Disponível em: <[https://www.omundodaquimica.com.br/curiosidade/imagens/cz\\_esquema1.jpg](https://www.omundodaquimica.com.br/curiosidade/imagens/cz_esquema1.jpg)> Acesso em: 06 out. 2020.

O que um aparelho que resfria alimento e fabrica gelo tem de semelhante com um motor de carro? Se você observar a parte de trás da geladeira vai perceber algumas semelhanças. A geladeira funciona em ciclos utilizando um gás refrigerante em um circuito fechado. Tem como partes essenciais o compressor, o condensador, uma válvula descompressora e o evaporador (congelador). O motor compressor comprime o gás refrigerante, aumentando a pressão e temperatura fazendo-o circular através de uma tubulação. Ao passar por uma serpentina permeada por lâminas, o condensador, o gás refrigerante perde calor para o exterior se liquefazendo. O condensador fica atrás da geladeira, é a parte quente que você deve ter observado. Ao sair do condensador, o gás refrigerante liquefeito ainda a alta pressão chega a um estreitamento da tubulação (tubo capilar) onde ocorre uma diminuição da pressão. O capilar é a válvula de descompressão.

Quando o gás refrigerante líquido e a baixa pressão chega a serpentina do evaporador, de diâmetro bem maior que o capilar, se vaporiza retirando calor da região próxima (interior do congelador). O gás refrigerante a baixa pressão e temperatura é então aspirado para o compressor onde se inicia um novo ciclo. O congelador é a parte mais fria e por isto geralmente está localizado na parte superior da geladeira tendo condições de trocar calor com todo o seu interior. O ar quente sobe, se resfria na região do congelador e depois desce, estabelecendo a convecção do ar. Por isto as prateleiras são vazadas.

Tal como na turbina a vapor e no motor a combustão, a geladeira trabalha com uma substância de operação, tem partes que funcionam a altas temperaturas (fonte quente) e a baixas temperaturas (fonte fria). Enquanto na turbina e motor o calor flui espontaneamente da fonte quente para a fria (água de refrigeração e atmosfera), na geladeira fluxo de calor não é espontâneo. Na geladeira a troca de calor se dá do mais frio (interior da geladeira) para o mais quente (meio ambiente). Para que isso ocorra se realiza um trabalho externo sobre o gás refrigerante para que ele perca calor no condensador e se evapore no congelador. Em cada ciclo, a quantidade de calor cedida para o meio ambiente através do condensador é igual à quantidade de calor retirada do interior da geladeira, mais o trabalho realizado pelo compressor.

#### Primeiro Princípio da Termodinâmica.

$$Q_{\text{condensador}} = Q_{\text{congelador}} + T_{\text{compressor}}$$

## O segundo princípio da Termodinâmica.

Da discussão do funcionamento do motor a combustão e da geladeira podemos perceber que:

- É possível transformar energia mecânica (trabalho) totalmente em calor. Lembre-se da experiência de Joule.
- O calor flui espontaneamente da fonte quente para a fria. Lembre-se que as peças do motor e o ambiente sempre se aquecem.

Mas estes processos não ocorrem em sentido contrário; eles são irreversíveis. Este é o 2º princípio da Termodinâmica que pode ser enunciado como:

"É impossível construir uma máquina que operando em ciclos transforme todo calor em trabalho." ou "O calor não flui espontaneamente da fonte fria para a fonte quente."

Na geladeira é o trabalho externo do compressor que faz com que o calor seja retirado do interior da geladeira. Este princípio da Termodinâmica vale também para os processos naturais como a germinação de uma semente, o envelhecimento do organismo e o aquecimento do meio ambiente; eles são irreversíveis.

Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/termo/termo4.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.

O gás freon foi, durante muito tempo, utilizado nos refrigeradores até pesquisas indicarem ser ele um dos responsáveis pelo problema ambiental da ruptura da camada de ozônio. Atualmente está sendo substituído por outros fluidos, como o tetrafluoretano e o R134. A eficiência  $e$  de um refrigerador é medida pela razão entre a quantidade de calor  $Q_2$ , retirada da fonte fria por ciclo e o trabalho  $T$  realizado pelo compressor em cada ciclo.  $e = \frac{Q_2}{T}$

Quanto maior a quantidade de calor retirada por ciclo para um dado trabalho realizado pelo compressor em cada ciclo, mais eficiente é o refrigerador.

Fonte: BONJORNO; CLINTON; CASEMIRO. **Física: termologia, Óptica, Ondulatória**, 2º ano. São Paulo: FTD, 2016.

## II. AGORA, VAMOS AO MOMENTO DA RETOMADA DAS ATIVIDADES?

### Explorando o texto!

01. Segundo as companhias de eletricidade não se deve colocar roupas para secar na serpentina atrás da geladeira porque o consumo de energia aumenta. Como você justificaria essa recomendação?

02. Tem-se uma máquina térmica frigorífica que realiza, durante um ciclo completo, um trabalho de  $4 \cdot 10^4 \text{ J}$  e cede, à fonte fria,  $12 \cdot 10^4 \text{ J}$ . Com essas informações, descreva a eficiência da máquina térmica.

**Questões 01 e 02.** Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-maquina-frigorifica.htm>. Acesso em: 06 out. 2020.

### Vamos continuar praticando!

03. (PUCMG - 2004) A respeito do que faz um refrigerador, pode-se dizer que:

- a) produz frio.
- b) anula o calor.
- c) converte calor em frio.
- d) remove calor de uma região e o transfere a outra.
- e) anula o frio

**04.** (ENEM - 2009) A invenção da geladeira proporcionou uma revolução no aproveitamento dos alimentos, ao permitir que fossem armazenados e transportados por longos períodos. A figura apresentada ilustra o processo cíclico de funcionamento de uma geladeira, em que um gás no interior de uma tubulação é forçado a circular entre o congelador e a parte externa da geladeira. É por meio dos processos de compressão, que ocorre na parte externa, e de expansão, que ocorre na parte interna, que o gás proporciona a troca de calor entre o interior e o exterior da geladeira. Nos processos de transformação de energia envolvidos no funcionamento da geladeira,

- a) a expansão do gás é um processo que cede a energia necessária ao resfriamento da parte interna da geladeira.
- b) o calor flui de forma não espontânea da parte mais fria, no interior, para a mais quente, no exterior da geladeira.
- c) a quantidade de calor cedida ao meio externo é igual ao calor retirado da geladeira.
- d) a eficiência é tanto maior quanto menos isolado termicamente do ambiente externo for o seu compartimento interno.
- e) a energia retirada do interior pode ser devolvida à geladeira abrindo-se a sua porta, o que reduz seu consumo de energia.

### III. ONDE POSSO ENCONTRAR O CONTEÚDO?

- **Livro didático de Física adotado pela Unidade Escolar.**
- **Sugestão de vídeos sobre o conteúdo trabalhado:**  
**Como Funcionam as Geladeiras Frost Free? #AprendiHoje.** Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=K99X5\\_IMF9o](https://www.youtube.com/watch?v=K99X5_IMF9o). Acesso em: 06 out. 2020.  
**História dos Fluidos Refrigerantes • FLUIDOS REFRIGERANTES #1.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DH7JrcZclZE>. Acesso em: 06 out. 2020.
- **Para saber mais acesse o link:**  
**Refrigeradores Domésticos - Geladeira.** Disponível em: <http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo2B/Refrigeracao/geladeira.htm>. Acesso em: 06 out. 2020.

### IV. GABARITO COMENTADO:

#### GABARITO COMENTADO

**Questão 01.** As roupas enquanto molhadas auxiliam o funcionamento da geladeira porque facilitam a absorção de calor da serpentina externa, o que aumenta o rendimento do sistema, mas, depois de secas, elas passam a impedir ou dificultar essa transferência de calor.

**Questão 02.** A eficiência de uma máquina térmica é dada pela seguinte equação:  $e = \frac{Q_2}{T}$ ,  $e = \frac{12 \cdot 10^4}{4 \cdot 10^4} =$

3

**Questão 03.** Alternativa: d. O refrigerador é antinatural. Ele força o fluxo de calor do ponto de menor para o de maior temperatura.

**Questão 04.** Alternativa b. Dois corpos com temperaturas diferentes em contato, tendem a transferir calor naturalmente do corpo mais quente para o corpo mais frio. Para que uma geladeira funcione, deve ocorrer o processo contrário: o calor deve fluir de seu interior para seu exterior, ou seja, fluir de um local frio para um local quente. Esse processo não espontâneo é possível com o compressor.