



Revisa Goiás

Recompondo e ampliando aprendizagens...



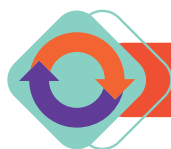
3ª Série

**Ciências da Natureza
e suas Tecnologias**

2º Bimestre - 2026
Estudante

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

BIOLOGIA



CONTEXTUALIZANDO

Caro(a) estudante, a parasitologia é o ramo da Biologia que estuda os parasitas, organismos que vivem à custa de outros, chamados de hospedeiros, obtendo benefícios e causando prejuízos. A Parasitologia desempenha um papel essencial na área da saúde, por diversos motivos. Veja quais são eles! A identificação correta dos parasitas presentes em um hospedeiro é fundamental para o diagnóstico e o tratamento adequados, o estudo dos parasitas, sua biologia e seus ciclos de vida permite o desenvolvimento de estratégias terapêuticas específicas que visam interromper o ciclo de vida do parasita e eliminar a infecção no hospedeiro, o entendimento dos mecanismos de transmissão dos parasitas é essencial para implementar medidas de controle e prevenção. Nesse caso, a Parasitologia fornece conhecimentos sobre os vetores, hospedeiros intermediários e fatores de risco associados à disseminação de doenças e, ainda, desempenha papel fundamental na pesquisa científica para o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas, vacinas e métodos de diagnóstico mais eficazes. Vamos estudar um pouco mais sobre isso?

Leia o texto.

Texto I

Conceito de Parasitologia



Parasitologia se trata do estudo dos parasitas e das suas relações com os hospedeiros. Ela é formada por “parasito”, que remete a parasitas, e “logia”, que vem do grego “logos”, significando estudo.

Os parasitas são organismos que vivem e se alimentam à custa de outro organismo, chamado de hospedeiro, provocando muitas doenças. A ciência compreende os tipos de parasitas, ciclo de vida deles, mecanismos de transmissão, diagnóstico e, ainda, o tratamento.

Tipos de parasitas

Os parasitas podem ser classificados em três, sendo protozoários, helmintos e artrópodes.

Protozoários - Os protozoários são parasitas unicelulares, comumente encontrados nos ambientes aquáticos. E esses seriam parasitas intracelulares (vivendo na parte interna das células hospedeiras) ou também extracelulares (estando no sangue ou tecidos). Alguns exemplos de doenças causadas por protozoários incluem: a malária, a toxoplasmose e a leishmaniose.

Helmintos - Os helmintos são vermes parasitas. E esses são classificados em nematóides (que são vermes redondos) ou em platelmintos (sendo vermes achatados). Os helmintos, que são multicelulares, podem causar infecções através da ingestão de ovos ou larvas. Exemplos deles seriam: esquistossomose, a teníase e a ascariíase (*Ascaris lumbricoides*).

Artrópodes - Os artrópodes são animais invertebrados que possuem exoesqueleto articulado. Alguns ainda atuam como vetores, desse modo, eles transmitem parasitas entre hospedeiros. Alguns exemplos incluem o mosquito do gênero *Anopheles*, vetor da malária, e o carrapato, que é o vetor da doença de Lyme.

Características dos parasitas

Os parasitas contam com adaptações específicas para serem capazes de sobreviver no ambiente do hospedeiro. Assim, eles ainda seriam classificados em três categorias, segundo a relação que possuem com o hospedeiro:

Parasitas oportunistas - Aproveitam conveniências em hospedeiros enfraquecidos ou que tenham o sistema imunológico comprometido. Provocam doenças em situações específicas, a exemplo de infecções hospitalares nos pacientes debilitados;

Parasitas obrigatórios - esses dependem por completo do hospedeiro para a realização do ciclo de vida e, assim, sobreviverem. São muito especializados, mas não tem capacidade de viver fora do hospedeiro.

Parasitas facultativos - enquanto isso, esses vivem tanto como parasitas quanto de maneira livre no ambiente. Eles possuem maior flexibilidade para obter recursos, mas tendem a parasitar se surgir uma chance para isso.

Ciclo de vida dos parasitas

O ciclo de vida de um parasita apresenta as fases de desenvolvimento dele, passando pela infecção inicial e indo até a produção de formas infectantes aos outros hospedeiros.

Esse ciclo tende a envolver múltiplas etapas, alterando entre hospedeiros intermediários (que hospedam o parasita em fase larvária) e definitivos (que hospedam o parasita em fase de maturidade).

Mecanismos de transmissão

A transmissão dos parasitas ocorre de diversas maneiras, dependendo do tipo de parasita.

Pode se ter uma transmissão através da ingestão de alimentos ou de água que estejam contaminados com ovos ou cistos, mas também por picadas de vetores, através do contato direto com animais infectados e, ainda, por via sexual.

Relações parasitárias

As relações ecológicas entre os parasitas geralmente são interespecíficas pois uma espécie parasita a outra e podem ser:

Ectoparasitas: vivem na parte externa do hospedeiro, comumente sendo na pele ou nos pelos. Alguns exemplos são: pulgas, carrapatos e piolhos;

Endoparasitas: já esses vivem na parte interna do corpo do hospedeiro. Eles tendem a acometer órgãos internos ou ficam no trato gastrointestinal. Vermes intestinais, como é o caso da teníase e da ascaridíase, são exemplos de endoparasitas.

Disponível em: <https://conceito.de/parasitologia>. Acesso em 24 fev.2026 (adaptado).



ATIVIDADES

1. De acordo com o texto I, os parasitas são organismos que vivem e se alimentam à custa de outro organismo.

Que é chamado de

- (A) vetor.
- (B) mutante.
- (C) parasitoide.
- (D) hospedeiro.
- (E) agente etiológico.

2. Como são classificados os parasitas?

3. Os parasitas contam com adaptações específicas para serem capazes de sobreviver no ambiente do hospedeiro. Como eles são classificados de acordo com a relação que possuem com o hospedeiro?

4. Os parasitas que vivem no interior do corpo do hospedeiro, **são chamados de:**

- (A) Haustório.
- (B) Hemiparasita.
- (C) Holoparasita.
- (D) Endoparasita.
- (E) Ectoparasita.

5. Os parasitas são organismos que interagem com outros seres vivos, dos quais retiram seu alimento. Na relação entre o homem e o piolho, o homem pode ser chamado de:

- (A) Inquilino.
- (B) Parasita.
- (C) Hospedeiro.
- (D) Patógeno.
- (E) Antígeno.

6. Qual dos organismos citados a seguir é um exemplo de ectoparasitas?

- (A) Vírus.
- (B) Piolho.
- (C) Teníase
- (D) Ascaridíase.
- (E) Cisticercose.

7. (PUC – SP) O bicudo (*Sphenophorus levis*) é um inseto cujas larvas se desenvolvem no interior do rizoma da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), onde se alimentam dos tecidos do vegetal e podem provocar sua morte. No controle biológico, do bicudo, tem sido utilizado, com êxito, o nematoide *Steinernema brazilense*, um verme milimétrico que abriga em seu intestino bactérias do gênero *Xenorhabdus*. Ao adentrar a larva do inseto por orifícios naturais, o verme libera as bactérias, as quais digerem os tecidos da larva e disponibilizam, assim, alimento para o verme.

A relação ecológica entre bicudo e cana-de-açúcar é classificada, como

- (A) parasitismo.
- (B) predatismo.
- (C) inquilinismo.
- (D) amensalismo.
- (E) protocooperação.

8. Coceira intensa na cabeça, sensação de algo andando pelo couro cabeludo e dificuldade para parar de se coçar são sinais comuns de infestação por piolhos. Esse problema é bastante frequente entre crianças em idade escolar, o que acaba preocupando muitos pais e responsáveis. A condição, conhecida como pediculose, ocorre quando o couro cabeludo humano é infestado pelo piolho *Pediculus humanus capitis*, um organismo que vive no hospedeiro e se alimenta de seu sangue.

Nesse contexto, a pediculose é um exemplo de?

- (A) virose.
- (B) infecção.
- (C) verminose.
- (D) inflamação.
- (E) parasitose.



AMPLIANDO

Leia o texto.

Texto II

O que são verminoses?

As verminoses são doenças parasitárias causadas pelos helmintos ou vermes parasitários. Os helmintos são invertebrados rastejantes, cilíndricos e alongados que geralmente podem ser vistos a olho nu. Essa classificação inclui invertebrados que pertencem a diversas classes taxonômicas e que podem parasitar o ser humano.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cerca de 24% da população mundial está infectada por algum tipo de helminto. São doenças muito comuns e que afetam mais comumente as funções gastrointestinais. Sua prevenção está relacionada aos cuidados de higiene na alimentação e saneamento adequado.

Tipos de verminoses

As verminoses mais comuns são ascaridíase, teníase, cisticercose, oxiurose, ancilostomíase, esquistossomose, filariose e tricuriase e outras.

Ascaridíase: popularmente conhecida como lombriga, a ascaridíase é causada pelo helminto nematelminto *Ascaris lumbricoides*. Esse helminto varia de 15 a 40 centímetros de comprimento e se reproduz no intestino humano, contaminando as fezes com os seus ovos. A infecção ocorre pela ingestão de ovos presentes em alimentos ou água contaminados. Pode causar sintomas como dor abdominal, náuseas, tosse e, em casos graves, obstrução intestinal.

Teníase: popularmente conhecida como solitária, é causada pelos helmintos platelmintos *Taenia saginata* (carne bovina) e *Taenia solium* (carne suína). O verme é achatado, pode medir até 40 metros e se aloja no intestino humano, onde libera proglotes com ovos nas fezes. A infecção ocorre pela ingestão de carne crua ou malcozida contaminada, sendo os suínos e bovinos hospedeiros desses parasitas. Pode causar dor abdominal, perda de peso e distúrbios intestinais.

Cisticercose: é causada pela forma larval da *T. solium*, quando ovos do parasita são ingeridos por meio de água ou alimentos contaminados com fezes humanas infectadas. Diferentemente da teníase, nessa verminose o ser humano atua como hospedeiro intermediário. As larvas podem se alojar em músculos, olhos e principalmente no sistema nervoso central. Podem causar dores musculares, convulsões, problemas neurológicos e, em casos graves, levar à morte.

Ancilostomíase: popularmente conhecida como amarelão, é causada pelos helmintos nematelmintos *Ancylostoma duodenale* ou *Necator americanus*. Esses vermes têm cerca de um centímetro de comprimento e se alojam no intestino delgado humano, onde se alimentam

de sangue. A infecção ocorre pela penetração das larvas na pele, principalmente ao caminhar descalço em solos contaminados. Pode causar coceira no local da entrada, dor abdominal, diarreia, fraqueza e anemia.

Esquistossomose: popularmente conhecida como barriga-d'água, é causada pelo helminto platelminto *Schistosoma mansoni*. Esse verme pode medir até dois centímetros de comprimento e se aloja nos vasos sanguíneos do intestino humano, onde libera ovos que são eliminados nas fezes. A infecção ocorre pelo contato da pele com água contaminada por larvas liberadas por caramujos hospedeiros. Pode causar coceira, febre, dor abdominal, diarreia e, em casos graves, aumento do fígado e acúmulo de líquido no abdômen.

Como evitar verminoses?

A prevenção contra verminoses exige ações de saúde pública coletivas e individuais.

Higiene individual: lavar as mãos com água e sabão antes das refeições e após usar o banheiro; manter as unhas cortadas e limpas; evitar levar as mãos sujas à boca.

Saneamento básico: usar banheiros com fossa séptica ou rede de esgoto; não defecar ao ar livre; tratar a água para consumo.

Cuidados com alimentos: lavar bem frutas, legumes e verduras com água tratada e limpa; cozinhar bem carnes; evitar o consumo de alimentos crus ou mal higienizados.

Disponível em : <https://brasilecola.uol.com.br/saude-na-escola/verminoses.htm>. Acesso 24.fev.2026.

Para saber mais!



Leio o Artigo:

1 - Quais são os vermes mais comuns no corpo humano?

Disponível em : <https://saude.abril.com.br/medicina/quais-sao-os-vermes-mais-comuns-no-corpo-humano-2/>.

Acesso em : 18.mar.2026.



2 - Veja 8 parasitas que vivem dentro de humanos e o que eles provocam.

Disponível em : <https://www.megacurioso.com.br/nojento/85332-veja-8-parasitas-que-vivem-dentro-de-humanos-e-o-que-eles-provocam.htm>. Acesso em 18.mar.2026.



ATIVIDADES

- De acordo com o texto II, como podemos definir verminose?
- Quais são as características dos helmintos?
- Em relação ao *Ascaris lumbricoides* e ao seu ciclo de vida, responda as seguintes perguntas?

- a) Qual o mecanismo de transmissão da doença?
b) Quais os sintomas da doença?

12. Segundo a Organização Mundial da Saúde, milhões de pessoas são afetadas anualmente por uma doença parasitária transmitida por mosquitos em regiões tropicais. Após entrar no organismo humano, o parasita inicialmente se desenvolve no fígado e, posteriormente, passa a infectar células do sangue, causando febre e outros sintomas.

A doença descrita no texto é:

- (A) Dengue.
(B) Malária.
(C) Leishmaniose.
(D) Esquistossomose.
(E) Doença de Chagas.

13. Algumas doenças como a toxoplasmose, a giardíase e a leishmaniose podem causar sérios comprometimentos ao organismo humano e, em situações mais graves, levar à morte.

Com base nas informações apresentadas, essas doenças podem ser enquadradas em qual grupo?

- (A) Víruses.
(B) Nematoses.
(C) Protozooses.
(D) Cisticercoses.
(E) Infecções bacterianas.

14. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 1,5 bilhão de pessoas no mundo estão infectadas por helmintos transmitidos pelo solo, o que corresponde a cerca de 24% da população mundial.

Dados disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. Acesso em: 25 fev. 2026.

Qual medida contribui diretamente para a prevenção das verminoses?

- (A) Evitar o consumo de frutas e verduras.
(B) Consumir alimentos crus para preservar seus nutrientes.
(C) Utilizar água sem tratamento para preparar alimentos.
(D) Caminhar descalço em solos úmidos para fortalecer a pele.
(E) Manter hábitos de higiene, como lavar as mãos antes das refeições.

15. A ancilostomíase, conhecida popularmente como amarelão, é causada por vermes que se alimentam do sangue humano e podem provocar anemia. **Qual é a principal forma de infecção por esse parasita?**

- (A) Larvas penetram na pele ao entrar em contato com solo contaminado.
(B) Ovos do parasita são ingeridos em alimentos contaminados.
(C) Carne malcozida contendo larvas é consumida.
(D) Água contaminada é ingerida diretamente.
(E) Ovos presentes no ar são inalados.

16. A teníase e a cisticercose estão relacionadas ao mesmo parasita, porém apresentam diferenças no ciclo de vida e na forma de infecção.

A cisticercose ocorre quando?

- (A) O verme adulto se instala no intestino humano.
(B) A infecção ocorre exclusivamente pela água contaminada.
(C) O ser humano ingere carne contaminada com larvas do parasita.
(D) O parasita penetra na pele por meio do contato com solo contaminado.
(E) Ovos do parasita são ingeridos, permitindo que as larvas se desenvolvam em tecidos do corpo.

17. A ocorrência de verminoses está frequentemente associada a problemas de saneamento básico e higiene. Essas condições favorecem a disseminação de parasitas entre a população. **Nesse contexto, a ampliação do saneamento básico contribui para a redução das verminoses, por quê?**

- (A) Elimina completamente os microrganismos do ambiente natural.
(B) Impede que ovos e larvas de parasitas contaminem água e solo.
(C) Aumenta a resistência do organismo humano aos parasitas.
(D) Substitui a necessidade de hábitos de higiene individual.
(E) Impede a reprodução dos vermes dentro do corpo humano.

18. (U.F. Viçosa - MG) A malária, cisticercose, sífilis e blenorragia são doenças comuns em algumas regiões brasileiras. **Assinale a sequência que corresponde, respectivamente, aos principais meios de contágio destas doenças:**

- (A) mosquito vetor, alimentos contaminados, contato sexual e mosquito vetor.
(B) mosquito vetor, contato sexual, contato sexual e mosquito vetor.
(C) alimentos contaminados, mosquito vetor, contato sexual e contato sexual.
(D) contato sexual, mosquito vetor, alimentos contaminados e contato sexual.
(E) mosquito vetor, alimentos contaminados, contato sexual e contato sexual.

19. (UECE- Modificada) Leia o texto a seguir:

Jeca Tatu, personagem famoso de Monteiro Lobato era um homem que vivia na miséria e que morava perto de um pequeno riacho, no qual ele podia pescar. Sem cultura, ele não cultivava de forma alguma os necessários hábitos de higiene. Era visto pelas pessoas como preguiçoso e alcoólatra. Até que um dia um médico que passava pela sua residência nota sua coloração amarela e sua intensa magreza e decide examinar o caboclo. Jeca Tatu se queixa de muita fadiga e dores corporais e o doutor então, diagnostica a presença de uma enfermidade tecnicamente conhecida como ancilostomose, o famoso amarelão.

Sobre a ancilostomose, é correto afirmar-se que:

- (A) É uma verminose cujas larvas podem se instalar no cérebro, condição conhecida como cisticercose cerebral.
- (B) Os vermes adultos se instalam no aparelho digestivo dos seres humanos, nutrindo-se de sangue do hospedeiro e causando anemia.
- (C) As larvas que atravessam as paredes do intestino delgado se direcionam aos vasos sanguíneos e linfáticos, espalham-se pelo organismo, atingem a faringe, e somente são liberadas juntamente com a tosse ou muco.
- (D) A contaminação se dá exclusivamente pela ingestão de ovos do verme, geralmente encontrados no solo, na água, em alimentos e em mãos que tiveram um contato anterior com fezes animais contaminadas.
- (E) A contaminação se dá exclusivamente pela ingestão de carne crua, água, alimentos e em mãos que tiveram um contato anterior com fezes animais.

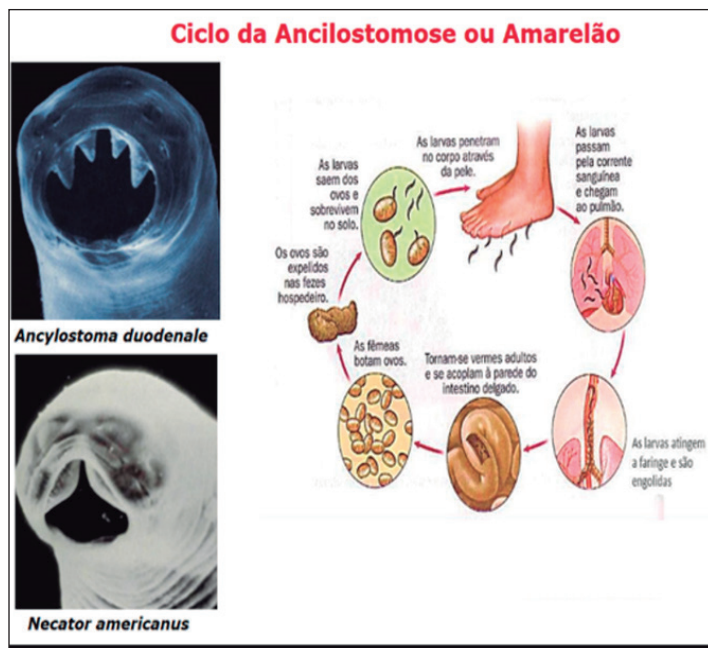
20. (PUC-SP) São citados a seguir quatro parasitas humanos:

- I. *Trypanosoma cruzi*
- II. *Entamoeba histolytica*
- III. *Leishmania braziliensis*
- IV. *Plasmodium falciparum*

Com relação a esses parasitas, pode-se afirmar que

- (A) os quatro são transmitidos por insetos.
- (B) dois deles são transmitidos por contato sexual.
- (C) dois deles são transmitidos pela penetração das larvas na pele.
- (D) dois deles são transmitidos por ingestão de alimentos contaminados com cistos.
- (E) três deles são transmitidos por insetos e um pela ingestão de alimentos contaminados com cistos.

21. O esquema mostra como ocorre a ancilostomose.



22. Como é o tratamento contra a teníase?

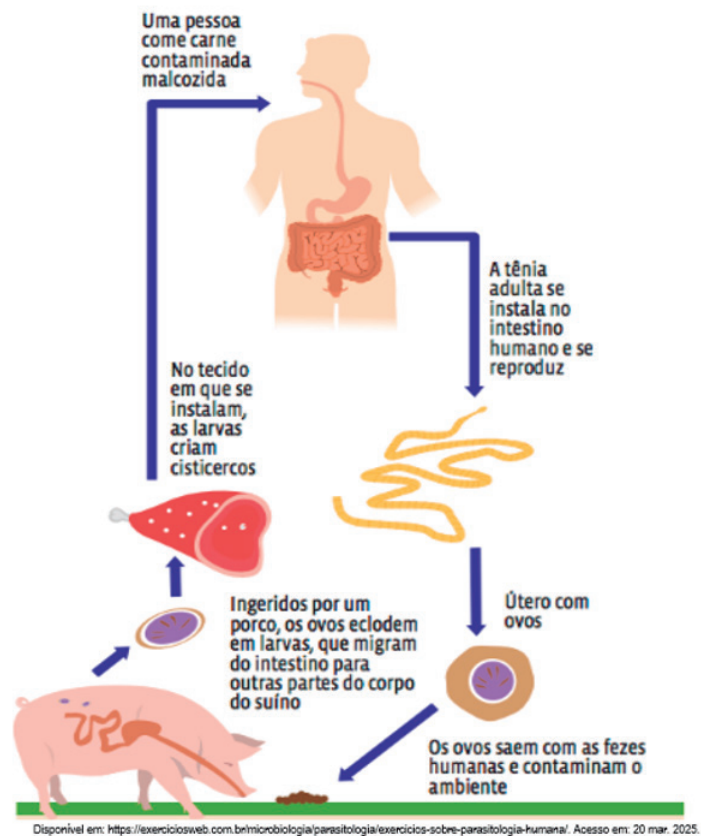
23. A Teníase, popularmente conhecida como “solitária”, é uma verminose causada pelos platelmintos das espécies *Taenia solium* e *Taenia saginata*. A doença é contraída por meio da ingestão de carne malcozida ou crua de suínos ou bovinos contaminados. A prevenção pode ser conseguida, portanto, por meio do consumo de carne sempre bem cozida ou bem assada. Após a contaminação, o verme adulto passa a se desenvolver no intestino delgado, provocando sintomas como dor abdominal, alterações no apetite e perda de peso. O homem é o único hospedeiro definitivo das duas espécies de tênia. O tratamento é feito por meio da administração de medicamentos específicos, conhecidos popularmente como vermífugos.

Disponível em: < <https://mundoeducacao.uol.com.br/doencas/tenise.htm>.>. Acesso em: 09 mar. 2023.

Sobre essa doença responda:

- a) Quais os platelmintos responsáveis pela teníase?
- b) Quais os sintomas mais comuns da teníase?

24. Observe.



De acordo com esse esquema, ao ingerirmos carne de porco malcozidas/malpassada, corremos o risco de contrair a

- (A) esquistossomose.
- (B) ancilostomíase.
- (C) ascaridíase.
- (D) filariose.
- (E) teníase.

Pesquise quais são os sintomas, tratamento e profilaxia dessa verminose.

25. (VUNESP – SP) Existe uma frase popular, usada em certas regiões, relativa a lagos e açudes: “Se nadou e depois coçou, é porque pegou”.

Essa frase se refere à infecção por:

- (A) *Plasmodium vivax*.
- (B) *Trypanosoma cruzi*.
- (C) *Schistosoma mansoni*.
- (D) *Taenia solium*.
- (E) *Ancylostoma duodenalis*.

26. Os protozoários são seres de vida livre, mas alguns podem ser parasitas e transmissores de doenças. As protozooses são doenças causadas por protozoários.

Cite 3 protozooses, o protozoário causador e como ocorre a transmissão.



De olho no Enem!

27. (Enem – 2018) A malária é uma doença típica de regiões tropicais. De acordo com dados do Ministério da Saúde, no final do século XX foram registrados mais de 600 mil casos de malária no Brasil, 99% dos quais na região amazônica.

Os altos índices de malária nessa região podem ser explicados por várias razões, entre as quais:

- (A) As características genéticas das populações locais facilitam a transmissão e dificultam o tratamento da doença.
- (B) A falta de saneamento básico propicia o desenvolvimento do mosquito transmissor da malária nos esgotos não tratados.
- (C) A inexistência de predadores capazes de eliminar o causador e o transmissor em seus focos impede o controle da doença.
- (D) A temperatura elevada e os altos índices de chuva na floresta equatorial favorecem a proliferação do mosquito transmissor.
- (E) O Brasil é o único país do mundo que não implementou medidas concretas para interromper sua transmissão em núcleos urbanos.



SISTEMATIZANDO

Leia o texto.

Texto III

Tipo de vírus e suas características

Vírus são seres microscópicos constituídos de DNA ou RNA e protegidos por uma capa formada de proteínas.

São considerados parasitas intracelulares e, por isso, suas funções só podem ser desempenhadas quando entram em uma célula viva para utilizar todos os seus recursos.

Os vírus são classificados de acordo com o tipo de ácido nucleico, de acordo com a forma do capsídeo e

pelos organismos que eles são capazes de infectar. Veja os exemplos a seguir.

Adenovírus: formados por DNA, por exemplo o vírus da pneumonia.

Retrovírus: formados por RNA, por exemplo o vírus HIV.

Arbovírus: transmitidos por insetos, por exemplo o vírus da dengue.

Bacteriófagos: vírus que infectam bactérias.

Micófitos: vírus que infectam fungos.

Uma informação importante sobre os vírus é que eles podem utilizar agentes transmissores em uma infecção. Por exemplo, as plantas podem ser infectadas por vírus através de insetos ou outros organismos que se alimentam delas.

Características dos vírus

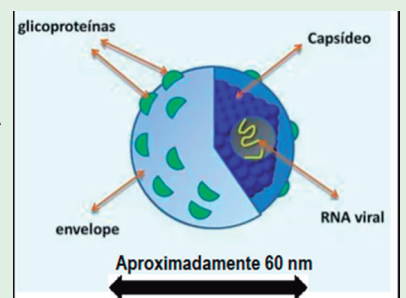
As principais características dos vírus são:

- São seres acelulares, ou seja, não possuem células;
- Suas dimensões variam de 17 nm até 300 nm;
- São seres diversificados e, portanto, não possuem um padrão;
- São capazes de sofrer mutações;
- Fora de um organismo hospedeiro cristalizam-se como os minerais;
- Não possuem metabolismo próprio e, por isso, a reprodução ocorre em uma célula viva.

Muito se discute sobre os vírus serem considerados seres vivos ou não. Enquanto para alguns estudiosos eles são apenas partículas infecciosas, para outros, uma vez que se reproduzem e sofrem mutações genéticas, estão inclusos na categoria dos seres vivos.

Estrutura do Vírus

Os vírus são formados por ácidos nucleicos, RNA (ácido ribonucleico) ou DNA (ácido desoxirribonucleico), envolvidos por uma capa proteica chamada de capsídeo. Além desses componentes, alguns vírus



Estrutura do vírus causador da Hepatite C

ainda podem ser revestidos por uma película de gordura e proteína.

- Ácidos nucleicos (RNA e DNA): são as informações contidas no vírus que deverão ser utilizadas para sintetizar proteínas na célula invadida;
- Capsídeo: envolve e protege o ácido nucleico viral da digestão por enzimas. Além disso, possui regiões que permitem a passagem do ácido nucleico para injetar no citoplasma da célula hospedeira;
- Envelope de glicoproteínas: revestimento formado por lipídios e proteínas ao redor do capsídeo, que são utilizadas para invadir a membrana celular e se ligar a ela, facilitando a fixação do vírus.

Como os vírus se reproduzem?

Os vírus são capazes de invadir diferentes tipos de células, principalmente bactérias, plantas e animais.

No ciclo de reprodução, geralmente os vírus rompem a parede celular, entram, replicam-se e partem para infectar novas células.

Há também os vírus que não precisam entrar em uma célula para se reproduzirem, eles apenas injetam seu genoma na célula hospedeira.

O material genético viral inserido em uma célula é traduzido e replicado à medida que a célula se multiplica.

Geralmente, os vírus utilizam os ribossomos das células eucarióticas para traduzir o RNA mensageiro viram e, assim, produzem proteínas virais dentro da célula.

O ciclo reprodutivo desses organismos pode então ser dividido em 4 etapas:

- Entrada do vírus na célula hospedeira;
- Eclipse (inatividade do vírus);
- Multiplicação do material viral (cópias da matriz);
- Liberação dos novos vírus.

Em outras palavras, no processo de reprodução dos vírus há a duplicação do material genético viral e a síntese das proteínas na medida em que ele inibe o funcionamento normal da célula.

Viroses: doenças causadas por vírus.

As doenças causadas por vírus são chamadas de viroses. Confira alguns exemplos: Gripe; Gripe espanhola; Sarampo; Varíola; Rubéola; Meningite; Pneumonia; Poliomielite; AIDS.

Note que, os vírus podem infectar tanto as células dos animais, fungos, vegetais (eucarióticas), quanto das bactérias (procarióticas) e, nesse caso, são chamados de bacteriófagos.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/virus/>. Acesso 30.abril.2026. Acso 30 abril 2026.

CURIOSIDADE!

A palavra "vírus", do latim, significa toxina, fluido venenoso.

- O "vírion" corresponde a partícula viral quando ela se encontra fora da célula hospedeira.
- O termo "vírus de computador" surgiu por analogia ao vírus biológico marcado por sua característica parasitária.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/virus/>. Acesso em: 24 fev.2026 (Adaptado).

Leio o Artigo: Por Que Os Vírus São Considerados Parasitas: Conceito.

Disponível em: <https://psicopedagogia.com.br/blog/por-que-os-virus-sao-considerados-parasitas>. Acesso em 03mar.2026.



ATIVIDADES

28. De acordo com o texto, é correto afirmar que os/as

- (A) vírus têm metabolismo próprio.
(B) vírus precisam entrar na célula hospedeira para se reproduzir.

- (C) viroses sempre modificam o material genético da célula hospedeira.
(D) vírus utilizam o DNA da célula hospedeira para produzir outros vírus.
(E) vírus utilizam o seu próprio metabolismo para destruir células, causando viroses.

29. Os vírus não são considerados seres vivos por muitos autores, uma vez que não são capazes de realizar atividades metabólicas fora de uma célula.

Por essa razão, eles são chamados de:

- (A) Vetor extracelular.
(B) Hospedeiro obrigatório
(C) Inquilinos intercelulares.
(D) Parasita intracelular obrigatório.
(E) Organismos metabolicamente ativos.

30. O HIV é um exemplo de vírus que pertence à classe dos **retrovírus**. Qual das alternativas a seguir está correta sobre esse tipo de vírus?

- (A) Ele possui DNA como material genético.
(B) Ele se reproduz apenas em células bacterianas.
(C) Ele é transmitido por mosquitos, como o vírus da dengue.
(D) Ele consegue produzir sua própria energia, sem precisar de uma célula hospedeira.
(E) Ele possui RNA como material genético e utiliza uma enzima chamada transcriptase reversa para se replicar.

31. Marque a alternativa em que as doenças citadas são virais:

- (A) Catapora, sífilis e tétano.
(B) Covid-19, gripe e dengue.
(C) Leishmaniose, sarampo e AIDS.
(D) Pneumonia, catapora e malária.
(E) Febre amarela, cólera e botulismo.

32. No Brasil em 2021, foram registrados 145 mil casos de malária. Essa parasitose pode causar febre alta, calafrio, sudorese e outros sintomas. Existe o risco de morte, mas a **malária** tem cura se for tratada de modo adequado.

Uma das formas de transmissão dessa parasitose é

- (A) por via oral.
(B) por via fecal-oral.
(C) pela picada do inseto barbeiro.
(D) pela picada do mosquito fêmea *Anopheles*.
(E) por meio de relações sexuais e até por objetos, como roupas, toalhas etc.

33. Leia o texto

[...] Os sinais e sintomas que podem surgir são: dor de cabeça, febre, suor etc. Caso evolua para complicações, a pessoa pode ter: aumento do fígado e do baço, hemorragia digestiva e hipertensão pulmonar. Se não for tratada, essa doença pode levar à morte, embora isso seja raro.

Disponível em: <https://beepsaude.com.br/doencas-parasitarias/>. Acesso em: 20 mar 2025.

O texto se refere a qual parasitose?

- (A) Escabiose. (B) Pediculose.

- (C) Ascaridíase. (D) Toxoplasmose.
(E) Esquistossomose.

34. Quais medidas de higiene são importantes para prevenir a contaminação por parasitas?

35. Quais são as medidas preventivas para evitar a maioria das verminoses?

36. As doenças transmitidas por artrópodes vetores, como o **Aedes aegypti**, são um importante problema de saúde pública. Qual das alternativas a seguir refere-se corretamente ao vetor e as doenças que podem ser transmitidas por ele?

- (A) O **Aedes aegypti** é um vetor para várias doenças, incluindo dengue, zika e chikungunya, devido à sua capacidade de se reproduzir em água parada.
(B) Apenas a dengue é transmitida pelo **Aedes aegypti**, sem relação com outras enfermidades que podem ser perigosas.
(C) O **Aedes aegypti** é responsável apenas pela febre amarela, desconsiderando outras doenças que são até mais prevalentes.
(D) Esse mosquito é um vetor de infecções respiratórias, não tendo relação com as doenças virais conhecidas.
(E) O **Aedes aegypti** não é relevante para a transmissão de doenças e somente é um inseto comum em áreas urbanas.

37. A profilaxia e a prevenção de doenças parasitárias são aspectos importantes para a saúde pública.

Assinale a alternativa que corretamente descreve uma estratégia de prevenção contra a infecção por helmintos.

- (A) A prática de higienização adequada das mãos, especialmente após o uso do banheiro e antes das refeições, é uma medida preventiva essencial contra infecções por helmintos.
(B) A vacinação em massa contra helmintos é a medida de prevenção mais eficaz, garantindo a erradicação da contaminação por esses parasitas.
(C) O tratamento e purificação de água para consumo não tem impacto substancial na prevenção de infecções por helmintos em indivíduos expostos.
(D) O consumo de alimentos mal cozidos é uma forma comum de infecção por helmintos, mas não apresenta alternativas de prevenção adequadas.
(E) O uso de produtos químicos para desinfetar ambientes é a forma mais recomendada para prevenir infecções por helmintos, sem considerar a saúde individual.

38. (PUC - MG) A maioria dos morcegos que vemos voando durante a noite, na cidade, são completamente inofensivos ao homem. São morcegos frugívoros, ou seja, que se alimentam de frutos. Existem também aqueles que são nectívoros, ou seja, se alimentam do néctar das flores. No entanto, no meio rural, ocorrem morcegos vampiros, atraídos pela existência de bois, vacas e ca-

valos, dos quais sugam o sangue; eventualmente, esses morcegos podem sugar sangue do homem. Tal fato é preocupante, pois os morcegos hematófagos são, conhecida-mente, transmissores de uma doença virótica e fatal, se não tratada a tempo. **A doença à qual o texto se refere é**

- (A) caxumba. (D) raiva.
(B) hepatite. (E) sarampo.
(C) rubéola.



De olho no Enem!

39. (Enem - 2024) Indústrias farmacêuticas e instituições científicas têm trabalhado no desenvolvimento de diferentes vacinas contra a covid-19. Em algumas dessas vacinas, a principal estrutura antigênica é uma proteína de superfície viral chamada espícula (spike, em inglês). Essa proteína só existe em coronavírus, incluindo o SARS-CoV-2. Ela se liga a receptores de membrana específicos das células humanas por um mecanismo do tipo “chave-fechadura”. Dessa forma, os vírus entram nas células, podendo se multiplicar e acarretar a doença.

O que são vacinas?

Disponível em: www.cienciaviva.pt. Acesso em: 30 nov. 2021 (adaptado).

Nessas vacinas, essa proteína viral induz a

- (A) produção de anticorpos específicos contra os vírus.
(B) imunidade passiva contra o desenvolvimento da doença.
(C) alteração genômica para formação da memória imunológica.
(D) neutralização direta dos vírus presentes na circulação sanguínea.
(E) modificação dos receptores de membrana específicos para o vírus.

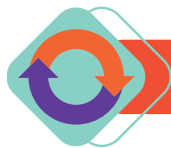
Para saber
mais!



O calendário nacional de vacinação contempla, na rotina dos serviços, 21 vacinas que protegem o indivíduo em todos os ciclos de vida, desde o nascimento. Entre as doenças preveníveis por essas vacinas estão a poliomielite, o sarampo, a rubéola, o tétano, a hepatite B, a coqueluche e a bronquiolite no recém-nascido pelo vírus sincicial respiratório. O PNI é responsável por coordenar as campanhas anuais de vacinação. Essas campanhas têm como objetivo alcançar altas coberturas vacinais, garantindo a proteção individual e coletiva contra diversas doenças. Assim, o Ministério da Saúde atua em conjunto com estados, municípios e o Distrito Federal para garantir o acesso equitativo às vacinas em todo o país.

Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao>. Acesso 02.mar.2026

QUÍMICA



CONTEXTUALIZANDO

Tecido da Realidade

O Petróleo

"Lá vem o rastro negro que move o mundo,
Das entranhas da terra para a luz do asfalto,
Transformando o antigo em progresso profundo,
Em chamas que sobem em um brilho mais alto!"

Estudante, você já parou para pensar do que o mundo é feito?

Houve um tempo em que se acreditava na "Força Vital" — a ideia de que compostos orgânicos só poderiam ser criados por seres vivos. Mas a ciência rompeu barreiras.

Hoje, o carbono que um dia esteve em uma planta pré-histórica é o mesmo que compõe o plástico do seu celular, a gasolina no tanque e o aroma da fruta que você come.

O que escreve essa história?

A Ligação Química. Os hidrocarbonetos e as funções oxigenadas e nitrogenadas são as letras de um alfabeto universal. Entender essas estruturas é como ganhar "visão de raio-x": você passará a enxergar as propriedades da matéria antes mesmo de tocá-la.

Neste módulo, você é o investigador.

Vamos do refino do petróleo nas torres de destilação até o interior das células humanas, decifrando como o carbono constrói tudo ao nosso redor.

O universo orgânico está à sua espera. Vamos começar?



Colaboração

Professor Ms. Diogo Lopes Dias
CEPI Presidente Castelo Branco – Goiânia-GO

Leia o texto

Texto I

Hidrocarbonetos de Cadeia Normal – O Alfabeto Orgânico

A Origem da Energia



(Gerado por IA)

Tipo de Ligação	Infixo	Classificação
Simples (C-C)	an	Alcano
Uma Dupla (C=C)	en	Alceno
Uma Tripla (C≡C)	in	Alcino
Duas Duplas (C=C-C=C)	dien	Alcadieno

Sufixo

Para hidrocarbonetos (compostos formados apenas por C e H), o sufixo é sempre -o.

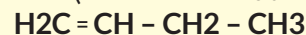
Regras de Numeração (Onde a insaturação está?)

Para cadeias com 3 ou mais carbonos onde a insaturação pode mudar de lugar, a numeração é obrigatória.

• **Prioridade:** Comece a numerar da extremidade mais próxima da insaturação (dupla ou tripla).

• **Escrita:** O número deve vir antes do infixo (Regra IUPAC atualizada).

Exemplo: But-1-eno (em vez de 1-buteno).



Atalho químico

"Me-Et-Prop-Bu" Imagine um trem: **M**etro **E**te **P**ropano **B**utano. Decore essa sequência rítmica, e os 4 primeiros nunca mais serão um problema.

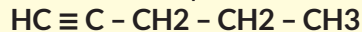
Vestibular (Cuidado com a Pegadinha!). A Armadilha do Hidrogênio Implícito:

Nos vestibulares, as estruturas raramente aparecem abertas com todos os H visíveis. Elas aparecem na forma de fórmula de linhas (bastão).

- Cada extremidade e cada "vértice" da linha é um átomo de carbono.
- confira a tetravalência. "o Carbono faz 4 ligações. Se enxerga apenas duas linhas saindo de um ponto, nesse carbono há 2 Hidrogênios.

Exemplo de Fixação

Nomeie o composto:



Contagem: 5 Carbonos → Prefixo Pent.

Ligação: Uma tripla → Infixo in.

Numeração: A tripla começa no carbono 1 (extremidade esquerda).

Nome Final: Pent-1-ino.



ATIVIDADES

1. Os hidrocarbonetos constituem uma das classes mais importantes da Química Orgânica e estão presentes em combustíveis como gasolina, diesel e gás natural.

Esses compostos são caracterizados por apresentarem:

(A) ligações iônicas entre carbono e hidrogênio.

(B) apenas átomos de carbono na estrutura.

- (C) apenas átomos de carbono e hidrogênio li-gados por ligações covalentes.
(D) carbono, hidrogênio e oxigênio.
(E) ligações metálicas entre carbonos.

2. Entre os compostos abaixo, o único que pertence à classe dos alcanos é:

- (A) C_2H_4
(B) C_3H_6
(C) C_4H_{10}
(D) C_2H_2
(E) C_6H_6

3. Explique por que os alcenos e alcinos apresentam maior reatividade química que os alcanos.

4. Um hidrocarboneto de fórmula molecular C_5H_{10} pode ser classificado como:

- (A) alcano.
(B) alceno ou cicloalcano.
(C) alcino.
(D) aromático.
(E) dieno.

Leia o texto

Texto II

Hidrocarbonetos Cíclicos

Contextualizando: O Anel que nos rodeia

CICLOEXANO	NYLON
C_6H_{12}	Polímero da família das poliamidas.
	$\left[\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH} \right]_n$
Hidrocarboneto cíclico saturado.	
(Gerado por IA)	Polímero resistente e versátil, amplamente usado em fibras têxteis, plásticos e engenharia.

Cadeias cíclicas não são apenas abstrações teóricas. O **Cicloexano**, por exemplo, é um solvente industrial crucial e precursor na fabricação do Nylon. Na natureza, muitas fragrâncias e hormônios possuem anéis carbônicos em sua base. A principal diferença aqui é a restrição de movimento das ligações, o que confere propriedades físicas distintas das cadeias abertas.

◆ Ciclanos, Ciclenos e Ciclinos

A regra é simples: basta adicionar o prefixo **Ciclo-** ao nome do hidrocarboneto correspondente de cadeia aberta.

◆ Regras de Numeração em Ciclos:

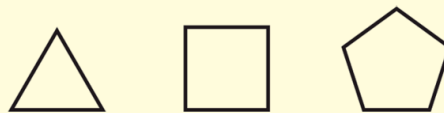
Em Ciclanos: Não há necessidade de numeração se não houver ramificações (assunto para o próximo capítulo).

Em Ciclenos: A insaturação (dupla ligação) **sempre** define os carbonos 1 e 2. Você deve numerar o ciclo de forma que a dupla receba os menores números possíveis.

◆ Representação Geométrica (Fórmula de Bastão)

Geralmente, os hidrocarbonetos cíclicos são representados por polígonos regulares:

- **Triângulo:** Ciclopropano (C_3H_6)
- **Quadrado:** Ciclobutano (C_4H_8)
- **Pentágono:** Ciclopentano (C_5H_{10})



Ciclopropano Ciclobutano Ciclopentano

◆ Atalho químico

"Ciclo = Cercado"

Pense no "Ciclo" como uma cerca que prende os carbonos. Eles perdem dois hidrogênios (um de cada ponta) para conseguir dar as mãos e fechar o anel. Por isso, a fórmula geral do ciclano (C_nH_{2n}) é igual à do alceno de cadeia aberta!

"Anel pequeno, problema grande."

Viu triângulo ou quadrado na prova de orgânica? Fique atento: eles são reativos e "querem" quebrar para aliviar a tensão dos ângulos.

Vestibular/ Enem (A Teoria das Tensões de Baeyer)

- **Tensão de Anel:** No ciclopropano, os ângulos são de 60° . No ciclobutano, 90° .
- **Consequência:** Como o carbono sp^3 "deseja" um ângulo de $109,5^\circ$, esses anéis pequenos estão sob forte tensão mecânica.
- **Comportamento Químico:** Eles reagem sofrendo **abertura de anel** (adição), comportando-se quase como alcenos de cadeia aberta.
- **O Pulo do Gato:** Anéis pequenos (3 e 4 carbonos) são **instáveis**. Isso ocorre porque o ângulo de ligação é muito menor que o ideal ($109^\circ 28'$ para carbonos sp^3).
- **Resultado:** O ciclopropano e o ciclobutano sofrem reações de **adição com abertura de anel** muito facilmente, pois o anel está "tenso" e quer abrir. Já o ciclopentano e o cicloexano são estáveis.

Exemplo de Fixação

Composto: Um pentágono regular com uma dupla ligação interna.



Ciclopenteno

Cadeia fechada? Sim → Ciclo.

Cinco carbonos? Sim → Pent.

Uma dupla ligação? Sim → en.

Nome: Ciclopenteno.



AMPLIANDO

Leia o texto

Texto III

Hidrocarbonetos Ramificados

Contextualizando: A Octanagem da Gasolina

GASOLINA
Mistura de hidrocarbonetos derivados do petróleo, usada como combustível em motores a combustão.

COMPOSIÇÃO
Mistura de hidrocarbonetos como:
• Alcanos (ex.: octano)
• Cicloalcanos (ex.: ciclohexano)
• Aromáticos (ex.: tolueno)

Octano (alcano) Ciclohexano Tolueno

ORIGEM
Derivada do petróleo bruto através do processo de refino.

CARACTERÍSTICAS
Líquido inflamável Alta energia por volume Usada em motores a gasolina

(Gerado por IA)

Por que a gasolina de alta performance é chamada de "gasolina de alta octanagem"? O padrão de qualidade é o isooctano (2,2,4-trimetilpentano). Moléculas ramificadas queimam de forma muito mais eficiente e controlada nos motores do que moléculas de cadeia normal. Aprender a nomear essas ramificações é entender como a engenharia química molda o mundo moderno.

As 3 Regras de Ouro da IUPAC

Para não errar, você sempre deve seguir rigorosamente:

Regra 1: Seleção da Cadeia Principal (CP)

Deve conter o maior número de átomos de carbono.

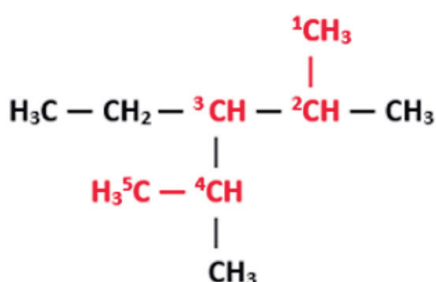
Obrigatório: Deve incluir as insaturações (duplas ou triplas), se houver.

Em caso de empate no número de carbonos, escolha a cadeia mais ramificada.

Regra 2: Numeração da Cadeia

A numeração deve começar da extremidade que der os menores números aos substituintes, seguindo a ordem de prioridade:

- Insaturações (Duplas/Tripas) - Prioridade máxima.
- Ramificações.



Regra 3: Identificação dos Radicais (Substituintes)

Os radicais terminam em -il. Os mais comuns nas provas são:

Obs.: Tabela de Radicais importantes

O segredo aqui é observar por qual carbono o radical se "pendura" na cadeia principal.

Nome	Estrutura	Ponto de Ligação
Propil (ou n-propil)	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Carbono primário (da ponta).
Isopropil	$(\text{H}_3\text{C})_2-\text{CH}-$	Carbono secundário (do meio).
Butil (ou n-butil)	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Ligação na ponta de uma "corda".
Sec-butil	$\begin{array}{c} \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	Ligação no segundo carbono da sequência.
Isobutil	$(\text{H}_3\text{C})_2-\text{CH}-\text{CH}_2-$	Lembra uma "forquilha" ou a letra "Y".
Terc-butil	$(\text{H}_3\text{C})_3-\text{C}-$	Lembra uma "pata de galinha" ou sinal de "mais".

Atalho químico

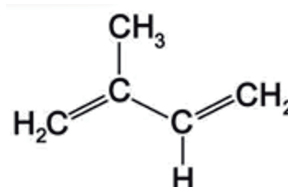
"Ordem Alfabética, não Numérica!"

Ao escrever o nome final, os radicais aparecem por ordem alfabética (Etil vem antes de Metil). Prefixos como *di*, *tri*, *tetra*, *sec* e *tert* não contam para a ordem alfabética. O **iso** conta!

Classe	Detalhe (IUPAC)	Exemplo Prático
Alcanos	O foco é na menor numeração das ramificações.	2,2-dimetilbutano
Alcenos	A dupla ligação define o "Carbono 1". A ramificação é secundária.	4-metil-pent-2-eno
Alcinos	A tripla é soberana. Numere para dar à tripla o menor número.	3-metil-but-1-ino
Alcadienos	Obrigatório indicar a posição das duas duplas e usar o termo "a"	2-metil-buta-1,3-dieno (Isopreno)

Vestibular/ Enem (O Isopreno)

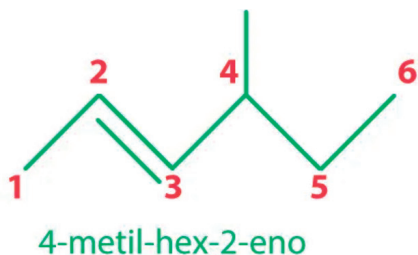
Um dos alcadienos ramificados mais cobrados é o 2-metil-buta-1,3-dieno, conhecido como Iso-preno.



- **Por que cai?** Ele é a unidade fundamental da borracha natural (látex).
- **Pegadinha:** Os estudantes costumam esquecer de colocar o "a" antes de "die-no" (é buta-1,3-dieno e não but-1,3-dieno).

Exemplo de Fixação

Uma cadeia de 6 carbonos com uma dupla ligação no carbono 2 e um grupo metil no carbono 4.



Cadeia: Hexeno.

Numeração: Começa da direita ou esquerda? Da esquerda, para a dupla ficar no 2 (prioridade sobre o metil).

Nome Final: 4-metil-hex-2-eno.

Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>

Leia o texto

Texto IV

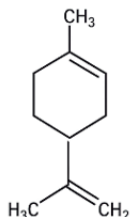
Hidrocarbonetos Cíclicos Ramificados

Contextualizando: O Limoneno

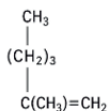
LIMONENO

Fórmula molecular: $C_{10}H_{16}$
Monoterpeno encontrado em óleos essenciais de frutas cítricas.

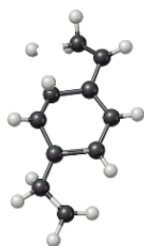
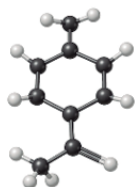
FÓRMULA ESTRUTURAL



FÓRMULA CONDENSADA



ESTRUTURA 3D



OCORRÊNCIA



Presente em óleos essenciais de cascas de limão, laranja, tangerina e outros cítricos.

(Gerado por IA)

O cheiro característico do limão e da laranja vem de um hidrocarboneto cíclico ramificado chamado **Limone-no**. Ele é um exemplo perfeito de como a posição de um radical e de uma insaturação em um anel muda completamente a percepção sensorial e as propriedades químicas da substância.

As Regras de Prioridade no Anel

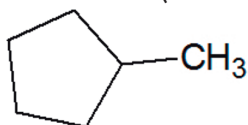
A nomenclatura segue a lógica:

[Posição] + [Radical] + Ciclo + [Prefixo] + [Infixo] + o

Regra A: Apenas uma Ramificação

Se o ciclo tiver apenas **uma** ramificação, não é necessário numerar. Qualquer carbono que você escolher para pendurar o radical será, por definição, o carbono número 1.

Exemplo: Metilciclobutano (e não 1-metilciclobutano).

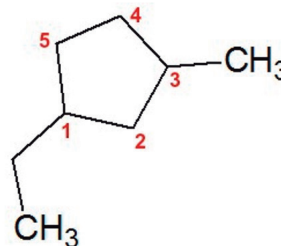


Regra B: Duas ou mais Ramificações (Em Ciclanos)

Se houver dois ou mais radicais, a numeração deve:

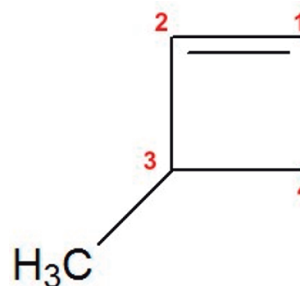
- Começar pelo radical que vem primeiro na **ordem alfabética**.

- Seguir o sentido (horário ou anti-horário) que resulte nos **menores números possíveis** para os demais radicais.



Regra C: Ciclos com Insaturação (Ciclenos Ramificados)

- Aqui está a maior "pegadinha". A **insaturação manda no anel**.
- A dupla ligação **deve** estar entre os carbonos 1 e 2.
- A direção da numeração (1 para 2) deve ser escolhida de modo a dar para a ramificação o **menor número possível**.



Situação	Quem é o Carbono 1?	Direção da Contagem
Só Radicais	O primeiro em ordem alfabética.	Menores números para os outros.
Radical + Dupla	Um dos carbonos da dupla.	Passando pela dupla em direção ao radical.

Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>



ATIVIDADES

- Na nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados, a escolha da cadeia principal deve priorizar:
 - a cadeia com maior número de hidrogênios.
 - a cadeia com maior número de carbonos.
 - a cadeia com maior número de carbonos e maior número de insaturações.
 - a cadeia mais próxima da ramificação.
 - a cadeia com menor número de carbonos.
- Explique por que a numeração da cadeia principal é essencial na nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados.
- O composto metil-ciclopentano apresenta:
 - cadeia aberta com ramificação.
 - cadeia fechada saturada com uma ramificação metil.
 - cadeia aberta com ligação dupla.
 - cadeia aromática.
 - cadeia fechada com ligação tripla.

8. Em um hidrocarboneto cíclico com duas ramificações diferentes, a numeração da cadeia deve começar:

- (A) pelo carbono mais distante das ramificações.
- (B) pelo carbono que possui maior massa molecular.
- (C) pelo carbono ligado ao radical que aparece primeiro na ordem alfabética.
- (D) pelo carbono com maior número de hidrogênios.
- (E) pelo carbono central da cadeia.

9. Explique o que significa o nome 3-metil-ciclobuteno.

10. Quando dois radicais estão ligados ao mesmo carbono em um ciclano, esse carbono recebe:

- (A) número 0.
- (B) número 1.
- (C) número 2.
- (D) número 3.
- (E) não recebe numeração.

11. A presença de ramificações em hidrocarbonetos pode alterar propriedades físicas, como ponto de ebulição.

Em geral, cadeias mais ramificadas apresentam:

- (A) maior ponto de ebulição.
- (B) menor ponto de ebulição.
- (C) mesma temperatura de ebulição.
- (D) maior densidade.
- (E) maior solubilidade em água.

12. Explique por que compostos aromáticos como benzeno, naftaleno e antraceno são classificados como hidrocarbonetos aromáticos.

13. O composto 1-etil-3-metil-ciclopentano possui:

- (A) cadeia aberta.
- (B) cadeia aromática.
- (C) cadeia cíclica com duas ramificações.
- (D) cadeia com tripla ligação.
- (E) cadeia saturada sem ramificações.

14. Explique o que significa o nome 1,1-dietil-3-propil-ciclopentano.



SISTEMATIZANDO

Leia o texto

Texto V

Hidrocarbonetos Aromáticos – A Estabilidade da Ressonância

• Contextualizando: O Aroma que vem do Carvão

Originalmente chamados de "aromáticos" devido ao odor agradável de alguns derivados, hoje sabemos que essa classe se define pela estabilidade eletrônica excepcional (Regra de Hückel).

O **Benzeno** é a unidade fundamental, presente desde analgésicos como a Aspirina até explosivos como o TNT.

• O Benzeno e seus Derivados

Diferente dos ciclos comuns, os aromáticos possuem elétrons pi deslocalizados.

a) Benzeno Monorramificado

Não é necessário numerar. O nome é simplesmente o: **[Nome do Radical] + Benzeno**.

- **Metilbenzeno:** Conhecido comercialmente como **Tolueno**.

- **Isopropilbenzeno:** Conhecido como **Cumeno**.

b) Benzeno com dois radicais (As Posições Relativas)

Quando há dois radicais, a IUPAC aceita a numeração (1,2; 1,3; 1,4), mas os vestibulares exigem os prefixos clássicos:

Posição	Prefixo	Mnemônico Visual
1, 2	Orto (o-)	Radicais "Vizinhos".
1, 3	Meta (m-)	Radicais "Separados por um C".
1, 4	Para (p-)	Radicais "Opostos" (Paralelos).

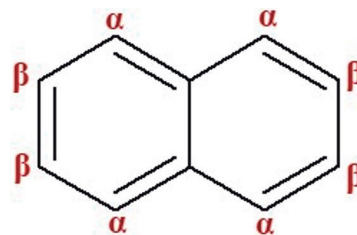
Aromáticos Polinucleares (Condensados)

Aqui a numeração é fixa e não segue a lógica dos ciclos comuns. O aluno precisa decorar o ponto de partida.

I. Naftaleno (C₁₀H₈)

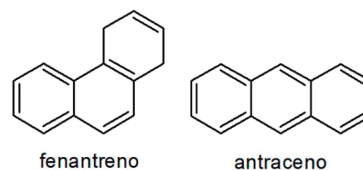
Possui duas posições distintas para ramificação:

- **Posição alpha (Alfa):** Carbonos de "cima" e de "baixo" (1, 4, 5, 8). São os mais reativos.
- **Posição beta (Beta):** Carbonos das "laterais" (2, 3, 6, 7).



II. Antraceno (C₁₄H₁₀) e Fenantreno

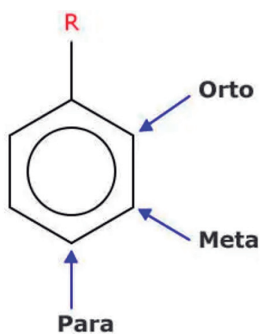
- **Antraceno:** Três anéis alinhados. A numeração é específica, saltando os carbonos da junção.
- **Fenantreno:** Três anéis em formato de "L" ou angular. É isômero de posição do antraceno.



♦ Atalho químico

"Orto, Meta, Para: O Medo Passou"

Use a frase **"O Me-Pa"** para lembrar a ordem das posições a partir do primeiro radical.



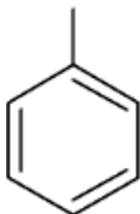
"Alfa é no Topo"

Lembre-se que a posição alfa do naftaleno é a que está no "topo" (ou na base) do desenho, enquanto a beta está no "meio" da lateral.

◆ Vestibular/ Enem (O Radical Fenil vs. Benzil)

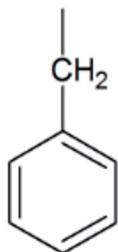
Este é o erro que mais elimina candidatos em provas:

- **Fenil:** É o anel benzênico grudado diretamente na cadeia principal (C_6H_5-).



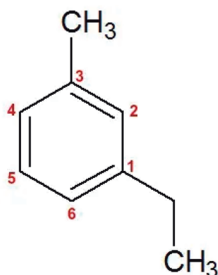
- **Benzil:**

É o anel benzênico ligado a um $-CH_2-$ que, por sua vez, se liga à cadeia principal ($C_6H_5-CH_2-$).



◆ Exemplo de Fixação

Nomeie o composto formado por um anel benzênico com um grupo metil no carbono 1 e um grupo etil no carbono 3.



- Numeração: 1-etil-3-metilbenzeno (Ordem alfabética: Etil antes de Metil).
- Nomenclatura clássica: Como estão na posição 1 e 3, usamos o prefixo Meta.
- Nome final: m-etilmetilbenzeno ou 1-etil-3-metilbenzeno.

Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>

Leia o texto

Texto VI

PETRÓLEO - DO POÇO AO POSTO
Da extração à distribuição, energia que move o mundo.

- EXTRAÇÃO**: O petróleo é extraído do subsolo.
- TRANSPORTE**: O petróleo bruto é transportado por dutos ou navios petroleiros.
- REFINO**: Nas refinarias, o petróleo bruto é processado e separado em diferentes produtos.
- DISTRIBUIÇÃO**: Os combustíveis são armazenados e distribuídos por caminhões-tanque, trens ou dutos.
- TRANSPORTE LOCAL**: Os combustíveis chegam aos postos de combustíveis e são armazenados em tanques subterrâneos.
- AO POSTO**: Pronto para abastecer e mover veículos, máquinas e vilas.

PRINCIPAIS PRODUTOS OBTIDOS DO PETRÓLEO

- GLP**: Gás de cozinha e aquecimento.
- GASOLINA**: Combustível para carros e motos.
- DIESEL**: Combustível para caminhões, ônibus e máquinas.
- QUEROSENE**: Combustível para aviões.
- ÓLEO LUBRIFICANTE**: Usado para lubrificar o eixo em motores e máquinas.
- ASFALTO**: Usado na pavimentação de ruas e rodovias.
- MATÉRIA-PRIMA PETROQUÍMICA**: Usada na fabricação de plásticos, fibras, borrachas, solventes, entre outros.

DO POÇO AO POSTO: uma cadeia integrada que transforma o petróleo em energia e desenvolvimento.

(Gerada por IA)

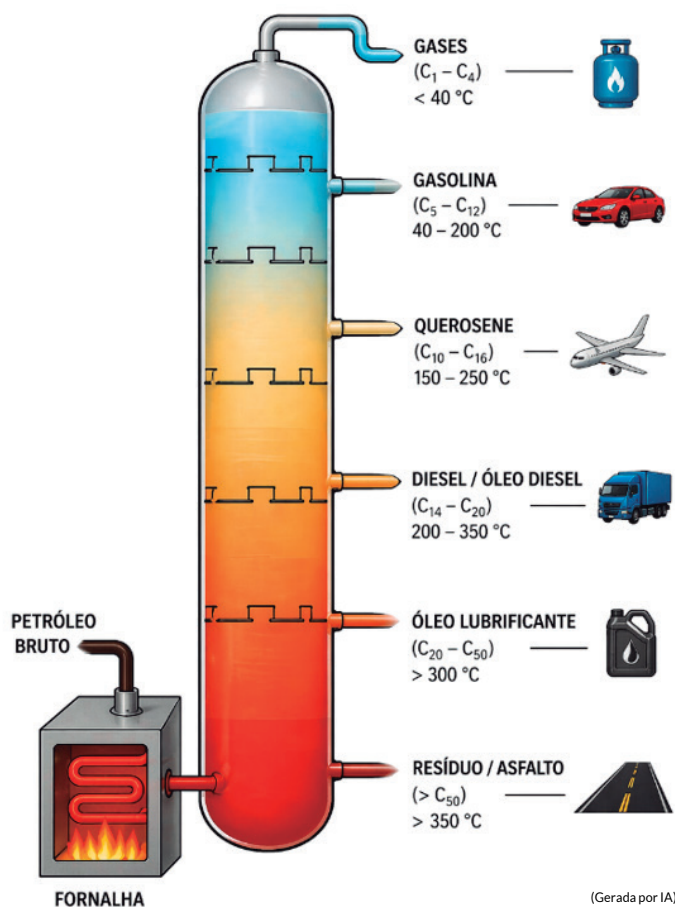
- **Contextualizando: O "Ouro Negro"**

A formação do petróleo levou milhões de anos sob condições de pressão e temperatura extremas, transformando matéria orgânica em cadeias de carbono. A eficiência de um combustível derivado dele depende diretamente do tamanho dessas cadeias e do grau de ramificação (como vimos no capítulo de alcanos ramificados).

- ◆ **O Refino e a Destilação Fracionada**

O petróleo bruto não tem utilidade imediata. Ele precisa ser separado em **frações** com base no **ponto de ebulição** dos hidrocarbonetos.

Torre simples de destilação do petróleo



◆ Processos de Melhoria: Craqueamento e Reforma

Para atender à alta demanda por gasolina (fração mais valiosa), a indústria química utiliza dois processos fundamentais:

- **Craqueamento Catalítico (Cracking):** "Quebra" de moléculas grandes e pesadas (C_{20} , por exemplo) em moléculas menores e mais leves (C_8).

Exemplo: $C_{20}H_{42} \rightarrow C_{12}H_{26} + C_8H_{16}$.

Reforma Catalítica (Reforming): Transforma hidrocarbonetos de cadeia normal em cadeia ramificada ou aromáticos.

O objetivo é aumentar o índice de octanagem.

● Atalho químico

"Mais Carbono, Mais Fervura"

Quanto maior a cadeia de hidrocarboneto, maior a superfície de contato, maiores as forças intermoleculares (London) e, conseqüentemente, maior o ponto de ebulição. Por isso, o gás sai no topo da torre e o asfalto fica na base.

● Vestibular/ Enem

Este é um clássico de prova. A Octanagem mede a resistência do combustível à detonação prematura ("batida de pino").

- **Padrão:** O n-heptano (cadeia normal) tem octanagem 0, enquanto o isoctano (2,2,4-trimetilpentano) tem octanagem 100.
- **Curiosidade Histórica:** Antigamente, usava-se o

Chumbo Tetraetila ($Pb(C_2H_5)_4$) para aumentar a octanagem, mas ele foi proibido por ser altamente poluente e tóxico. Hoje, no Brasil, usamos o Etanol como agente antidetonante.

Exemplo de Fixação

Por que em países muito frios a composição do GLP precisa ter mais Propano (C_3H_8) do que Butano (C_4H_{10})?

Raciocínio: O propano tem menor massa molar e, portanto, menor ponto de ebulição.

Conclusão: Ele vaporiza mais facilmente em baixas temperaturas, garantindo que o gás saia do botijão mesmo no inverno rigoroso.

Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>



De olho no Enem!

15. Os hidrocarbonetos são moléculas orgânicas com uma série de aplicações industriais. Por exemplo, eles estão presentes em grande quantidade nas diversas frações do petróleo e normalmente são separados por destilação fracionada, com base em suas temperaturas de ebulição. O quadro apresenta as principais frações obtidas na destilação do petróleo em diferentes faixas de temperaturas.

Fração	Faixa de temperatura (°C)	Exemplos de produto(s)	Número de átomos de carbono (hidrocarboneto de fórmula geral C_nH_{2n+2})
1	Até 20	Gás natural e gás de cozinha (GLP)	C_1 a C_4
2	30 a 180	Gasolina	C_6 a C_{12}
3	170 a 290	Querosene	C_{11} a C_{16}
4	260 a 350	Óleo diesel	C_{14} a C_{18}

SANTA MARIA, L. C. et al. Petróleo: um tema para o ensino de química. Química Nova na Escola, n. 15, maio 2002 (adaptado).

Na fração 4, a separação dos compostos ocorre em temperaturas mais elevadas porque

- (A) suas densidades são maiores.
- (B) o número de ramificações é maior.
- (C) sua solubilidade no petróleo é maior.
- (D) as forças intermoleculares são mais intensas.
- (E) a cadeia carbônica é mais difícil de ser quebrada.



ATIVIDADES

16. Os combustíveis fósseis representam grande parte da matriz energética mundial. Esses combustíveis são formados a partir:

- (A) da fusão nuclear de minerais
- (B) da decomposição de organismos vivos ao longo de milhões de anos
- (C) da cristalização de gases atmosféricos
- (D) da transformação direta do carbono do ar
- (E) da oxidação de metais no solo

17. Explique por que os combustíveis fósseis são considerados recursos energéticos não renováveis.

18. O principal componente do gás natural é:
 (A) etano. (D) butano.
 (B) metano. (E) eteno.
 (C) propano.
19. O processo de destilação fracionada do petróleo permite separar seus componentes porque esses apresentam:
 (A) diferentes densidades.
 (B) diferentes cores.
 (C) diferentes pontos de ebulição.
 (D) diferentes massas atômicas.
 (E) diferentes cargas elétricas.
20. Explique o que é refinamento do petróleo e cite dois produtos obtidos nesse processo.
21. O derivado do petróleo utilizado na fabricação de velas é:
 (A) gasolina. (D) diesel.
 (B) querosene. (E) nafta.
 (C) parafina.
22. A queima de combustíveis fósseis contribui para o aquecimento global principalmente pela emissão de:
 (A) nitrogênio. (D) oxigênio.
 (B) hidrogênio. (E) ozônio.
 (C) dióxido de carbono.
23. Explique como a queima de combustíveis fósseis pode contribuir para a formação de chuvas ácidas.
24. O carvão mineral é caracterizado principalmente por possuir grande quantidade de:
 (A) oxigênio. (D) nitrogênio.
 (B) carbono. (E) cloro.
 (C) hidrogênio.
25. Explique dois impactos ambientais associados ao uso de combustíveis fósseis.

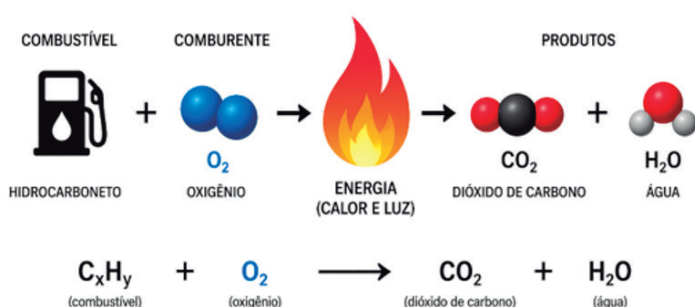
Leia o texto

Texto VII

Reações de Combustão - A Energia dos Hidrocarbonetos

• Contextualizando: O Motor da Civilização

COMBUSTÃO



(Gerada por IA)

A combustão é uma reação química **exotérmica** (libera calor) entre um combustível (o hidrocarboneto) e um comburente (geralmente o O_2 do ar). É o princípio por trás de quase todo o transporte global. No entanto, o tipo de produto gerado depende diretamente da disponibilidade de oxigênio, o que nos leva ao conceito de "queima limpa" vs. "queima suja".

• Combustão Completa vs. Incompleta

A grande diferença reside na quantidade de comburente (O_2) disponível para a reação.

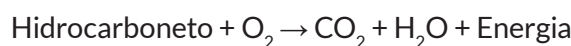
a) Combustão Completa

Ocorre quando há **oxigênio em excesso**. Todo o carbono do hidrocarboneto é oxidado ao seu estado máximo (NOX: +4).

Produtos: Dióxido de Carbono (CO_2) e Água (H_2O).

Característica: Chama azul, alta liberação de energia, sem resíduos sólidos.

Equação Geral:



b) Combustão Incompleta

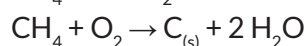
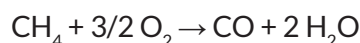
Ocorre quando o **oxigênio é limitante**. O carbono não atinge a oxidação máxima.

Formação de Monóxido de Carbono (CO): Um gás incolor, inodoro e extremamente tóxico.

Formação de Fuligem (Cs): Carbono sólido finamente dividido (cinzas/fumaça preta).

Característica: Chama amarela/alaranjada, menor rendimento energético.

Equação Exemplo (Metano):



• A Estequiometria da "Sujeira"

Quanto maior a cadeia carbônica do hidrocarboneto, **mais oxigênio** é necessário para a combustão completa.

Consequência: Combustíveis pesados (como o óleo diesel, C_{15} - C_{18}) tendem a sofrer combustão incompleta mais facilmente do que gases leves (como o metano, CH_4), gerando mais fumaça preta (fuligem).

• Atalho químico

"Azul é Total, Amarela é Parcial"

Chama Azul: Indica que o oxigênio está reagindo com tudo o que pode. É eficiente e limpa.

Chama Amarela: Indica a presença de partículas de carbono (fuligem) incandescentes. É sinal de desperdício de combustível e poluição.

CHAMA AZUL x CHAMA AMARELA

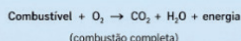
CHAMA AZUL



Características:

- Combustão completa
- Maior temperatura
- Mais eficiente
- Menor emissão de poluentes

Ocorre quando há **oxigênio suficiente** para queimar todo o combustível.



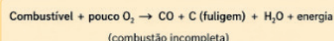
CHAMA AMARELA



Características:

- Combustão incompleta
- Menor temperatura
- Menos eficiente
- Maior emissão de poluentes (fuligem, CO, etc.)

Ocorre quando há **pouco oxigênio**, impedindo a queima completa do combustível.



(Gerado por IA)

• Vestibular/ Enem (O Perigo do Monóxido de Carbono)

O Problema: O CO tem uma afinidade com a **hemoglobina** do sangue cerca de 200 a 300 vezes maior que o O₂.

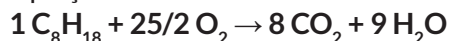
O Efeito: Forma-se a **carboxi-hemoglobina**, um complexo estável que impede o transporte de oxigênio, levando à asfixia química.

Contexto: Aquecedores a gás em locais fechados ou motores de carro ligados em garagens sem ventilação.

Exemplo de Fixação

Escreva a equação balanceada de combustão completa do Isooctano (C₈H₁₈).

- Passo 1 (Carbonos): 8 C geram 8 CO₂.
- Passo 2 (Hidrogênios): 18 H geram 9 H₂O.
- Passo 3 (Oxigênios): Somamos o lado dos produtos: (8 x 2) + (9 x 1) = 25 átomos de O.
- Equação Final:



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>



ATIVIDADES

26. A combustão é uma reação química classificada como:

- endotérmica.
- exotérmica.
- nuclear.
- fotossintética.
- catalítica.

27. Defina combustível e comburente em uma reação de combustão.

28. Em ambientes fechados, a combustão incompleta pode gerar um gás extremamente tóxico responsável por diversas intoxicações. Esse gás é:

- CO₂.
- CO.
- O₂.
- CH₄.
- NO₂.

29. Explique por que a combustão completa libera mais energia que a combustão incompleta.

30. A combustão completa do metano produz:

- CO e H₂O.
- CO₂ e H₂O.
- C e H₂.
- CH₄ e CO₂.
- CO e O₂.

31. A presença de fuligem em uma chama indica que está ocorrendo:

- combustão completa.
- combustão catalítica.
- combustão incompleta.
- combustão nuclear.
- combustão neutra.

32. Explique por que a combustão incompleta pode representar um risco à saúde.

33. Na combustão, o oxigênio atua como:

- combustível.
- comburente.
- catalisador.
- solvente.
- produto.

34. A redução da quantidade de oxigênio disponível durante a combustão tende a:

- aumentar a produção de CO₂.
- favorecer a combustão completa.
- aumentar a formação de CO e fuligem.
- impedir qualquer reação química.
- produzir apenas água.

35. Cite três exemplos do cotidiano em que ocorre combustão.



Colaboração

Prof.ª Ma. Rosimeire Silva de Carvalho
Goiás Tec (SEDUC-GO)

FUNÇÕES ORGANICAS OXIGENADAS

São compostos orgânicos que possuem pelo menos um átomo de oxigênio em sua estrutura.

ÁLCOOIS	FENÓIS	ÉTERES	ALDEÍDOS	CETONAS	ÁCIDOS CARBOXÍLICOS
Estrutura geral $R-OH$	Estrutura geral 	Estrutura geral $R-O-R'$	Estrutura geral 	Estrutura geral 	Estrutura geral
Exemplo CH_3-CH_2-OH	Exemplo 	Exemplo CH_3-O-CH_3	Exemplo $CH_3-C(=O)-H$	Exemplo $CH_3-C(=O)-CH_3$	Exemplo $CH_3-C(=O)-OH$
Nome do exemplo Etanol (álcool)	Nome do exemplo Fenol (fenol)	Nome do exemplo Dimetil éter (éter)	Nome do exemplo Etanal (aldeído)	Nome do exemplo Propanona (cetona)	Nome do exemplo Ácido etanoico (ácido carboxílico)
ÉSTERES	ANIDRÍDOS DE ÁCIDOS	HALOGENETOS DE ACILA	AMIDAS	CARBONATOS	LACTONAS
Estrutura geral 	Estrutura geral 	Estrutura geral $R-C(=O)-X$ (X = F, Cl, Br, I)	Estrutura geral $R-C(=O)-NR'R''$	Estrutura geral $R-O-C(=O)-O-R'$	Estrutura geral
Exemplo $CH_3-C(=O)-O-CH_3$	Exemplo $CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$	Exemplo $CH_3-C(=O)-Cl$	Exemplo $CH_3-C(=O)-NH_2$	Exemplo $CH_3-O-C(=O)-O-CH_3$	Exemplo
Nome do exemplo Etanoato de metila (éster)	Nome do exemplo Anidrido etanoico (anidrido)	Nome do exemplo Cloroeto de etanoila (halogeneto de acila)	Nome do exemplo Etanamida (amida)	Nome do exemplo Carbonato de dimetila (carbonato)	Nome do exemplo γ-butirolactona (lactona)

R, R', R'', etc. = radicais orgânicos (cadeias carbônicas) X = halogênio (F, Cl, Br, I)

(Gerado por IA)

Estas funções variam conforme o oxigênio se liga ao carbono (ligação simples ou dupla) e a posição desse carbono na cadeia.

a) Presença da hidroxila (-OH)

Função	Identificação	Característica
Álcool	-OH ligado a carbono saturado (sp^3).	-----
Fenol	-OH ligado diretamente ao anel aromático.	Caráter levemente ácido.
Enol	-OH ligado a carbono com dupla (sp^2).	Instável (sofre tautomeria).

b) O Grupo Carbonila (C=O)

Função	Estrutura	Posição
Aldeído	$R-CHO$	Sempre na extremidade da cadeia.
Cetona	$R-CO-R$	Carbonila entre dois carbonos.

c) O Grupo Carboxila e Derivados (-CO₂H)

Função	Estrutura	Como Identificar
Ácido Carboxílico	$R-COOH$	Carbonila + Hidroxila no mesmo carbono.
Éster	$R-COOR'$	"Primo" do ácido; o H da carboxila é trocado por um radical.
Sal Orgânico	$R-COO-Me$	O H é trocado por um metal (Na^+ , K^+ , etc.).
Anidrido	$R-CO-O-CO-R$	Dois grupos acila ligados por um oxigênio central.

d) Oxigênio "Intruso"

Éter: O oxigênio está entre dois carbonos (R-O-R). É um heteroátomo.

◆ Nomenclatura: O Sufixo é a Chave

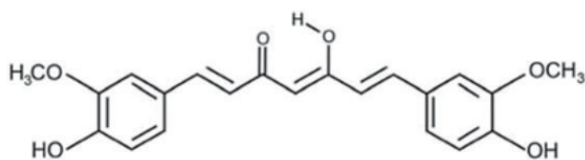
Função	Sufixo	Exemplo IU-PAC	Regra fundamental
Álcool	ol	Etanol	Numerar a partir da extremidade mais próxima da -OH.

Enol	enol	Etenol	A hidroxila e dupla no mesmo carbono.
Fenol	hidroxi-benzeno	Hidroxibenzeno	O nome comum "Fenol" é aceito pela IUPAC.
Aldeído	al	Propanal	O carbono do -CHO é sempre o número 1.
Cetona	ona	Propanona	Carbonila tenha o menor número.
Ácido Carboxílico	Ácido ... -oico	Ácido etanoico	Começa com "Ácido" e o carbono do -COOH é o 1.
Éster	oato de ila	Etanoato de metila	Parte do ácido vira "-oato" e o radical vira "-ila".
Sal Orgânico	oato de [Metal]	Acetato de sódio	Substitui-se o H pelo nome do metal ou cátion.
Anidrido	Anidrido ... -oico	Anidrido acético	Nomeia-se como os ácidos que o originaram.
Éter	-oxi-	Metoxietano	[Menor cadeia] + oxi + [Maior cadeia].



De olho no Enem!

A curcumina, substância encontrada no pó amarelo alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-da índia (*Curcuma longa*), aparentemente, pode ajudar a combater vários tipos de câncer, o mal de Parkinson e o de Alzheimer e até mesmo retardar o envelhecimento. Usada há quatro milênios por algumas culturas orientais, apenas nos últimos anos passou a ser investigada pela ciência ocidental.



ANTUNES, M. G. L. Neurotoxicidade induzida pelo quimioterápico cisplatina: possíveis efeitos citoprotetores dos antioxidantes da dieta curcumina e coenzima Q10. *Pesquisa FAPESP*. São Paulo, n. 168, fev. 2010 (adaptado).

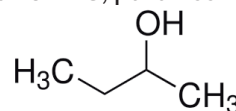
Na estrutura da curcumina, **identificam-se grupos característicos das funções.**

- (A) éter e álcool.
- (B) éter e fenol.
- (C) éster e fenol.
- (D) aldeído e enol.
- (E) aldeído e éster.



ATIVIDADES

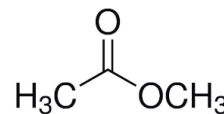
36. Na indústria de solventes e tintas, compostos oxigenados são amplamente utilizados devido à sua volatilidade e capacidade de dissolver diferentes substâncias. Um desses compostos apresenta cadeia com quatro carbonos e grupo hidroxila ligado ao carbono 2. Assinale a alternativa que apresenta a nomenclatura correta, segundo a IUPAC, para esse composto.



(Gerado por IA)

- (A) butan-1-ol.
- (B) butan-2-ol.
- (C) 2-butanona.
- (D) butanal.
- (E) butoxi.

37. Alguns compostos presentes em fragrâncias artificiais e essências alimentícias pertencem à função éster, caracterizada pela ligação entre um grupo derivado de ácido carboxílico e outro derivado de álcool. Considere um éster formado pelo ácido etanoico e pelo metanol. Marque a alternativa que indica o nome correto desse composto.



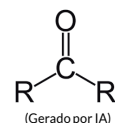
(Gerado por IA)

- (A) etanoato de metila.
- (B) metanoato de etila.
- (C) etanol de metanoila.
- (D) metanona de etila.
- (E) etanamida de metila.

38. Na química ambiental, a identificação correta de compostos orgânicos é importante para o monitoramento de resíduos industriais. Certo composto possui três carbonos na cadeia principal, dupla ligação entre os carbonos 1 e 2, e um grupo aldeído na extremidade da cadeia. Assinale a alternativa que indica o nome correto para esse composto.

- (A) prop-1-en-1-ol.
- (B) prop-2-enal.
- (C) prop-1-enal.
- (D) propanal.
- (E) propenona.

39. A acetona é um solvente muito utilizado na indústria e no cotidiano. Ela pertence à função cetona, caracterizada por possuir o grupo carbonila entre dois carbonos. Assinale a alternativa que apresenta a nomenclatura correta da acetona segundo a IUPAC.



(Gerado por IA)

- (A) propanal.
- (B) propanona.
- (C) propanol.
- (D) ácido propanoico.
- (E) propanamida.

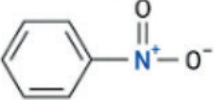
Leia o texto

Texto IX

Funções Nitrogenadas (O Nitrogênio na Estrutura)

FUNÇÕES ORGÂNICAS NITROGENADAS

São compostos orgânicos que possuem pelo menos um átomo de nitrogênio em sua estrutura.

AMINAS	AMIDAS	NITRILAS	NITROCOMPOSTOS	ISONITRILAS
Estrutura geral	Estrutura geral	Estrutura geral	Estrutura geral	Estrutura geral
$\begin{array}{c} R^1 \quad R^2 \\ \diagdown \quad / \\ N \\ / \\ R^3 \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R^1 - C - N \\ \quad \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad R^2 \quad R^3 \end{array}$	$R - C \equiv N$	$R - \overset{O}{\parallel} N^+ - O^-$	$R - N \equiv C$
Exemplo	Exemplo	Exemplo	Exemplo	Exemplo
$CH_3 - CH_2 - NH_2$	$CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - NH_2$	$CH_3 - C \equiv N$		$CH_3 - N \equiv C$
Nome do exemplo Etilamina (amina primária)	Nome do exemplo Acetamida (amida)	Nome do exemplo Acetonitrila (nitrila)	Nome do exemplo Nitrobenzeno (nitrocomposto)	Nome do exemplo Metil isonitrila (isonitrila)

SAIS DE AMÔNIO QUATERNÁRIO	
Estrutura geral	Exemplo
$\begin{array}{c} R^1 \\ \\ R^2 - N^+ - R^3 \\ \\ R^4 \end{array} X^-$	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3 - N^+ - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array} Cl^-$
	Nome do exemplo Cloreto de tetrametilamônio (sal de amônio quaternário)

R, R¹, R², R³, R⁴ = radicais orgânicos
X⁻ = ânion (ex.: Cl⁻, Br⁻, I⁻, CH₃COO⁻, etc.)

(Gerado por IA)

O segredo aqui é diferenciar se o nitrogênio está ligado a um carbono simples ou a uma carbonila.

Função	Identificação	Diferencial
Amina	$R-NH_2, R-NH-R, N(R)_3$	Nitrogênio ligado a carbonos comuns (derivada da Amônia).
Amida	$R-CONH_2$	Nitrogênio ligado diretamente a uma carbonila (C=O).
Nitrilo	$R-CN$	Possui a ligação tripla ciano.
Isonitrilo	$R-NC$	O nitrogênio é quem se liga à cadeia principal.
Nitro-composto	$R-NO_2$	Presença do grupo nitro (ex: TNT).
Sal de Amônio	$(R)_4N^+ X^-$	Nitrogênio faz 4 ligações e tem carga positiva.

• Nomenclatura: O Sufixo é a Chave

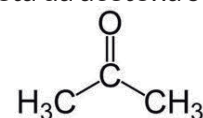
Aqui, o nome da própria função costuma fazer parte do nome da molécula.

Função	Sufixo/Regra	Exemplo IUPAC
Amina	amina	Metanamina
Amida	amida	Etanamida
Nitrilo	nitrilo	Etanonitrilo
Isonitrilo	Isonitrila de ...	Isonitrila de metila
Nitrocomposto	Nitro (Prefixo)	Nitrometano
Sal de Amônio	X-eto de ...-ila	Cloreto de tetrametilamônio



ATIVIDADES

40. A acetona é um solvente muito utilizado na indústria e no cotidiano. Ela pertence à função cetona, caracterizada por possuir o grupo carbonila entre dois carbonos. Assinale a alternativa que apresenta a nomenclatura correta da acetona segundo a IUPAC.



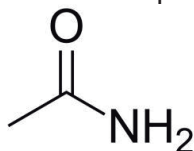
- (A) propanal.
- (B) propanona.
- (C) propanol.
- (D) ácido propanoico.
- (E) propanamida.

41. Na produção de medicamentos e fertilizantes, compostos nitrogenados são amplamente empregados. As aminas, por exemplo, derivam formalmente da amônia e possuem grande relevância industrial. Considere uma amina de cadeia com três carbonos, saturada, sem ramificações, com o grupo amino ligado ao carbono 1. A alternativa que apresenta a nomenclatura correta desse composto é:



- (A) propanamida.
- (B) propan-1-amina.
- (C) propanonitrila.
- (D) propan-1-ol.
- (E) aminopropanona.

42. Na indústria farmacêutica, amidas estão presentes em diversas moléculas bioativas, sendo fundamentais também em polímeros como as poliamidas. Considere um composto de cadeia com dois carbonos ligado ao grupo funcional amida. Indique a alternativa que apresenta a nomenclatura correta desse composto.



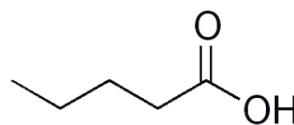
- (A) etanamina.
- (B) etanamida.
- (C) etanoato de amônio.
- (D) etanal.
- (E) etanona.

43. Corantes, solventes e intermediários de síntese muitas vezes contêm mais de uma característica estrutural relevante. Considere um composto com quatro carbonos na cadeia principal, grupo cetona no carbono 2 e grupo amino no carbono 3. Assinale a alternativa com a nomenclatura correta desse composto.

- (A) 3-aminobutan-2-ona.
- (B) 2-aminobutan-3-ona.
- (C) 3-aminobutanal.
- (D) butan-2-amina.
- (E) amino-2-butanona.

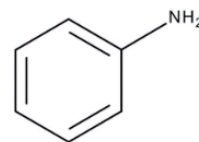
44. O ácido acético é amplamente utilizado na indústria alimentícia e química. Seus derivados, como os ácidos carboxílicos de cadeia maior, também possuem grande importância industrial. Um composto apresenta cinco carbonos na cadeia principal e grupo carboxila na extre-

midade. Assinale a alternativa que indica sua nomenclatura correta.



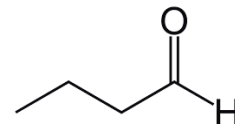
- (A) pentanal.
- (B) pentanona.
- (C) ácido pentanoico.
- (D) pentanol.
- (E) pentanamida.

45. A anilina e outras aminas aromáticas são utilizadas na produção de corantes e fármacos. No entanto, aminas também podem ser alifáticas, variando conforme a cadeia carbônica. Considere uma amina com cadeia de quatro carbonos, saturada, com o grupo amino ligado ao carbono 2. Assinale a alternativa correta.



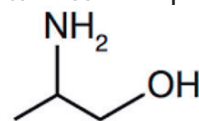
- (A) butanamida
- (B) butan-2-amina
- (C) butan-1-amina
- (D) butanona
- (E) 2-butanol

46. Os aldeídos estão presentes em fragrâncias naturais, como o cheiro de baunilha. Esses compostos possuem o grupo funcional -CHO na extremidade da cadeia. Um composto possui quatro carbonos e grupo aldeído terminal. Assinale a alternativa correta.



- (A) butanona.
- (B) butan-2-ol.
- (C) butanal.
- (D) ácido butanoico.
- (E) butanamida

47. Na indústria de polímeros, compostos com múltiplas funções são utilizados como intermediários químicos. Considere uma molécula com três carbonos, contendo um grupo álcool no carbono 1 e um grupo amino no carbono 2. Assinale a alternativa que apresenta a nomenclatura correta desse composto.



- (A) 2-aminopropan-1-ol.
- (B) 1-aminopropan-2-ol.
- (C) propanamida.
- (D) propanona.
- (E) aminopropanol.

CINE
PIPOCA



**QUÍMICA EM CENA: CONECTANDO A TEORIA ÀS
TE-LAS PARA IR ALÉM DA SALA DE AULA"**

1. O Preço da Verdade (Dark Waters, 2019)

Classificação: Não recomendado para menores de 14 anos

Sinopse

Em Dark Waters - O Preço da Verdade, Robert Bilott (Mark Ruffalo) é um advogado de defesa corporativo que ganhou prestígio trabalhando em casos de grandes empresas de químicos. Quando um fazendeiro chama sua atenção para mortes de gado que podem estar ligadas ao lixo tóxico de uma grande corporação (DuPont, que contaminou uma cidade com PFOA - um ácido perfluorooctanoico), ele embarca em uma luta pela verdade, em um processo judicial que dura anos e põe em risco sua carreira, sua família e seu futuro.

Conexão com o Material: Funções Halogenadas e Química Industrial.

Por que assistir: É perfeito para entender o impacto de cadeias carbônicas longas e persistentes no meio ambiente e na saúde humana.



2. Radioactive (2019)

Classificação: 14 anos.

Sinopse

Devota da ciência, Marie (Rosamund Pike) sempre enfrentou dificuldades em conseguir apoio para suas experiências devido ao fato de ser uma mulher. Ao conhecer Pierre Curie (Sam Riley), ela logo se surpreende pelo fato dele reconhecer seu trabalho, o que a deixa lisonjeada. Logo os dois estão trabalhando juntos e, posteriormente, iniciam um relacionamento que resultou em duas filhas. Juntos, Marie e Pierre descobrem dois novos elementos químicos, rádio e polônio, que dão início ao uso da radioatividade.

Conexão com o Material: Estrutura Atômica e a Ciência como Vocaçãõ.

Por que assistir: Inspira o rigor acadêmico e mostra o contexto histórico da evoluçãõ dos modelos que fundamentam a química moderna.



3. Erin Brockovich: Uma Mulher de Talento (2000)

Classificação: 14 anos.

Sinopse

Erin (Julia Roberts) é a mãe de três filhos que trabalha num pequeno escritório de advocacia. Quando descobre que a água de uma cidade no deserto está sendo contaminada e espalhando doenças entre seus habitantes,



convence seu chefe a deixá-la investigar o assunto. A partir de então, utilizando-se de todas as suas qualidades naturais, desde a fala macia e convincente até seus atributos físicos, consegue convencer os cidadãos da cidade a cooperarem com ela, fazendo com que tenha em mãos um processo de 333 milhões de dólares.

Conexão com o Material: Oxidação, Sais e Poluição por Metais.

Por que assistir: Ótimo para discutir estados de oxidação (nox) e como pequenas variações na estrutura química de um composto mudam completamente sua toxicidade.

4. Deepwater Horizon: Horizonte Profundo (2016)

Classificação: 14 anos.

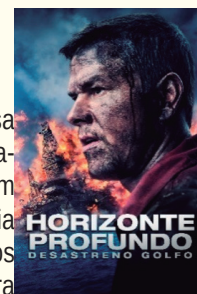
Sinopse

Não recomendado para menores de 12 anos

Baseada em eventos reais, a história se passa no Golfo do México, na plataforma de perfuração marítima Deepwater Horizon. Diante de um dos piores vazamentos de petróleo na história dos EUA, Mike Williams (Mark Wahlberg) e os demais trabalhadores embarcados lutam para escapar com vida do terrível acidente

Conexão com o Material: Hidrocarbonetos e Petróleo.

Por que assistir: Ideal para visualizar as propriedades físicas dos hidrocarbonetos (densidade e insolubilidade em água) e os riscos reais da extração do "ouro negro".



Laboratório de Orgânica: Da Teoria à Prática



(Gerado por IA)

a) Experimento I: Teste da Chama e Combustão (Diferenciando Hidrocarbonetos)

Este experimento visualiza diretamente o que discutimos sobre combustão completa e incompleta.

Materiais: Algodão, Pinça, Etanol (Álcool), Óleo de Cozinha ou Diesel, Vela.

Procedimento:

Embeba um algodão em etanol e aproxime da chama. Observe a cor da chama (**Azul**).

Aproxime uma pinça de metal da parte superior da chama e veja se há resíduos.

Repita o processo com o óleo ou diesel (com cuidado). Observe a cor da chama (**Amarela**) e o acúmulo de **fuligem** na pinça.

Conexão com o Revisa: Demonstra que cadeias menores (etanol) queimam de forma mais completa que ca-

deias longas e complexas (óleos), que geram resíduos de carbono sólido.

b) Experimento II: Polaridade e Solubilidade (A "Lâmpada de Lava" Química)

Ideal para fixar a natureza apolar dos hidrocarbonetos.

Materiais: Um copo de vidro, água, óleo de cozinha, corante alimentício e um comprimido efervescente.

Procedimento:

- Encha 1/4 do copo com água e adicione o corante.
- Complete o restante com óleo. Observe a separação (Imiscibilidade).
- Solte o comprimido efervescente.

Conexão com o Revisa: O gás liberado (CO_2) sobe através das fases. O aluno visualiza que o óleo (hidrocarboneto) e a água (polar) não se misturam devido à diferença de forças intermoleculares, um conceito chave no refino do petróleo.

c) Experimento III: Identificação de Fenóis (O Teste do Chá)

Para diferenciar álcoois de fenóis usando indicadores naturais.

Materiais: Chá de hibisco (ou repolho roxo), álcool gel e um pedaço de desinfetante que contenha fenol (ou extrato de cravo-da-índia).

Procedimento: Adicione o indicador natural às duas substâncias.

Conexão com o Revisa: O indicador mudará de cor de forma distinta no fenol devido ao seu caráter ácido, algo que não acontece no álcool comum.

• Laboratórios Virtuais (Simulações para gamificar)



(Gerado por IA)

Caso o acesso ao laboratório físico for restrito, estas ferramentas são bem interessantes:

I) PhET Interactive Simulations (Universidade do Colorado)

Plataforma lúdica e visual, excelente para revisar conceitos de geometria molecular e polaridade.

Acesso: https://phet.colorado.edu/pt_BR/



Foco Orgânica: Procure pelas simulações "Formas de Moléculas" e "Polaridade de Moléculas".

II) ChemCollective (Virtual Labs)

Este é um simulador que trabalha uma bancada de laboratório real com vidrarias e reagentes.

Acesso: <http://chemcollective.org/vlabs>



Foco Orgânica: Ideal para experimentos de **Estequiometria de Combustão** e medição de propriedades físicas (como densidade e solubilidade).

III) MolView

Ferramenta indispensável para o estudo de Nomenclatura e Estrutura. Estudante digita o nome e ele gera o modelo 3D.

Acesso: <https://molview.org/>



Foco Orgânica: Visualização de **Aromáticos** e a diferença entre cadeias normais e ramificadas em 3D.

IV) LabVirtual (Universidade de Coimbra)

Um repositório em português com simulações e roteiros muito interessantes.

Acesso: <http://labvirtual.eq.uc.pt/>



Foco Orgânica: Possui módulos específicos sobre a **Indústria do Petróleo** e processos de separação.

V) PubChem (Sketcher Tool)

Embora seja um banco de dados, a ferramenta de desenho é excelente para criar as fórmulas de bastão.

Acesso: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/edit3/index.html>



Foco Orgânica: Ótimo para o estudante praticar o desenho de estruturas complexas e conferir se a nomenclatura bate com o desenho.



LEITURAS PARADIDÁTICAS

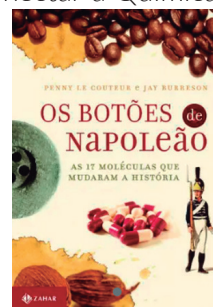
1. Os Botões de Napoleão: As 17 Moléculas que Mudaram a História

Autores: Penny Le Couteur e Jay Burreson.

Temática: É o livro definitivo para conectar a Química Orgânica com a história mundial.

O que aborda? Explica como estruturas químicas simples (como o polímero da borracha, a glicose ou a celulose) decidiram guerras e moldaram civilizações.

Por que ler? Ajuda o aluno a entender que a posição de um átomo em uma molécula não é apenas um exercício



de nomenclatura, mas algo que pode mudar o destino de um império.

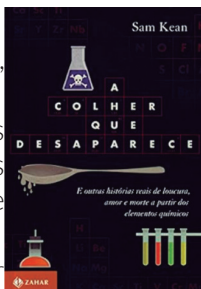
b) A Colher que Desaparece

Autor: Sam Kean.

Temática: Tabela Periódica, Propriedades Físicas e Reatividade.

O que aborda? Reúne crônicas fascinantes, divertidas e às vezes sinistras sobre os elementos químicos e os cientistas que os descobriram.

Por que ler? Excelente para humanizar os nomes que aparecem na Tabela Periódica.



c) O Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química

Autor: Oliver Sacks.

Temática: História da Ciência e Prática Laboratorial.

O que aborda? O renomado neurologista Oliver Sacks narra sua infância em Londres durante a Segunda Guerra, focada em sua paixão obsessiva pela química e seus experimentos caseiros.

Por que ler? descreve o deslumbramento com as cores, cheiros e reações, resgatando o prazer da descoberta científica que muitas vezes se perde na pressão dos vestibulares.



morango no iogurte ou de uva na bala vem de ésteres sintetizados em laboratório.

Exemplo: O **etanoato de octila** é o responsável pelo aroma de laranja.

O vinagre (Ácido Carboxílico): O vinagre nada mais é do que uma solução aquosa de **ácido etanoico** (antigamente chamado de ácido acético).

Gás de Cozinha (GLP): Uma mistura de hidrocarbonetos de cadeia curta, principalmente **Propano (C₃H₈)** e **Butano (C₄H₁₀)**.

Curiosidade: Esses gases não têm cheiro. O odor característico é um composto de enxofre (mercaptana) adicionado propositalmente para detectar vazamentos.

II) No Banheiro e Limpeza: Álcoois e Aminas

Antissépticos (Álcool): O álcool em gel utiliza o **Etanol** ou o **Isopropanol** (Propan-2-ol) para desintegrar a membrana lipídica de bactérias e vírus.

Removendo Esmalte (Cetona): A acetona comercial é a **Propanona**. Sua eficácia vem da capacidade de dissolver polímeros (esmalte) devido à sua polaridade média.

Amaciantes (Sais de Amônio Quaternário): As funções nitrogenadas aparecem aqui. Esses sais reduzem a eletricidade estática das fibras do tecido, deixando as roupas macias.

III) Na Garagem e Manutenção: Aromáticos e Alcanos Gasolina e Diesel: Como vimos, são misturas complexas de **Alcanos**, **Ciclanos** e **Aromáticos**. O desempenho depende da ramificação das cadeias.

Naftalina (Aromático): Aquelas bolinhas brancas usadas para espantar traças são feitas de **Naftaleno**, um hidrocarboneto aromático polinuclear que sofre sublimação (passa do sólido para o gás) à temperatura ambiente.

Solventes e Tintas (Tolueno): Muitos solventes de secagem rápida utilizam o **Metilbenzeno** (Tolueno), um aromático ramificado.

SUPER DESAFIO

1. Questão (ITA – SP): Considere os seguintes hidrocarbonetos:

I. 2,2-dimetilbutano

II. 3-metilpentano

III. n-hexano

IV. 2,2,4-trimetilpentano (isooctano)

Assinale a alternativa que apresenta os hidrocarbonetos em ordem **crescente** de seus respectivos pontos de ebulição:

(A) I < II < III < IV

(B) IV < I < II < III

(C) I < II < IV < III

(D) III < II < I < IV

(E) IV < III < II < I

2. Capítulo Especial: A Química Orgânica em sua Casa
"Química Orgânica: Você usa, você sente".

Abaixo, exploramos onde os hidrocarbonetos e seus derivados se escondem no seu dia a dia.

I) Na Cozinha: Ésteres, Ácidos e Hidrocarbonetos

O cheiro das frutas (Ésteres): Aquele aroma artificial de



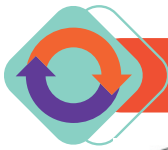
DICAS!

Dica extra do Editor: O Experimento da "Borracha de Apagar"

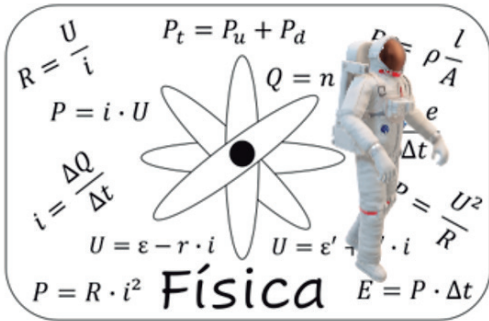
Desafio em Casa: Tente apagar um risco de caneta permanente (que usa solventes orgânicos apolares) usando água. Depois, tente usando um pouco de perfume (que contém álcool) ou acetona.

Explicação: A regra "Semelhante dissolve Semelhante". A água (polar) não remove a tinta (apolar). O álcool ou a acetona, por possuírem partes apolares em suas moléculas, conseguem interagir com a tinta e removê-la.

FÍSICA



CONTEXTUALIZANDO



Estudante, já imaginou como seria viver em um tempo sem energia elétrica?

Leia o poema de Jorge de Lima a seguir.

O acendedor de lampiões

Lá vem o acendedor de lampiões da rua! Este mesmo que vem infatigavelmente, parodiar o sol e associar-se à lua quando a sombra da noite enegrece o poente!

Um, dois, três lampiões, acende e continua outros mais a acender imperturbavelmente, À medida que a noite aos poucos se acentua E a palidez da lua apenas presente.

Triste ironia atroz que o senso humano irrita: — Ele que doira a noite e ilumina a cidade, Talvez não tenha luz na choupana em que habita.

Tanta gente também nos outros insinua Crenças, religiões, amor, felicidade, Como este acendedor de lampiões de rua!

Em: *Poesias Completas*, Jorge de Lima, vol. I, Rio de Janeiro, Cia. José Aguilar Editora: 1974.p. 62

Esse poema fala de um personagem muito importante naquela época: o acendedor de lampiões. Era ele quem iluminava as ruas antes da eletricidade chegar.

A iluminação era feita com lampiões a gás ou óleo. Repare como o poema descreve esse trabalho quase como algo mágico — “parodiar o sol e associar-se à lua”. Mas também mostra uma contradição: quem iluminava a cidade muitas vezes não tinha luz em casa.

Gostou?

Você, esta convidado a conhecer um pouco do universo encantado da corrente elétrica, resistores elétricos e suas aplicações. Vamos lá então!



Gravura anônima do Século XIX

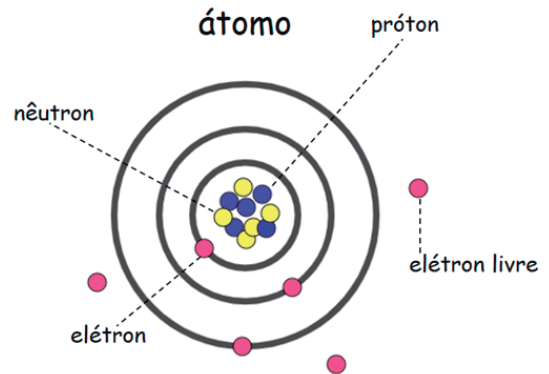
Leia o texto.

Texto I

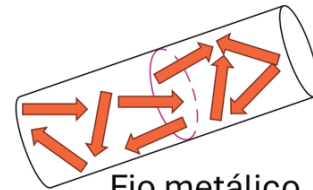
Corrente Elétrica & Carga Elétrica

• O que é Corrente Elétrica?

Como é do nosso conhecimento, as cargas elétricas podem se mover no vácuo ou em meios materiais e,



de uma forma bem simples, a corrente elétrica é o fluxo ordenado e simultâneo de partículas carregadas (geralmente elétrons que possuem cargas elétricas negativas) através de um condutor*.



Fio metálico

Imagine um fio de cobre: quando ele não se encontra conectado a uma fonte (pilha, bateria etc.), os elétrons estão se movendo de forma caótica.

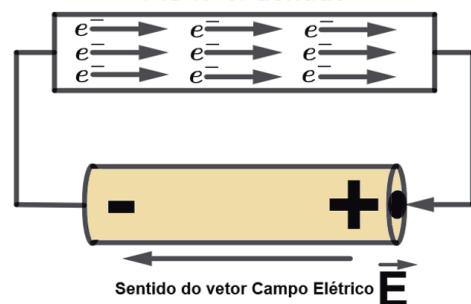
Fluxo desordenado



Os elétrons já estão no fio condutor, movimentando-se caoticamente com maior ou menor intensidade conforme a temperatura em que se encontram.

Quando aplicamos uma diferença de potencial (tensão), esses elétrons passam a se mover em uma direção preferencial.

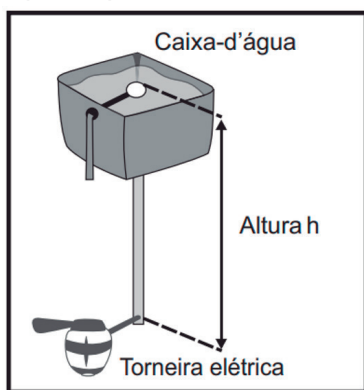
Fluxo ordenado



Uma vez conectado a uma pilha ou bateria, esta produz um campo elétrico que interage com os elétrons do fio condicionando-os a se moverem ordenadamente no sentido contrário ao do campo elétrico.

Estudante, de uma maneira lúdica, considere a caixa d'água de sua moradia que tem uma quantidade m de massa de água armazenada para o uso. Geralmente, essa caixa fica localizada a uma certa altura h do solo. Por meio de uma tubulação, a água chega às torneiras distribuídas na moradia que estão a um nível de altura mais próximo do solo do que a caixa d'água. Pergunta: O que acontece ao abrir a torneira? Te respondo: a água enche o copo, lava as mãos, o rosto e muito mais. Concordas? Pois bem! A água lá já se encontrava. Com a abertura da torneira, a pressão gerada pela altura, a aceleração g da gravidade local contribuiu para que as partículas de água literalmente se movessem do ponto mais alto para o ponto mais baixo da tubulação de uma maneira "ordenada" chegando até o seu devido destino.

Podemos concluir o nosso experimento mental dizendo que, no ponto mais alto, a energia potencial gravitacional é maior do que no ponto mais baixo.



Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/2015_PV_reaplicacao_PPL_D1_CD11.pdf. Acesso em: 09 mar. 2026.

Considerando os estudos sobre energia, a energia potencial gravitacional utiliza a fórmula

$$E = m \cdot g \cdot h$$

onde,

m , representa a massa da água em quilogramas;

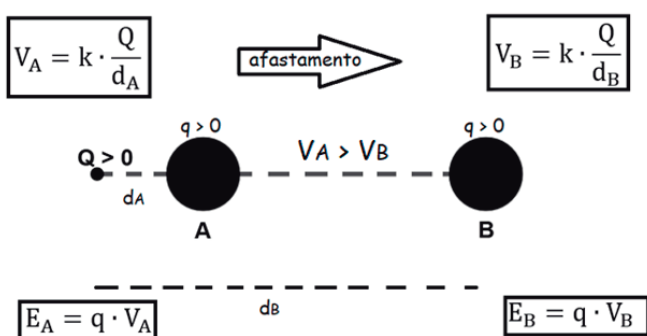
g , a aceleração da gravidade local que é de aproximadamente $9,80665 \text{ m/s}^2$ e,

h , identifica a altura calculada em metros (m).

Para uma mesma massa m , quanto maior a altura, maior a energia potencial gravitacional.

No caso da corrente elétrica, essas partículas de água com massa m , seriam cargas elétricas que se movimentam do polo de maior para o de menor potencial elétrico. É o que chamamos de corrente elétrica.

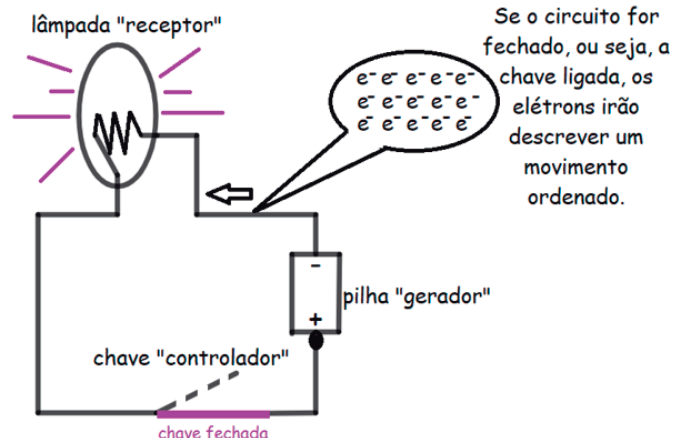
Energia Potencial e Potencial Elétrico



Esse deslocamento geralmente passa por alguns componentes como:

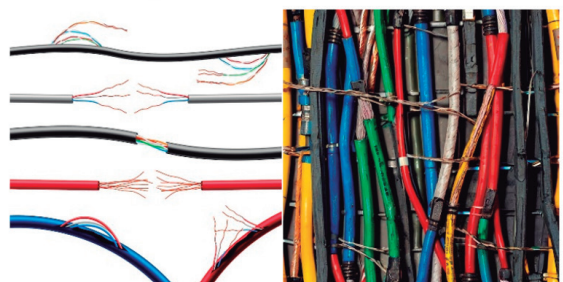
- o fio condutor que representa o "caminho";
- a pilha ou bateria, sendo o "fornecedor";
- a lâmpada e outros dispositivos como "consumidores" e,
- um "controlador" como o interruptor liga/desliga.

Observe a figura.



Condutor* trata-se de um material que permite os elétrons livres fluírem com extrema facilidade. Os condutores apresentam baixa resistência elétrica permitindo um funcionamento seguro à passagem da corrente elétrica nos circuitos elétricos. Metais como o cobre (Cu), o alumínio (Al), a prata (Ag), o ouro (Au), são alguns exemplos de bons condutores elétricos, além de soluções salinas e gases ionizados.

alguns modelos de fios condutores

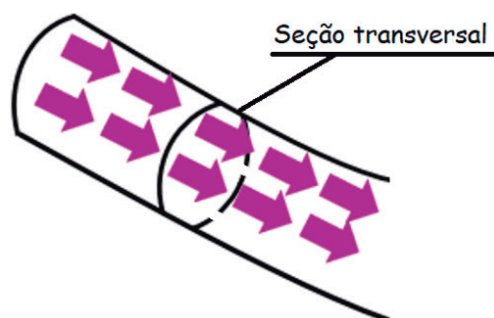


Disponível em: <https://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/cabos-de-eletricidade>. Acesso em: 20 fev. 2026.

• Intensidade da Corrente (i) :

Para medir "quanta" eletricidade está passando, usamos a grandeza Intensidade de Corrente (i).

Ela é definida pela quantidade de carga que atravessa a seção transversal de um fio em um determinado intervalo de tempo.



A fórmula fundamental é:

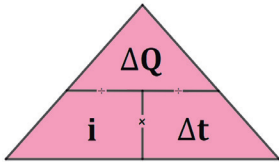
$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Onde:

i : Intensidade da corrente, medida em ampère (A).

ΔQ : Carga elétrica total, medida em coulomb (C).

Δt : Intervalo de tempo, medido em segundos (s).



Lembre-se que a carga (ΔQ) também pode ser calculada pelo número de elétrons (n) multiplicado pela carga elementar (e), onde $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

Sendo

$$\Delta Q = n \cdot e$$

Exemplo 1: Pela seção reta de um fio condutor, em 20 segundos, passam 80 coulombs de carga elétrica. A intensidade da corrente elétrica que flui nesse condutor é de:

- (A) $\frac{1}{4}$ A.
- (B) 4 A.
- (C) 16 A.
- (D) 40 A.
- (E) 1600 A.

Resolução: Considerando que a intensidade da corrente elétrica é a razão da carga elétrica que atravessa a seção transversal do condutor e o tempo, temos

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Então,

$$i = \frac{80}{20}$$

$$i = 4 \text{ A}$$

Gabarito: B

Exemplo 2: Pela seção reta de um fio condutor, passam $2 \cdot 10^{19}$ elétrons durante 8 s. A carga elétrica elementar é $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Qual é a intensidade da corrente elétrica que flui nesse condutor?

Resolução: Considerando que a intensidade da corrente elétrica é a razão da carga elétrica que atravessa a seção transversal do condutor e o tempo, e que a carga elétrica pode ser calculada por meio de

$$Q = n \cdot e$$

temos

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{n \cdot e}{\Delta t}$$

Então,

$$i = \frac{2 \cdot 10^{19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{8}$$

$$i = \frac{3,2 \cdot 10^{19-19}}{8}$$

$$i = \frac{3,2 \cdot 10^0}{8}$$

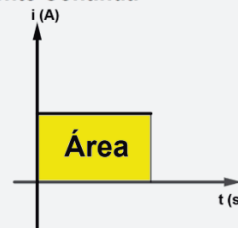
\therefore

$$i = 0,4 \text{ A}$$

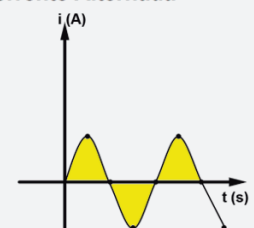
• **Quais são os tipos de Corrente elétrica:**

Existem duas formas principais de transporte de energia:

Corrente Contínua



Corrente Alternada



Tipo	Sigla	Descrição	Exemplo
Corrente alternada	CA/AC	O sentido do fluxo inverte periodicamente. No Brasil, a frequência dessa corrente é de 60Hz.	Tomadas residenciais e redes de transmissão, eletrodomésticos e portáteis, sistema de climatização etc.
Corrente contínua	CC/DC	Os elétrons fluem em um único sentido constante.	Pilhas, baterias e painéis solares.

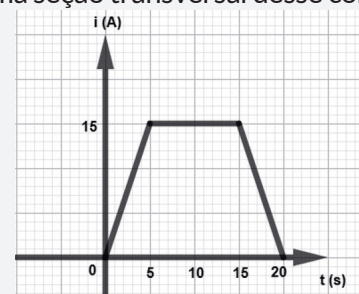
Para saber mais!



A carga elétrica total em gráfico de corrente elétrica por unidade de tempo pode ser obtida numericamente calculando a área sob a curva que pode ser um triângulo, um quadrado, retângulo ou trapézio. Portanto,

$$\text{Área} \stackrel{n}{=} Q$$

Exemplo 3: O gráfico apresenta a intensidade da corrente elétrica que flui num condutor metálico em função do tempo. Em 20 s, a quantidade de carga elétrica que atravessa uma seção transversal desse condutor?



Resolução: Numericamente, a carga elétrica pode ser calculada com o cálculo da área que se apresenta no gráfico em $i \times t$. Logo,

$$\text{Área} \stackrel{n}{=} Q$$

$$Q = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

$$Q = \frac{(20 + 10) \cdot 15}{2}$$

$$Q = \frac{30 \cdot 15}{2}$$

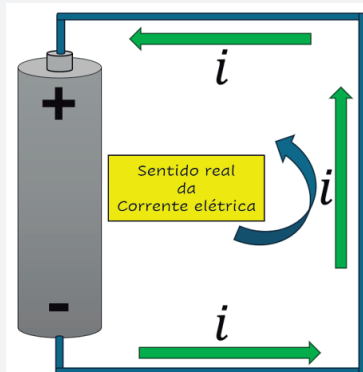
$$Q = \frac{450}{2}$$

$$Q = 225 \text{ C}$$

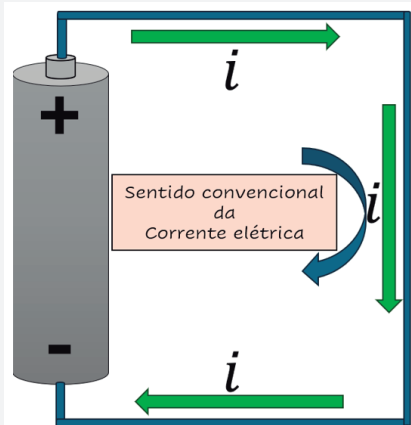
► **Sentido Real e Convencional da corrente elétrica:**

Estudante, fique atento a esse ponto. Ele tem por hábito, confundir muita gente:

- **Sentido Real:** Os elétrons (cargas negativas) saem do polo negativo em direção ao polo positivo.



- **Sentido Convencional:** Por razões históricas (antes de conhecermos bem o elétron), adotou-se que a corrente flui do positivo para o negativo.



DICAS!

Nos exercícios de física, quase sempre usamos o sentido convencional.

► **Efeitos da Corrente Elétrica:**

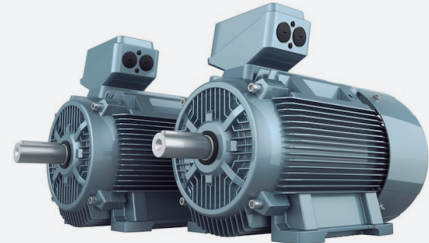
Quando a corrente atravessa um corpo ou material, ela produz efeitos visíveis:

- **Efeito Térmico (Joule):** O choque dos elétrons gera calor (chuveiro elétrico, ferro de passar, secador de cabelos).



Disponível em: <https://br.freepik.com/vetores/chuveiro-eletrico-vapor>. Acesso em: 23 fev. 2026.

- **Efeito Magnético:** Toda corrente cria um campo magnético ao seu redor (Base do funcionamento de motores e eletroímãs).



Disponível em: <https://br.freepik.com/psd/motores-eletricos>. Acesso em: 23 fev. 2026.

- **Efeito Químico:** Ocorre em soluções eletrolíticas (galvanoplastia ou eletrólise no banho de metais preciosos como o ouro e a prata em peças metálicas simples).



Disponível em: <https://br.freepik.com/fotos-premium/eletrolise-da-agua-com-bateria-e-lampada-5998418.htm>. Acesso em: 23 fev. 2026.

- **Efeito Fisiológico:** É o famoso choque elétrico, que atua sobre o sistema nervoso e músculos.

Intensidade	Efeito	Causas	
10 mA	Tetanização	A passagem da corrente provoca contrações musculares, agarramento ou repulsão.	
25 mA	Parada respiratória	A corrente atravessa o cérebro	
25 a 30 mA	Asfixia	A corrente atravessa o tórax	
60 a 75 mA	Fibrilação ventricular	A corrente atravessa o coração	

Disponível em: VIANA, M. J. et. Al. (Org). Recomendação Técnica de Procedimentos: Instalações elétricas temporárias em canteiros de obras. São Paulo: FUNDACENTRO, 2007, p. 14 (Adaptado). Acesso em: 23 fev. 2026.



De olho no Enem!

Veja só o que uma questão do **ENEM - 2022**, diz:

O quadro mostra valores de corrente elétrica e seus efeitos sobre o corpo humano.

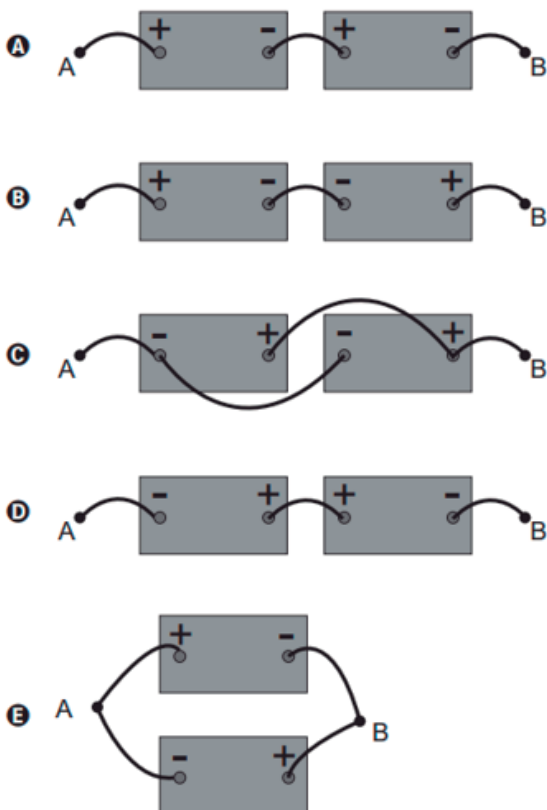
Corrente elétrica	Dano físico
até 10 mA	dor e contração muscular
de 10 mA até 20 mA	aumento das contrações musculares
de 20 mA até 100 mA	parada respiratória
de 100 mA até 3 A	fibrilação ventricular
acima de 3 A	parada cardíaca e queimaduras

A corrente elétrica que percorrerá o corpo de um indivíduo depende da tensão aplicada e da resistência elétrica média do corpo humano. Esse último fator está intimamente relacionado com a umidade da pele, que seca apresenta resistência elétrica da ordem de 500 kΩ, mas, se molhada, pode chegar a apenas 1 kΩ.

Apesar de incomum, é possível sofrer um acidente utilizando baterias de 12 V. Considere que um indivíduo com a pele molhada sofreu uma parada respiratória ao tocar simultaneamente nos pontos A e B de uma associação de duas dessas baterias.

DURAN, J. E. R. Biofísica: fundamentos e aplicações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. (adaptado).

Qual associação de baterias foi responsável pelo acidente?




Gabarito: A

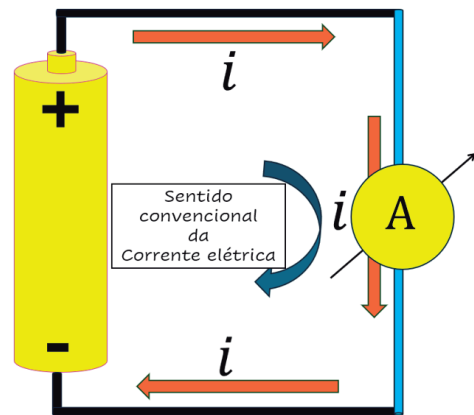
Estudante, apesar de ser uma questão que aborda muito mais do que o tema corrente elétrica, o propósito é visualizar a aplicação da corrente elétrica. Assim que concretizar vossos estudos sobre os resistores, retorne a essa questão e resolva-a com todo o potencial que você, estudante, tem. Combinado!

Dentro do seu tempo de estudos, aprofunde seus conhecimentos sobre a corrente elétrica e suas aplicações.



LEMBRE-SE!

- ▶ A corrente elétrica é o movimento ordenado das cargas elétricas num dado condutor.
- ▶ A unidade no SI é o ampère (A), podendo fazer uso de seus submúltiplos como
 - 1 mA = $1 \cdot 10^{-3}$ A (miliampere)
 - 1 μ A = $1 \cdot 10^{-6}$ A (microampere)
 - 1 nA = $1 \cdot 10^{-9}$ A (nanoampere)
 - 1 pA = $1 \cdot 10^{-12}$ A (picoampere)
- ▶ Existem aparelhos medidores de corrente elétrica como o amperímetro  e o multímetro, que deve ser sempre ligado em série no circuito para realizar a devida leitura.



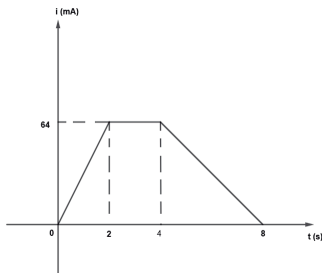
ATIVIDADES

1. O filamento de tungstênio de uma lâmpada incandescente é percorrido por 10^{20} elétrons em 10 segundos. Determine o valor da carga elétrica que atravessa uma seção reta desse filamento e sua respectiva corrente elétrica. O valor da carga elétrica elementar é $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
2. Um fio condutor que alimenta um chuveiro elétrico é percorrido por uma corrente elétrica de 40 A. determine a carga elétrica que atravessa uma seção reta desse condutor durante 4 minutos de banho.
3. A bateria ideal para o motor do Chevrolet Celta varia conforme os equipamentos do veículo, sendo geralmente 45 Ah (ampères – hora) para modelos básicos 1.0.

Considere que uma bateria de 45 Ah, seja suficiente para alimentar todos os dispositivos desse veículo. Qual é sua capacidade máxima de carga elétrica em coulombs?

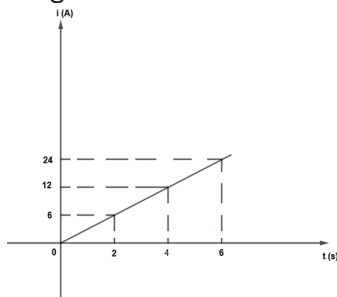
4. (IME - RJ) A intensidade da corrente elétrica em um condutor metálico varia, com o tempo, de acordo com o gráfico abaixo.

Sendo a carga elementar, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, determine:



- a carga elétrica que atravessa uma seção do condutor em 8s;
- o número de elétrons que atravessa uma seção do condutor durante 8s;
- a intensidade média de corrente elétrica entre os instantes 0s e 8s.

5. Um fio condutor é percorrido por uma corrente elétrica em que sua intensidade atua em função do tempo conforme apresenta o gráfico.



Determine:

- o valor da carga elétrica que atravessa uma região desse fio de zero a 4 s?
- a quantidade de elétrons que passou nesse circuito no intervalo de 6 s?

Considere a carga elementar, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.



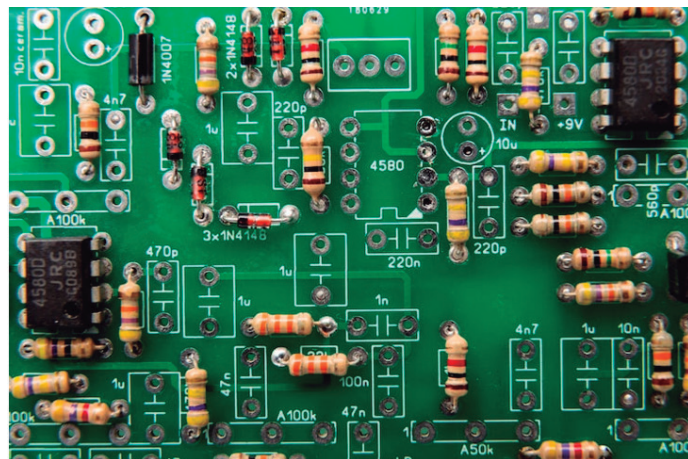
AMPLIANDO

Leia o texto.

Texto II

Resistores (Leis de Ohm) & Associação de Resistores

- O que é um Resistor?



Disponível em: <https://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/resistores>. Acesso em: 17 mar. 2026.

De forma simples, um resistor é um elemento do circuito elétrico que tem por função limitar a passagem da corrente elétrica ou converter energia elétrica em energia exclusivamente térmica. Vários são os exemplos como, o filamento de tungstênio de uma lâmpada incandescente, a resistência elétrica do chuveiro, a resistência elétrica do ferro de passar roupas etc. Ele converte energia elétrica integralmente em energia térmica (calor), um fenômeno conhecido como Efeito Joule.



De olho no Enem!

QUESTÃO 98 - ENEM - 2023

Lâmpadas incandescentes são constituídas de um filamento de tungstênio dentro de um bulbo de vidro com um gás a baixa pressão. Essas lâmpadas podem apresentar diferentes potências quando submetidas à mesma tensão elétrica.

Um estudante precisa selecionar uma lâmpada que forneça o maior brilho, para isso deverá selecionar aquela que possui o filamento mais

- curto, pois terá a menor resistência.
- comprido, pois terá a maior resistência.

- C) curto, pois terá a menor resistividade.
- D) curto, pois terá a menor corrente elétrica.
- E) comprido, pois terá a menor resistividade.

Maior brilho, maior potência.
Sendo a tensão elétrica (U) constante,
então,

$$P = \frac{U^2}{r}$$

Maior potência, menor resistência.
Pela 2ª lei de Ohm,

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

**Menor comprimento L (mais curto), menor
resistência, maior potência. Letra A**



Disponível em: <https://www.shopee.com.br/Resistor-C3%ACancia-De-Chuveiro-Lorenzetti-127V-i-783522584.20497728832>. Acesso em: 09 abr. 2026.



Disponível em: <https://shopee.com.br/Resistor-C3%ACancia-De-Chuveiro-Lorenzetti-127V-i-783522584.20497728832>. Acesso em: 09 abr. 2026.

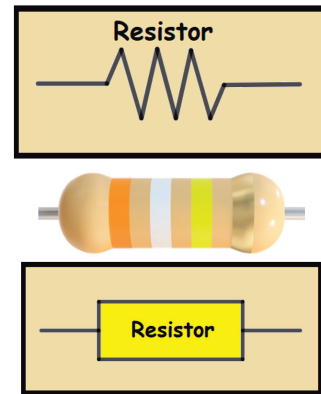
- Unidade de medida: Ohm (Ω)
- Mas essa unidade possui seus múltiplos e submúltiplos como

Múltiplos	Submúltiplos
1K Ω = 1 000 Ω	1m Ω = 0,001 Ω
1M Ω = 1 000 000 Ω	1 μ Ω = 0,000 001 Ω
1G Ω = 1 000 000 000 Ω	1n Ω = 0,000 000 001 Ω
...	...

- De um modo prático, pode ser lido também obedecendo a notação científica.

Múltiplos	Submúltiplos
1K Ω = 1 · 10 ³ Ω	1m Ω = 1 · 10 ⁻³ Ω
1M Ω = 1 · 10 ⁶ Ω	1 μ Ω = 1 · 10 ⁻⁶ Ω
1G Ω = 1 · 10 ⁹ Ω	1n Ω = 1 · 10 ⁻⁹ Ω
...	...

- Símbolo nos esquemas: Uma linha em zigue-zague ou um retângulo.



► **Primeira Lei de Ohm: A Base de Tudo**

A Primeira Lei de Ohm define a relação fundamental entre três grandezas: Tensão (U), Corrente (i) e Resistência (R).

Ela diz que a diferença de potencial aplicada nos terminais de um condutor é diretamente proporcional à corrente que o atravessa.

A Fórmula Mágica:

$$U = R \cdot i \rightarrow \begin{matrix} R = \frac{U}{i} \\ e \\ i = \frac{U}{R} \end{matrix}$$

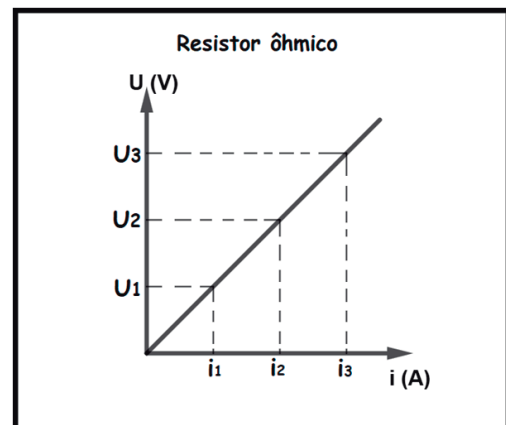
Depende da situação em que a aplicação da lei de Ohm se aplica.

onde:

- U (V = volt): a “pressão” que empurra os elétrons.
- i (A = ampère): o fluxo real de elétrons (a corrente).
- R (Ω = ohm): a oposição a esse fluxo.

O importante é lembrar que a intensidade da corrente elétrica (i) e a resistência elétrica (R) são duas grandezas inversamente proporcionais, ou seja, se uma aumenta, a outra diminui na mesma proporção.

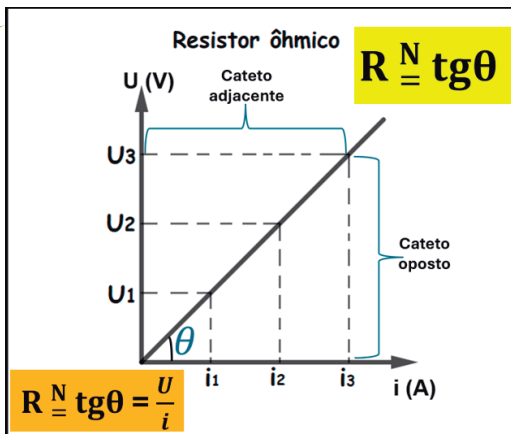
Graficamente,



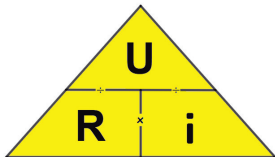
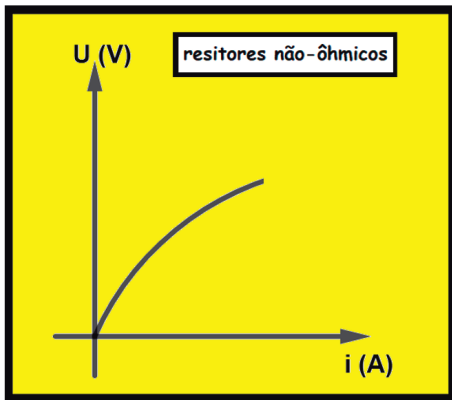
$$R = \frac{U}{i} = \frac{U_1}{i_1} = \frac{U_2}{i_2} = \frac{U_3}{i_3} = \text{cte}$$



LEMBRE-SE!



*Os resistores onde a resistência não se apresenta constante, são denominados de **não-ôhmicos** como os transistores, os diodos etc.



Exemplo 4: Um resistor submetido a uma tensão de 220V é percorrido por uma corrente de 4 A. A resistência elétrica desse dispositivo é:

- (A) 55Ω.
- (B) 110Ω.
- (C) 165Ω.
- (D) 220Ω.
- (E) 440Ω.

Resolução: Considerando que a resistência elétrica (R) do dispositivo é a razão entre a tensão (U) e a corrente elétrica (i), temos

$$R = \frac{U}{i}$$

Então,

$$R = \frac{220}{4}$$

$$R = 55\Omega$$

Gabarito: A

Exemplo 5: A resistência em ohms de um “mergulhão” ebulidor de aquecimento quando sujeito a uma tensão de 220V, tem aproximadamente 50Ω de resistência elétrica. A corrente que o atravessa durante o funcionamento é:

- (A) 2,2 A.
- (B) 4,4 A.
- (C) 6,2 A.
- (D) 8,8 A.
- (E) 11 A.

Resolução: Considerando que a corrente elétrica (i) do “mergulhão” é a razão entre tensão (U) e a resistência elétrica (R), temos

$$i = \frac{U}{R}$$

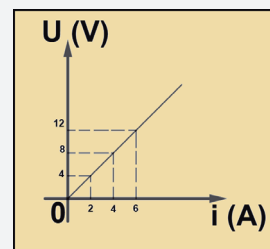
Então, Digite a equação aqui.

$$i = \frac{220}{50}$$

$$i = 4,4 \text{ A}$$

Gabarito: B

Exemplo 6: O gráfico apresenta a tensão elétrica em função da corrente elétrica de um resistor ôhmico. A resistência elétrica desse resistor vale



- (A) 0,5Ω.
- (B) 1,0Ω.
- (C) 1,5Ω.
- (D) 2,0Ω.
- (E) 2,5Ω.

Resolução: Considerando que a resistência elétrica (R) do resistor é a razão entre a tensão (U) e a corrente elétrica (i), temos

$$R = \frac{U}{i}$$

Então,

$$R = \frac{4}{2} = \frac{8}{4} = \frac{12}{6} = \text{cte}$$

$$R = 2\Omega$$

Gabarito: D

Segunda Lei de Ohm: A Anatomia do Material

Georg Simon Ohm definiu sua primeira lei focando no comportamento elétrico estruturando a relação entre tensão e corrente elétrica. Mas, percebeu-se que a estrutura do objeto também cria situações de resistência

à passagem da corrente elétrica como, o tipo de material, o seu comprimento, a sua espessura. E ao fazer essas observações concluiu que um objeto oferece maior ou menor resistência do que outro.

Enquanto a primeira lei foca no comportamento elétrico, a segunda explica por que um objeto resiste mais que outro baseado em suas propriedades físicas.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

Feito suas experiências, identificou e concluiu as característica que influencia a resistência:

1. (ρ) resistividade elétrica do material, que depende da sua natureza e da temperatura. Exemplos: (cobre conduz bem, borracha não). A sua unidade de medida é $\Omega \cdot m$.
2. (l) comprimento do fio: Quanto mais longo o fio, maior a resistência (os elétrons se cansam no caminho). A sua unidade de medida é o metro (m).
3. (A) área da seção transversal (espessura): Quanto mais grosso o fio, menor a resistência (mais espaço para os elétrons passarem). A sua unidade de medida é o (m^2).
4. A tabela a seguir apresenta alguns materiais e suas resistividades elétricas.

Material	Resistividade elétrica $\Omega \cdot m$
Cobre (Cu)	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Alumínio (Al)	$2,7 \cdot 10^{-8}$
Tungstênio (W)	$5,6 \cdot 10^{-8}$
Ferro (Fe)	$10,0 \cdot 10^{-8}$
⋮	⋮

Exemplo 7: Dado um fio de alumínio de 400 m de comprimento e área de seção transversal $1,0 \text{ cm}^2$. Sendo a resistividade elétrica do fio $2,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, a resistência elétrica de fio em ohms será

- (A) 0,108 Ω .
(B) 1,080 Ω .
(C) 10,80 Ω .
(D) 108,0 Ω .
(E) 1 080 Ω .

Resolução: Considerando que a resistência elétrica (R) do dispositivo é o produto da resistividade elétrica (ρ) a razão entre o comprimento (l) e a área de seção transversal (A), e que $1 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2$, temos

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

Então,

$$R = 2,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{400}{0,0001}$$

$$R = 1\,080 \cdot 10^{-8+4}$$

$$R = 1\,080 \cdot 10^{-4}$$

$$R = 0,108\Omega$$

Gabarito: A

Exemplo 8: Um fio de cobre tem resistividade elétrica $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ e comprimento 300 m. Sendo a resistência elétrica apresentada por ele em funcionamento 51 Ω , a sua área de seção transversal mede em mm^2 :

- (A) 0,01.
(B) 0,10.
(C) 1,0.
(D) 10,0.
(E) 100,0.

Resolução: Considerando que a resistência elétrica (R) do dispositivo é o produto da resistividade elétrica (ρ) a razão entre o comprimento (l) e a área de seção transversal (A), e que $1 \text{ m}^2 = 10^6 \text{ mm}^2$, temos

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

Então,

$$51 = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{300}{A}$$

$$51A = 510 \cdot 10^{-8}$$

$$A = \frac{510 \cdot 10^{-8}}{51}$$

$$A = 10 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$$

Como $1 \text{ m}^2 = 10^6 \text{ mm}^2$, então

$$A = 10 \cdot 10^{-8} \cdot 10^6 \text{ mm}^2$$

$$A = 10 \cdot 10^{-8+6} \text{ mm}^2$$

$$A = 10 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2$$

$$A = 0,1 \text{ mm}^2$$

Gabarito: B

Exemplo 9: Qual a resistividade elétrica de um fio que tem resistência elétrica 120 Ω , com 240 m de comprimento e área de seção transversal 0,01 m^2 ?

Resolução: Considerando que a resistência elétrica (R) do dispositivo é o produto da resistividade elétrica (ρ) a razão entre o comprimento (l) e a área de seção transversal (A), temos

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

Então,

$$120 = \rho \cdot \frac{240}{0,01}$$

$$120 \cdot 10^{-2} = 240\rho$$

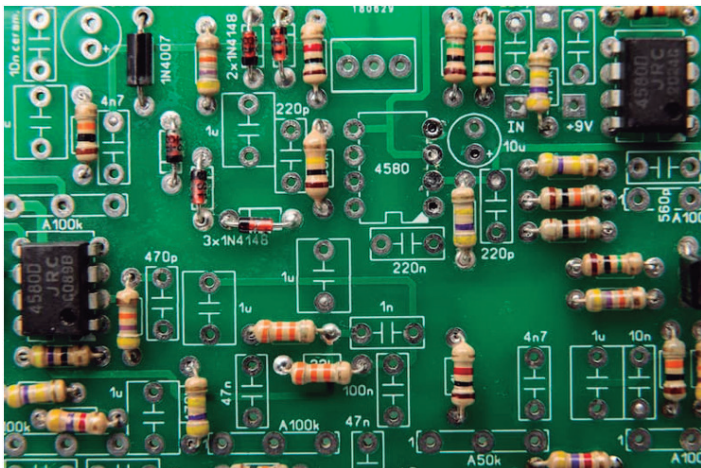
$$\rho = \frac{120 \cdot 10^{-2}}{240}$$

$$\rho = 0,5 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot m$$

$$\rho = 5 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot m$$

Associação de Resistores

Em termos de praticidade, raramente usamos apenas um resistor. A associação de resistores é um dos conceitos fundamentais da eletrodinâmica. Ela ocorre quando conectamos vários resistores em um mesmo circuito para obter um efeito desejado, resultando na chamada **Resistência Equivalente** ($R_{\text{equivalente}}$) que é o valor de um único resistor que substituiria todos os outros sem alterar a corrente total e a tensão do circuito.

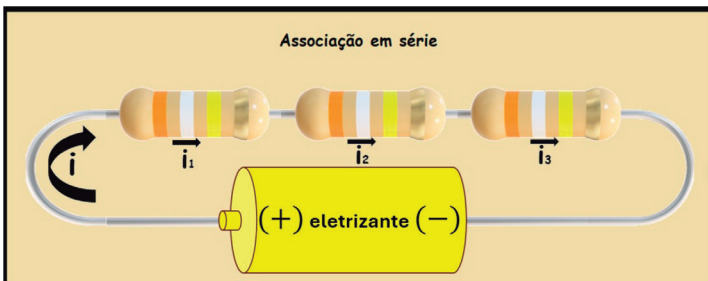


Disponível em: <https://www.megadef.com.br/blog/resistores/quais-sao-as-principais-funcoes-dos-resistores/>. Acesso em: 14 abr. 2026.

Eles são combinados de duas formas principais:

► Em Série

Os resistores são ligados um após o outro, em um único caminho.



As características da associação em série são:

- Corrente elétrica (i): É a mesma em todos os resistores.
- Resistência Equivalente (R_{eq}): É a soma direta das resistências individuais.
- Tensão elétrica (U): A tensão total é a soma das tensões em cada resistor.

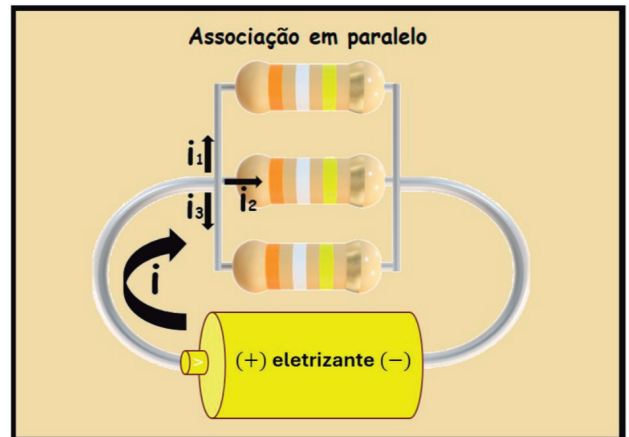
Ou seja,

- $i_{\text{eq}} = i_1 = i_2 = i_3 = \dots = i_n$
- $R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$
- $U_{\text{eq}} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$
- Caso sejam resistores iguais:

$$\begin{aligned} R_1 = R_2 = R_3 = r \\ R_{\text{eq}} = n \cdot r \end{aligned}$$

► Em Paralelo

Os resistores estão ligados aos mesmos dois pontos (nós), criando caminhos alternativos.



As características da associação em série são:

- Corrente elétrica (i): É a soma das correntes em cada resistor.
- Resistência Equivalente (R_{eq}): O inverso da resistência equivalente é igual soma dos inversos das resistências individuais.
- Tensão elétrica (U): A tensão total é a mesma para todos os resistores envolvidos na associação, pois estão ligados ao mesmo par de terminais.

Ou seja,

- $i_{\text{eq}} = i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_n$
- $\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
- $U_{\text{eq}} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$

Caso sejam resistores iguais:

$$\begin{aligned} R_1 = R_2 = R_3 = r \\ R_{\text{eq}} = \frac{r}{n} \end{aligned}$$

Uma curiosidade: se for calculada a resistência equivalente de dois em dois resistores:

$$R_{\text{eq}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \text{ (produto pela soma)}$$

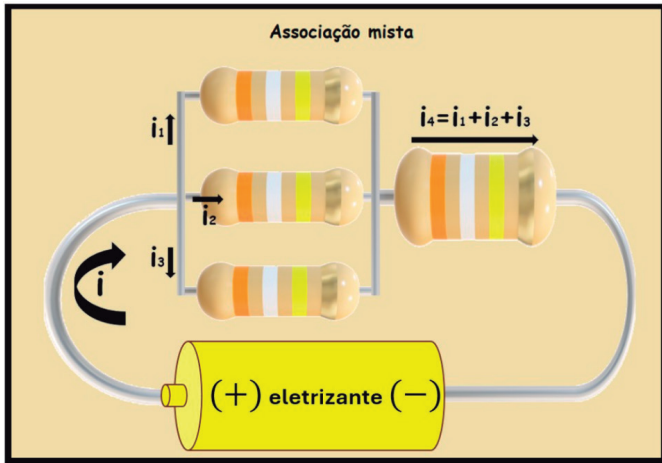
► Misto

Quando se trata da associação mista, isto é, quando ocorre de um circuito ter ao mesmo tempo, resistores associados em série e em paralelo, não existe uma fórmula única para resolver essa associação.

O grande segredo é simplificar o circuito por etapas. Por exemplo,

1. Identifique e calcule a resistência equivalente dos trechos do circuito que estão puramente em paralelo. No caso da figura a seguir (R_1 , R_2 e R_3).
2. Substitua esses trechos pelos seus valores equivalentes, transformando o circuito numa configuração em série. (R_{eq} (1, 2, 3) e R_4)

3. Calcule os trechos em série. (R_{eq}) da associação.
4. Repita, até que resulte em apenas em único resistor equivalente de toda a associação.



c) a tensão entre os terminais de cada resistor.

Resolução: Considerando o fato de que é uma associação em série, então

$$a) R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

$$R_{eq} = 30 + 20 + 50$$

$$R_{eq} = 100 \Omega$$

b) Considerando que a resistência elétrica (R) do resistor é a razão entre a tensão (U) e a corrente elétrica (i), temos

$$R = \frac{U}{i}$$

$$100 = \frac{300}{i}$$

$$i = \frac{300}{100}$$

$$i = 3,0 \text{ A}$$

então,

$$i_{eq} = i_1 = i_2 = i_3 = \dots = i_n$$

$$i_{eq} = 3,0 = 3,0 = 3,0 = 3,0 \text{ A}$$

c)

$$U = R \cdot i$$

$$U_1 = 30 \cdot 3 = 90 \text{ V}$$

$$U_2 = 20 \cdot 3 = 60 \text{ V}$$

$$U_3 = 50 \cdot 3 = 150 \text{ V}$$

$$\text{Como } U_{eq} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

$$U_{eq} = 90 + 60 + 150 = 300 \text{ V}$$

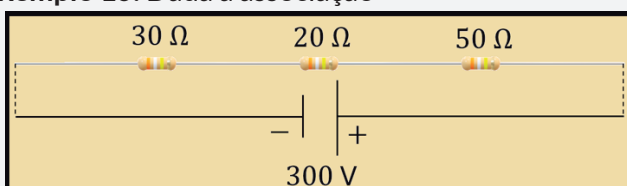


LEMBRE-SE!

- ✓ Para uma mesma tensão, resistência elétrica e corrente elétrica são inversamente proporcionais.
- ✓ Para uma resistência elétrica constante, corrente elétrica e tensão são diretamente proporcionais.
- ✓ Para um mesmo tipo de fio, aumentou o comprimento, aumentou a resistência, diminuiu o fio, diminuiu a resistência.
- ✓ Para um mesmo tipo de fio, sendo mais “grosso”, a resistência será menor, sendo mais “fino” a resistência será maior.
- ✓ Tabela comparativa de associação em série e em paralelo:

Característica	Série	Paralelo
Corrente (i)	Igual em todos	Divide-se em ramos
Resistência (R_{eq})	Aumenta ($R_{eq} > R_{maior}$)	Diminui ($R_{eq} < R_{menor}$)
Tensão (U)	Divide-se entre os resistores	Igual em todos
Se um falha	O circuito todo desliga	Os outros continuam a funcionar

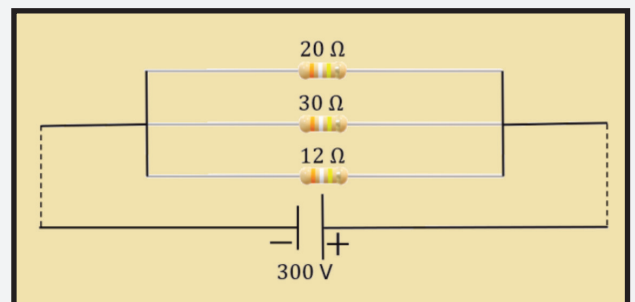
Exemplo 10: Dada a associação



Determinar:

- a) a resistência equivalente da associação.
- b) a intensidade da corrente em cada resistor.

Exemplo 11: Dada a associação



Determinar:

- a) a resistência equivalente da associação.
- b) a tensão entre os terminais de cada resistor.
- c) a intensidade da corrente em cada resistor.

Resolução: Considerando o fato de que é uma associação em paralelo, então

a) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3 + 2 + 5}{60}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{10}{60}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6}$$

$$\therefore R_{eq} = 6 \Omega$$

b) $U_{eq} = U_1 = U_2 = U_3 = 300 \text{ V}$

c) $i_{eq} = \frac{U_{eq}}{R_{eq}} = \frac{300}{6} = 50 \text{ A}$

$$i_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{300}{20} = 15 \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{300}{30} = 10 \text{ A}$$

$$i_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{300}{12} = 25 \text{ A}$$

Logo,

$$i_{eq} = i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_n$$

$$i_{eq} = 15 + 10 + 25 = 50 \text{ A}$$

b) Calculando a corrente em toda a associação,

$$i_{eq} = \frac{U_{eq}}{R_{eq}} = \frac{300}{10} = 30 \text{ A}$$

Calculando a tensão na associação em paralelo,

$$30 = \frac{U_{eq}}{6}$$

\therefore

$$U_{eq} = 180 \text{ V}$$

Calculando a tensão na trecho em série,

$$30 = \frac{U_{eq}}{4}$$

\therefore

$$U_{eq} = 120 \text{ V}$$

c) Calculando a corrente elétrica em cada resistor,

$$i_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{180}{20} = 9 \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{180}{30} = 6 \text{ A}$$

$$i_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{180}{12} = 15 \text{ A}$$

$$i_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{120}{4} = 30 \text{ A}$$

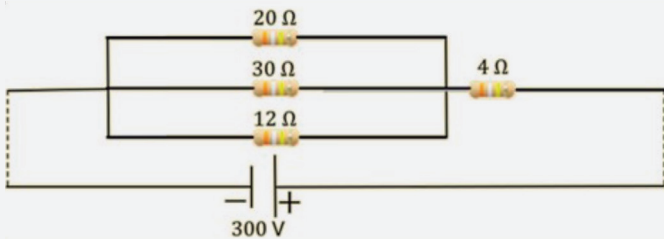
Curiosidade,

$$i_4 = i_1 + i_2 + i_3$$

$$i_4 = 9 + 6 + 15$$

$$i_4 = 30 \text{ A}$$

Exemplo 12: Dada a associação



Determinar

- a resistência equivalente da associação.
- a tensão entre os terminais de cada resistor.
- a intensidade da corrente em cada resistor.

Resolução:

a) Considerando o fato de que é uma associação mista, então

1º passo: $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3 + 2 + 5}{60}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{10}{60}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6}$$

\therefore

$$R_{eq} = 6 \Omega$$

2º passo: $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

$$R_{eq} = 6 + 4$$

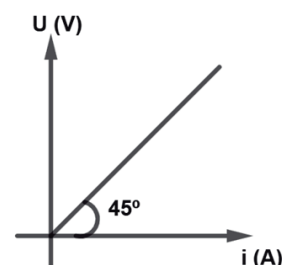
$$R_{eq} = 10 \Omega$$



ATIVIDADES

5. A lâmpada incandescente funciona passando corrente elétrica por um fino filamento de tungstênio, aquecendo-o até ficar incandescente e emitir luz (efeito Joule). Considere que esse filamento seja atravessado por uma corrente elétrica de intensidade 0,20 A. Sendo a tensão que alimenta essa lâmpada 220 V, a sua resistência será:

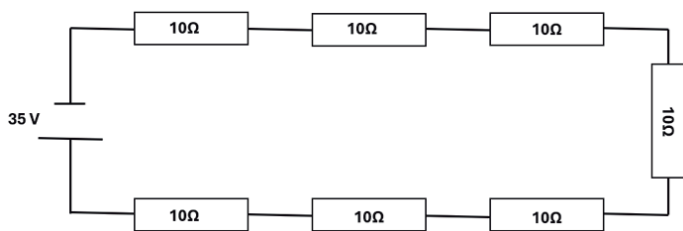
6. O gráfico a seguir apresenta a relação entre a tensão e a corrente elétrica de um resistor ôhmico.



7. A resistência de um ebulidor de água “mergulhão” é em torno de 14Ω . Ele é feito de cobre, tem comprimento de 28 cm e área de seção transversal $5 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$. Calcule a sua resistividade elétrica em $\Omega \cdot \text{m}$.

8. Um reostato é, essencialmente, um resistor de resistência variável utilizado para controlar a intensidade da corrente elétrica em um circuito. Uma de suas aplicações é no controle de velocidade de motores elétricos de corrente contínua. Dado um reostato de fio de platina com área $3 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2$ e comprimento 6,0 m enrolado sobre uma base de cerâmica. Sendo a sua resistividade elétrica $11 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, calcule a sua resistência elétrica em ohms.

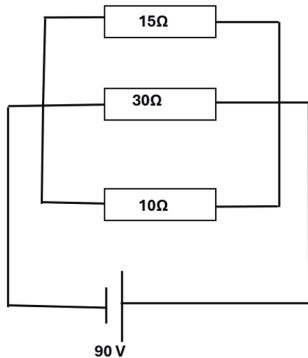
9. Dado o circuito elétrico



Calcule

- a resistência equivalente;
- a corrente elétrica de cada resistor;
- a tensão elétrica em cada resistor.

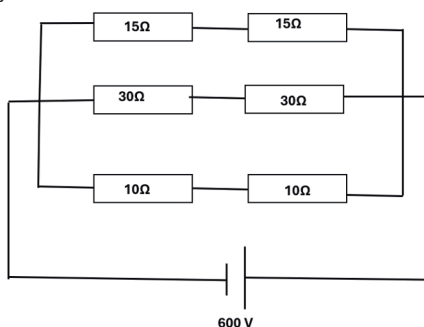
10. Dado o circuito elétrico



Calcule

- a resistência equivalente;
- a tensão elétrica em cada resistor;
- a corrente elétrica de cada resistor.

11. A figura apresenta um circuito elétrico com resistores em associação mista.



Determine:

- a resistência equivalente;
- a corrente elétrica de cada resistor;
- a tensão elétrica em cada resistor.

Leia o texto.

Texto III

Potência Elétrica

A potência elétrica é, de forma simples, a medida de quão rápido a energia elétrica é convertida em outra forma de energia (como luz, calor ou movimento) ou o quanto de trabalho é realizado em um determinado período.

Matematicamente,

$$P = \frac{\tau}{\Delta t}$$

Pense nela como a “força de trabalho” de um aparelho: quanto maior a potência, mais energia ele consome (ou entrega) por segundo.

Conceitos Fundamentais:

Para entender a potência na eletricidade, precisamos olhar para a relação entre a tensão (U) e a corrente (i).

Como,

$$\tau = q \cdot U \text{ e } q = i \cdot \Delta t$$

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} \rightarrow P = \frac{q \cdot U}{\Delta t} \rightarrow P = \frac{i \cdot \Delta t \cdot U}{\Delta t}$$

$$P = i \cdot U$$

Outras ramificações da potência elétrica que merecem um total atenção:

$$P = i \cdot U \begin{cases} P = r \cdot i^2 \\ \text{ou} \\ P = \frac{U^2}{r} \end{cases}$$

Depende de cada situação em que se encontra o tema potência elétrica.

A unidade de medida da potência no Sistema Internacional é o watt (W), em homenagem a James Watt.

Mas tem os seus múltiplos e submúltiplos.

KW = quilowatt = 1 000 W
 MW = megawatt = 1 000 000 W
 GW = gigawatt = 1 000 000 000 W
 :
 mW = miliwatt = 0,001 W
 μW = microwatt = 0,000 001 W
 nW = nanowatt = 0,000 000 001 W
 :

Aplicações no Dia a Dia

A potência elétrica define quase tudo o que compramos para nossas casas:

Chuveiros e Aquecedores: São dispositivos de alta potência (geralmente entre 5500W e 7500W). Eles precisam converter muita energia elétrica em calor rapidamente.



Disponível em: <https://www.amazon.com.br/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

- **Iluminação:** Antigamente, usávamos lâmpadas incandescentes de 60W. Hoje, as lâmpadas LED entregam a mesma luminosidade com apenas 9W, mostrando um aumento drástico na eficiência.



Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

- **Motores Elétricos:** Presentes em máquinas de lavar, elevadores e carros elétricos. Aqui, a potência indica a capacidade de carga e velocidade do motor.



Disponível em: <https://www.amazon.com.br/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

Exemplo 13: Considere um ventilador elétrico consome uma potência de 220 W, quando ligado a uma tensão de 110 V.

Determine:

- a intensidade da corrente elétrica.
- a resistência elétrica do aparelho.

Resolução: Para o cálculo da corrente elétrica e da resistência elétrica com os dados à disposição, existem esses caminhos, além da primeira lei de Ohm.

$$P = i \cdot U \begin{cases} P = r \cdot i^2 \\ \text{ou} \\ P = \frac{U^2}{r} \end{cases}$$

Então,

a)

$$P = i \cdot U$$

$$220 = i \cdot 110$$

$$i = \frac{220}{110}$$

$$i = 2 \text{ A}$$

b)

$$P = r \cdot i^2$$

$$220 = r \cdot 2^2$$

$$220 = r \cdot 4$$

$$r = 55 \Omega$$

Exemplo 14: Um chuveiro elétrico dissipa 7 500 W a cada banho de 15 minutos. Se ele está ligado uma tensão de 220 V, qual é o valor da sua resistência elétrica?

Resolução: Para o cálculo da resistência elétrica com os dados à disposição, existem esses caminhos, além da primeira lei de Ohm.

$$P = i \cdot U \begin{cases} P = r \cdot i^2 \\ \text{ou} \\ P = \frac{U^2}{r} \end{cases}$$

Então,

$$P = \frac{U^2}{r}$$

$$7\,500 = \frac{220^2}{r}$$

$$7\,500r = 48\,400$$

$$r = \frac{48\,400}{7\,500}$$

$$r = \frac{484}{75}$$

$$r \cong 6,45 \Omega$$

Exemplo 15: Um ebulidor térmico (mergulhão) é ligado a uma tensão de 220 V. A resistência elétrica de aquecedor é de 11Ω. Quanto tempo esse ebulidor leva para aquecer 2 kg de água de 30°C à 70°C? Dado o calor específico da água 1,0 cal/g°C e 1 cal ≅ 4 J.

Resolução: Resolvendo por etapas, importante associar calor com energia e energia com trabalho. Pois, a potência é a razão entre a energia e o tempo de consumo.

Vamos lá!

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$Q = 2\,000 \cdot 1 \cdot (70 - 30)$$

$$Q = 2\,000 \cdot 1 \cdot 40$$

$$Q = 80\,000 \text{ cal}$$

∴

$$Q = E = 320\,000 \text{ J}$$

$$P = \frac{U^2}{r}$$

$$P = \frac{220^2}{11}$$

$$P = \frac{48\,400}{11}$$

$$P = 4\,400 \text{ W}$$

Enfim,

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$4\,400 = \frac{320\,000}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{320\,000}{4\,400}$$

$$\Delta t = \frac{3200}{44}$$

$$\Delta t \cong 72,7 \text{ s}$$

Ou aproximadamente 1min13s

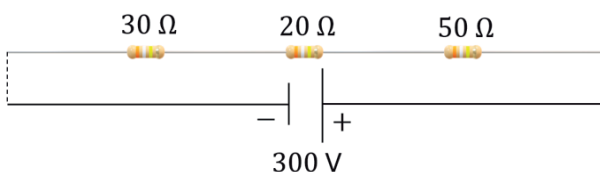


ATIVIDADES

12. Ao ser atravessada por uma corrente elétrica de 10,0 A, uma lâmpada dissipa uma potência de 2 200 W. determine a sua resistência elétrica e a ddp a qual está ligada.

13. Um ventilador de potência elétrica 110 W é ligado a uma tomada de 220 V. Qual é a sua resistência elétrica em ohms?

14. Dado o circuito



SISTEMATIZANDO

Leia o texto.

Texto IV

Energia Elétrica

A energia elétrica é, essencialmente, o movimento de cargas elétricas (elétrons) através de um condutor. Ela é a “espinha dorsal” da sociedade moderna, pois é uma forma de energia extremamente versátil: pode ser facilmente transportada por longas distâncias e convertida em quase qualquer outro tipo de energia (térmica, luminosa, mecânica etc.).

Uma pausa para respirar!

Já se imaginou por um instante sem energia? Como os seus aparelhos eletrônicos iriam funcionar? E os automóveis elétricos? E muito mais.



Como ela funciona?

A geração de energia geralmente baseia-se na conversão de outras fontes. Em uma usina hidrelétrica, por exemplo, a energia potencial da água move turbinas (energia cinética), que por sua vez acionam um gerador para criar eletricidade via indução eletromagnética.

A relação fundamental que rege o consumo e a aplicação dessa energia é a Lei de Ohm e a fórmula da Potência Elétrica:

$$U = R \cdot i$$



$$P = i \cdot U$$

Algumas aplicações

A eletricidade não é apenas o que acende a lâmpada; ela está presente em camadas que muitas vezes nem percebemos:

Residencial e Comercial

É o uso mais direto: iluminação, climatização (ar-condicionado), conservação de alimentos (geladeiras) e entretenimento. Aqui, o foco é a conveniência e o conforto.

Industrial

A indústria é a maior consumidora de energia elétrica. Ela alimenta motores de alta potência, processos de eletrólise na metalurgia, robótica e linhas de montagem automatizadas. Sem eletricidade estável, a produção em massa atualmente seria muito difícil.

Mobilidade Elétrica

Estamos vivendo a transição dos combustíveis fósseis para a eletricidade nos transportes. Isso inclui desde patinetes e bicicletas até carros elétricos (EVs) e trens de alta velocidade (Maglev), que utilizam levitação magnética.

Telecomunicações e Dados

A internet e os sistemas de comunicação dependem de pulsos elétricos (ou luz convertida de eletricidade) para transmitir dados. Além disso, os enormes *data centers* que sustentam a Inteligência Artificial exigem uma quantidade massiva de energia para processamento e resfriamento.

E muito mais. Monitoramento de trânsito, mobilidade nas grandes cidades por meio de aplicativos etc.

Matematicando um pouco!

Por que pagamos por kWh?

A conta de luz não mede apenas a potência, mas a energia consumida.

A energia é a potência multiplicada pelo tempo de uso, ou seja:

$$E = P \cdot \Delta t$$

Considere que o ar-condicionado da figura tenha uma potência média de 850 W e que funciona por 8 horas diárias durante 20 dias mensais.



Disponível em: <https://www.amazon.com.br/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

Quanto esse aparelho consumiu de energia nesse período em quilowatt-hora?

Vamos lá!

Para calcular a energia consumida, utiliza-se

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$E = \frac{850}{1000} \cdot (8 \cdot 20)$$

$$E = \frac{136\,000}{1000}$$

$$E = 136 \text{ kWh}$$

Se a tarifa de energia elétrica for R\$0,71 o kWh, quanto seria o gasto em reais pago pelo uso do ar-condicionado nesse período?

Olha só!

$$136 \cdot R\$0,71 = R\$96,56$$

1kWh=1 000 Wh

Para converter W em kW, divide-se o valor da potência por 1 000.

A figura a seguir tem por propósito apresentar um modelo de boleto de energia. Como é feito a leitura mensal, o valor dos tributos, o valor unitário (kwh).

Equatorial Energia
EQUATORIAL GOIÁS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.
CNPJ: 08.043.332/0001-04 - IE: 105.549.420
Rua 2, Qd A-17, N° 505 - Jardim Goiás - Goiânia-GO - CEP: 74.805-100

Segunda via

P = i · U

Classificação: B B1 RESIDENCIAL - RESIDENCIAL NORMAL CONVENCIONAL
Tipo de fornecimento: MONOFASICO
Tensão Nominal: 220V - Lim: Mar-2022V - Lim: Mar-2023V

E = P · ΔT

1kW = 1 000 W

Total a pagar: R\$ 111,23

Item de fatura	Unid.	Quant.	Preço unit (R\$) com tributos	Valor (R\$)	PIS/COFINS	Base Calc. ICMS (R\$)	Alíquota ICMS (R\$)	ICMS	Tarifa unit. (R\$)	Selico	Base (R\$)	Alíquota (%)	Valor (R\$)
FINANCIAMENTO				94,89									
CONDOMÍNIO	Wh	104,00	0,904000	94,00	2,36	94,89	9%	8,63	0,705000				
DEBITO FINANCIO				5,92									
CONTROLE DE PERDA - MENSAL				1,44									
DEB. DE BOM. TAMPARIA				-0,08									
JRDO. MENSAL		40,00		1,37									
MULTA - INCLUSIVE		40,00		0,59									
VALOR CONSIGNÁVEL		40,00											
TOTAL				111,23	2,36	94,89		8,63					

Medidor: Grandezas: Pontos horários: Leitura Anterior: Leitura Atual: Cont. Medidor: Consumo kWh: Reservado ao Fisco: Resolução ANEL: Apresentação: Nº do Programa Social

DICAS!

Mas, importante lembrar que o segredo da economia não é apenas olhar a potência do aparelho, mas sim, o tempo que fica ligado. Por exemplo, uma lâmpada de 40 W de potência ligada em média 6 horas por dia, durante 30 dias, consome mais energia do que um liquidificador de 400 W em média ligado 5 minutos por dia durante 30 dias. Fica a dica!

Faça as contas.

Para saber mais!

Uma atividade para casa:

Faça uma tabela em que apresente os aparelhos que consomem energia elétrica. Verifique suas potências e o tempo de consumo mensal de cada.

Utilizando a fórmula $E = P \cdot \Delta t$, calcule o consumo de energia de cada aparelho. Realize a soma dos resultados e divida por 1 000.

Pronto, você terá o real consumo de sua energia mensal.

Para saber quanto irá pagar, multiplique o resultado pelo valor do kWh que consta no boleto da empresa responsável pela energia de sua residência.

Claro, trata-se de um cálculo simples, sem considerar os impostos e outros itens.

Exemplo 16: Em um salão de beleza, o secador de cabelo é constituído por um resistor e um soprador. O resistor possui uma resistência elétrica de 20Ω e o soprador é considerado ideal. Esse aparelho é ligado na voltagem 220 V , e é utilizado cada cliente em durante 10 minutos. Em um dia de bastante movimento, o secador foi utilizado por 20 vezes.

Se a tarifa de energia custar $\text{R}\$0,80$ o kWh, quantos reais deveram ser pagos em um dia de serviço como esse?

Resolução: Analisando as informações, pode-se resolver por etapas, como

$$1^\circ \text{ passo: } P = \frac{U^2}{r}$$

$$P = \frac{220^2}{20}$$

$$P = \frac{48\,400}{20}$$

$$P = 2\,420\text{ W}$$

$$2^\circ \text{ passo: } E = P \cdot \Delta t$$

$$E = \frac{2\,420}{1\,000} \cdot \frac{10}{60} \cdot 20$$

$$E = \frac{242}{10} \cdot \frac{1}{6} \cdot 2$$

$$E = \frac{484}{60}$$

$$E \cong 8\text{ kWh}$$

$$3^\circ \text{ passo: } 8 \cdot \text{R}\$0,80 = \text{R}\$6,40$$

Resolução: Muita atenção aos dados fornecidos na etiqueta.

$$a) P = i \cdot U$$

$$6\,543 = i \cdot 220$$

$$i = \frac{6\,543}{220}$$

$$i \cong 29,74\text{ A}$$

$$b) U = r \cdot i$$

$$220 = r \cdot 29,74$$

$$r = \frac{220}{29,74}$$

$$r \cong 7,40\ \Omega$$

$$c) E = P \cdot \Delta t$$

$$E = \frac{6\,543}{1\,000} \cdot \frac{8}{60} \cdot 30$$

$$E \cong 26,17\text{ kWh}$$

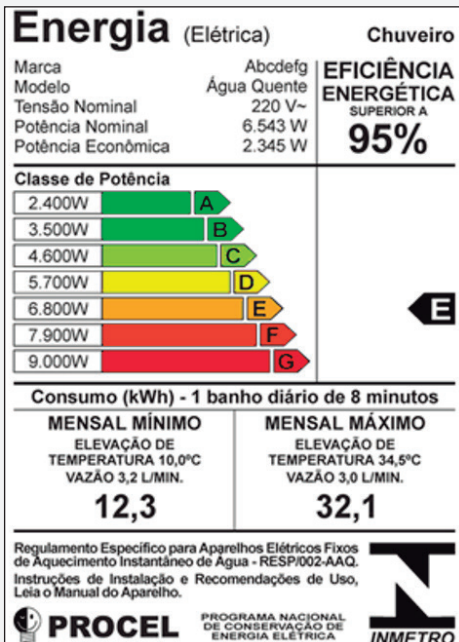
$$d) E \cdot \text{R}\$0,80$$

$$26,17 \cdot \text{R}\$0,80$$

\therefore

$$\text{R}\$20,94$$

Exemplo 17: Dada a etiqueta criada pelo Inmetro para chuveiros e duchas elétricas e com base na tensão nominal e potência nominal



Disponível em: <https://consumidorcidadao.wordpress.com/tag/classe-de-potencia-de-chuveiros/>. Acesso em: 16 abr. 2026.

Determine:

- corrente elétrica que o atravessa durante o uso.
- a resistência elétrica desse chuveiro.
- o consumo mensal de energia relacionado a 1 banho diário.
- sendo $\text{R}\$0,80$ o valor do kWh, o valor pago ao final de um mês (30 dias).

Exemplo 18: (UEG 2019/1) Visando economizar energia elétrica em sua casa, um estudante resolveu trocar todas as lâmpadas de gás, conhecidas como econômicas, por lâmpadas LED. As características das lâmpadas de gás estão na tabela a seguir:

Quantidade de lâmpadas	Potência (W)	Tempo que a lâmpada fica ligada por dia (h)
4	40	5
2	20	4
1	15	1

Considerando que ele troque todas as lâmpadas por lâmpadas de LED de 10 W , sua economia diária, no consumo de energia, em kWh, será de

- $0,975$.
- $0,290$.
- $0,450$.
- $0,685$.
- $1,265$.

Resolução: Deve-se calcular a energia consumida antes e depois da troca por LED e, em seguida, verificar a diferença.

Antes:	Depois:
$E = n \cdot P \cdot \Delta t$	$E = n \cdot P \cdot \Delta t$
$E_1 = 4 \cdot 40 \cdot 5$ $= 800\text{ Wh}$	$E_1 = 4 \cdot 10 \cdot 5$ $= 200\text{ Wh}$
$E_2 = 2 \cdot 20 \cdot 4$ $= 160\text{ Wh}$	$E_2 = 2 \cdot 10 \cdot 4$ $= 80\text{ Wh}$
$E_3 = 1 \cdot 15 \cdot 1$ $= 15\text{ Wh}$	$E_3 = 1 \cdot 10 \cdot 1$ $= 10\text{ Wh}$
$E_{\text{total}} = 800 + 160 + 15$ 975 Wh	$E_{\text{total}} = 200 + 80 + 10$ 290 Wh

Enfim, a diferença entre o antes e o depois é

$$975 - 290 = 685\text{ Wh}$$

Dividindo $685/(1\,000)$, tem-se **0,685 kWh**

Letra "D"



ATIVIDADES

16. Uma lâmpada fica acesa todas as noites em média 4 horas. Considerando que a sua potência nominal é 60 W, calcule a quantidade energia consumida ao final de um mês (30 dias).

17. Uma geladeira funciona em ciclos de 30 a 45 minutos (ligado/desligado). Sendo a sua potência nominal 300 W quanto de energia ela consome mensalmente ficando ligada no ciclo de 30 minutos?

18. (UEG – adaptada) Uma questão bem debatida na última década no Brasil é a do consumo sustentável, principalmente no que se refere à economia de energia elétrica. Quatro estudantes que moram em uma república resolveram fazer um levantamento do consumo de energia elétrica em 30 dias.

A tabela a seguir mostra alguns aparelhos listados por eles, a quantidade e a potência de cada um e o tempo em que ficam ligados.

Quantidade	Aparelho	Potência (kW)	Tempo (hora/dia)
4	lâmpadas	0,06	3,00
1	Ferro de passar roupas	0,30	0,50
1	Chuveiro elétrico	4,50	1,50

Com base nestes dados, o consumo mensal de energia elétrica destes aparelhos durante 30 dias, em kWh, foi de:

- (A) 202,50. (D) 228,60.
(B) 207,00. (E) 233,10.
(C) 224,10.

19. Costuma-se dizer que o vilão da energia elétrica em uma residência é o chuveiro elétrico por consumir muita energia de uma vez. Sabendo que um chuveiro tem potência nominal de 6 000 W e tensão 220 V, quanto ele consome mensalmente (30 dias) se for utilizado 30 minutos por dia? O kWh custa R\$0,90. Quanto será pago de energia ao final de um mês de consumo?



De olho no Enem!

20. (Enem – 2025) Régua elétrica são dispositivos que permitem a ligação segura e simultânea de dois ou mais aparelhos eletroeletrônicos à rede elétrica. Uma estudante comprou uma régua com seis tomadas, conforme a figura. Essa régua suporta uma intensidade máxima de corrente elétrica igual a 20 A. Acima desse valor, o fusível de segurança da régua se rompe, inutilizando-a até que um novo fusível seja instalado. Considere as potências nominais de alguns aparelhos eletroeletrônicos apresentadas no quadro.

Aparelho	Potência (watt)
Luminária de LED	5
Computador	250
Impressora a laser	660
Secador de cabelos	750
Cafeteira	900
Condicionador de ar portátil	1 100



Em um dia quente, a estudante mantém o computador e o condicionador de ar portátil ligados à régua permanentemente. Nessa situação, ela tenta realizar algumas atividades, uma de cada vez, utilizando a mesma régua, na seguinte ordem:

- 1º - imprimir um trabalho escolar;
- 2º - fazer um café com a cafeteira;
- 3º - ligar a luminária;
- 4º - secar os cabelos.

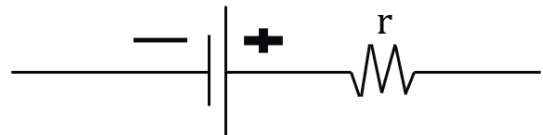
Sabe-se que a régua foi ligada à tensão elétrica de 110 V, adequada para o funcionamento desses aparelhos.

Considerando a ordem das tentativas, quantas atividades a estudante conseguiu realizar sem queimar o fusível?

- (A) 4 (D) 1
(B) 3 (E) 0
(C) 2

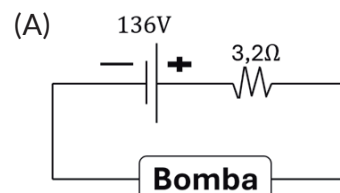
21. (Enem – 2025) Em uma comunidade rural, os moradores utilizam uma bomba-d'água alimentada por 100 V de tensão contínua, podendo variar em até 5 V. Um eletrotécnico pretende instalar placas fotovoltaicas para alimentar essa bomba. As placas são idênticas e cada uma apresenta tensão de operação igual a 34 V com corrente de 7,5 A. Além disso, cada placa apresenta 40 V de tensão elétrica, quando em circuito aberto. Assim, considerando que a placa descrita é um gerador não ideal, em circuito aberto ela pode ser representada conforme a figura:

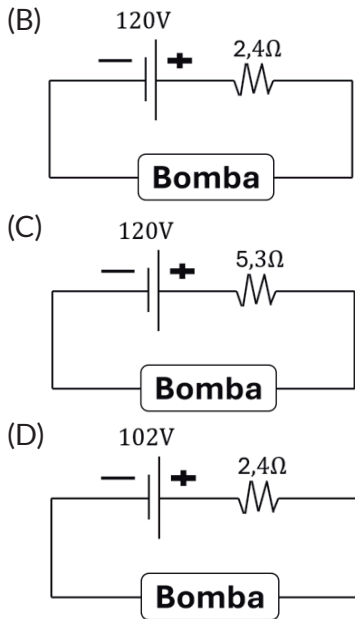
$$\varepsilon = 40 \text{ V}$$



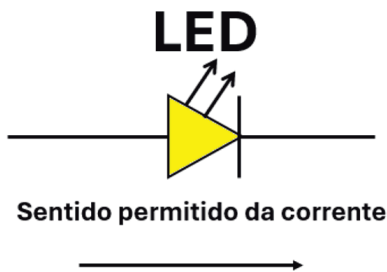
O eletrotécnico construiu um circuito que permite à bomba-d'água operar corretamente com o menor número possível de placas conectadas. Para isso, desenhou um diagrama no qual todas essas placas são representadas como um único gerador não ideal, com a especificação das correspondentes características elétricas.

O diagrama que representa o circuito construído pelo eletrotécnico é:



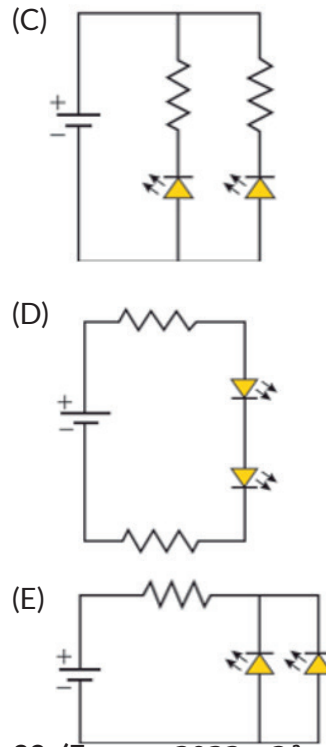
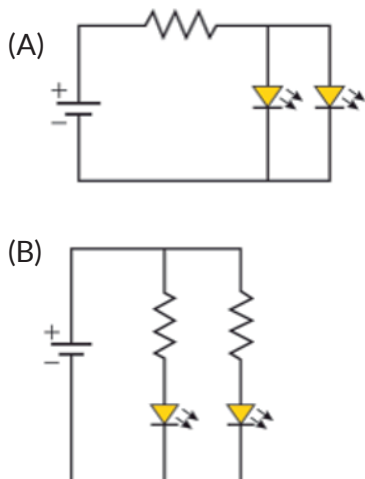


22. (Enem - 2024) O LED é um dispositivo que conduz corrente elétrica em um único sentido, sendo caracterizado por uma tensão e uma corrente máxima de funcionamento, $i_{m\acute{a}x}$. Um LED acende apenas se a corrente que o percorre está no sentido permitido e se a diferença de potencial à qual está submetido é igual ou superior à sua tensão de funcionamento. A figura ilustra o símbolo do LED usado na representação de circuitos.



Um estudante de física analisa as propriedades do LED em um circuito simples de corrente contínua. Ele dispõe dos seguintes materiais: uma bateria ideal de 4,5 V; dois LEDs de tensão 3,0 V e $i_{m\acute{a}x} = 1,0$ mA cada; e dois resistores de 1,5 kΩ cada.

O circuito que o estudante pode montar, para que ambos os LEDs fiquem acesos e cada um seja percorrido por $i_{m\acute{a}x}$, é



23. (Enem - 2022 - 2ª aplicação) Em virtude do frio intenso, um casal adquire uma torneira elétrica para instalar na cozinha. Um eletricista é contratado para fazer um novo circuito elétrico para a cozinha, cuja corrente será de 30 A, com a finalidade de alimentar os terminais da torneira elétrica. Ele utilizou um par de fios de cobre, de área da seção reta igual a 4 mm² e de 28 m de comprimento total, desde o quadro de distribuição (onde ficam os disjuntores) até a cozinha. A tensão medida na saída do quadro de distribuição é 220 V. Considere que a resistividade do fio de cobre é de $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$. Considerando a resistência da fiação, a tensão aplicada aos terminais da torneira é mais próxima de

- (A) 211 V. (D) 219 V.
(B) 213 V. (E) 220 V.
(C) 216 V.

24. (Enem - 2022 - 2ª aplicação) Carregadores elétricos são projetados para fornecerem energia a baterias recarregáveis, como as usadas em aparelhos celulares e máquinas fotográficas. As especificações típicas de um desses dispositivos são:

Carregador:

Entrada AC 100 - 240 V / 200 mA / 50-60 Hz

Saída DC 5,0 V / 1 000 mA

Bateria recarregável:

1,5 V / 4 000 mAh

Usando o carregador com corrente máxima, o tempo total de recarga dessa bateria totalmente descarregada, em hora, é

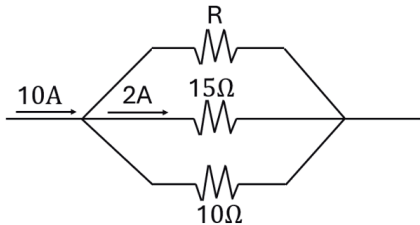
- (A) $\frac{1}{6}$. (C) 4.
(B) $\frac{5}{6}$. (D) 6.
(E) 8.



SE LIGA!

Vestibular nosso de cada dia!

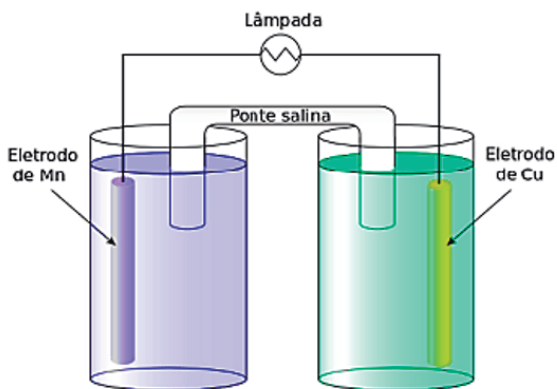
25. (UFG - 2017 adaptada) Uma corrente elétrica de 10 A alimenta um circuito de resistores em paralelo e somente 2 A atravessa o ramo central, como representado na figura a seguir:



Neste circuito elétrico, o valor da resistência R é de

- (A) 5 Ω
- (B) 6 Ω
- (C) 10 Ω
- (D) 12 Ω
- (E) 15 Ω

26. (UFG - 2014 adaptada) Considere uma pilha de Daniell de Cu/Mn que alimenta uma lâmpada, de acordo com a figura a seguir.



Considere que a lâmpada seja formada por um filamento de tungstênio de 0,056 mm de diâmetro, 0,7 m de comprimento e sabendo que a resistividade elétrica do tungstênio é $\rho = 5,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ e, também que



Conclui-se que o número de elétrons que atravessa o fio a cada segundo será:

Dados:

$$\pi \cong 3,0$$

Carga do elétron: $e^{-} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- (A) $3,15 \cdot 10^{17}$.
- (B) $5,70 \cdot 10^{17}$.
- (C) $1,60 \cdot 10^{19}$.
- (D) $6,80 \cdot 10^{19}$.
- (E) $12,4 \cdot 10^{19}$.

27. (UEG - 2021) Um novo morador de um apartamento comprou e instalou um chuveiro de 7 500 W de potência. Porém, por causa da potência do novo chuveiro, o morador terá que mudar o disjuntor que está ligado à rede do chuveiro. Quando ele se mudou para o apartamento o disjuntor instalado suportava uma corrente de 32 A. Sabe-se que a tensão da rede elétrica do apartamento é de 220 V. A tabela a seguir apresenta os disjuntores vendidos no mercado juntamente com o seu preço.

Disjuntor	Corrente suportada	Preço
A	25 A	
B	32 A	
C	40 A	
D	50 A	
E	60 A	

Qual deverá ser a escolha do morador para a troca do disjuntor, levando em consideração o custo-benefício/segurança?

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D
- (E) E

28. (UEG - 2021) A potência P de um chuveiro elétrico é dada pela fórmula $P = Ri^2$, sendo R sua resistência elétrica e i a corrente elétrica que circula por ela. Sabendo-se que o consumo de energia elétrica E é diretamente proporcional à potência do aparelho, a função que relaciona a energia consumida pelo chuveiro elétrico e a corrente elétrica que circula por ele é

- (A) linear crescente.
- (B) linear decrescente.
- (C) quadrática crescente.
- (D) exponencial crescente.
- (E) quadrática decrescente.

29. (PUC - GO - 2023 - adaptado) Parte do circuito elétrico de uma casa, em que a tensão é de 220 V, contém:

7 lâmpadas eletrônicas de 30 W cada uma;

1 chuveiro de potência máxima 5,4 kW e,

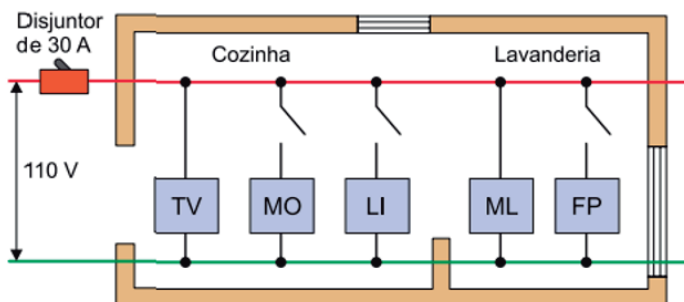
1 ar-condicionado de 1,2 kW.

Para a proteção dessa parte do circuito, foi utilizado um disjuntor de 25 A.

Qual será a combinação de aparelhos ligados ao mesmo tempo responsável pela interrupção do fornecimento de energia elétrica nessa casa?

- (A) Ligar somente o chuveiro.
- (B) Ligar somente o ar-condicionado.
- (C) Forem ligadas somente as 7 lâmpadas.
- (D) Forem ligados o chuveiro e 5 lâmpadas.
- (E) Forem ligados o ar-condicionado e 7 lâmpadas.

30. (UNESP – SP – 2026) Uma situação comum em residências antigas é a incompatibilidade entre os cabos elétricos instalados e a demanda atual de energia elétrica. Nessas residências, dispositivos de proteção podem interromper o circuito quando vários eletrodomésticos são ligados simultaneamente. A figura mostra a planta da cozinha e da lavanderia de uma residência antiga, em que a instalação elétrica é protegida por um disjuntor de 30 A.



Nesses locais, já estão em funcionamento uma televisão (TV) e uma máquina de lavar roupas (ML). Também constam dessa instalação um forno de micro-ondas (MO), um liquidificador (LI) e um ferro de passar (FP). As potências desses eletrodomésticos estão indicadas na tabela.

Eletrodoméstico	Potência (W)
Televisão	220
Micro-ondas	880
Liquidificador	550
Máquina de lavar	880
Ferro de passar	1430

O disjuntor interromperá a corrente elétrica se, simultaneamente com a televisão e com a máquina de lavar,

- for ligado o forno de micro-ondas.
- forem ligados o forno de micro-ondas e o liquidificador.
- forem ligados o forno de micro-ondas e o ferro de passar.
- for ligado o ferro de passar.
- forem ligados o liquidificador e o ferro de passar.

Estudante, como você se encontra “na melhor idade para ouvir provérbios”, aproveite a oportunidade e estude mais sobre eletricidade.

Procure aprofundar vossos estudos em:

- O que são geradores e receptores elétricos?
- Para que servem?
- O que é força eletromotriz e força contra eletromotriz?
- E a curva característica do gerador e do receptor?
- O que é um gerador em circuito aberto e em circuito fechado?
- Qual é a explicação para um gerador em curto-circuito?

CINE
PIPOCA



QUÍMICA EM CENA: CONECTANDO A TEORIA ÀS
TE-LAS PARA IR ALÉM DA SALA DE AULA"

1. A batalha das correntes.

Não recomendado para menos de 12 anos

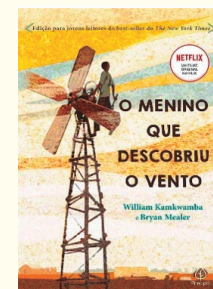
Ambientado no final do século XIX, a Guerra das Correntes, que foi uma disputa entre Thomas Edison (Benedict Cumberbatch) e George Westinghouse (Michael Shannon) sobre como deveria ser feita a distribuição da eletricidade. Edison fez uma campanha pela utilização da corrente contínua para isso, enquanto Westinghouse defendia a corrente alternada.



2. O menino que descobriu o vento.

Não recomendado para menos de 14 anos

Quando uma terrível seca atingiu o pequeno vilarejo onde William Kamkwamba vivia, no Malawi, sua família perdeu todas as safras da estação, ficando sem ter o que comer ou vender, impossibilitando também a continuidade dos estudos de William. Assim, o garoto começou a explorar os livros de ciências na biblioteca de sua aldeia e foi lá que teve uma ideia de que mudaria a vida de sua família para sempre: construir um moinho de vento. Construída com ferro-velho e peças usadas de bicicleta, a incrível criação de William levou eletricidade para casa, o que ajudou a família a bombear a água de que precisavam para cultivar a terra.



3. A história da eletricidade.

É uma série de documentários produzida pela BBC que relata as curiosidades da eletricidade e suas aplicações. Prepare sua pipoca, acomode-se em uma poltrona e, assista.





LABORATÓRIO VIRTUAL

1. Estudante, nesse laboratório você poderá simular as aplicações da corrente elétrica, da tensão, dos resistores associados em série, em paralelo, misto e muito mais. Aproveite. Divirta-se!



https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_all.html?locale=pt

2. Estudante, você vai divertir e muito simulando a eletrização por atrito, por contato e por indução além de verificar como funciona a Lei de Joule. Não perca tempo. Aproveite!



<https://www.educaplus.org/game/ley-de-joule>

3. Estudante, ficarás rico de conhecimento nesse simulador virtual em 3D. imagine, visualizar a experiência de Milikan, de Coulomb e tantos outros sob uma nova ótica de aprendizagem. Corra lá e se encante!



<https://www.new3jcn.com/simulation.html>



LEITURAS

Que tal relaxar com uma boa leitura?

1. Professor Ernst Wolfgang Hamburger

É um livro de bolso (bolsilivro) que introduz de forma didática e saudável os fundamentos da física. Explora conceitos essenciais como movimento, energia, matéria, eletricidade e um pouco sobre a física atômica. Observando o mundo à sua volta e traduzindo essas observações em fórmulas e equações matemáticas, o ser humano descobriu que a Terra é redonda, que a distância mais curta entre dois pontos nem sempre é a reta e que o tempo, esse ser abstrato que regula a vida de tudo e de todos, poderia não ser constante, mas relativo. Aos poucos, o que era misterioso vira descoberta da física. De Aristóteles a Newton, de Copérnico a Einstein, a física evolui pela observação dos fenômenos naturais, fenômenos esses que nunca ouviram falar da ciência dos seres humanos, mas que, desde a aurora dos tempos, obedecem às leis da física.



2. Professor Carlos Fiolhais

São três livros que como diz os títulos, de maneira divertida te levarão a um passeio intelectual por todos os conceitos da física, desde a física clássica até a física moderna.



3. Professor Eduardo de Campos Valadares

Temas atuais, como fontes alternativas de energia, meio ambiente e nanotecnologia, além de inúmeros fenômenos do dia a dia, são abordados em mais de 150 experimentos eletrizantes que demandam apenas ferramentas de uso doméstico, materiais recicláveis e de baixo custo. Traduzido para cinco idiomas (inglês, alemão, espanhol, basco e turco), Física mais que divertida associa a Ciência ao lúdico e o aprendizado à criatividade e à descoberta.





Revisa Goiás

Expediente

Governador do Estado de Goiás

Ronaldo Ramos Caiado

Vice-Governador do Estado de Goiás

Daniel Vilela

Secretária de Estado da Educação

Aparecida de Fátima Gavioli Soares Pereira

Secretária-Adjunta

Helena Da Costa Bezerra

Diretora Pedagógica

Alessandra Oliveira de Almeida

Superintendente de Educação Infantil e Ensino Fundamental

Fátima Garcia Santana Rossi

Superintendente de Ensino Médio

Osvany Da Costa Gundim Cardoso

Superintendente de Segurança Escolar e Colégio Militar

Cel Mauro Ferreira Vilela

Superintendente de Desporto Educacional, Arte e Educação

Elaine Machado Silveira

Superintendente de Atenção Especializada

Rupert Nickerson Sobrinho

Diretor Administrativo e Financeiro

Andros Roberto Barbosa

Superintendente de Gestão Administrativa

Leonardo de Lima Santos

Superintendente de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas

Hudson Amarau de Oliveira

Superintendente de Infraestrutura

Gustavo de Morais Veiga Jardim

Superintendente de Planejamento e Finanças

Taís Gomes Manvailer

Superintendente de Tecnologia

Bruno Marques Correia

Diretora de Política Educacional

Vanessa de Almeida Carvalho

Superintendente de Gestão Estratégica e Avaliação de Resultados

Márcia Maria de Carvalho Pereira

Superintendente do Programa Bolsa Educação

Márcio Roberto Ribeiro Capitelli

Superintendente de Apoio ao Desenvolvimento Curricular

Nayra Claudinne Guedes Menezes Colombo

Chefe do Núcleo de Recursos Didáticos

Evandro de Moura Rios

Coordenador de Recursos Didáticos para o Ensino Fundamental

Alexsander Costa Sampaio

Coordenadora de Recursos Didáticos para o Ensino Médio

Edinalva Soares de Carvalho Oliveira

Professores elaboradores de Língua Portuguesa

Bianca Felipe Ferreira

Edinalva Filha de Lima Ramos

Katiuscia Neves Almeida

Maria Aparecida Oliveira Paula

Norma Célia Junqueira de Amorim

Professores elaboradores de Matemática

Basilirio Alves da Costa Neto

Cleo Augusto dos Santos

José Nazareno da Costa Silva Júnior

Tayssa Tieni Vieira de Souza

Tyago Cavalcante Bilio

Professores elaboradores de Ciências da Natureza

Leonora Aparecida dos Santos

Sandra Márcia de Oliveira Silva

Sílvio Coelho da Silva

Professores elaboradores de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Eila da Rocha dos Santos

Geraldo Avelino Gomes Filho

Revisão

Cristiane Gonzaga Carneiro Silva

Diagramação

Adriani Grün

Alisse Theodora Ribeiro Silva

Thayane Gabriele Oliveira Lima