

Caderno de Apoio à
Aprendizagem – EJA

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Volume 2

QUÍMICA

FÍSICA

BIOLOGIA

EIXO VII/TAII

SECRETARIA
DA EDUCAÇÃO



GOVERNO
DO ESTADO



EXPEDIENTE

Governo da Bahia

Rui Costa | Governador

João Leão | Vice-Governador

Jerônimo Rodrigues | Secretário da Educação

Danilo Melo Souza | Subsecretário

Manuelita Falcão Brito | Superintendência de Políticas para a Educação Básica

Isadora Silva Santos Sampaio | Coordenadora da Educação de Jovens e Adultos

Coordenação Geral

Iara Martins Icó Sousa

Isadora Silva Santos Sampaio

Jorge Bugary Teles Junior

Relação dos professores

Alan Denis Silva Araújo

Ana Cristina Florindo Mateus

André de Oliveira Silva Ferreira

André Luís Santos Pennycook

Andreas Bastos Cruz

Carlos Eduardo Lima dos Santos

Elineide Climaco Duarte Araújo

Érika Pereira da Silva Carlos Nascimento

Daiane Trabuco da Cruz

Diogo Moura Ramos

Elidineide Maria dos Santos

Isadora Silva Santos Sampaio

Janaina Gelma Alves do Nascimento

Janildes Almeida Chagas

Joan Helder de Jesus Santana

Jorge Bugary Teles Junior

Jose Osmar Rios Macedo

Lucinaldo de Oliveira Reis

Lucinalva Borges Moreira

Ludimila de Araújo Pereira

Maíra Xavier Araújo

Maria Celia Silva Coelho

Maria das Graças Rodrigues de Souza

Marinalva Silva Mascarenhas

Poliana Lobo dos Santos e Santos

Raidete Maria Soares Fontes Nobre

Sâmela Marthai Pereira de Souza

Simone Lima de Assis Rizério

Suzana Santiago Sobral

Viviana Oliveira Mateus

Yone Maria Costa Santiago

Apoio técnico

Marcella Vianna Bessa

Diagramação

Marjorie Amy Yamada

Foto da capa

Parque Eólico de Guanambi – Paula Froés/
GOVBA (2020)

À Comunidade Escolar,

A pandemia do coronavírus explicitou problemas e introduziu desafios para a educação pública, mas apresentou também possibilidades de inovação. Reconectou-nos com a potência do trabalho em rede, não apenas das redes sociais e das tecnologias digitais, mas, sobretudo, desse tanto de gente corajosa e criativa que existe ao lado da evolução da educação baiana.

Neste contexto, é com satisfação que a Secretaria de Educação da Bahia disponibiliza para a comunidade educacional os **Cadernos de Apoio à Aprendizagem – EJA**, um material pedagógico elaborado por dezenas de professoras e professores da rede estadual durante o período de suspensão das aulas. Os Cadernos são uma parte importante da estratégia de retomada das atividades letivas, que facilitam a conciliação dos tempos e espaços, articulados a outras ações pedagógicas destinadas a apoiar docentes e estudantes.

Assegurar uma educação pública de qualidade social nunca foi uma missão simples, mas nesta quadra da história, ela passou a ser ainda mais ousada. Pois além de superarmos essa crise, precisamos fazê-lo sem comprometer essa geração, cujas vidas e rotinas foram subitamente alteradas, às vezes, de forma dolorosa. E só conseguiremos fazer isso se trabalharmos juntos, de forma colaborativa, em redes de pessoas que acolhem, cuidam, participam e constroem juntas o hoje e o amanhã.

Assim, desejamos que este material seja útil na condução do trabalho pedagógico e que sirva de inspiração para outras produções. Neste sentido, ao tempo em que agradecemos a todos que ajudaram a construir este volume, convidamos educadores e educadoras a desenvolverem novos materiais, em diferentes mídias, a partir dos Cadernos de Apoio, contemplando os contextos territoriais de cada canto deste país chamado Bahia.

Saudações educacionais!

Jerônimo Rodrigues

Secretário de Educação do Estado da Bahia

Modelos, fonte de comparação

1 PONTO DE ENCONTRO

Oi, vamos seguir nas trilhas da química! Espero que nesse momento estejamos mais dispostos a percorrer as trilhas da química para entender os pormenores que este componente curricular exige. Neste contexto é muito bom estar aqui com vocês para compartilharmos informações e entender mais um pouco dos temas propostos aqui neste segundo momento. Então sigamos em frente com o estudo dos modelos atômicos.

Ah, não desanime: estarei contigo nessa trilha também e, caso tenha dúvida, não se esqueça de pedir ajuda ao seu professor no tempo escola.

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Você já parou para pensar de que as coisas são formadas?

- Você consegue ver a composição delas? Se não vir, sabe o por quê?
- Quando você não consegue ver as coisas, costuma imaginar como elas devem ser? Se sim, você compara com coisas que conhece, ou seja, modelos?
- Como você explicaria partículas como o átomo? Quais modelos atômicos existem? Explique para cada modelo qual fonte de comparação foi utilizada para explicá-lo.
- Você consegue ver a importância disto na economia? Se sim, explique.
- Entende a importância do compreender a estrutura atômica para ajudar na identificação dos elementos químicos e sua utilização para estimular a economia?

Registre suas respostas no seu **caderno!**

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Olá, vamos continuar nossa caminhada como trilha! Para isso vamos trilhar os caminhos que os modelos atômicos caminharam para se entender o que existe nos tempos atuais e sua importância para a economia. Continue, essa trilha vai te levar a novos estudos e ao entendimento de que somos formados e as coisas são constituídas. Favor, observe essa imagem e a analise correlacionando com os modelos atômicos existentes.

Não esqueça de registrar tudo em seu **caderno**.

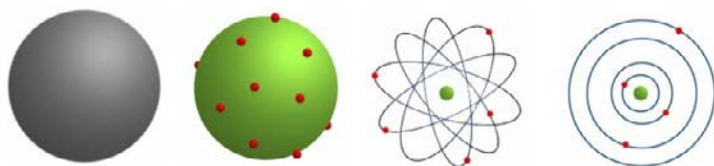


Figura 1. Modelos atômicos
Fonte: Slide Share.

4 EXPLORANDO A TRILHA

Espero que tenham acompanhado o aprendizado e possamos continuar. Tudo bem? Espero que sim! Nosso desafio agora é estudarmos os modelos atômicos. Leia os textos abaixo com atenção!

Texto 1

Como sabemos que tudo no mundo é mesmo feito de átomos?

Olha, talvez você já tenha ouvido falar sobre a matéria e de que ela é constituída, mas será que entendeu? Será que conseguiu imaginar que tudo é formado por átomos? Será que conseguiu entender que não podemos ver os átomos, mas sim perceber as suas propriedades através de experimentos ou cálculos matemáticos? Alguns estudiosos ajudaram a humanidade a entender essas propriedades e descreveram que o átomo é constituído basicamente por: prótons, nêutrons e elétrons

“Pense nos prótons e nos nêutrons unidos no centro formando o ‘sol’, ou núcleo. E os elétrons orbitando esse núcleo, como planetas. Se os

Figura 2. A ciência conseguiu provar a existência dos átomos mesmo antes de observá-los fisicamente



átomos já são extremamente pequenos, essas partículas subatômicas são ainda menores. Curiosamente, a primeira partícula a ser descoberta foi a menor de todas – o elétron. Para se ter uma ideia da diferença de tamanho, os prótons no núcleo são cerca de 1.830 vezes maiores que os elétrons. A proporção seria a mesma que pequenas bolas de gude orbitando um balão de ar quente. O nome vem do grego atomos, que significa indivisível. Mas os físicos já sabem hoje que os átomos não são sólidos como pequenas esferas, e sim uma espécie de sistema planetário elétrico minúsculo.” Baraniuk, C.

Por outro lado, os átomos têm efeitos observáveis em algumas das coisas que podemos ver. A ciência conseguiu provar a existência dos átomos mesmo antes de observá-los fisicamente.

Os elétrons tem carga negativa, os prótons carga positiva e os nêutrons? Os nêutrons não possuem carga. Veja que no núcleo está a massa significativa do átomo, pois os elétrons é tão pequeno que a massa é insignificante. Segundo Rutherford, essas partículas estariam organizadas semelhantes ao sistema planetário. No núcleo estaria os prótons e os nêutrons e na eletrosfera os elétrons.

A eletrosfera segundo Bohr estaria organizada em níveis quânticos (camadas eletrônicas) organizados de acordo com a energia e, portanto, relacionada com a capacidade de suportar elétrons. A literatura reporta 7 níveis eletrônicos: K, L, M, N, O, P e Q. Estes níveis estariam ao redor do núcleo como explicado por Rutherford anteriormente.

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160113_vert_earth_como_sabemos_que_atomos_existem_rw>.

Texto 2 Os construtores de átomos

É sabido da existência de elementos químicos naturais e artificiais, a Tabela Periódica expressa todos eles. O químico inglês Henry Moseley (1887-1915) ajudou a desvendar as

Figura 3. O físico britânico J.J. Thomson descobriu os elétrons em um experimento com um tubo de Crooks.



Figura 4. Tudo em nossa volta é constituído por átomos.



propriedades relacionadas ao número de prótons a que os elementos químicos pertencem e, com isso ajudou desenvolver a física nuclear. O conceito de elementos químicos — as substâncias mais simples e puras, que constituem todos os materiais — tinha sido definido dois séculos antes, pelo químico inglês Robert Boyle (1627–1691).

O entendimento de como é o núcleo e, portanto, entender melhor o átomo possibilitaram o aperfeiçoamento da transmutação dos elementos químicos.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/os-construtores-de-atomos/>>.

Figura 5. Os átomos são tão pequenos que são invisíveis a olho nu e mesmo a microscópios comuns.



5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Opa, chegou até aqui? Então continue. Este momento é o momento que você avalia os conhecimentos aprendidos. Copie e responda no **caderno** às questões abaixo. Tendo alguma dúvida, pergunte ao seu professor.

- 1 Assinale a alternativa incorreta:
 - a) As primeiras ideias relativas à estrutura interna dos átomos foram de Thomson.
 - b) No modelo atômico de Rutherford-Bohr, os elétrons que giram ao redor do núcleo não giram ao acaso, mas descrevem órbitas determinadas.
 - c) O modelo atômico de Dalton considerava a existência de cargas nos átomos.
 - d) Demócrito e Leucipo foram os primeiros a definir o conceito de matéria e átomo.

2 Qual cientista propôs o primeiro modelo atômico moderno que ficou conhecido como “bola de bilhar”?

- a) Bohr
- b) Thomson
- c) Rutherford
- d) Schrodinger
- e) Dalton

3 Considere as seguintes afirmações a respeito do experimento de Rutherford e do modelo atômico de Rutherford-Bohr.

- I. A maior parte do volume do átomo é constituída pelo núcleo denso e positivo.
- II. Os elétrons movimentam-se em órbitas estacionárias ao redor do núcleo.
- III. O elétron, ao pular de uma órbita mais externa para uma mais interna, emite uma quantidade de energia bem definida.

Quais estão corretas?

- a) Apenas III.
- b) Apenas II e III.
- c) Apenas II.
- d) I, II e III.
- e) Apenas I.

4 Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

- a) elétrons mergulhados em uma massa homogênea de carga positiva.
- b) uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.
- c) um núcleo de massa desprezível comparada com a massa do elétron.
- d) uma região central com carga negativa chamada núcleo.
- e) um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercada por elétrons.

- 5 Ao longo dos anos, as características atômicas foram sendo desvendadas pelos cientistas. Foi um processo de descoberta no qual as opiniões anteriores não poderiam ser desprezadas, ou seja, apesar de serem ideias ultrapassadas, fizeram parte do histórico de descoberta das características atômicas.

Vários foram os colaboradores para o modelo atômico atual, dentre eles Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. Abaixo você tem a relação de algumas características atômicas, especifique o cientista responsável por cada uma destas teorias:

- O átomo é comparado a uma bola de bilhar: uma esfera maciça, homogênea, indivisível, indestrutível e eletricamente neutra.
- O átomo é comparado a um pudim de ameixas: uma esfera carregada positivamente e que elétrons de carga negativa ficam incrustados nela.
- Átomo em que os elétrons se organizam na forma de camadas ao redor do núcleo.
- Átomo que apresenta um núcleo carregado positivamente e ao seu redor gira elétrons com carga negativa

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!

Oba, olha que oportunidade de colocar em prática o que foi aprendido até aqui. Então, que tal observamos as lâmpadas elétricas? O desafio é, a partir da observação da foto a seguir, reproduza em casa a seguinte experiência:

Materiais necessários

- Fósforo (pode ser substituído pela chama de uma das bocas do fogão)
- Sal de cozinha
- Garra (funcionará como uma colher)

Figura 6.



Procedimento

- I. Coloque uma pequena quantidade do sal de cozinha sobre a chama utilizando a garra;
- II. Observe a cor da chama;
- III. Anote.

Mão na massa! Agora é com você!

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Olá, chegou a hora de você através da escrita expressar o que compreendeu dos modelos atômicos. É muito importante que nesta etapa, você seja sincero consigo e caso não tenha compreendido ou estudado ainda as outras etapas que antecedem essa etapa da trilha, favor, tenha paciência. Volte para a primeira etapa da trilha respeitando a cronologia dela ou pergunte ao seu professor para ajudá-lo a dirimir suas dúvidas. Feito isso, vamos escrever? Faça isso no seu **caderno** e compartilhe no lugar indicado pelo seu professor.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Ufa, você cumpriu mais uma trilha. Espero que ela tenha ajudado a compreender o tema proposta e caso possa, compartilhe com seus colegas e professor. Fique atento, as atividades podem ser solicitadas em outras plataformas eletrônicas como o Google Classroom ou de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)** afinal. Parabéns por chegar até aqui!

- 1** Através da trilha, você consegue diferenciar os modelos atômicos? Caso ainda tenha alguma dúvida, converse com seu professor, pois podemos aprofundar este assunto.
- 2** Você acha importante o aprendizado nesta trilha para a sua vida econômica ou da comunidade? Comente.

Gabarito do Quiz: 1) C; 2) A; 3) B; 4) E; 5) a. Dalton, b. Thomson, c. Bohr, d. Rutherford.

Elemento químico, fonte de transformação

1 PONTO DE ENCONTRO

Uai, que bom! Estamos em mais uma trilha aprendendo e entendendo a ciência de forma dinâmica e contextualizada. Vamos lá, pegue seus materiais de estudo e se junte com a turma para estudar os elementos químicos. São eles que compõem a matéria e, portanto, tudo que está ao nosso redor.

Fique atento e não desanime, seu professor irá ajudar juntamente com a turma a compreender o tema. Então, vamos seguir! #tmj

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Observe as coisas ao seu redor e responda:

- Se tudo é formado por átomos, por que existe tanta coisa diferente?
- Será que os átomos são diferentes?
- Como podemos diferenciar os átomos?
- Vocês estão lembrados dos prótons, elétrons e nêutrons? Eles são usados para diferenciar os átomos? Se sim, diga como.
- Quantos elementos químicos naturais e artificiais existem?
- Como esses elementos químicos estão organizados?
- Os elementos químicos são encontrados na natureza puro ou combinado na forma de mineral, por exemplo?

Registre suas respostas no seu **caderno!**

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Oi, vamos trilhar? O entender a importância dos elementos químicos nos espera. Observe as imagens abaixo. Você se lembra desses elementos de algum lugar? Verifique se eles existem em nosso cotidiano.

Figura 1. Kriptonita



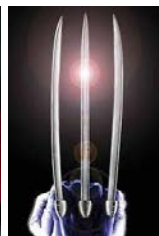
Fonte: Ciência Hoje.

Figura 2. Vibranium



Fonte: Legião dos Heróis.

Figura 3. Adamantium



Fonte: Wiki Marvel.

Não esqueça de registrar tudo em seu **caderno**.

4 EXPLORANDO A TRILHA

Olá, vamos pra o próximo momento: explorar a nossa imaginação. Leiam os textos abaixo e com atenção faça as suas anotações e as compartilhe no momento indicado pelo professor.

Texto 1 O Conceito de Elemento: da Antiguidade à Modernidade

“A origem do nome elemento encontra-se relacionada ao vocábulo grego “stocheion”, correspondente ao termo latino “elementum”, que reúne três letras consecutivas do centro do alfabeto latino: L, M e N (Lockemann, 1960). Aristóteles usou a palavra “stocheion”, que significava para ele tanto elemento quanto princípio. Essa palavra foi posteriormente adotada nas várias línguas européias. Elementos, princípios e átomos acompanhar-nos-ão em toda a história da Química, mas não assinalam uma unidade, uma continuidade conceitual à qual a história da Química esteja submetida (Bensaude-Vincent e Stengers, 1992). O uso desses termos nos diferentes contextos denota as divergências existentes nas explicações das qualidades da matéria manifestadas na sua aparência e nas suas transformações sustentadas em diferentes bases interpretativas. O

conceito de elemento começou a se estruturar a partir da necessidade de explicação das mudanças observadas na natureza; os filósofos présocráticos foram os primeiros a tentar justificar o que aparentemente mudava e o que permanecia sem alteração, estando esse conceito vinculado às especulações desses filósofos sobre os princípios constituintes da matéria, ou seja, a sua causa primária, a sua essência.” (Maria da Conceição Marinho Oki. Fonte: SBQ)

Os elementos químicos são fundamentais para a existência da matéria, é notório que a quantidade do número de prótons irá diferenciá-los. Vejam, a quantidade de próton do Hidrogênio é 1, enquanto a do Hélio é 2 e do Lítio é 3; cada um deles possuem propriedades químicas diferentes em algum aspecto. Essa diferença é o que permitirá o homem obter produtos químicos diferentes ao combinar elementos químicos ou simplesmente utilizá-lo como substância simples. Isto permitirá a sociedade diversificar sua economia, a partir dos elementos químicos que extrai ou da sua indústria de transformação.

Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc16/v16_A06.pdf>.

Figura 4. A tabela periódica foi criada pelo químico russo Dimitri Mendeléiev em 1869.



Fonte: BBC.

Texto 2

A extinção de elementos químicos é possível?

Recentemente, cientistas começaram a esboçar a tabela periódica dos elementos químicos em extinção. Mas como pode um elemento químico ser extinto? Eles são inanimados e “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, como dizia o pai da química moderna, o químico francês Antoine Lavoisier (1743–1794). Essa nova tabela mostra os elementos que estão em risco iminente nos próximos 100 anos (em vermelho), além daqueles que correm sérios riscos em futuro próximo devido ao seu uso crescente (em amarelo). Há, ainda, os que se encontram em uma posição intermediária, podendo rapidamente entrar na lista dos mais ameaçados (em vermelho e amarelo).

Para isso precisamos entender que as estrelas são as verdadeiras fábricas de elementos químicos. Elas transformam o hidrogênio, o

elemento mais simples que existe, em hélio, por meio de reações nucleares complexas. Posteriormente, o hélio formado dá origem a outros elementos, como o carbono, o nitrogênio e o oxigênio, chegando até ao ferro. Todos esses processos ocorrem por meio de reações nucleares de alta complexidade.

Se olharmos a tabela periódica dos elementos químicos em extinção, sobretudo aqueles com sérios riscos nos próximos 100 anos, veremos que eles são mais pesados que o ferro, com exceção do hélio. Isso pode ser explicado, de

certa forma, pela relativa escassez desses elementos no universo, já que são formados apenas nos instantes finais da vida de algumas estrelas. Estima-se que cerca de 75% da matéria do universo seja hidrogênio, o elemento mais simples da tabela periódica; o hélio corresponde a 23%, enquanto os demais elementos químicos somam os 2% restantes.

A ação humana é determinante para a escassez desses elementos. Seu uso crescente, sobretudo em dispositivos eletrônicos, como os aparelhos celulares, vem levando a uma rápida depleção das reservas conhecidas, o que ameaça a existência comercial desses elementos na Terra na forma que os conhecemos hoje em dia. Os elementos químicos não vão acabar, ou se extinguir no sentido exato da palavra; seu uso irracional e crescente pode levar ao esgotamento das reservas comerciais, já que muitos são encontrados em pequenas proporções em nosso planeta.

Os elementos químicos são fonte fundamental para entendermos a complexidade química que estamos envolvidos todos os dias, diante disto, é provável que precisaremos nos ater mais aos insumos químicos ofertados pela natureza para usá-los sempre com o pensar em reciclar, cuidar do meio ambiente e, portanto, da vida.

Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/a-extincao-de-elementos-quimicos-e-possivel/>>.

Figura 5.

1 H																	2 He														
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne														
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar														
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr														
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe														
55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo															
Lantanídeos		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu															
Actinídeos		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr															

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA.....●

De acordo a leitura dos textos indicados, suas pesquisas em livros e em site de busca, responda aos seguintes questionamentos:

- 1 O que é transmutação artificial? Qual é a sua importância para a sociedade e para a economia?
- 2 (FUVEST 2016) Um Universo em expansão, como o nosso, é um Universo com uma história. E o que aprendemos ao estudar essa história é que, à medida que o Universo se expande, a matéria se resfria. Esse resfriamento gradual permitiu que partículas, inicialmente livres, eventualmente formassem estruturas cada vez mais complexas: núcleos atômicos, átomos de hidrogênio e hélio, estrelas e planetas. Mas para que a vida seja possível, hidrogênio e hélio não bastam. Faltam os outros elementos: Carbono, Oxigênio, Ferro, Ouro... Eles são formados durante os momentos finais da vida de estrelas, em eventos conhecidos como explosões de supernova. Em relação aos elementos H, C, O e He e seus compostos, pode-se afirmar que são utilizados, respectivamente, em:
 - a) confecção de diamantes; eletrodos; ozonização; filtros para água e ar.
 - b) produção de diamantes; solda oxi-acetilênica; produção de margarina; filtros para água e ar.
 - c) produção de margarina; filtros para água e ar; balões meteorológicos; ozonização.
 - d) combustível de foguete; eletrodos; ozonização de água; balões meteorológicos.
 - e) combustível de foguete; ozonização de água; produção de margarina; balões meteorológicos.

- 3** Para que um planeta abrigue vida nas formas que conhecemos, ele deve apresentar gravidade adequada, campo magnético e água no estado líquido. Além dos elementos químicos presentes na água, outros também são necessários. A detecção de certas substâncias em um planeta pode indicar a presença dos elementos químicos necessários à vida. Observações astronômicas de cinco planetas de fora do sistema solar indicaram, neles, a presença de diferentes substâncias, conforme o quadro a seguir:

Planeta	Substâncias observadas
I	tetracloro de carbono, sulfeto de carbono e nitrogênio
II	dióxido de nitrogênio, argônio e hélio
III	metano, dióxido de carbono e dióxido de nitrogênio
IV	argônio, dióxido de enxofre e monóxido de dicloro
V	monóxido de dinitrogênio, monóxido de dicloro e nitrogênio

Considerando as substâncias detectadas nesses cinco planetas, aquele em que há quatro elementos químicos necessários para que possa se desenvolver vida semelhante à da Terra é:

- a) I b) II c) III d) IV e) V

- 4** (IF-TO–2018) Uma das alternativas energéticas disponíveis no mundo, a energia nuclear levantou diversas questões relacionadas à sua utilização de forma segura. Ainda hoje, o uso de energia das centrais energéticas que utilizam a energia termonuclear é motivo de polêmica e protestos vindos de diversas partes da sociedade. Com relação à geração de energia nuclear, podemos afirmar, exceto:

- a) O processo de fissão nuclear é bastante utilizado na produção de energia elétrica em alguns países, por produzir uma excelente quantidade de energia térmica.
- b) um grande malefício promovido pela fissão nuclear é a produção de lixo radioativo, que deve ser armazenado em local apropriado.

- c) O urânio é um combustível nuclear muito utilizado em reações de fissão nuclear. Na natureza, o urânio ocorre apenas em uma forma isotópica, o U-235.
- d) A maior vantagem ambiental da geração elétrica através de usinas nucleares é a não utilização de combustíveis fósseis, evitando o lançamento na atmosfera dos gases responsáveis pelo aumento do aquecimento global.
- e) Durante uma reação de fissão nuclear, a divisão de um núcleo a partir de um nêutron produz novos elementos e novos nêutrons. Esses novos nêutrons formados são capazes de bombardear outros núcleos e assim sucessivamente.

5 O incêndio na Usina Nuclear de Fukushima, no Japão, após o tsunami do dia 11 de março de 2011, reacendeu as discussões internacionais sobre a sustentabilidade desse tipo de energia.

Os defensores da produção de energia nuclear afirmam que uma das suas vantagens é:

- a) a necessidade nula de armazenamento de resíduos radioativos.
- b) o menor custo quando comparado às demais fontes de energia.
- c) a baixa produção de resíduos emissores de radioatividade.
- d) o reduzido grau de interferência nos ecossistemas locais.
- e) a contribuição zero para o efeito de estufa global.

Gabarito: 1. Fonte de pesquisa, discussão com a turma e com o professor; 2. D; 3. C; 4. C; 5. E.

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!



Vamos praticar? Siga as orientações e execute esta prática com cuidado, anotando tudo que for observado e saberá responder a seguinte questão: Será que realmente o cereal matinal contém ferro?

Material necessário

- 1 saquinho pequeno de cereal matinal;
- $\frac{3}{4}$ de água;
- Saco plástico com fecho hermético;
- Um imã potente. (Atenção: Imãs de geladeira não serão eficientes para realizar a experiência)

Procedimento

- I. Coloque o cereal dentro do saco plástico;
- II. Adicione água;
- III. Deixe a mistura em repouso por aproximadamente uma hora para que o cereal se torne mole.
- IV. Após o tempo transcorrido, coloque o imã sobre uma mão e colocar o saquinho sobre o imã. Feito isso, com o auxílio da outra mão, é importante sacudir o saquinho, realizando movimentos giratórios. Após alguns segundos, será possível observar o ferro (pequenos pontinhos pretos) próximo ao imã.

Fonte: Revista Galileu. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI-328824-17777,00-VEJA+O+FERRO+DO+CEREAL+QUE+VOCE+COME.html>.

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Você já parou para pensar quantas vezes fez uso da reciclagem? Quantas vezes recolheu recicláveis das praias? Quantas vezes se preocupou em usar somente o que for necessário para não faltar para as próximas gerações e nem sobrar resíduos para elas? A partir deste momento, faça essa reflexão e discorra sobre o que você pode fazer e faz hoje para preservar o meio ambiente e se não faz por quê? Após essa escrita, compartilhe com sua turma no local indicado pelo seu professor e discuta como é possível colocar as suas ações (ideias) em prática.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Chegamos até aqui, então não pare. Fique atento, as atividades podem ser solicitadas em outras plataformas eletrônicas como o Google Classroom ou de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)** afinal. Parabéns por chegar até aqui!

Compartilhe com seus colegas e, sempre tente fazer o melhor possível, para seu melhor entendimento. Bons estudos!

Tabela periódica, organizador dos elementos químicos

1 PONTO DE ENCONTRO

Olha só, até aqui chegamos! É esperado que esteja trilhando de forma a compreender os caminhos aqui colocados de forma consistente com os saberes e aprendizagens desejados. Enquanto nos cuidamos, vamos seguir por mais uma trilha. Agora vamos entender como os elementos químicos estão organizados na Tabela Periódica.

A Tabela Periódica agrupa todos os 118 elementos químicos, conforme as suas propriedades e em ordem crescente de número atômico. Vamos entender mais sobre ela?

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Diante de tantos elementos químicos que existem é preciso organizá-los de alguma forma, certo? Pensando nisso, responda:

- O que podemos utilizar para organizar os elementos químicos? Pense nisso, lembrando que estes são constituídos de prótons, elétrons e nêutrons.
- O número de prótons pode ser utilizado? Se sim, justifique.
- Você já viu a tabela periódica?
- Se sim, você sabe como ela é organizada?

Registre suas respostas no seu **caderno!**

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Leia o quadrinho e tente relacionar com o que você leu até aqui. Não esqueça de compartilhar e anotar no **caderno** suas respostas. Siga para a leitura da Figura a seguir:

Figura 1.



Fonte: Educação na Cultura digital.

E, será que você compreendeu o que está disposto na tirinha? Vejamos:

- 1 Qual foi o primeiro elemento que Henry descobriu?
- 2 Quais foram as primeiras pesquisas?
- 3 O que a lei das Tríades de Dobereiner diz? O que você entende dela?
- 4 Como os elementos químicos são organizados atualmente?

Registre suas respostas e siga para a próxima etapa.

4 EXPLORANDO A TRILHA

E aí, já percebeu que a química tem história? Então leia e apreencie como se deu a elaboração da Tabela Periódica até os dias atuais.

Texto 1 Tabela Periódica: 150 anos de inspiração para a ciência

Uma das produções que revolucionaram o conhecimento humano, a Tabela Periódica dos Elementos Químicos, chega ao 150º aniversário em 2019. Por esse motivo, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), definiu este como o Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos. “Essa é a mais bela forma de organização do mundo material. Tudo o que existe está na tabela, exceto os nossos amores, afetos e paixões”, afirma a professora do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (IQ/UFG), Agustina Rosa Echeverría, que ingressou no ensino superior por meio da graduação em Química em Moscou, na antiga Rússia Soviética — país de Dmitri Mendeleiev, criador do famoso modelo de classificação dos elementos.

A docente lembra que o ano é de comemoração do centenário da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), importante instituição para o desenvolvimento de padrões científicos. Fundada após a Primeira Guerra Mundial, a organização é responsável pela catalogação de novos elementos e a constante alimentação de informações que chegam à tabela periódica - à medida que novos elementos são identificados.

Resultado de estudos, da observação e do ordenamento que tiveram início com o russo Dmitri Mendeleiev, a classificação periódica dos elementos chega à atualidade com relevância acadêmica e como um dos conteúdos mais importantes na educação básica. A iniciativa das Nações Unidas tem, por objetivo, refletir sobre os muitos aspectos dessa criação, que contribuem com a investigação de respostas às demandas do presente e aos anseios sobre o futuro.” (Motta, Gustavo)

Disponível em: <<https://jornal.ufg.br/n/118386-tabela-periodica-150-anos-de-inspiracao-para-a-ciencia>>.

A seguir, vemos um infográfico do mesmo artigo do Texto 1, que explica a história da Tabela Periódica. Vamos conferir?

Figura 2. Tabela Periódica ao longo da história

Figura 1. Reprodução de tabela de substâncias simples na página 192 do "Traité Élémentaire de Chimie".

TABELA PERIÓDICA DO LAVOISIER

A tabela das substâncias simples, de Lavoisier Antes de Dimitri Mendeleiev, outros cientistas já tinham tentado encontrar uma classificação eficaz para os elementos conhecidos. Um dos primeiros modelos foi criado pelo francês Antoine Lavoisier em 1789, que listou os 33 elementos conhecidos na época, e os classificou como “substâncias simples”, divididas em quatro tipos: elementos dos corpos; substâncias não-metálicas; substâncias metálicas; e as substâncias que podem originar sais e que são terrosas (da alquimia antiga, que podem ser encontradas na terra).

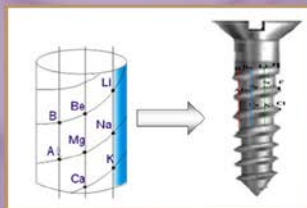
TABELA DAS TRÍADES, DE DÖBEREINER

Elemento	Massa atômica
Lítio	6,9
Sódio	23
Potássio	39

Representação de uma tríade do Doboreiner
Brasil Escola

Entre os modelos de tabelas periódicas que antecederam a criação do russo Mendeleiev, um dos mais interessantes foi proposto pelo alemão Johann Wolfgang Döbereiner em 1829. Ele percebeu que os elementos poderiam ser agrupados de acordo com características em comum, em grupos de três - que ele denominou “tríades”. O critério de classificação se baseava em como os elementos de determinada tríade reagiam, quando expostos a outros materiais. Foram percebidas relações numéricas entre as massas atômicas de cada grupo.

O PARAFUSO TELÚRICO, DE CHANCOURTOIS



Parafuso-telurico

Uma sistematização curiosa em 3D apareceu com o trabalho do francês Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois, que dispôs os elementos em um esquema espiral e cilíndrico, que simulava as linhas de relevo em um parafuso - o chamado “Parafuso Telúrico”. Nesse modelo, datado de 1862, os elementos foram distribuídos em acordo com a ordem crescente de suas respectivas massas atômicas. Na época, o esquema foi pouco divulgado, especialmente devido à dificuldade de representação tridimensional no plano de duas dimensões - o papel impresso. O Parafuso Telúrico ainda incluía, além de elementos puros, alguns compostos químicos, resultantes de misturas.

Texto 2 A encruzilhada da tabela periódica

Ao completar 150 anos, o diagrama que reúne os elementos químicos por semelhança enfrenta dificuldades para continuar crescendo.



Figura 3. Acelerador de partículas do GSI, na Alemanha, um dos centros que tentam descobrir elementos superpesados

Fonte: G. Otto/GSI Helmholtz Center for Heavy Ion Research.

Em 1869, um professor da Universidade de São Petersburgo, o russo Dmitri Mendeleev (1834-1907), concebeu um diagrama em que ordenava cerca de 60 elementos químicos então conhecidos em função de sua respectiva massa. Essa foi a primeira versão do que viria a ser conhecida como a moderna tabela periódica, hoje composta de 118 elementos, dispostos em 18 grupos (colunas) e 7 períodos (linhas). Atualmente, os elementos são organizados de forma crescente em razão de seu número atômico – a quantidade de prótons em seu núcleo – e os de um mesmo grupo apresentam propriedades similares. Em seu sesquicentenário, essa ferramenta ainda é indispensável para explicar (e prever) interações químicas e inferir características dos elementos, como reatividade, densidade e disposição dos elétrons em torno do núcleo atômico, onde, além dos prótons, ficam os nêutrons. “Hoje a tabela periódica pode ser considerada a enciclopédia mais concisa que existe. Quem sabe usá-la encontra muitas informações em uma única folha de papel”, diz Carlos Alberto Filgueiras, químico e historiador da ciência da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). “Não existe nada igual em outra área do conhecimento.”

A partir dos anos 1940, não foram expedições de campo que fizeram a tabela periódica crescer de tamanho, mas experimentos conduzidos em aceleradores de partículas. Faz 80 anos que a ciência não desco-

bre um elemento desconhecido na natureza – o último foi o frâncio (Fr), de número 87, há exatos 80 anos. Desde então, os cerca de 30 novos membros agregados à tabela foram primeiramente produzidos por meio de reações nucleares, embora alguns, como o plutônio, acabaram também sendo encontrados na natureza depois de terem sido fabricados artificialmente em instalações da Europa, dos Estados Unidos e da Ásia. O Brasil não está no seletor clube de países com equipamentos capazes de gerar novos elementos. As dificuldades de fabricá-los – cada vez mais pesados, ou seja, com mais prótons em seu núcleo atômico, e de meia-vida (decaimento radioativo) fugaz, de frações de segundo – levam alguns cientistas a indagar até que ponto será possível expandir a tabela e acomodar elementos de comportamento distinto.

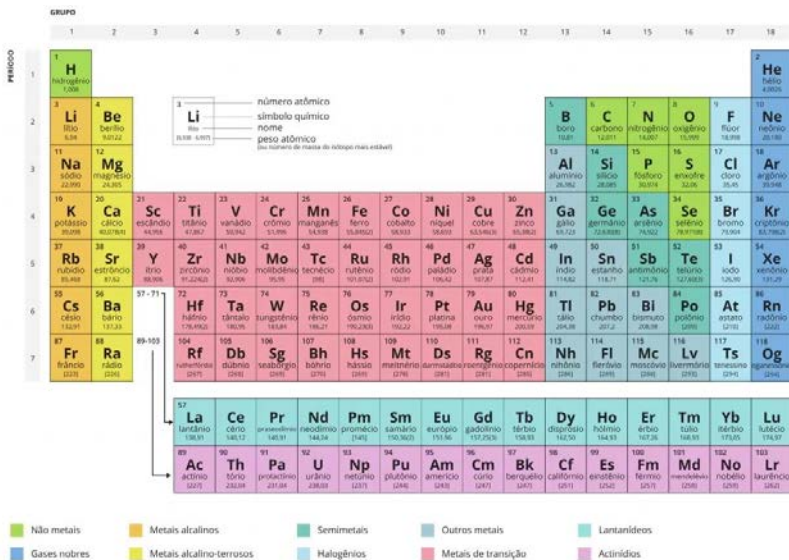
Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/a-encruzilhada-da-tabela-periodica/>>.

Responda: você acredita na expansão da Tabela Periódica? Compreende os entraves econômicos e tecnológicos para que isso aconteça?

Discuta com seus colegas e professor sobre essa questão.

Texto 3 Elementos químicos estratégicos para o Brasil

Figura 4. Tabela periódica



Fonte: Wikipédia.

Em seguida, **Ferro** (Fe) e **Cobre** (Cu), os elementos metálicos que compõem os minérios mais importantes exportados pelo país, têm a sua química apresentada e suas potencialidades examinadas. Como a produção de aço está ligada à abundância de jazidas de ferro na natureza e como o aço é essencial para o desenvolvimento industrial de qualquer nação, o Professor Hélio Duarte discute, entre outras coisas, como esse elemento sempre ocupou um espaço extremamente importante na economia brasileira, impactando também os aspectos científicos, sociais e ambientais do país. Além de particularidades químicas e econômicas, Cunha e colaboradores apresentam, no seu texto sobre o cobre, informações importantes sobre a produção industrial e sobre o baixo beneficiamento do mineral ainda realizado por aqui (o que reflete em um longo caminho de industrialização a ser percorrido). Os autores também apresentam as valiosas aplicações em diferentes áreas deste que é um dos mais antigos elementos químicos descobertos e manipulados pelo homem, e que representa uma importante fonte de divisas para a nossa nação.

Alves e colaboradores apresentam uma visão científica bem atual do elemento **Índio** (In), presente em muitos dispositivos tecnológicos como nas telas de LCD, nas células fotovoltaicas e nos biossensores. Assim, pesquisas que utilizam o elemento e seus derivados com foco na ciência, tecnologia e inovação são importantes para a matriz de desenvolvimento brasileira, considerando que nosso país possui reservas potenciais dos minerais associados a ele.

A importância econômica do **Manganês** (Mn) é reconhecida há tempos. Seu principal uso está associado à produção de aço. As reservas minerais e produção no Brasil são de elevada expressão no cenário internacional. Sua ocorrência geográfica se dá por quase todo o nosso território. O Professor Júlio Afonso apresenta novas perspectivas para o elemento, presente em fontes renováveis de energia (baterias de íon-lítio - Li/MnO₂), e projeta um aumento de sua importância estratégica para o futuro e para o país.

O **Nióbio** (Nb) é um elemento bastante versátil, como bem assinalam Oliveira e colaboradores, podendo ser adicionado ao aço, melhorando suas propriedades como resistência, ou usado na fabricação de semicondutores. Óxidos de nióbio são empregados na fabricação de vidros especiais, películas de revestimento, em materiais bioativos ou capacitores

cerâmicos. O Brasil destaca-se por possuir as maiores reservas existentes desse elemento no mundo, e isso aumenta nossa responsabilidade em adquirir conhecimento tecnológico para sua exploração e uso.

O **Estanho** (Sn) é apresentado pelo Professor Geraldo Lima como um metal importante na história e como elemento estratégico para o desenvolvimento do Brasil, devido às largas reservas de cassiterita presentes no nosso solo. Apontando as principais aplicações tecnológicas do metal, o autor defende fortemente o envolvimento de grupos brasileiros na química do estanho, para a descoberta de novos compostos, materiais e processos que agreguem valor ao mineral, já que a história do Brasil mostra que apenas exportar matéria-prima e insumos básicos não traz desenvolvimento.

Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422019005001123&script=sci_arttext>.

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

- 1 “O uso extensivo de fontes de energia não-renováveis tem impacto negativo sobre o meio ambiente. Assim, é fundamental o estabelecimento de uma Bioeconomia Verde em escala global.” (Morgon, N. H. e Freitas, R. P., 2019. Química Nova, vol.42 nº.10). Com base neste texto, responda:
 - a) Qual a diferença entre energia renovável e não renovável?
 - b) Como a energia não-renovável pode prejudicar o meio ambiente?
 - c) O que você entende por Bioeconomia Verde? Você faz uso dela?
- 2 Como a tabela periódica é organizada?
- 3 (EAM - 2015) De acordo com a Tabela Periódica dos Elementos Químicos, assinale a opção correta.
 - a) O Mercúrio (Hg) é um metal de transição
 - b) O Hidrogênio (H) é um metal alcalino
 - c) O Hidrogênio (H) é um gás nobre
 - d) O Alumínio (Al) é um metal alcalino
 - e) O Oxigênio (O) é um elemento de transição

- 4** (EAM - 2014)- Na tabela periódica estão organizados os elementos químicos. Assinale a opção que apresenta o grupo com maior quantidade de elementos químicos, de acordo com suas propriedades físicas.
- a) Elementos de transição interna
 - b) Gases nobres
 - c) hidrogênio
 - d) Não metais
 - e) Metais
- 5** (EAM - 2013) Assinale a opção que apresenta somente exemplos de elementos químicos classificados como metais.
- a) Ferro, zinco, potássio, manganês e sódio
 - b) Cálcio, cloro, carbono, cromo e criptônio
 - c) Cobre, flúor, bromo, neônio e nitrogênio
 - d) Silício, enxofre, iodo, fósforo e boro
 - e) Hélio, arsênio, lítio, prata e estanho
- 6** (EAM - 2019)- Em relação aos átomos dos elementos químicos $11X$, $17Y$ e $18Z$ no estado fundamental, analise as afirmações abaixo:
- I. Pertencem ao mesmo período da tabela periódica
 - II. Pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica
 - III. X e Y são metais e Z é um ametal
 - IV. X é um metal alcalino, Y é halogênio e Z é um gás nobre.
- São verdadeiras apenas as afirmativas:
- a) I, III e V
 - b) I, II e IV
 - c) I, IV e V
 - d) II, III e IV
 - e) III, IV e V

Gabarito: 1ª) Pesquise, discuta com seu professor e turma; 2ª) Ordem crescente de número atômico; 3ª) A; 4ª) E; 5ª) A; 6ª) C.

Responda no seu **caderno** e compartilhe no local indicado pelo seu professor. Bons estudos!

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!

Figura 5. Tirinha envolvendo a Tabela Periódica.

TABELA PERIÓDICA



Fonte: Cappuccino com Nane chan (2011).

Agora chegou a hora de você colocar a mão na massa e desbravar a Tabela periódica. Vamos lá!

Desafio 1. Já procurou conhecer alguns dos elementos químicos que estão lá? Colocaria o nome do seu filho ou animal de estimação usando algum dos nomes dos elementos químicos expressos na Tabela Periódica? Se sim, qual?

Desafio 2. Pesquise quais são os elementos químicos artificiais expressos na Tabela Periódica e defina por que são considerados artificiais.

Desafio 3. Faça uma pesquisa e procure saber se tem algum elemento químico novo a ser incluído na Tabela Periódica. Se sim, diga qual é e explique o porquê por ainda não constar na Tabela Periódica. Caso a resposta seja não, explique como está o progresso de estudos relacionados a possíveis novos elementos.

Psiu, não se esqueça de registrar suas respostas no **caderno**.

Mão na massa!

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Eta, estamos chegando mais próximo da etapa final desta trilha e gostaria de saber se conseguiu entender a importância da organização da Tabela Periódica no seu cotidiano. Você consegue visualizar o elemento químico que procura?

O preço recorde do minério de ferro tem beneficiado a companhia. A Vale (VALE3-2,41%) alcançou um feito espantoso no primeiro trimestre de 2021. O lucro líquido de R\$ 30,5 bilhões nos três primeiros meses do ano é maior do que os R\$ 26,7 bilhões registrados em 2020.

Por que lucro trimestral da Vale é maior do que o resultado anual de 2020. Disponível em: <<https://investidor.estadao.com.br>>.

Leia o texto acima e reflita. Após faça uma pesquisa e relate: Qual elemento químico ou substância já usou ou usa direta ou indiretamente? Ele é importante para a economia da sua cidade ou estado, se sim explique como e, caso não seja procure qual elemento químico ou substância na sua cidade ou estado produz riqueza para seu país e justifique.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Viu, você conseguiu! Vamos seguindo com o apoio dos colegas e professores que conquistará seus objetivos. Fique atento às próximas trilhas.

Bons estudos!

Som, suas características e uso

1 PONTO DE ENCONTRO

Eita, olha nós juntinhos novamente, trilheiro(a)! Quanta satisfação reencontrar você por aqui em mais outra etapa. Vamos continuar progredindo, só que agora vamos trilhar nas ondas sonoras. O caminhar nessa trilha nos levará ao mundo dos sons, à sua produção e propagação.

Ah, só para esquentar, solta o som, DJ! Estarei contigo nessa trilha também curtindo esse som.

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Quando pensamos em música, logo imaginamos o ouvido como órgão importante de sentido, mas é o cérebro que interpreta as ondas sonoras recebidas pelo ouvido.

Assim como todos os sentidos externos do corpo humano (audição, olfato, tato, paladar e visão), a audição é resultado de uma interpretação cerebral. Quanto mais rica for uma música em seus diferentes sons (agudos, médios e graves), timbres (cordas, sopro e percussão), ritmos (pulsações), velocidades (notas longas, médias e curtas), intensidade (forte, média e fraca) com harmonia (combinação de sons simultâneos), mais o cérebro de quem a ouve será estimulado.

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Figura 1. O instrumento injustiçado: qual é a função do baixo na música?



Ilustração: Cezar Berje | Superinteressante (2020).

- 1 Qual é a função do baixo na música? Por que é considerado como um instrumento injustiçado?
- 2 Se a guitarra fosse o recheio e a bateria fosse a decoração, o baixo seria a massa do bolo: poucos comentam a massa, mas, sem a massa, não existiria o bolo. Afinal, o que torna esse instrumento injustiçado e esquecido tão essencial?
- 3 Qual é a diferença entre um som alto e um som baixo?

Depois de estudar o tema, reexamine seus registros e pense se você alteraria suas respostas.

4 EXPLORANDO A TRILHA

Ondas Sonoras

Para que você possa perceber o quanto seu mundo é repleto de sons, pare alguns instantes, escute a natureza ou aonde você estiver e pense naqueles sons que você lembra ter ouvido desde a hora em que acordou até o momento em que foi convidado neste texto a perceber os sons a sua volta. Ou será que na nossa agitação diária não percebemos nada? Agora, escreva-os.

Todos os dias, nos deparamos com diferentes sons ao nosso redor. De manhã, é possível ouvir pássaros ou o barulho de inúmeros motores de carro. Tem ainda o barulho das motos, pessoas conversando e até o alívio sonoro das ondas do mar nas cidades litorâneas, os sons são percebidos em todas as direções não damos conta de perceber e ouvir todos.

Logo, a sensação do som é produzida por ondas sonoras. Visto isso, Concluimos então, que **ondas sonoras são ondas longitudinais**.

Pelo fato das ondas sonoras serem caracterizadas como **ondas mecânicas**, necessitam de um meio material para se propagar.

Características

- As ondas sonoras são ondas mecânicas, desta forma necessitam de um meio material para se propagarem.
- São longitudinais, ou seja, a direção da propagação é a mesma da direção da vibração.
- São tridimensionais, pois se propagam em todas as direções.

Mas afinal, o que é o som?

Os fenômenos sonoros estão relacionados com as vibrações dos corpos materiais. Sempre que escutamos o som, há um corpo material que vibra, produzindo o som. A vibração produz zonas de compressão e rarefação no ar, determinando a direção de propagação da onda sonora.

O som é uma onda mecânica longitudinal (ou seja, a oscilação da pressão do ar se dá na mesma direção de propagação do som), que se propaga em meio material sólido, líquido ou gasoso. As frequências audíveis para o ser humano variam de 20 hertz a 20.000 hertz.



Figura 2. Retirando-se o ar do interior da campânula de vidro, a pessoa não poderá escutar o despertador porque o som não se propaga no vácuo.

Fonte: Física (ensino médio). Alvarenga, Beatriz.

Se liga aí!

Som, infrassom e ultrassom

Infrassom e ultrassom são qualidades das ondas sonoras relacionadas à sua altura ou frequência. São também ondas que vibram a frequências indetectáveis ao ouvido humano. Enquanto som são as ondas que vibram em uma faixa de frequência audível pelo ser humano. Na figura 3, observamos as diferenças, no espectro sonoro, entre os sons audíveis e inaudíveis. Notamos uma grande variação na frequências destas ondas.

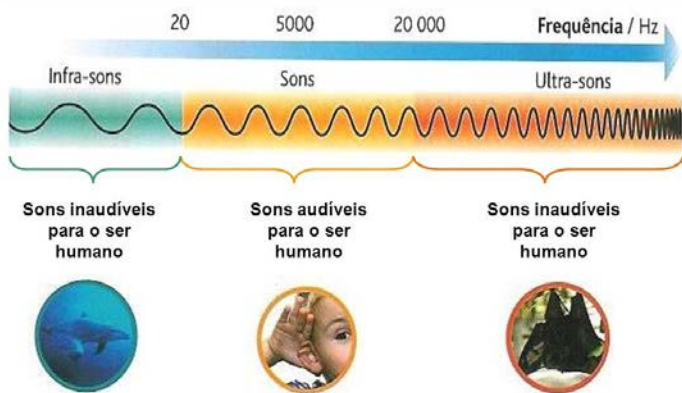


Figura 3. Espectro sonoro.
Fonte: Slide Player.

Para saber mais

Infrassom e ultrassom – <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/o-in-frasom-ultrasom.htm>

Tsunami: O Impossível - Trailer Oficial – https://youtu.be/N6W5jbWq_h0

O poder destruidor do Tsunami – <https://marsemfim.com.br/tsunami-o-poder-destrutivo-e-o-maior-da-historia/>

Objetos que vibram dentro de determinada faixa de frequência podem ser ouvidos pelas pessoas. Mais ainda precisamos descobrir uma coisa: Como a vibração desses objetos chega até nós?

Vamos fazer um experimento? Corre lá, pega um régua de 30cm, um lápis, caneta ou outros materiais sugeridos pelo professor.

Faça a régua vibrar presa a uma das extremidades, conforme a figura 4. Faça o mesmo procedimento com o lápis, caneta. Professor, instigue-os.

Você está escutando algo? Por quê?

Houve alguma diferença de som produzido por esses objetos? Relate-os.

Agora é a sua vez professor!

Depois que curvamos a régua e a largamos, ela inicia sua vibração. Este movimento produz momentos de compressão, porção do ar que se encontra imediatamente à sua frente. E rarefação no ar nessa mesma região, quando a régua volta à sua posição original.

Como o movimento é vibratório e periódico, essa perturbação compressão-rarefação se mantém e se propaga às regiões imediatamente vizinhas. Isso ocorre por meio do movimento de vaivém das partículas que compõem o ar enquanto a régua vibra. Com isso, o movimento de vibração do objeto pode ser transmitido para as regiões de sua vizinhança.

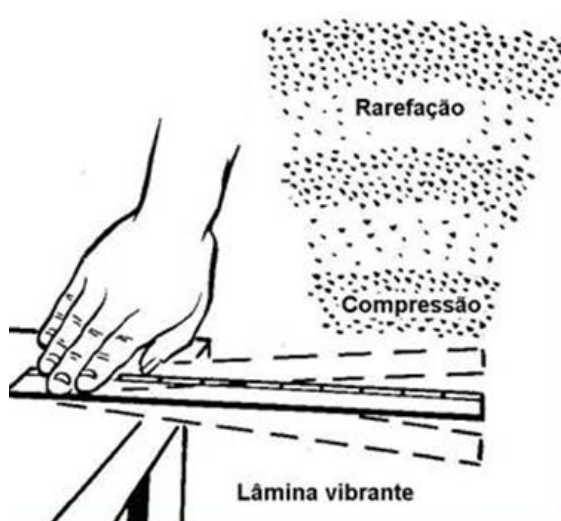


Figura 4. Etapas da propagação do som produzido por uma régua vibrante.

Fonte: Curso Ruído Ambiental – SlidePlayer.

Fique por dentro do conceito!

Texto 1 Velocidade de propagação do som

Talvez você já tenha assistido a algum filme em que uma pessoa, encostando a orelha num trilho de uma ferrovia, avalia a distância em que se encontra um trem. Ela ouve/sente a vibração produzida pelo movimento do trem por meio do metal (trilho), enquanto pelo ar nenhum som é, ainda, percebido.

Isso acontece porque o som se propaga mais rapidamente no trilho do que no ar. Essa situação permite verificar que o som se propaga com diferentes velocidades nos diversos meios: ar, água, ferro, madeira etc.

De maneira geral, a velocidade de propagação do som (ou de uma onda qualquer) num meio depende da rigidez e da densidade desse meio. Como esses dois fatores variam enormemente de um material para outro, temos velocidades extremamente diferentes para o som em meios diferentes.

Na tabela 1, podemos confirmar essa observação:

Sólidos	
Vidro (20 °C)	5130 m/s
Alumínio (20 °C)	5100 m/s
Líquidos	
Glicerina (25 °C)	1904 m/s
Água do mar (25 °C)	1533 m/s
Água (25 °C)	1493 m/s
Mercúrio (25 °C)	1450 m/s
Gases	
Hidrogênio (0 °C)	1286 m/s
Hélio (0 °C)	972 m/s
Ar (20 °C)	343 m/s
Ar (0 °C)	330 m/s

Tabela 1. Velocidade do som em diferentes meios.
Fonte: Toda Matéria.

Já que o som se propaga por meio do movimento vibratório de partículas, concluímos que ele deve se propagar também por meio de sólidos e líquidos. Podemos prever ainda que, nos gases, a transmissão do som torna-se tanto mais difícil quanto mais rarefeito estiver o meio. Reflita sobre esse raciocínio com base nos valores da tabela.

Fonte do texto: Física em contextos: pessoal, social e histórico: energia, calor, imagem e som: vol 2/ Mauricio Pietrocola p. de Oliveira. ...[et al]. – 1 ed.- São Paulo: FTD, 2011 pág 413.

Qualidades do som – Altura, Timbre e Intensidade sonora

A altura (sons agudos ou graves)

Para discutir essa qualidade do som, vamos comparar as vozes masculinas e femininas. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de voz? Muito provavelmente a maioria responderia que a voz feminina é “fina”, ou melhor, aguda e que a voz masculina é “grossa”, isto é, grave. Evidentemente existem homens cuja voz tem características femininas e mulheres com voz eminentemente masculina. Não são raros os casos de cantores e cantoras ou pessoas não famosas que possuem essas características trocadas. Você conhece alguém? Você acha que isto é um problema nas cordas vocais?

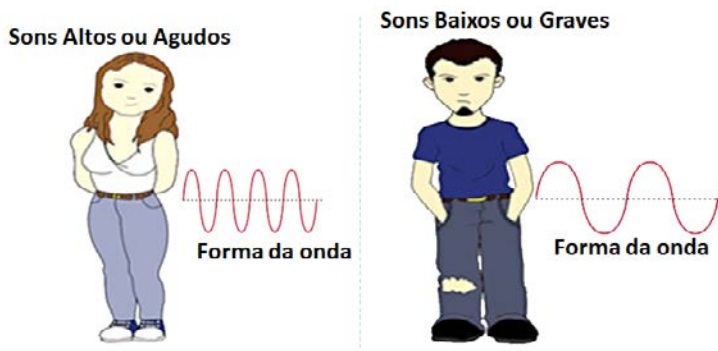


Figura 5. Altura do som.

Fonte: Aulas Física Química.

Em termos musicais, o som grave é baixo e o som agudo é alto. No entanto, no cotidiano, quando nos referimos a um som alto, queremos dizer que a intensidade do som está alta ou que o volume do aparelho de som está alto. Esse tipo de erro não é um problema quando nos dirigimos a pessoas que não são profissionais de música. Se seu pai ou sua mãe chegarem em casa e disserem que o som está “alto”, imediatamente você vai abaixar o volume do aparelho de som. Embora eles tenham usado uma linguagem cientificamente incorreta, você entendeu a “ordem” para diminuir o volume. No entanto, entre músicos profissionais, é preciso usar a terminologia científica correta, ou seja, um som alto é agudo e um som baixo é grave. A altura do som é uma característica que está relacionada com sua frequência.

Quanto maior a frequência sonora, mais agudo é o som e, portanto, mais alto. A voz feminina é mais aguda, pois as cordas vocais femininas geralmente vibram mais vezes (com maior frequência) que as cordas vocais masculinas. É interessante notar que, com essa definição de altura, podemos “gritar” um som muito baixo (grave) e podemos “sussurrar” um som muito alto (agudo).

A frequência da voz num ser humano varia entre os 85 Hz e os 1100 Hz.

A altura do som também caracteriza as notas musicais. Uma escala musical é uma sequência crescente de frequências. A escala musical mais conhecida é a chamada escala natural (tabela 2). Nela, as frequências dos sons são classificados em apenas sete notas.

Tabela 2. Frequência das notas musicais da escala natural

Nota	Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si	Dó
Frequência (Hz)	261,7	293,7	329,7	349,2	392,0	440,0	493,9	523,3

Mas uma música tem uma variedade muito maior de sons de diferentes frequências e, portanto, mais do que apenas sete notas musicais.

O timbre

Diferentes instrumentos musicais podem tocar a mesma nota, com a mesma frequência e a mesma intensidade. Mesmo assim sabemos distinguir quando essa nota é tocada por um violão ou um violino. Isso acontece porque, embora o músico toque apenas as cordas do violão, todas as outras partes do instrumento também vibram (a madeira, as outras cordas, o ar dentro do violão), produzindo ondas sonoras. A superposição de todas essas ondas emitidas pelo instrumento define uma qualidade fisiológica do som chamada de **timbre**. O violino e o violão possuem timbres diferentes.

O timbre está relacionado com a forma resultante da onda sonora emitida pelo instrumento.



Figura 6. Ondas sonoras de diferentes instrumentos.

Fonte: Aulas Física Química.

A voz humana ou o som emitido por qualquer animal também possui timbres característicos. Conseguimos reconhecer facilmente a voz de nossos pais ou amigos, pois cada uma delas possui um timbre diferente, embora existam casos de pessoas que possuem timbres de voz muito parecidos. As características físicas de cada pessoa (forma da garganta, cordas vocais, pulmões, traqueia, cavidades nasais) definem seu timbre de voz.

O timbre de voz de uma pessoa também é influenciado pelo estado físico e emocional. Para exemplificar essa dependência, conseguimos notar pela voz quando uma pessoa está furiosa ou triste. Doenças como gripe ou resfriado também interferem no timbre de voz, tornando-o “anasalado” ou rouco.

Intensidade sonora (sons fortes ou fracos)

Quando o aparelho de som está ligado com seu volume no nível máximo, costumamos dizer que o som está “alto”. Já vimos que a altura do som está relacionada com a frequência da onda sonora e não com a intensidade com que ele está sendo tocado. A intensidade do som está relacionada com a energia da onda sonora.

O som produzido pelo motor de um avião é completamente diferente do som produzido pelo bater de asas de uma mosca. Para além disso, o som produzido pelo motor do avião ouve-se muito bem, mesmo que estejamos bastante afastados dele. Pelo contrário, o som produzido pelas asas da mosca só se ouve se estivermos muito próximos dela. Por esse motivo, dizemos que os sons produzidos têm intensidades sonoras diferentes:

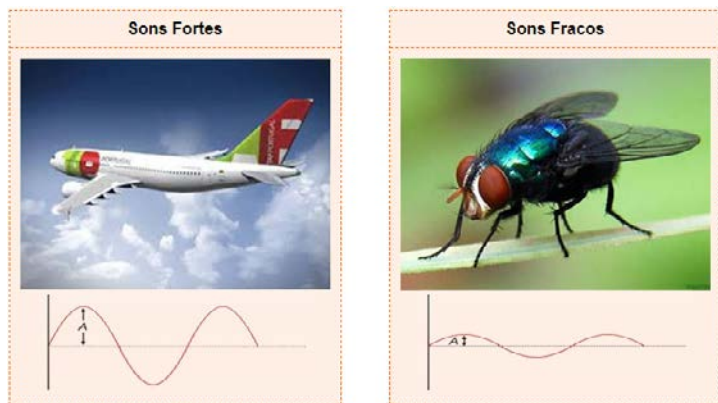


Figura 7. Intensidade sonora.

Fonte: Aulas Física Química.

A intensidade sonora está relacionada com a amplitude da onda sonora e com a quantidade de energia que a fonte sonora transmite ao meio de propagação do som:

- quanto maior a Intensidade Sonora, maior a Amplitude da onda sonora e maior a energia transmitida ao meio de propagação do som;
- quanto menor a Intensidade Sonora, menor a Amplitude da onda sonora e menor a energia transmitida ao meio de propagação do som.

À medida que o som se propaga, a energia associada à vibração das partículas do meio vai diminuindo, logo a amplitude de vibração vai diminuindo também. Por esse motivo, quanto mais afastados estamos da fonte sonora, mais dificuldade temos em ouvir o som produzido.

Atenção professor!

Coloque para os alunos escutarem músicas tocadas em diferentes instrumentos (orquestra sinfônica) e cantadas por intérpretes de voz aguda e outros de voz grave. Faça uma lista de cantores selecionados pelos alunos e depois comecem a caracterizá-los.

Você que chegou até aqui está de parabéns! O desafio agora é exercitar um pouco o conhecimento adquirido.

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Em seu **caderno**, responda às questões a seguir:

- 1 O som é uma onda transversal ou longitudinal?
- 2 A onda sonora se propaga no vácuo? Por quê?
- 3 Quais são, aproximadamente, o menor valor e o maior valor das frequências que o ouvido humano pode perceber?
- 4 O que é um som alto?
- 5 No dia a dia, quando alguém aumenta o volume do aparelho de som, dizemos: “Que som alto!”. Qual seria a expressão correta, segundo a Física, para tal situação?
- 6 Você já ouviu latido “grosso”, grave, de cachorro pequeno? E latido “fino”, agudo, de cachorro grande? Explique por que isso ocorre, baseando-se no texto da trilha anterior.

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!

Experimento 1 - Xilofone de água



Figura 8. Xilofone de água

Fonte: O Enigma da Física.

Materiais

- diversas garrafas ou copos de vidro de mesmo tamanho e formato;
- uma colher ou lápis;
- água;
- corante alimentício. (opcional)

Mãos à obra!

Como fazer

Coloque diferentes quantidades de água em cada garrafa de vidro de modo gradual, do menor para o maior. Com uma colher, bata em cada garrafa

Descreva o fenômeno observado por você.

Experimento 2

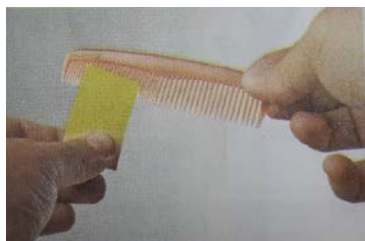


Figura 9. Produção de som com pente

Fonte: Física (ensino médio). Alvarenga, Beatriz.

Pegue um cartão de crédito ou faça um cartão com papelão e passe pelos dentes de um pente como representado ao lado. Como o som é produzido? Descreva suas características.

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Chegamos àquele momento da trilha em que você irá ser o protagonista, relatar o que aprendeu até agora e compartilhe. Pense como em forma de paródia, ritmos musicais você poderá demonstrar as descobertas desta caminhada e fale da importância dos sons em sua vida.

Uma outra proposta é fazer um momento de show musical, com instrumentos musicais diferenciados para mostrar a intensidade sonora de cada um. Que tal mostrar seus talentos artísticos para todos da sala ou escola?

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Obrigada pelas respostas! Socialize-as comigo e com seus colegas quando estivermos juntos em nosso Tempo Escola. Ah, fique atento, pois posso pedir algumas dessas atividades de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)** afinal, você chegou até o final da trilha e desejo valorizar todo o seu esforço.

- 1 Você reservou tempo para realizar esta atividade?
- 2 Se reservou, você conseguiu realizar esta atividade no tempo programado?
- 3 Considera que a trilha te ajudou a fazer uma interpretação mais crítica sobre altura da voz?
- 4 Você acha que consegue aplicar na sua vida as aprendizagens dessa aula? Comente.

O que eu produzo ou escuto causa barulho?

1 PONTO DE ENCONTRO

Que bom contar, mais uma vez, com a sua companhia! Assim como nas trilhas da unidade anterior, estamos em busca de novos conhecimentos, descobertas e curiosidades sobre as ondas sonoras e as consequências, da poluição sonora na vida do ser humano, da biodiversidade, dentre outros contextos nos quais a sociedade se movimenta.

Desta vez, o nosso contexto será a poluição sonora, que é mais conhecida por abordar temas de cunho social e pessoal. Mas você deve estar se perguntando, o que a poluição sonora pode causar na sociedade? Quais os danos que a poluição sonora pode causar no homem e na natureza? Você já vê aí alguma semelhança com a atualidade? Está curioso(a) para desvendar esse universo? Então, vamos iniciar a nossa trilha.

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Um sério problema enfrentado hoje pelas pessoas que moram nas grandes cidades é o da poluição sonora. Esse tipo de poluição é característico de um ambiente onde o som está acima da condição normal de audição. Embora não fique acumulado no meio ambiente como outros tipos de poluição, a poluição sonora pode causar vários danos ao corpo e à qualidade de vida das pessoas.

Discutam numa roda de conversa:

- Como a poluição sonora afeta a qualidade de vida das pessoas?
- Por que alguns sons são agradáveis e outros não?
- Quais são os danos que a poluição sonora pode causar ao homem? E na natureza?

- ▶ **Água Corrente** – <https://youtu.be/E2f0sQEMGe8>
- ▶ **Nirvana – Smells Like Teen Spirit** – <https://youtu.be/hTWKbfoikeg>

Qual foi a sensação causada pelas duas músicas? Emoções, agitações, euforia, dor, etc. Relate-os.

Essas inquietações são só o início das nossas trilhas. Tá bom? Vamos que teremos muito mais conhecimentos, aprendizados e curiosidades.

4 EXPLORANDO A TRILHA

Texto 1 A era dos surdos digitais

Os jovens abusam do volume do ipod e os tímpanos sofrem.

O volume máximo de um iPod, o famoso tocador digital da Apple, chega a 120 decibéis. Parece pouco para quem vive nas barulhentas cidades brasileiras, mas não é. Os 120 decibéis equivalem a uma sirene de polícia ou a uma britadeira próximas à orelha. No Brasil, a lei proíbe ruído maior que 85 decibéis no ambiente de trabalho. Mas quem protege os ouvidos de 100 milhões de jovens que no mundo todo usam tocadores digitais? Os órgãos de saúde alertam para o risco de estarmos preparando uma geração de semissurdos antes dos 30 anos. De acordo com um comitê científico da União Europeia, o som de 89 decibéis, cinco horas por semana, causa danos irreversíveis em cinco anos. Segundo o órgão, o número de pessoas com tímpanos lesados poderá chegar a 13 milhões, só na Europa.

O comportamento dos jovens justifica a preocupação. É muito comum ver adolescentes com o aparelho plugado no ouvido o dia inteiro. O volume às vezes é tão alto que dá para ouvir o som a mais de 1 metro de distância. E nem sempre se trata de uma forma de compensar os ruídos da cidade. A fonoaudióloga Tanit Sanches recebe em seu consultório jovens que dizem gostar da sensação de ter o corpo vibrando por causa do som no último volume. “Eles dizem que só assim a experiência de ouvir música está completa”, diz.

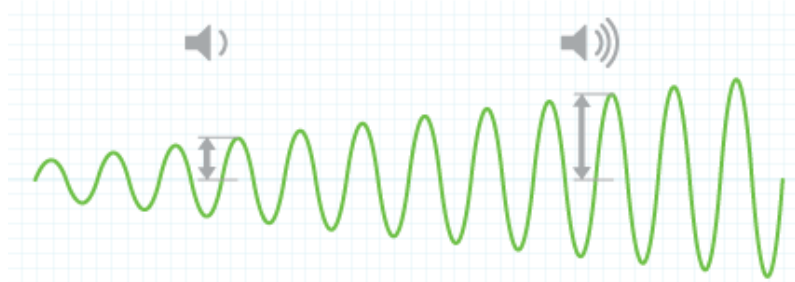
Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI67215-15201,00-A+ERA+DOS+SURDOS+DIGITAIS.html>>.

Você faz uso de fone de ouvido com responsabilidade? Pensa no volume? Perde a noção do tempo de uso de fone de ouvido?

Texto 2 A ciência do som

A frequência das ondas presentes no som determina a entonação da onda sonora. A frequência é geralmente medida em Hertz (Hz), sendo um Hz equivalente a uma onda completando um ciclo por segundo. O ouvido humano é capaz de detectar uma grande variedade de frequências — de aproximadamente 20 Hz a 20.000 Hz. A amplitude é uma descrição da potência da onda sonora. O volume do som aumenta na proporção que a amplitude de uma onda sonora aumenta. Uma música compreende uma mistura de diferentes frequências e amplitudes.

O nível sonoro percebido pelo ouvido humano é comumente medido em decibéis. Quando se refere a som, um decibel é utilizado para medir a amplitude da onda sonora. Decibéis são úteis para medir o som porque eles conseguem representar a enorme variedade de níveis sonoros que o ouvido humano é capaz de perceber dentro de um escala mais flexível. Na escala de decibéis, o som mais suave que pode ser ouvido é de 0 dB. Cada incremento de 10 dB representa aproximadamente uma duplicação da altura de som percebida.



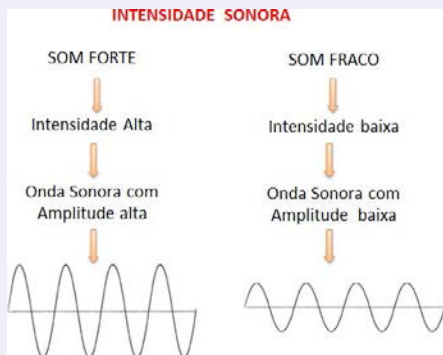
Disponível em: <<https://www.apple.com/br/sound/>>. (incluindo a imagem)

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Hora do vídeo

Poluição sonora já é a segunda maior causadora de doenças segundo OMS – <https://youtu.be/w2-EjKzCudc>

- 1 Assista ao vídeo indicado e responda:
 - a) Qual informação do vídeo lhe chamou mais a atenção na explicação sobre poluição sonora. Por quê?
 - b) O hábito de ouvir música com o volume alto pode comprometer a audição?
 - c) Ouvir música com fones de ouvido pode deixar alguém surdo?
 - d) Quais são os efeitos da poluição sonora sobre a saúde humana?
 - e) Quais doenças estão associadas ao excesso de exposição a sons muito intensos?
 - f) Reveja as respostas dadas na etapa “Botando o pé na estrada” desta trilha. Suas respostas se mantêm ou elas mudaram?
- 2 Faça uma lista de coisas, eletrodomésticos, ferramentas, etc. que têm na sua casa e que fazem ruído. Em seguida, pesquise a intensidade sonora provocada por cada coisa listada por você.
 - a) Por quanto tempo seguido você fica exposto ao barulho de cada objeto listado?
 - b) Segundo a Tabela 1 da página anterior, a sua resposta ao item anterior mostrar uma prática saudável à sua audição?
 - c) O nível de ruído dos aparelhos eletrodomésticos está sujeito a normas?
 - d) Sabendo dos danos provocados pela exposição ao barulho, qual será seu comportamento depois de aprender sobre poluição sonora?



Fonte: da autora

3 Para auxiliar a interpretação gráfica da imagem acima, responda às questões a seguir:

- a) Quais são as semelhanças e as diferenças entre as duas ondas?
- b) Explique por que a primeira imagem representa um som mais intenso do que a segunda.

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!

Teste de Audição

<https://www.testeonline.com.br/fazer-teste-onlinetestede-audicao>

Sobre este teste de audição:

Este teste on-line de audição ajudará você a comparar o limite mais alto da extensão de frequência que seu ouvido ainda consegue captar. O teste de audição será melhor aproveitado se for feito com o uso de fones de ouvido em volume moderado (não deixe no máximo). Caso não seja possível, o volume, ruído de fundo e outros fatores podem afetar os resultados.

Realize o teste e responda:

- 4** Qual é a frequência que você começa a ouvir? E qual é a frequência que termina?
- 5** Qual é a idade da sua audição?

Dados comparativos de audição:

- Se você ouviu até **19000 Hz**, sua idade auditiva é abaixo de **20 anos**.
- Se você ouviu até **17000 Hz**, sua idade auditiva é abaixo de **24 anos**.
- Se você ouviu até **16000 Hz**, sua idade auditiva é abaixo de **30 anos**.
- Se você ouviu até **15000 Hz**, sua idade auditiva é abaixo de **40 anos**.

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Os efeitos do ruído no homem podem ser físicos, psicológicos e sociais. Ele pode provocar no ser humano diversos sintomas e/ou efeitos como a dilatação de pupilas, aumento na produção de hormônios da tireóide, movimentação do estômago e abdômen, reação muscular, dentre outros. Em relação à saúde e bem-estar do homem, os efeitos dos ruídos, podem ser: auditivos, cardiovascular, incômodo no ambiente comunitário, alterações no sono.

Com base nas discussões da trilha, faça a leitura da imagem.



Figura 4.
Fonte: Latinstock.

8 AUTOAVALIAÇÃO

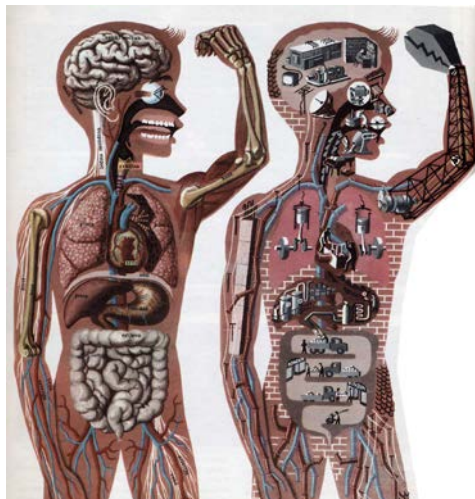
Obrigada pelas respostas! Socialize-as comigo e com seus colegas quando estivermos juntos em nosso Tempo Escola. Ah, fique atento, pois posso pedir algumas dessas atividades pelo Google Classroom ou de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)** afinal, você chegou até o final da trilha e desejo valorizar todo o seu esforço.

- 1** Depois de você estudar sobre poluição sonora, nos conte algumas dicas práticas para prevenir a poluição sonora e diminuir seus danos.
- 2** Como foi a sua experiência com esse tema? Nos conte as suas impressões.
- 3** Você acha que consegue aplicar na sua vida as aprendizagens dessa aula? Comente.

A Física estuda o corpo humano?

1 PONTO DE ENCONTRO

Figura 1.



Autora: Sandra Eterovic (2009).

a você que esse tema tem tantos conhecimentos relacionados à Física quando tem na Biologia.

Olá, caro(a) estudante!

Vamos continuar aprendendo Física de modo bem relacionado ao nosso dia a dia? Então espero que goste das atividades que estou propondo para vocês, pois nesta atividade vamos estudar o seu corpo humano usando os conhecimentos da Física. Talvez você esteja se perguntando: Corpo humano não é coisa de biologia? Bom... pode até ser que todo mundo goste de usar a biologia pra estudar o corpo humano, mas vou provar

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Talvez o conceito que mais vem em nossas mentes quando falamos de mecânica é quando é sobre a palavra Força. Mas você sabe o que é Força? Faça uma pesquisa e depois discuta com o professor e colegas. A seguir, assista ao vídeo que o professor irá passar na sala.

► **Link do vídeo:** <https://youtu.be/f0RG6pWU9IU>

- Cite um esporte que você conheça e se identifique. Descreva quais as técnicas que você conhece para obter o melhor desempenho, melhor velocidade e melhor agilidade possível neste esporte escolhido. Se não conhecer nenhum esporte, faça uma pesquisa na internet ou pergunte a alguém que pratica esportes com frequência.
- No vídeo, o narrador comparou 1 carro a 5 homens como o canoísta do vídeo. É possível realizar tal comparação a partir de quais elementos da física?

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Você já deve ter ouvido falar nas três leis de Newton, certo? Não? Sim? Bom, vamos estudar alguns casos assim você entenderá primeiro as situações e depois voltaremos a essas leis.

Situação 1:

A tirinha ao lado mostra um personagem andando de skate e, em determinado momento, ele pula, caindo exatamente em cima do skate. Responda e discuta em seguida com sua turma e professor(a) sobre os questionamentos a seguir.

- Por que o skate não parou quando o personagem o deixou ao pular?
- Por que o personagem continuou se movendo para frente?
- Em uma situação real, seria possível o personagem atingir o skate e continuar andando?

Figura 2.



Autor: Charles Schulz (1977).

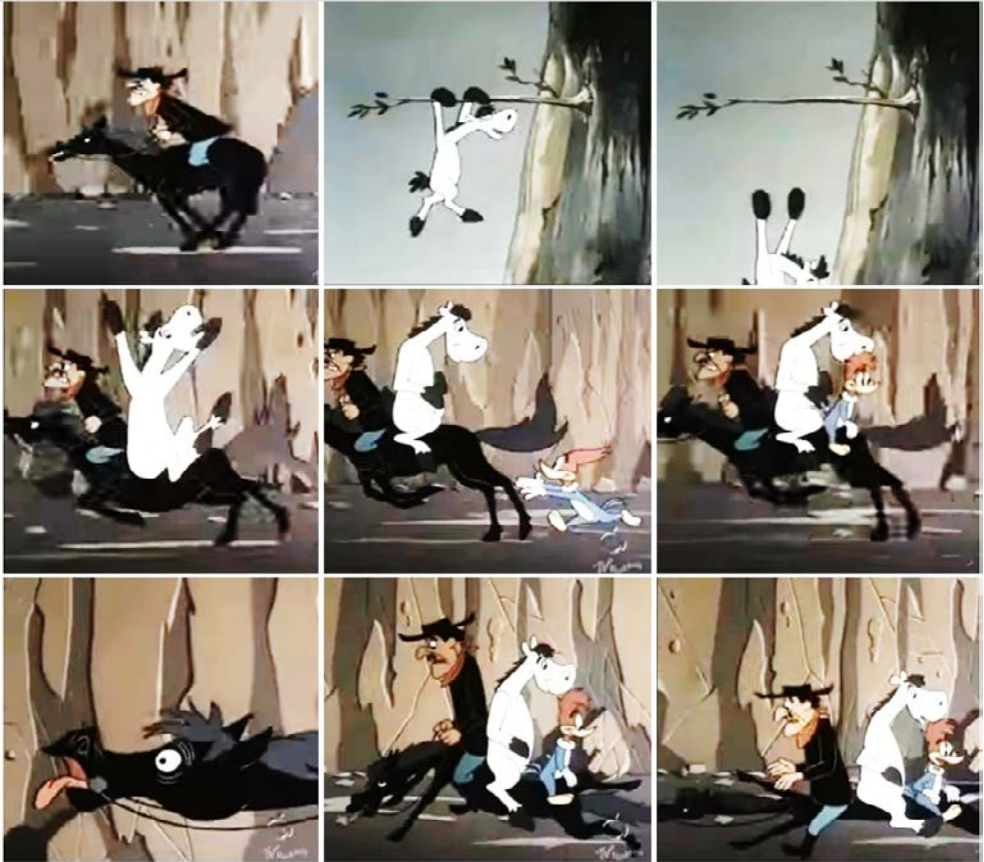
Para se aprofundar melhor, veja o vídeo seguinte:

- **Primeira Lei de Newton (Lei da Inércia)** – <https://youtu.be/RoyecFxgwTs>

- d. Após assistir ao vídeo, escreva o enunciado da 1ª Lei de Newton e em seguida, use-a para explicar o que ocorreu nas tirinhas.

Situação 2:

Figura 3. Cidade de um cavalo só (Temporada 6, Ep. 25).



Fonte: Pica-pau. Direção e Produção: Walter Lantz. Produtora: Universal Pictures. 1968.

A sequência de imagens acima mostra um trecho de uma corrida de cavalos, em que o cavalo preto de nome Tigre recebe mais dois montadores: o cavalo Pé-de-pano e o Pica-pau. Responda às perguntas a seguir e discuta com seus colegas e professor(a).

- a. Quando o cavalo recebeu mais montadores, o que ocorreu com a velocidade dele?

- b. Existe algo a fazer para que o corpo do cavalo Tigre pudesse aguentar os três montadores?
- c. A força que o cavalo Tigre aplicava no chão para se movimentar aumentou, diminuiu ou se manteve o mesmo? Explique o motivo.

Assista ao vídeo para se aprofundar melhor sobre a Segunda Lei de Newton.

► **Segunda Lei de Newton** – <https://youtu.be/gS1FnfzG-lg>

- d. Após assistir ao vídeo, enuncie a 2ª lei de Newton e em seguida, use-a para explicar o que ocorreu no trecho do vídeo do Pica-pau.

Situação 3:

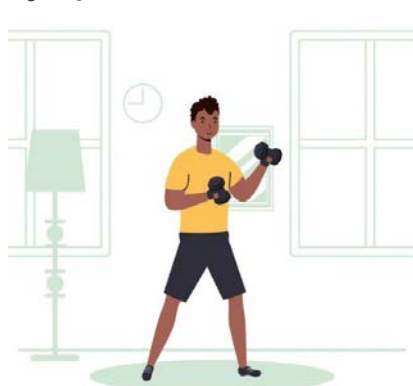
Observe as imagens:

Figura 4.



Fonte: Twitter SpeceX (11/4/2019).

Figura 5.



Fonte: Freepik.

Na figura 4, vemos um foguete subindo já a alguns metros acima do solo, e, na figura 5, vemos um homem suspendendo dois halteres com as mãos. Responda às perguntas a seguir e discuta com seus colegas.

- a. Quais são as semelhanças entre os dois movimentos (do foguete e dos halteres)?
- b. O que faz o foguete se movimentar? O que faz os halteres se movimentarem?

- c. O que acontece com o “causador” do movimento do foguete?
- d. O que acontece com o “causador” do movimento dos halteres?

Assista ao vídeo para se aprofundar melhor sobre a Terceira Lei de Newton.

- **Terceira Lei de Newton** – <https://youtu.be/Ei6DcLyNuyI>
- e. Após assistir ao vídeo, enuncie a 3ª lei de Newton e em seguida, use-a para explicar o que ocorreu na imagem 2, em que o homem suspende os halteres.

Texto 1

As leis de Newton nos movimentos dos membros do corpo humano

Dentro do corpo há um conjunto de ossos que permitem dar rigidez à sua estrutura, mas somente eles não são suficientes para permitir o movimento, é necessária a atuação da cartilagem e dos músculos nos ossos. Os músculos e a cartilagem permitem o amortecimento da força que é aplicada de um osso para o outro, além de evitar a força de atrito entre os ossos. No caso do efeito de amortecimento, a cartilagem se comprime entre os dois ossos, diminuindo os efeitos do impacto do movimento, já os músculos durante esse impacto, se contraem para absorvê-la mais ainda. Observando a imagem da anatomia de uma pessoa com excesso de “peso” e outra com “peso” normal, faça uma análise detalhada dos efeitos da força no corpo humano devido ao excesso de “peso” e suas consequências a curto e longo prazo usando as leis de Newton para explicar esses efeitos.

NEWMAN, Kathy. *Why Are We So Fat?*. National Geographic. Estados Unidos da América. V. 206. N° 2. Pg. 55-56. 2004

4 EXPLORANDO A TRILHA

Agora vamos nos aprofundar ainda mais no estudo da Física do Corpo Humano. Em nosso corpo usamos energia para fazê-lo se movimentar, mas você sabe de onde vem essa energia? Sabe como ela surge em nossos corpos? E como elas são aproveitadas por cada órgão dos nossos

corpos? Então, antes de continuarmos nossa trilha da aprendizagem, você irá pesquisar sobre essa energia e escrever as respostas para cada um dos questionamentos feitos. É claro que você provavelmente irá encontrar suas respostas em sites e livros da Biologia, mas é aí que você pode perceber que nas ciências tudo está conectado.



Figura 6.
Fonte: Freepik.

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA.....●

Faça uma pesquisa em alimentos que você tem em sua casa sobre as informações nutricionais em suas embalagens.

Após escolher pelo menos 3 tipos de alimentos, escreva em seu **caderno** cada uma das informações nutricionais em tabelas ou recorte da embalagem e cole no **caderno**. Pesquise na internet quais dessas informações descritas são importantes para o movimento do corpo humano e para a realização das atividades físicas.

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!●

Chegamos até aqui e você já deve estar sabendo de várias aplicações da Física para explicar o funcionamento dos nossos corpos não é? Agora nesta parte vamos colocar a mão na massa e fazer uma experiência que é bem interessante: vamos obter a quantidade de energia em calorias que possui alguns alimentos. É claro que o processo de obtenção das energia dos alimentos é muito mais avançada que esta experiência, mas podemos usá-la e obter uma quantidade da energia de forma simples. Vamos lá?

Primeiro você vai precisar dos materiais a seguir:

Figura 7.

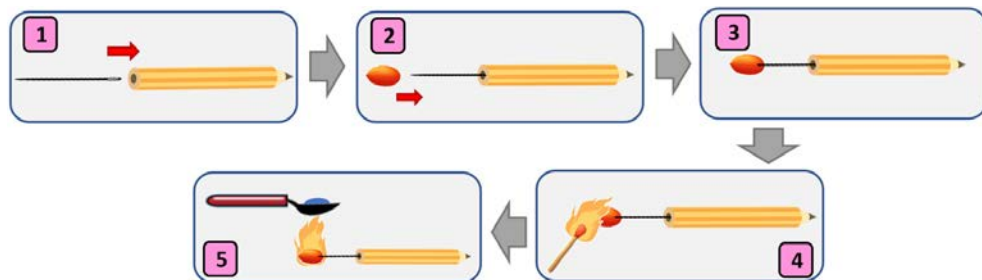


Fonte: Freepik.

Montagem e detalhes da execução:

Fixe a extremidade da linha da agulha de costura na parte oposta à ponta do lápis (etapa 1). Espete o amendoim sem casca na ponta da agulha (etapas 2 e 3). Acrescente as gotas de água à colher. Acenda um fósforo e faça a semente de amendoim entrar em processo de queima (combustão) (etapa 4). Rapidamente, faça o amendoim em combustão aquecer a água na colher até ferver (faça em um ambiente não ventilado) (etapa 5).

Figura 8.



Fonte: Freepik.

Meça o tempo (em segundos) com o cronômetro do celular ou relógio em dois tempos: O primeiro tempo será aquele que o amendoim em combustão demora para aquecer a água até ferver; O segundo tempo será aquele que o amendoim demora para parar a combustão.

Tempo que o amendoim em combustão demora para ferver a água

Tempo que o amendoim demora até parar a combustão

Tempo 1

Tempo 2

Com esses dados em mãos vamos calcular quanto de energia em calorias esse amendoim possui. Vamos considerar que para 1 ml de água aquecer da temperatura ambiente (25°C) até a temperatura de fervura (100°C), a água precisa receber 75 cal. Então, usando a regra de três, podemos encontrar a quantidade (estimada) de energia em 1 semente de amendoim.

Obs. Se tiver dúvidas de como calcular com a regra de três, peça ajuda ao(à) seu(sua) professor(a).

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Você sabia que todas as atividades que realizamos gasta um pouco de energia? Isso mesmo! Até dormindo você gasta um pouco dessa energia. Isso ocorre porque seu corpo nunca para de movimentar. Seu cérebro fica bastante ativo, realizando conexões entre as células sinápticas que causam, por exemplo, o sonho. Já o seu coração também gasta energia para movimentar o sangue dentro do seu corpo, mantendo-o vivo acordado ou não. Ou seja, na verdade ninguém para, estamos sempre gastando energia.

Nesta parte da trilha, vamos estimar quantas calorias você gasta com cada uma das atividades. Observe a tabela quanto o corpo humano gasta ao realizar essas atividades:

Atividade	Consumo energético (kcal/kg)
Repouso na cama	1,00
Posição sentada: assistir à TV, trabalhos intelectuais, etc.	1,50
Trabalho suave/posição em pé: higiene pessoal, trabalhos domésticos leves, etc.	2,10
Caminhada leve (velocidade inferior a 4 km/h), dirigir carros, etc.	2,80
Trabalho manual leve: lavar carro, jardinagem, etc.	3,40
Atividades de lazer e prática de esportes recreativos: voleibol, ciclismo, caminhada com velocidade entre 4 e 6 km/h, etc.	4,80
Trabalho manual em ritmo moderado: trabalho braçal, carpintaria, construção, pintura de paredes, etc.	5,60

Atividade	Consumo energético (kcal/kg)
Atividades de lazer e esportes de alta intensidade: futebol, dança aeróbica, natação, tênis, caminhada a uma velocidade superior a 6 km/h, etc.	6,00
Trabalhos intensos e esportes competitivos: carregar cargas pesadas, treinamento de atletas profissionais, etc.	8,00

Para encontrar a quantidade de energia que você consome por dia, multiplique o consumo energético pela sua massa corporal em kg (peso) e depois multiplique pela quantidade de tempo em horas que você acredita realiza-la em um dia. Ao final, some todas essas energias e verifique quanto de energia você consome. Para facilitar, use a tabela a seguir:

Atividade	Tempo que você usa para realizar	Consumo energético (kcal/kg)
Repouso na cama		
Posição sentada: assistir à TV, trabalhos intelectuais, etc.		
Trabalho suave/posição em pé: higiene pessoal, trabalhos domésticos leves, etc.		
Caminhada leve (velocidade inferior a 4 km/h), dirigir carros, etc.		
Trabalho manual leve: lavar carro, jardinagem, etc.		
Atividades de lazer e prática de esportes recreativos: voleibol, ciclismo, caminhada com velocidade entre 4 e 6 km/h, etc.		
Trabalho manual em ritmo moderado: trabalho braçal, carpintaria, construção, pintura de paredes, etc.		
Atividades de lazer e esportes de alta intensidade: futebol, dança aeróbica, natação, tênis, caminhada a uma velocidade superior a 6 km/h, etc.		
Trabalhos intensos e esportes competitivos: carregar cargas pesadas, treinamento de atleta, etc.		
SOMA		

Pronto! Agora você sabe o quanto de energia o seu corpo gasta diariamente. E já que você já sabe o quanto precisa de energia, que tal você construir um cardápio diário com a quantidade de alimentos necessários para que você sempre tenha essa energia todos os dias? Vamos lá? Escreva em seu **caderno** esse cardápio, compare com a sua alimentação diária, e depois socialize com seus colegas se a sua alimentação atual é muito acima, igual ou muito abaixo das quantidades de energia, especificando se é possível você mudar a sua alimentação ou sugeri-la para seus colegas.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Chegamos ao final da trilha, e espero que você tenha compreendido a importância da Física para o seu autoconhecimento a respeito do funcionamento do seu corpo humano e como ele utiliza a energia para se movimentar e fazer diversas atividades físicas. Vamos ver o que aprendemos:

- 1** Você compreendeu como a alimentação é utilizada para dispor energia para o corpo humano se movimentar ou realizar exercícios físicos?
() sim () não () mais ou menos
- 2** Você concorda que quaisquer atividades que realizamos no dia a dia consome calorias?
() sim () não () mais ou menos
- 3** Você compreende que quanto mais você se movimenta ou realiza atividades físicas se faz necessário uma quantidade maior de consumo de alimentos para poder sustentar seu ritmo de vida?
() sim () não () mais ou menos
- 4** Você compreendeu a relação da Física para a compreensão de alguns processos biológicos que ocorrem no corpo humano?
() sim () não () mais ou menos

Até a próxima!

Uma janela de possibilidades, a partir do planejamento familiar: eu, você e nós...

1 PONTO DE ENCONTRO

Olá, querida(o) estudante! Estamos aqui para destacar a importância desse amplo e complexo tema: o planejamento familiar, a saúde reprodutiva feminina e masculina. Assim como construímos sonhos, é necessário saber das responsabilidades que são prioridades na formação da família. Planejar a família é muito mais que estabelecer prazos de ter ou não filhos!

Essa trilha é um convite a você, ela deverá te auxiliar a analisar, a dar passos e ter conhecimento sobre amplos aspectos da saúde reprodutiva. Vamos mergulhar em orientações de um assunto que percorre o universo de jovens e adultos ao longo da vida, porque envolve mitos e verdades!

Então, vamos lá? O tema merece ser estudado de forma leve e responsável.

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Para não termos nenhuma surpresa desagradável durante nossa jornada, primeiro vamos compreender o que é sistema reprodutor humano. Esse sistema é dividido em masculino e feminino, tornando-se o único do corpo humano que varia conforme o sexo, isto é, homens e mulheres apresentam órgãos e funções diferentes.

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

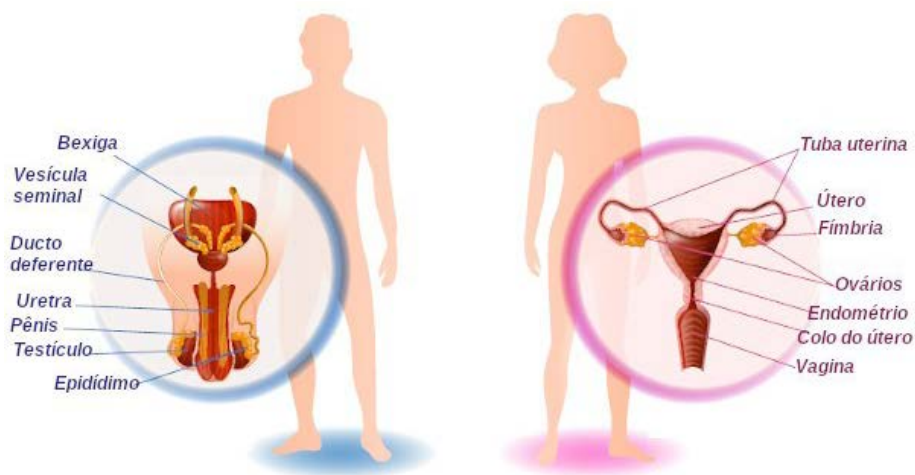
Texto 1 Sistema reprodutor humano

O **sistema reprodutor**, também chamado de sistema genital, é responsável por proporcionar as condições adequadas para a nossa reprodução. O sistema reprodutor masculino é responsável por garantir a pro-

dução do gameta masculino (espermatozoide) e depositá-lo no interior do corpo da mulher. O sistema reprodutor feminino, por sua vez, atua produzindo o gameta feminino (ovócito secundário) e também servindo de local para a fecundação e desenvolvimento do bebê.

Função do sistema reprodutor

Os sistemas reprodutores masculino e feminino atuam juntos para garantir a multiplicação da nossa espécie. Tanto o sistema genital masculino quanto o feminino são **responsáveis pela produção dos gametas**, ou seja, pela produção das células que se unirão na fecundação e darão origem ao zigoto. Os gametas são produzidos nas chamadas **gônadas**, sendo os testículos as gônadas masculinas e os ovários as gônadas femininas. Os testículos produzem os **espermatozoides**, enquanto os ovários produzem os ovócitos secundários, chamados popularmente de **óvulos**.



Sistema reprodutor masculino

O sistema reprodutor masculino garante a produção dos espermatozoides e a transferência desses gametas para o corpo da fêmea. Ele é formado por órgãos externos e internos. O pênis e o saco escrotal são os chamados **órgãos reprodutivos externos** do homem, enquanto os testículos, os epidídimos, os ductos deferentes, os ductos ejaculatórios, a uretra, as vesículas seminais, a próstata e as glândulas bulbouretrais são **órgãos reprodutivos internos**.

- **Testículos:** são as gônadas masculinas e estão localizados dentro do saco escrotal, também conhecido como escroto. Eles são formados por vários tubos enrolados chamados de túbulos seminíferos, nos quais os espermatozoides serão produzidos. Além de produzir os gametas, é nos testículos que ocorre a **produção da testosterona**, hormônio relacionado, entre outras funções, com a diferenciação sexual e a espermatogênese.
- **Epidídimo:** após saírem dos túbulos seminíferos, os espermatozoides seguem para o epidídimo, formado por tubos espiralados. Nesse local os **espermatozoides adquirem maturidade** e tornam-se móveis.
- **Ducto deferente:** no momento da ejaculação, os espermatozoides seguem do epidídimo para o ducto deferente. Esse ducto encontra o ducto da vesícula seminal e passa a ser chamado de **ducto ejaculatório**, o qual se abre na uretra.
- **Uretra:** é o ducto que se abre para o meio externo. Ela percorre todo o pênis e serve de local de **passagem para o sêmen e para a urina**, sendo, portanto, um canal comum ao sistema urinário e reprodutor.
- **Vesículas seminais:** no corpo masculino observa-se a presença de duas vesículas seminais, as quais formam secreções **que compõem cerca de 60% do volume do sêmen**. Essa secreção apresenta várias substâncias, incluindo frutose, que serve de fonte de energia para o espermatozoide.
- **Próstata:** secreta um fluido que também compõe o sêmen. Essa secreção contém enzimas anticoaguladoras e nutrientes para o espermatozoide.
- **Glândulas bulbouretrais:** no corpo masculino observa-se a presença de duas glândulas bulbouretrais. Elas são responsáveis por secretar um muco claro que neutraliza a uretra, retirando resíduos de urina que possam ali estar presentes.
- **Pênis:** é o órgão responsável pela cópula. Ele é formado por tecido erétil que se enche de sangue no momento da excitação sexual. Além do tecido erétil, no pênis é possível observar a passagem da uretra, pela qual o sêmen passará durante a ejaculação.

Sistema reprodutor feminino

O sistema reprodutor feminino servirá de **local para a fecundação e também para o desenvolvimento do bebê**, além de ser responsável pela produção dos gametas femininos e hormônios. Assim como no masculino, o sistema reprodutor feminino apresenta órgãos externos e internos. Os **órgãos externos** recebem a denominação geral de vulva e incluem os lábios maiores, lábios menores, clitóris e as aberturas da uretra e vagina. Já os **órgãos internos** incluem os ovários, as tubas uterinas, o útero e a vagina.

- **Ovários:** no corpo feminino observa-se a presença de dois ovários, os quais são responsáveis por produzir os gametas femininos. Nesses órgãos são produzidos também os hormônios estrogênio e progesterona, relacionados com a manutenção do ciclo menstrual, sendo o estrogênio relacionado também com o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários.
- **Tubas uterinas:** no corpo da mulher, observa-se a presença de duas tubas uterinas, as quais apresentam uma extremidade que atravessa a parede do útero e outra que se abre próximo do ovário e tem prolongamentos denominados de fímbrias. A fecundação ocorre, geralmente, na região das tubas uterinas.
- **Útero:** é um órgão muscular, em forma de pera, no qual se desenvolve o bebê durante a gravidez. A parede do órgão é espessa e possui três camadas. A camada mais espessa é chamada de miométrio e é formada por grande quantidade de fibras musculares lisas. A mais interna, chamada de endométrio, destaca-se por ser perdida durante a menstruação. O colo do útero, também chamado de cervix, abre-se na vagina.
- **Vagina:** é um canal elástico no qual o pênis é inserido durante a relação sexual e o espermatozoide é depositado. Esse canal é também por onde o bebê passa durante o parto normal.
- **Vulva:** é a genitália externa feminina. Fazem parte da vulva os lábios maiores, os lábios menores, a abertura vaginal, a abertura da uretra e o clitóris. Esse último é formado por um tecido erétil e apresenta muitas terminações nervosas, sendo um local de grande sensibilidade.

Texto disponível em: SANTOS, Vanessa Sardinha dos. *Sistema reprodutor*; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/sistema-reprodutor.htm>>. Acesso em 14 de maio de 2021.

Vídeo complementar Emitec:

▶ **Sistema reprodutor humano** – <http://pat.educacao.ba.gov.br/emitec/conteudo/exibir/7359>

4 EXPLORANDO A TRILHA

Nas aulas de Biologia, é muito comum a iniciação acerca das orientações em saúde reprodutiva, com esclarecimentos sobre a importância do tema para saúde, incluindo os aspectos emocionais porque muitas famílias não conseguem estabelecer diálogos sobre o tema. Os homens e mulheres preferem deixar essa orientação sob responsabilidade da escola ou mesmo que o jovem busque sozinho.

Diante da facilidade de acesso a conteúdo inadequado, a escola se preocupa por uma abordagem responsável e íntegra, através de um currículo que prevê o estudo desse tema com amplo diálogo e debate.

Mas por onde começar? Comece se informando em:

➤ <https://www.institutomariadapenha.org.br/lei-11340/tipos-de-violencia.html>

➤ <https://www.gov.br/pt-br/servicos/denunciar-e-buscar-ajuda-a-vitimas-de-violencia-contramulheres>

Agora responda:

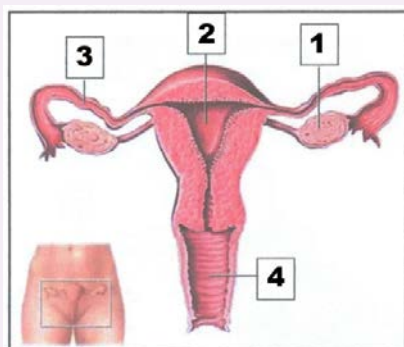
- I. Diante do conteúdo apresentado no Texto 1, quais órgãos desse sistema você já conhecia?
- II. O que mais te chamou atenção nesse conteúdo?
- III. De acordo com o que foi estudado, o que você viu de mais importante para o seu aprendizado?

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Para estudar a anatomia e fisiologia básica do sistema reprodutor humano é necessário a compreensão do conhecimento do corpo.

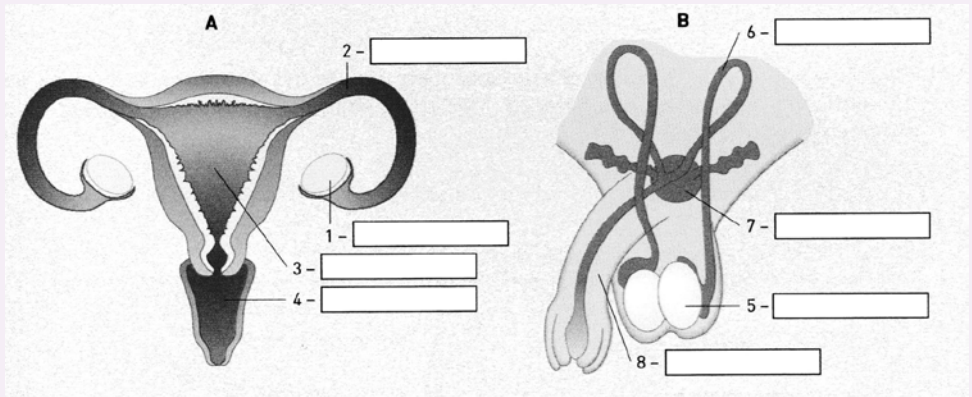
As figuras abaixo representam os sistemas reprodutores humanos:

- 1** Observe as figuras abaixo que relaciona a anatomia e fisiologia básica do sistema reprodutivo feminino e ciclo menstrual e assinale a resposta correta:



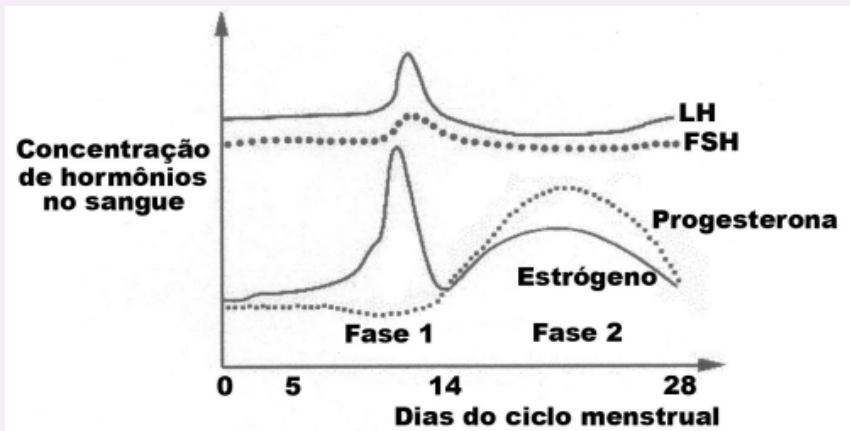
- a) Os ovócitos são produzidos no órgão 2 e fecundados no mesmo órgão, e o blastocisto é implantado no endométrio do órgão 4.
- b) Os ovócitos são produzidos no órgão 1 e fecundados no órgão 2, e a mórula é implantada no endométrio do mesmo órgão.
- c) O espermatozoide entra no aparelho reprodutor feminino pelo órgão 4 e se locomove até o órgão 3, onde fecunda o óvulo, este se locomove até o órgão 2, onde inicia sua divisão.
- d) O espermatozoide entra no aparelho reprodutor feminino pelo órgão 4 e se locomove até o órgão 1, onde os óvulos são produzidos. Após a fecundação, o embrião se desloca do órgão 1 até o endométrio do órgão 2.
- e) Os ovócitos são produzidos no órgão 1 e fecundados no órgão 3, e o blastocisto é implantado no endométrio do órgão 2.

- 2 Identifique o nome dos órgãos de cada sistema que devem ser preenchidos nos espaços em brancos e em seguida, descreva a função de cada um deles:



Fonte: Ciências Provas.

- 3 O gráfico abaixo mostra as variações dos hormônios FSH (Hormônio Folículo Estimulante), LH (Hormônio Luteinizante), Progesterona e Estrógeno ao longo de ciclo ovariano de 28 dias de uma mulher sadia e que não faz uso de nenhuma medicação. Analise as afirmativas e assinale a alternativa correta:



Fonte Djalma Santos.

- I. No dia 14, por influência do pico de LH, ocorre a menstruação.
 - II. O aumento de Estrógeno induz o pico de LH que estimula a ocorrência da ovulação aproximadamente dois dias após este pico.
 - III. A Fase 1 ou proliferativa, caracteriza-se pela multiplicação das células do endométrio, influenciada pelo Estrógeno, promovendo a regeneração desta camada do útero após a menstruação anterior; nesta fase ocorre também o desenvolvimento folicular, influenciado pelo FSH.
 - IV. Se ocorresse uma gravidez, em situação normal, observaríamos um aumento nos hormônios Estrógeno e Progesterona na metade da Fase 2 ou secretora.
 - V. O início da Fase 2 ou secretora, caracteriza-se pela diminuição do suprimento sanguíneo no endométrio causando isquemia e consequente escamação desta camada, resultando na liberação de fragmentos deste tecido com sangue, através do fluxo menstrual que ocorre na metade da Fase 2.
- a) Apenas as afirmativas I e VI estão corretas.
 - b) Apenas as afirmativas III, IV e V estão corretas.
 - c) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas.
 - d) Apenas as afirmativas II e V estão corretas.
 - e) Todas as afirmativas estão corretas.

- 4** (UEPB-adaptada) “Jovens adolescentes vivem sem medo do perigo, do futuro, do imprevisto. Não é uma regra, mas há muitos casos relatados de adolescentes grávidas no país. A adolescência é um período de mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais que separam a criança do adulto. É nessa fase de transição fisiológica que o organismo da mulher começa a receber dosagens de hormônios que permitem que elas gerem vidas nos seus corpos, que dará à luz depois de nove meses de gestação.”

Baseando-se no contexto acima, redija um texto de no mínimo 15 linhas repercutindo sobre o mecanismo de ação hormonal e gravidez e métodos contraceptivos.

Texto complementar:

➤ <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2336.pdf>

Vídeos complementares:

- ▶ <http://pat.educacao.ba.gov.br/tv-anisio-teixeira/conteudo/exibir/1534>
- ▶ <http://pat.educacao.ba.gov.br/tv-anisio-teixeira/conteudo/exibir/1536>
- ▶ <http://pat.educacao.ba.gov.br/tv-anisio-teixeira/conteudo/exibir/1537>

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!

Observe a tirinha abaixo:



Fonte: ADTiras.

Descreva os principais métodos contraceptivos sejam hormonais, cirúrgicos (definitivos), de barreiras dando ênfase aos que além de prevenir gravidez indesejada ainda previne as doenças sexualmente transmissíveis.

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Descreva ações relacionadas a este conceito no seu bairro, cidade, território e estado.

Sugira ações de enfrentamento local e territorial por meio de uma campanha educativa: na escola, na comunidade e nas suas redes sociais; dando ênfase sobre a urgente necessidade de apoio jurídico às vítimas ao combate às ações de violência doméstica contra as mulheres trazendo consequências para a sociedade e saúde.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Ufa! Que bom estar contigo nesta viagem no mundo do planejamento familiar. Gostaria que você refletisse sobre seu próprio percurso de vida analisando quanto à capacidade de trilhar caminhos de forma mais independente que ajudam a tomar decisões importantes. Para isso peço que responda às seguintes perguntas no seu **diário de bordo**:

- 1** Você considera que a trilha te ajudou a fazer uma leitura mais crítica do tema e relacionar o conteúdo a sua vida prática?
- 2** Através da trilha você conseguiu identificar a importância do planejamento familiar? Compreendeu o funcionamento do sistema reprodutor humano? Adquiriu informações sobre o acesso à saúde pelo SUS?
- 3** Você acha que consegue aplicar as aprendizagens dessa trilha na sua vida?

Obrigada pelas respostas! Socialize-as comigo e com seus colegas quando estivermos juntos em nosso Tempo Escola. Ah, fique atento, pois posso pedir algumas dessas atividades pelo Google Classroom ou de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)** afinal, você chegou ao final da trilha e desejo valorizar todo o seu esforço.

Sistema nervoso

1 PONTO DE ENCONTRO

Olá, querida(o) estudante! É hora de “queimar os neurônios”... hahaha, calma! É uma forma descontraída de falar que vamos estudar. Você já se perguntou como seu pensamento é formado? Como sua memória é construída? Por que sentimos cheiro, gosto, alegrias e tristezas? É importante saber como nossa visão é formada? Por que sentimos frio ou calor? Quais são os efeitos de algumas substâncias no corpo?

Para isso, um mundo se abre quando o tema é Sistema Nervoso. Vamos, netsa trilha, ver um pouco do tema. É preciso saber que há um universo de informações sobre o tema. Sucesso nos estudos!

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Observe a figura a seguir, conte até cinco:

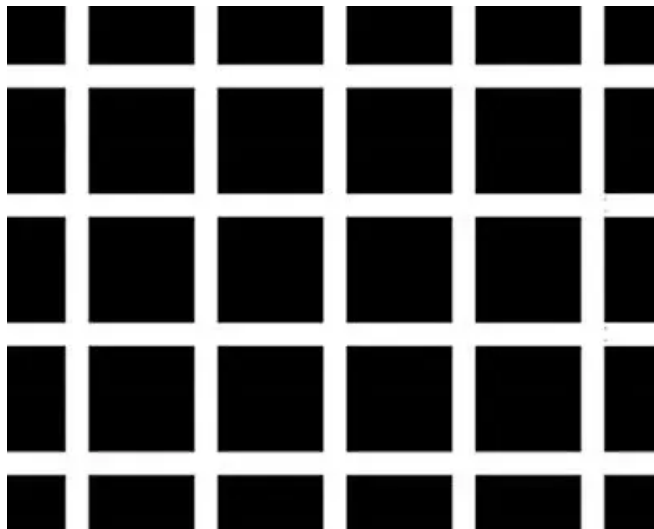


Figura 1. Hermann Grid.
Fonte: HiperCultura.

O que você percebe ao olhar para ela? Como você acha que isto é possível?

Agora, olhe novamente para o espaço em branco nos cruzamentos entre os quadrados. Embora esta imagem, conhecida como Hermann Grid, seja realmente apenas uma grade de quadrados em preto e branco, parece que há algo mais, como pequenas manchas escuras, nas interseções das linhas brancas.

Esta grade é um dos exemplos mais clássicos de uma ilusão de ótica, onde sua mente está sendo enganada para ver algo que não existe. Você vê as manchas escuras nos espaços em branco, mas quando você olha diretamente para o local onde ela deveria estar, ela desaparece, porque na verdade ela nunca esteve lá. Essa ilusão acontece porque a imagem induz um efeito chamado inibição lateral.

Devido ao contraste acentuado da cor que aparece em nossa visão periférica, as células fotorreceptoras na retina dos olhos tornam-se confusas e criam pontos que não existem.

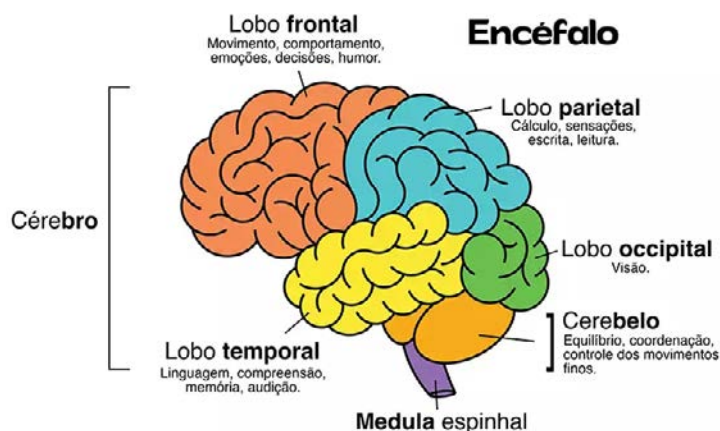


Figura 2.

Fonte: Estudo Prático.

A imagem anterior nos apresenta um resumo de diversas funções cerebrais, lobo frontal se relaciona com emoções, humor e decisões, lobo temporal está relacionado com linguagem, compreensão, memória e audição, lobo parietal com a capacidade de cálculo, escrita e o lobo occipital com a visão. É importante tratar do Cerebelo como ponto de controle da coordenação e

movimentos. Inclusive é uma área afetada pela ingestão de álcool e quando ingerimos álcool, em quantidade significativa, causa o desequilíbrio visível.

O sistema nervoso representa uma rede de comunicações do organismo. As células do sistema nervoso são conhecidas como neurônios. É formado por um conjunto de órgãos do corpo humano que possuem a função de captar as mensagens, estímulos do ambiente, “interpretá-los” e “arquivá-los”. Conseqüentemente, ele elabora respostas, as quais podem ser dadas na forma de movimentos, sensações ou constatações.

Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/sistema-nervoso/>>.

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Texto 1 Infecção do coronavírus na boca pode explicar perda de olfato e paladar

Uma equipe internacional de cientistas encontrou evidências de que o coronavírus também pode infectar células da boca, e que essa região produziria cópias do vírus, que são inclusive espalhadas para o para outras partes do corpo. A descoberta ajuda a explicar por que a covid-19 pode afetar o paladar ou o olfato, entre outras coisas.

“Com base em dados de nossos laboratórios, suspeitamos que pelo menos parte do vírus na saliva seria proveniente de tecidos infectados na própria boca”, afirma Blake Warner, chefe da Unidade de Doenças Salivares do National Institutes of Health, nos Estados Unidos.

Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/medicina/infeccao-do-coronavirus-na-boca-pode-explicar-perda-de-olfato-e-paladar/>>.

Texto 2 Perda do olfato ocorre em 86% dos casos leves de covid-19, indica novo estudo

Análise de mais de 2,5 mil pacientes descobriu que os sentidos foram recuperados, em média, após 18 a 21 dias; sintoma afetou 4% a 7% dos casos moderados a graves. Cerca de 86% das pessoas com casos leves do novo coronavírus perdem o olfato e o paladar, mas os recuperam

em até seis meses, de acordo com um novo estudo com mais de 2,5 mil pacientes de 18 hospitais europeus.

Os casos de covid-19 foram considerados leves quando não houve evidência de pneumonia viral ou perda de oxigênio ou se o paciente pôde se recuperar em casa.

O estudo descobriu que os pacientes recuperaram o olfato, em média, após 18 a 21 dias. No entanto, cerca de 5% das pessoas não recuperaram a função olfativa em seis meses.

A anosmia, que é a perda do olfato e, portanto, do paladar, foi sugerida como um sinal precoce de covid-19. Isso pode acontecer sem aviso, nem mesmo com o nariz entupido.

Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2021/01/07/perda-do-olfato-ocorre-em-86-dos-casos-leves-de-covid-19-indica-novo-estudo>>.

Ao ler as notícias e baseado em suas observações ao longo desses meses de pandemia, proponha uma hipótese para explicar a perda de olfato e paladar em pacientes infectados pelo Sars-CoV-2.

4 EXPLORANDO A TRILHA

Raio-x, tomografia computadorizada e ressonância magnética, o desenvolvimento de imagens no diagnóstico de doenças

Certamente você já ouviu falar nesses procedimentos ou exames, mas qual deve ser o método e a diferença entre eles? Já fez algum, explica um pouco sua experiência.

Raio-x

Também chamado de radiografia, o raio-x é um exame de imagem não-invasivo, que funciona usando radiação em baixas doses para identificar rapidamente alterações na estrutura de ossos e de órgãos. É o teste mais antigo dessa categoria, descoberto em 1895 por acaso, em um laboratório de física na Alemanha.

Tomografia computadorizada

O exame procura fraturas nos ossos e também ajuda a identificar males como a pneumonia, por meio do raio-x de tórax. Mas há outras indicações, como a avaliação de doenças agudas na região do abdômen. De maneira simplista, uma espécie de raio-x que enxerga em 360°.

O exame gera imagens em fatias, que podem ser analisadas de qualquer ângulo. De resultado rápido, o diagnóstico de lesões ortopédicas e na investigação de doenças, como câncer e AVC.

Os aparelhos reconstroem tridimensionalmente partes do corpo e dão aos médicos uma visão fiel do esqueleto, dos pulmões e das vias aéreas, além de outros órgãos internos.

Ressonância magnética

A máquina de ressonância tem um grande ímã que interage com nosso corpo por meio de campos magnéticos e pulsos de radiofrequência. Assim, cria imagens em alta definição em três planos: horizontal, vertical e com o corpo dividido em camadas. Até por não emitir radiação e ser bem completo, o exame é caro.

O teste pode diagnosticar, para ter ideia, esclerose múltipla, câncer, infartos, fraturas e até infecções.

Os ortopedistas costumam pedi-lo para investigar os tecidos moles, cartilagens e músculos. Detectam tendinites, hérnias de disco e lesões. Os neurologistas o solicitam para identificar melhor problemas como o Alzheimer, atrofia e lesões nos vasos sanguíneos cerebrais (que podem indicar um AVC).

Leia mais em:

- <https://saude.abril.com.br/medicina/exame-de-raio-x-o-que-e-para-que-serve-e-quais-os-cuidados/>
- <https://saude.abril.com.br/medicina/tomografia-computadorizada-como-e-feita-e-para-que-serve/>
- <https://saude.abril.com.br/medicina/ressonancia-magnetica-o-que-e-e-para-que-serve/>

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA.....●

Que tal pensar até rachar cuca? Ou queimar a mufa? Vamos aos desafios?

1 Sobre as funções do sistema sensorial ou sistema nervoso leia cada item a seguir marque (V) para as afirmativas verdadeiras e (F) para as afirmativas falsas.

- () O sistema nervoso assume apenas o comando do pensamento e sensações como medo, dor e paixão.
- () Apenas algumas sensações como a temperatura do ambiente são captadas por este sistema.
- () A memória recente começou a ser formada desde o ventre, ou seja quando estávamos no ventre materno.
- () O lobo temporal é responsável pela linguagem.
- () A capacidade de refletir, de tomar decisões, os efeitos da alegria, a percepção de calor e frio entre outras ficam a cargo do sistema reprodutivo.

2 Sobre o sistema nervoso, qual das afirmativas a seguir está incorreta:

- a) O organismo é capaz de captar variações do ambiente, interpretar estas variações e enviar ordens aos músculos para que estes produzam reações adequadas. Por exemplo, sentir que uma panela está quente e retirar a mão imediatamente.
- b) Os órgãos do sentido são os canais de comunicação entre o meio externo e corpo, através dos receptores nervosos o corpo equilibra informações externas e internas.
- c) O nosso corpo não depende da atuação do sistema nervoso.,
- d) As células nervosas conhecidas como neurônios e os nervos são integrantes do sistema nervoso, e desempenham papéis importantes na coordenação motora.

3 Embriaguez é o nome dado ao torpor e intoxicação causados pelo consumo excessivo de algumas drogas, sobretudo o álcool. A pessoa ao ingerir álcool perde a capacidade de controle dos movimentos e com isso fica cambaleando ou em menor grau não acerta a chave na porta, por exemplo. Qual área do sistema nervos ou sistema sensorial é mais afetada nestes casos?

- a) Cérebro c) Hipotálamo e) Cerebelo
b) Crânio d) Hipófise

6 A TRILHA NA MINHA VIDA

Os olhos são os órgãos responsáveis pela visão dos animais. O olho humano é um complexo sistema óptico capaz de distinguir até 10 mil cores.

Os olhos apresentam como funções principais a visão, nutrição e proteção.

Ao receber a luz, os olhos a convertem em impulsos elétricos que são enviados ao cérebro, de onde são processadas as imagens que vemos.

As lágrimas, produzidas pelas glândulas lacrimais, protegem os olhos de poeiras e corpos estranhos. O ato de pestanejar também contribui para manter o olho sempre hidratado e limpo.

Nem as câmeras fotográficas mais modernas chegam perto da complexidade e perfeição dos olhos ao capturar imagens.

Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/olhos/>>.

Doenças da Visão

- Miopia: dificuldade de ver o que está distante.
- Hipermetropia: dificuldade de ver o que está perto.
- Astigmatismo: visão distorcida.
- Presbiopia: conhecida como “vista cansada”, é uma dificuldade, geralmente causada pela idade, de ver com nitidez o que está perto.
- Catarata: visão turva.

- Glaucoma: aumento da pressão intra-ocular que pode ocasionar a diminuição da acuidade visual e até mesmo a cegueira.
- Estrabismo: desalinhamento ocular que faz com que o indivíduo não consiga direcionar os dois olhos para um mesmo ponto. Esse desalinhamento pode ser para cima, para baixo ou para os lados.
- Retinopatia: causa alterações nos pequenos vasos sanguíneos da retina, o que pode interferir com a qualidade visual do indivíduo podendo até mesmo levá-lo à cegueira.

Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/visao/>>.

7 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!

Você sabia que a gema de ovo é rica em colina, um nutriente do complexo B? A substância participa da formação de um neurotransmissor – a acetilcolina – que atua regularizando a memória, além de favorecer outras atividades de cognição. Consumir uma ou duas gemas por dia, cozidas, é o suficiente para aproveitar os benefícios do alimento. Que tal propor uma receita que tenha ovo? Vale usar a criatividade, sugira algo interessante, criativo e compartilhe com sua turma.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Ufa! Como foi bom caminharmos juntos nessa viagem sobre o Sistema Nervoso. Quanto aprendizado! Gostaria que você refletisse sobre sua autonomia e aprendizado ao trilhar esse percurso, respondendo às seguintes indagações:

- 1 Você conseguiu realizar todas as etapas sem dificuldades?
- 2 Compreendeu o funcionamento e importância da visão em nossas vidas?
- 3 Percebe que o conteúdo apreendido está presente no seu contexto de vida? Como?

Sistema locomotor: direito de ir e vir, e *lockdown*

1 PONTO DE ENCONTRO

Olá, trilheiro! É muito bom encontrar você por aqui no primeiro momento da nossa trilha. Juntos vamos trilhar por diversos caminhos em busca do conhecimento. Esse encontro é de extrema importância para que continue avançando nas suas aprendizagens e vamos saber como os temas que serão partilhados influenciam no modo de vida das pessoas. Assim, na nossa trilha você terá oportunidade de estudar sobre **sistema locomotor: direito de ir e vir, e *lockdown***. Ah, não se preocupe: estarei contigo na trilha inteira!

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Texto 1 *Lockdown* e o direito de ir e vir do cidadão

O termo *lockdown* virou recorrente, mas nem sempre é simples entender o seu significado ou, ainda, compreendê-lo em contraponto ao direito de ir e vir do cidadão. *Lockdown* pode ser definido como a versão mais rígida do isolamento social, regra imposta temporariamente pelo Poder Público e obrigatória para o cidadão durante a pandemia do coronavírus, passível de multa em alguns Estados e Municípios brasileiros ao cidadão que descumpri-la.

Neste novo contexto, surge o questionamento: “Mas o cidadão é obrigado a cumprir o isolamento social? E o seu direito de ir e vir?” O famoso direito de ir e vir, ou a liberdade de locomoção, está garantido pela Constituição Federal a todo cidadão brasileiro e estrangeiro no país, inserido justamente no Capítulo das Liberdades e Direitos Individuais.

Afinal, se a Constituição Federal garante o direito de ir e vir, sendo livre a locomoção em território nacional, poderia o Poder Público decre-

tar o *lockdown* e intervir limitando a circulação da população, inclusive fechando vias e locais públicos e privados? Esse conflito jurídico é resolvido pela ponderação e pelo bom senso, onde se estabelece “peso” para cada um dos valores envolvidos na questão, prevalecendo o princípio com maior peso.

“Neste caso, deve prevalecer o interesse social, ou seja, o direito da coletividade à saúde. Isso porque o Poder Público utiliza o *lockdown* como instrumento de isolamento social obrigatório, com o fim de se evitar a disseminação no contágio da covid-19, zelando pelo direito à saúde da sociedade”, explica o advogado Rodrigo Sejanoski dos Santos, da Matos e Sejanoski Advogados Associados.

“Podemos afirmar que, em tempos de covid-19, prevalece o interesse social em detrimento ao direito individual, sem perder de vista a proporcionalidade, pois o sacrifício de um direito somente se justifica se razoável e proporcional ao fundamento daquele que prevalece”, conclui o advogado.

Disponível em: <<https://www.matosesejanoski.adv.br/noticia/lockdown-e-o-direito-de-ir-e-vir-do-cidadao>>.

Texto 2

“O Brasil poderá ser conhecido como o país que enraizou o negacionismo científico”, diz Nicolelis

Para evitar uma catástrofe, o renomado neurocientista Miguel Nicolelis afirma que é o momento de adotar medidas drásticas contra o coronavírus: *lockdown* em locais onde a ocupação dos hospitais esteja acima de 80%, acompanhado de um auxílio econômico que, de fato, permita às pessoas ficar em casa.

Disponível em: <<https://apublica.org/2020/05/o-brasil-podera-ser-conhecido-como-o-pais-que-enraizou-o-negacionismo-cientifico-diz-nicolelis/>>.

Diante da narrativa acima, elabore um texto de no mínimo 10 linhas explicando como você vê o *lockdown* realizado nas cidades do Brasil durante a pandemia e a necessidade de salvar vidas que correm risco com o aumento dos números de casos da covid-19 no Brasil.

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Oi, trilheiro! Estamos percorrendo um caminho cheio de novidade, espero que esteja motivado em continuar nossos estudos. vamos ver as características e componentes dos sistemas esquelético e muscular e como eles se relacionam para permitir os movimentos do corpo.

Enquanto você está aí sentado lendo este artigo, seu sistema nervoso está realizando várias funções. O sistema nervoso é o centro de controle de seu corpo, e ele regula tudo, inclusive as relações entre seus ossos e músculos que promovem a sustentação de seu corpo e permitem a sua movimentação.

Os sistemas esquelético e muscular sustentam nosso corpo em conjunto e permitem uma enorme variedade de movimentos.

Além disso, os ossos protegem os órgãos internos e suportam o peso do corpo, possibilitando que fiquemos em pé ou sentados ou ajoelhados. Os ossos ainda estocam cálcio e fósforo, que são elementos essenciais para a produção de células sanguíneas.

Já os músculos e juntas puxam os ossos para um lado ou outro, permitindo inúmeros movimentos, como caminhar, correr, pegar objetos etc.

A contração e o relaxamento dos músculos são controlados pelo nosso sistema nervoso.

Podemos, então, dizer que nossa movimentação é resultado da interação de três sistemas, ou seja, nervoso, muscular e esquelético.

Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/6-ano/vida-e-evolucao-os-sistemas-do-corpo-humano/os-movimentos-do-corpo-humano/a/o-sistema-locomotor>>.

4 EXPLORANDO A TRILHA

As **articulações ou juntas** podem ser definidas como o local de conexão entre dois ou mais ossos ou destes com as cartilagens. As principais funções desses locais são permitir a movimentação dos segmentos do corpo e manter todos os ossos do esqueleto juntos e estáveis.

Os **ossos** são estruturas rígidas, de formas variadas, que apresentam mesma origem e funções. Em conjunto com a **cartilagem**, eles formam o esqueleto dos animais **vertebrados**.



Um indivíduo adulto da espécie humana apresenta 206 ossos, mas, nos primeiros anos de vida, é encontrado um número maior dessas estruturas. Isso se deve ao fato de que, com o passar dos anos, alguns ossos fundem-se e, assim, o número de ossos tende a ser menor no indivíduo adulto.

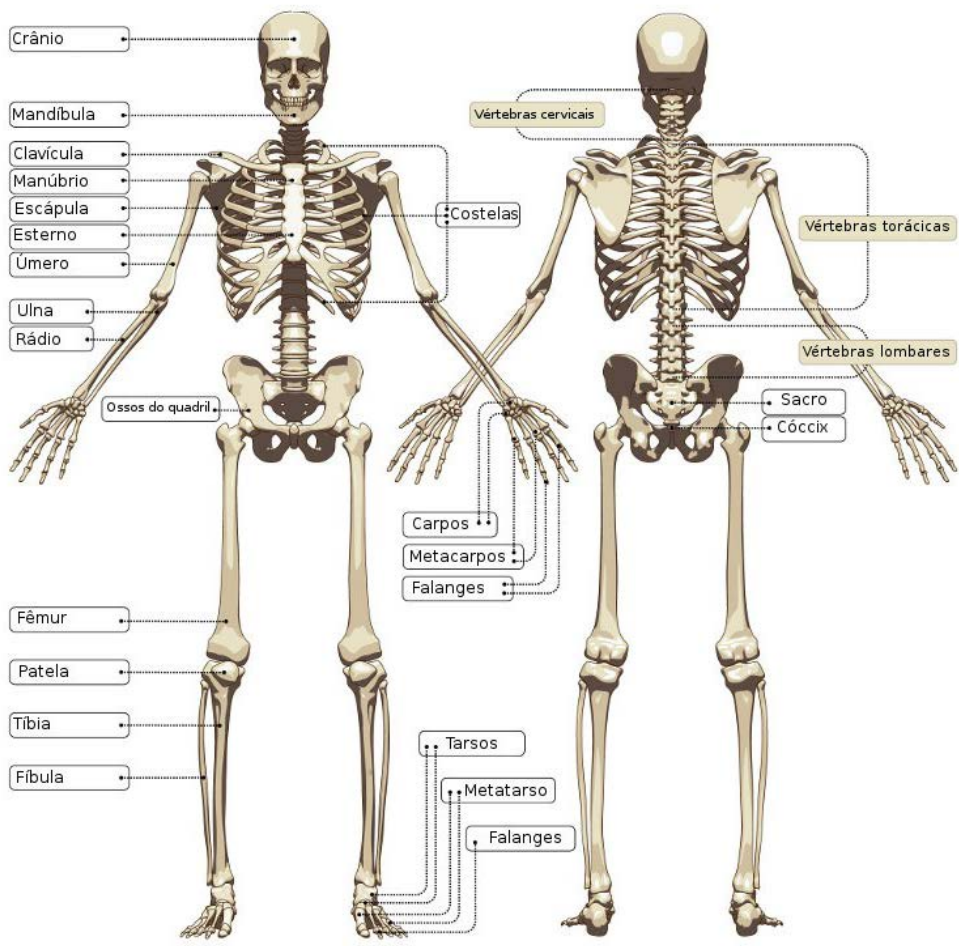
Os ossos apresentam uma parte **compacta**, na qual as lâminas de tecido ósseo estão mais aderidas, e uma mais **esponjosa**, com as lâminas mais irregulares e espaços preenchidos por **medula óssea**. Eles ainda são revestidos por uma membrana denominada **periósteo** e são altamente **vascularizados**.

Funções dos ossos

Os ossos apresentam as seguintes funções:

- **Sustentação:** servem de apoio às diversas partes do corpo;
- **Movimentação:** servem de ponto de inserção aos músculos, auxiliando, assim, no movimento;
- **Proteção:** alguns ossos protegem estruturas importantes, como é o caso da caixa craniana, que protege o encéfalo;
- **Reserva de sais minerais:** os ossos armazenam diversos sais, como cálcio, fósforo, potássio, entre outros. Em relação ao cálcio, quando a quantidade eliminada pelo organismo é maior que a absorvida, o organismo busca o equilíbrio retirando cálcio dos ossos.

O **esqueleto humano** é um conjunto formado pela união de ossos e cartilagens, formando uma estrutura extremamente importante para os seres humanos. O esqueleto atua, por exemplo, na movimentação do corpo, na proteção dos órgãos vitais e apresenta relação com a formação de células sanguíneas, uma vez que a medula óssea vermelha é encontrada nos ossos.

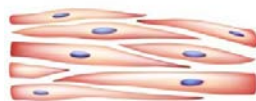
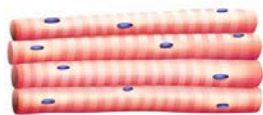
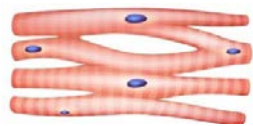


Na idade adulta, o esqueleto humano é constituído por **206 ossos**. Quando criança, esse número apresenta-se maior, uma vez que, durante o desenvolvimento, muitos ossos fundem-se. Estima-se que uma criança, ao nascer, apresente mais de 70 ossos que um adulto.

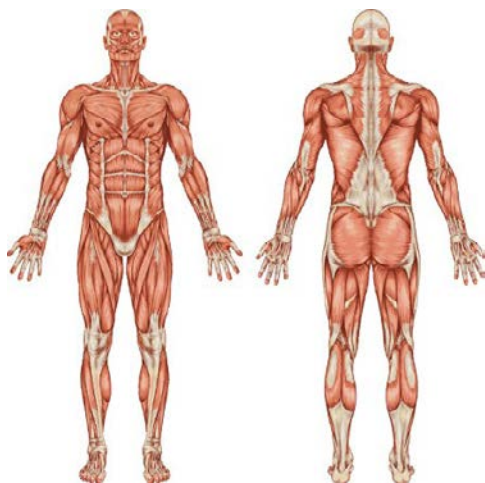
O **sistema muscular** é constituído pelo conjunto de músculos presente no organismo. Os músculos são formados por células especializadas em **contração** e **relaxamento**. Essas células formam diferentes tipos de tecidos e, de acordo com suas características morfológicas, permitem-nos classificar os músculos em três tipos.

Tipos de tecido muscular

- **Músculo estriado cardíaco:** constituído por células alongadas e ramificadas unidas por discos intercalares. Apresentam estrias transversais, contração rítmica e involuntária;
- **Músculo estriado esquelético:** constituído por células longas, cilíndricas e multinucleadas. Apresentam estrias transversais e contração rápida e sujeita ao controle voluntário;
- **Músculo liso:** constituído por células fusiformes, não apresentam estrias transversais, a contração é lenta e não está sujeita ao controle voluntário. Presente em diversas vísceras, como o tubo digestivo e o útero.



Os músculos são formados por feixes que se fixam por meio de suas extremidades. A extremidade presa a uma peça óssea que não se desloca, ou ponto fixo, é denominada de origem. A extremidade presa a uma peça óssea que se desloca, ou ponto móvel, é denominada de **inserção**. Os músculos fixam-se a essas extremidades por intermédio de **tendões** e **aponeuroses**.



O encurtamento da distância entre as extremidades pelo processo de **contração** permite que os segmentos do corpo movimentem-se. No entanto, os músculos não são responsáveis apenas pela **locomoção**. Como eles unem as peças **ósseas**, são responsáveis também por manter a postura do esqueleto. Os músculos também são responsáveis pelo **movimento das vísceras**.

Disponível em: <<https://www.biologianet.com/anatomia-fisiologia-animal/sistema-locomotor.htm>>.

Vídeos complementares:

- ▶ Sistema locomotor humano – <https://youtu.be/8Mul-krnoh8>
- ▶ Sistema locomotor músculo esquelético – <https://youtu.be/ImP6T9g1tH0>

5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA.....●

Conhecendo alguns alimentos saudáveis que ajudam a desenvolver e fortalecer os músculos!

Braços fortes, pernas torneadas, barriga de tanquinho... Praticar atividades físicas e esperar ansiosamente pelo fortalecimento dos músculos é muito comum a quem começa a praticar esportes. Mas, para agilizar esse processo e obter resultados saudáveis para o corpo, além dos exercícios, a alimentação saudável tem papel fundamental. Conheça agora alguns alimentos que ajudam no desenvolvimento natural dos músculos e descubra os benefícios de acrescentá-los no dia a dia!

Alimentos que ajudam no desenvolvimento dos músculos

1. **Cúrcuma:** O açafrão-da-terra, conhecido também como cúrcuma, é uma planta da família do gengibre e atua em prol da saúde dos nossos músculos. “Antioxidante, antibacteriano natural, muito utilizado na desinfecção de cortes e queimaduras. É um desintoxicante do fígado natural, ajuda no metabolismo da gordura e atua no controle do peso. Pode ser utilizado para temperar saladas e adicionar em cima de sucos verdes e ovos”.
2. **Gengibre:** Versátil e com sabor marcante, o gengibre é uma raiz com propriedades anti-inflamatórias, também ajuda a digestão e alivia náuseas. Por ser um alimento termogênico, a raiz ajuda a acelerar o metabolismo, ajudando na perda de calorias e no ganho de massa muscular. “O gengibre atua na prevenção de gripes e resfriados, podendo ser acrescentado em água aromatizada, sucos

verdes, receitas de bolos, biscoitos, ralado em cima do arroz, molhos e carnes”.

3. **Ovo:** O alimento é uma excelente fonte de proteínas e ajuda na síntese proteica e no crescimento dos músculos. Está entre os alimentos mais consumidos por quem pratica atividades físicas. “Além de ter uma boa fonte de colina, um nutriente importante para regular o cérebro, sistema nervoso e cardiovascular. É o único alimento naturalmente fonte de vitamina D, pode ser feito cozido ou mexido. Adicionado a saladas ou macarrão integral”.
4. **Limão:** Assim como o gengibre, o limão acelera o nosso metabolismo e favorece o ganho de massa magra quando praticamos atividades físicas. Além disso, é rico em vitaminas e minerais, a fruta pode compor preparações doces ou salgadas, ajudando a enriquecer a refeição. “O sumo de limão elimina matérias indesejáveis e toxinas. Ajuda o fígado a produzir bÍlis, ácido essencial para a digestão. O óleo de limão também possui atenuador de ansiedade (ansiolítico), um tipo de antidepressivo através da modulação de neurotransmissores”, ressalta a nutricionista.

“Como todos os cítricos, o limão possui altas quantidades de vitamina C, e também contém vitamina A e E. Esses antioxidantes ajudam a prevenir envelhecimento das células e neutralizam os radicais livres. Pode ser utilizado com água em jejum de manhã, em suco verdes e para temperar saladas”.

5. **Batata doce:** A queridinha das dietas é alimento indispensável quando o assunto é corpo saudável. “Fonte de carboidrato de baixo índice glicêmico, a batata doce fornece energia para potencializar o treino e alcalinizante sanguíneo. Embora a batata doce seja rica em amido, que é convertido em açúcar durante o processo digestivo, ela é capaz de melhorar potencialmente a regulação do açúcar no sangue, mesmo em pessoas com diabetes tipo dois. Pode ser servida assada, cozida, em forma de purês, panquecas ou bolos”.

Assim como alguns alimentos favorecem os músculos, alguns outros são importantíssimos para o desenvolvimento e fortalecimento dos nossos ossos. A partir daí, faça um pesquisa acerca de alguns alimentos necessários para ter ossos saudáveis e fortes.

Compartilhe suas observações em sala!

6 A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA!

Agora que você já conhece alguns alimentos importantes para a boa manutenção de músculos e ossos, está na hora de você por em prática os conhecimentos aprendidos. No final, o que importa é adotar hábitos saudáveis no dia a dia e você também pode criar suas próprias receitas abusando de frutas e verduras incluindo alimentos naturais e excluindo alimentos industrializados, cereais refinados, açúcar, corantes, conservantes, café e álcool.

Sendo assim, crie uma receita de suco ou sopa com características e ingredientes que favoreçam o fortalecimento e desenvolvimento de ambos, músculos e ossos.

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Agora que você sabe quais os melhores alimentos que podem ajudar na saúde de seus ossos e músculos, produza um texto descritivo falando de como será sua alimentação depois de adquirir esses novos saberes.

Utilize seu **caderno** e compartilhe na sua aula! Vamos continuar, pois já estamos próximos do final do caminho!

8 AUTOAVALIAÇÃO

Chegamos ao final de mais uma trilha! Foi um prazer estar contigo. Parabéns pelo empenho, pela persistência e por ter chegado até aqui junto comigo. Antes de nos despedirmos, quero te convidar a pensar sobre seu próprio percurso. Afinal, refletir sobre as nossas experiências nos torna

capazes de trilhar novos caminhos de forma mais madura e segura, além de nos ajudar no planejamento de novos desafios e na tomada de decisões importantes para nossa vida. Para isso, peço que responda a apenas algumas perguntas no seu **diário de bordo**:

- 1 Você reservou tempo para realizar esta atividade?
- 2 Se reservou, você conseguiu realizar esta atividade no tempo programado?
- 3 Considera que a trilha te ajudou a fazer uma leitura mais crítica sobre a locomoção?
- 4 Você acha que consegue aplicar na sua vida as aprendizagens dessa aula? Comente.