

Caderno de Apoio à
Aprendizagem – EJA

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Volume 3



EIXO V/TAI/TJ4

SECRETARIA
DA EDUCAÇÃO



GOVERNO
DO ESTADO

EXPEDIENTE

Governo da Bahia

Rui Costa | GOVERNADOR

João Leão | VICE-GOVERNADOR

Jerônimo Rodrigues | SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO

Daniilo 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

Alda Vângela Silva Santos

Ana Carolina de Almeida Ribeiro

Ana Cristina Florindo Mateus

Ana Flávia Ferreira de Brito Oliveira

Ana Maria de Jesus Freitas

André de Oliveira Silva Ferreira

André Luís Santos Pennycook

Andrea Maria Chagas

Carlos Eduardo Lima dos Santos

Daiane Trabuco da Cruz

Diogo Moura Ramos

Elidineide Maria dos Santos

Elineide Climaco Duarte Araújo

Elizabete Bastos da Silva

Elizabete Bastos Lima

Eliomar Guerra Lima

Érika Pereira da Silva Carlos Nascimento

Eugênio de Jesus Araújo

Janaina Gelma Alves do Nascimento

Janildes Almeida Chagas

Jorge Bugary Teles Junior

Jose Osmar Rios Macedo

Joseane Maytê Sousa Santos Sousa

Juglielma Guimarães de Jesus Almeida

Juliana da Costa Neres

Lúcia Santos Santos

Luciana de Jesus Lessa Censi

Lucinaldo de Oliveira Reis

Lucinalva Borges Moreira

Ludimila de Araújo Pereira

Maíra Xavier Araújo

Mayra Paniago

Maria das Graças Rodrigues de Souza

Maria das Graças Nascimento Cardoso

Maria Elisa de Sá Jampietro

Marinalva Silva Mascarenhas

Poliana Lobo dos Santos e Santos

Roseane Oliveira Rios

Sandra da Silva Araújo

Sâmela Marthai Pereira de Souza

Shirley Ornelas Oliveira

Simone Lima de Assis Rizério

Suzana Santiago Sobral

Valéria Marta Ribeiro Soares

Viviana Oliveira Mateus

Suporte pedagógico

Catarina Cerqueira de Freitas Santos

Cintia Pláscido Silva Meireles

Cristiano Rodrigues de Abreu

Macia da Silva Mascarenhas

Apoio técnico

Luiza Ubiratan de Oliveira

Ivanete Conceição Oliveira Amorim

Maria Célia Silva Coelho

Marcella Vianna Bessa

Projeto gráfico e diagramação

Marjorie Amy Yamada

Foto da capa

Projeto Tamar, Arembepe – Laura Moreira

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

A vida e sua transformação diária

1 PONTO DE ENCONTRO

Olá, estudantes! Estamos muito felizes por termos chegado até aqui com vocês! Muita coisa mudou desde que começamos nossos estudos, não foi? Aprendemos coisas novas e transformamos nosso olhar a respeito das coisas que acontecem ao nosso redor.

A transformação é um processo que ocorre o tempo todo em nossas vidas e ocorre de muitas maneiras. O alimento que ingerimos se transforma, a água que bebemos, os seres vivos ao nosso redor, as paisagens que vemos... Os materiais que compõem o nosso mundo se transformam e é justamente sobre essas transformações que vamos falar agora.

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

- Você já observou que o mundo e as coisas ao nosso redor estão sempre se transformando?
- Você já se perguntou por que uma fruta amadurece?
- Por que as plantas crescem?
- Por que o alimento que ingerimos nos dá energia?
- Por que o gelo derrete?
- Por que a água na panela diminui quando cozinhamos um alimento?

Você sabe a resposta para algumas dessas perguntas? Anote em seu **caderno** suas considerações.

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Observe as figuras do mosaico abaixo. O que está acontecendo nelas? Que relação elas possuem? O que elas têm a ver com o tema que estamos estudando nesta trilha?

Figura 1.



4 EXPLORANDO A TRILHA

Para compreendermos as transformações que as coisas sofrem, primeiro precisamos entender o conceito de matéria e compreender que ela é feita de pequenas partículas chamadas de átomos. Os textos seguintes te ajudarão a entender melhor esse assunto. Vamos explorá-los?

Texto 1 O que é Matéria?

A definição de matéria é dada por uma frase simples e abrangente: trata-se de tudo aquilo que ocupa lugar (o mesmo que volume) no espaço e apresenta peso (produto da massa pela gravidade). Alguns exemplos de matéria: árvore, bactéria, vírus, ser humano, ar, água, mesa, veículo, etc.

Poderíamos citar milhares de exemplos, já que a matéria é bem abrangente. Mas, será que existe algo que não seja matéria? Com certeza, sim, porém, nesse caso, é denominado de energia, como os seguintes exemplos: luz, pressão, som, eletricidade, calor etc.

A energia pode ser definida como uma força capaz de produzir ação e movimento. Assim, é muito simples diferenciar a matéria de energia, já que uma ocupa espaço e possui massa, e a outra, não.

Composição da matéria

De uma forma geral, toda matéria é formada por uma unidade estrutural básica, denominada átomo, que apresenta a seguinte composição:

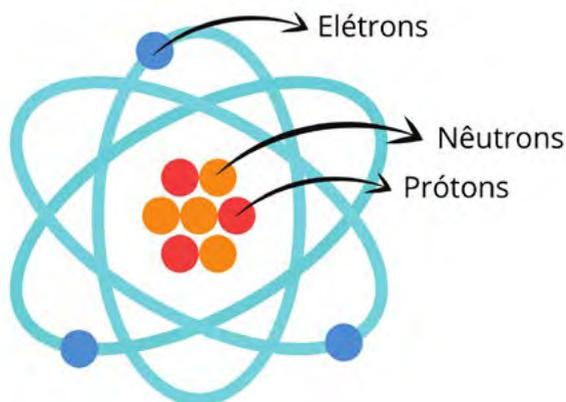
- Núcleo: composto por prótons e nêutrons;
- Prótons: partículas com carga positiva;
- Nêutrons: partículas sem carga;
- Elétrons: partículas com carga negativa que orbitam ao redor do núcleo em uma região chamada de eletrosfera.

Quando dois ou mais átomos se combinam, formam as moléculas, as quais podem constituir substâncias químicas, assim como átomos isolados.

Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-materia.htm>>. Acesso em 30 de maio de 2021. (Texto adaptado).

Veja uma representação de um átomo.

Figura 2.



Transformações físicas e químicas da matéria

As transformações que ocorrem nos materiais são classificadas em químicas e físicas.

As transformações físicas, embora sejam perceptíveis pela mudança na aparência do material, ocorrem de maneira mais passageira, não alterando intimamente a natureza da substância.

Já as transformações químicas são tão intensas que alteram a composição do material, fazendo com que a transformação produza uma substância químicamente diferente do que se tinha no início.

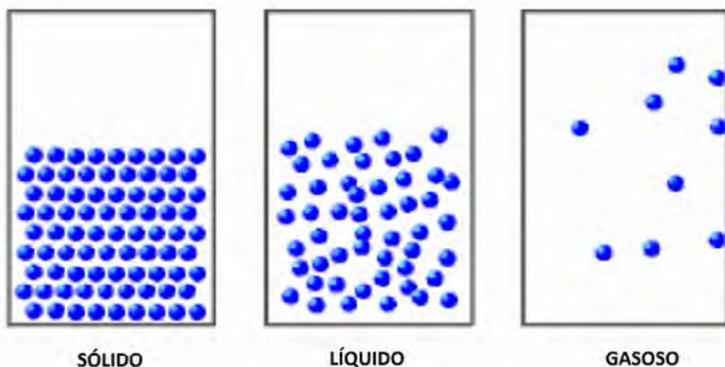
Uma transformação física é diferente de uma transformação química porque: em uma transformação química novas substâncias são formadas, já a transformação física altera a forma do material, mas sua composição é a mesma.

Transformações físicas

Quando alteramos o tamanho ou a forma do material ele sofre uma mudança, mas não pode ser transformado em outro.

Olhando microscopicamente, percebemos que os átomos, os íons ou as moléculas passam por uma agitação ou reordenação, mas eles não são alterados.

Podemos observar isso nas mudanças de estado físico.

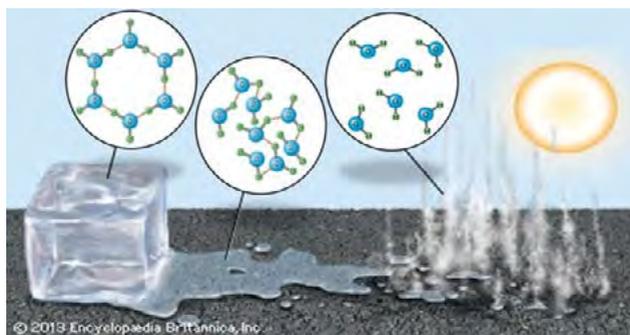


Observe que:

- Sólido: as partículas permanecem em posições fixas, por isso o volume e forma são bem definidos.

- Líquido: as partículas se movimentam com mais liberdade e, por isso, o líquido tem volume específico, mas a forma varia conforme o recipiente.
- Gasoso: as partículas se movimentam em todas as direções e com grande velocidade, preenchendo todo o recipiente, por isso o volume e forma são variáveis.

O exemplo mais comum que temos para as transformações físicas são os estados físicos da água.



Ao aquecermos a água ela vaporiza, se congelarmos a água ela solidifica, e quando a colocamos na temperatura ambiente ela retorna ao estado líquido.

A água em diferentes estados tem suas moléculas rearranjadas, mas a sua composição é a mesma. Por isso, temos uma transformação física.

Transformações químicas

Novas substâncias são criadas quando a matéria passa por uma transformação química. Reagentes são transformados em produtos por meio de reações.

As reações fazem com que ligações químicas sejam quebradas ou formadas, mas os átomos que participam da reação são os mesmos, só que rearranjados.

Percebemos a ocorrência de uma transformação química por aparecimento de luz, surgimento de bolhas de um gás, formação de partículas sólidas, mudança de cor e percepção de cheiro.

Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/transformacoes-fisicas-e-quimicas/>>. Acesso em 30 de maio de 2021.

Agora observe a imagem abaixo. Uma fruta amadurecendo é uma transformação química ou física? Explique em seu **caderno**.

Figura 3.

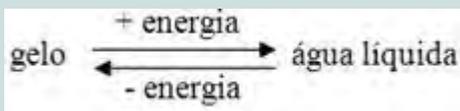


5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA.....●

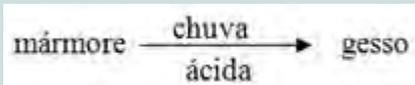
Chegou o momento de pensarmos um pouco sobre aquilo que aprendemos até aqui para resolver alguns desafios. Vamos nessa?

1 (UEPA) Considerando-se as transformações:

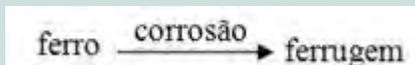
- I. A água líquida é obtida a partir do gelo ao se fornecer energia na forma de calor:



- II. As chuvas ácidas transformaram a superfície do mármore de estátuas gregas em gesso macio e sujeito à erosão:



- III. Uma porção de ferro interage com o oxigênio em presença da umidade, transformando-se em ferrugem:



É correto afirmar que os fenômenos ocorridos são identificados, respectivamente, como:

- a) Físico, químico, físico.
- b) Físico, químico, químico.
- c) Físico, físico, químico.
- d) Químico, químico, físico.
- e) Químico, físico, físico.

- 2 Em seu cotidiano ocorrem muitas transformações da matéria. Identifique uma transformação física e uma transformação química e registre em seu caderno.
- 3 Como podemos perceber o acontecimento de uma transformação química?
- 4 (CESGRANRIO - RJ) Entre as transformações adiante, assinale a alternativa que representa um fenômeno químico:
- a) Obtenção de amônia a partir de hidrogênio e nitrogênio.
 - b) Obtenção de gelo a partir da água.
 - c) Obtenção do oxigênio líquido a partir do ar atmosférico.
 - d) Solidificação da parafina.
 - e) Sublimação da naftalina.
- 5 Analise as situações ilustradas abaixo e identifique se são transformações físicas ou químicas.



Vela acesa



Açúcar dissolvido na água



Planta fazendo fotossíntese

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

O metabolismo é o conjunto de reações químicas que ocorrem em um ser vivo e que garantem a sua sobrevivência. Para o bom funcionamento do organismo, são necessários diversos fatores como boa alimentação, exercícios físicos e descanso apropriado. Realize uma pesquisa e desenvolva um cardápio simples de acordo com os princípios da alimentação saudável.



Fonte: Go Outside.

Sugestão: observe a pirâmide alimentar a seguir. A base da pirâmide mostra o que devemos ingerir em maior quantidade. Já o topo mostra os alimentos que devem ser consumidos em pequena quantidade.

Figura 4.



Fonte: WebLaranja.

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Os alimentos que ingerimos passam por transformações físicas e químicas até se converterem nas substâncias que compõem o nosso corpo. Esse conhecimento não é novo. O grego Hipócrates (460 a.C.–377 a.C.), considerado o “pai da medicina” é também o autor de uma famosa frase: “nós somos aquilo que comemos”. Garantir o acesso aos nutrientes fundamentais para o bom funcionamento do nosso metabolismo é também cuidar da nossa saúde.

Pensando nisso, reflita: como anda a sua alimentação? Você já adota hábitos alimentares saudáveis? Quais? Que mudanças você acredita serem necessárias para melhorar a sua nutrição? Você está disposto a adotar novos hábitos que garantam a você uma alimentação mais saudável? Registre suas ideias em um pequeno texto e compartilhe ideias com seus colegas.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Nosso passeio pela trilha nos trouxe muitas informações novas! Você certamente transformou seu conhecimento ao longo do percurso. Que tal avaliar quais foram essas transformações? Responda às perguntas abaixo e verifique o que você aprendeu!

- 1 Você é capaz de afirmar que mudanças estão acontecendo em seu corpo a todo o tempo?
- 2 Você consegue identificar as diferenças entre uma transformação física e uma transformação química?
- 3 Você sabe reconhecer mudanças físicas ou químicas que estão acontecendo no lugar em que você mora?
- 4 Você é capaz de relacionar o metabolismo com a sua alimentação?
- 5 Você consegue conversar com amigos e familiares sobre a importância de uma boa alimentação?

Parabéns por ter chegado até aqui! Sucesso!

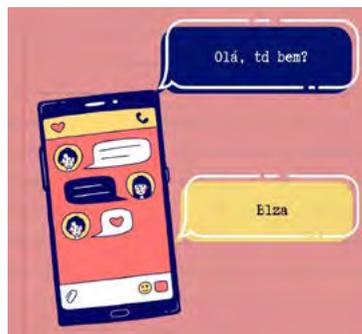
Uma onda de transformação

1 PONTO DE ENCONTRO

Olá, queridos estudantes! São muitos os desafios quando o estudo não é presencial, mas o propósito é o mesmo: estudar, aprender e, sobretudo, se proteger! Inúmeras mudanças aconteceram desde março de 2020, não é mesmo? Estamos continuamente ligados, através do meio digital, consumimos muita energia e informações. Ampliamos o nosso tempo de tela. É possível observar como estamos, incessantemente, olhando à nossa volta, ouvindo ou nos comunicando. As transformações acontecem ao nosso redor, sem muitos esforços. O tema Energia já foi um tema abordado anteriormente. No entanto, ao estudar sobre energia percebemos que não é restrito à escola, mas vai além, faz parte do nosso cotidiano. Para além do estudo da energia, convidamos a avançar no estudo dos conceitos iniciais da Física. Vamos avançar um pouquinho e aprender algumas aplicações de ciências, então, vamos seguir essa ONDA?

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Sob o ponto de vista dos cientistas, os Físicos tentam compreender como a matéria interage com a luz, o calor e eletricidade, por exemplo, como ocorre a propagação da luz, do som, da eletricidade, além de muitas outras. Você já teve curiosidade em saber como e por que ouvimos? Como deve ser a transmissão e a recepção de imagem e som? Como é possível medir a velocidade da luz? Por que ouvimos **eco**? Hum, ainda tem outras perguntas: Você curte ouvir música? Um som alto ou baixo? Já sabe os prejuízos da poluição sonora? É muita onda...



3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

A comunicação é, sem dúvida, uma necessidade humana. A invenção do rádio é atribuída ao italiano **Guglielmo Marconi**, mas o instrumento reúne uma série de descobertas anteriores. O rádio é a união de três tecnologias: a telegrafia, o telefone sem fio e as ondas de transmissão.

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/historia-do-radio/>

Mas afinal, como ocorre a transmissão?



O rádio transmissor converte sinais sonoros, analógicos ou digitais em ondas eletromagnéticas, enviando-os para o espaço através de uma antena transmissora, para serem recebidos por um radioreceptor, por exemplo, emissoras de AM, FM ou de TV além do LW.

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1dio_\(telecomunica%C3%A7%C3%B5es\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1dio_(telecomunica%C3%A7%C3%B5es))

Programa Espacial Voyager

Voyager é um programa norte-americano de pesquisa espacial da NASA iniciado em 1977 com o lançamento de duas missões, a Voyager 1 e Voyager 2, com o objetivo inicial de estudar os planetas Júpiter e Saturno e suas respectivas luas. A NASA usa uma rede de antenas superpotentes (Deep Space Network) para enviar e receber informações **via rádio** dessas sondas que estão nos limites do Sistema Solar.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Programa_Voyager

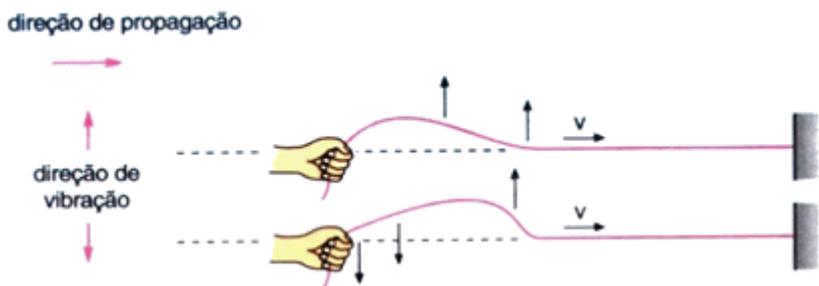
Fonte: <https://super.abril.com.br/blog/oraculo/como-a-nasa-comanda-as-sondas-voyager-de-tao-longe/>

Você tem hábito de ouvir rádio? Escolha uma estação de rádio, pode ser AM ou FM, faça anotações do programa ouvido.

- 1 Há diferença no áudio de AM ou de FM?
- 2 Que estação você escolheu e qual é o nome do programa?
- 3 Proponha hipótese que explique a importância do rádio como o maior e mais antigo canal de comunicação. Discuta com seu professor ou professora a relevância de ouvir programas de rádio.

4 EXPLORANDO A TRILHA

Para entender o funcionamento do celular, do som é necessário saber sobre as **ondas**, mas afinal, o que são ondas?



Fonte: Só Biologia.

São perturbações que se deslocam no espaço transportando, **exclusivamente, energia** de um ponto a outro, **sem realizar transporte de matéria**. Existem ondas de natureza **mecânica, eletromagnética e gravitacional**. Quanto à sua propagação, podemos classificar três tipos de ondas: ondas **unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais**. Quanto à direção de perturbação, são divididas em **ondas transversais e longitudinais**.



Fonte: Mundo Educação

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-onda.htm>

E as ondas eletromagnéticas? O que significam? As ondas eletromagnéticas não necessitam de um meio para se propagar, e as ondas de rádio, as micro-ondas, os raios infravermelhos, ultravioleta, raios X e gama. Dá para imaginar o desdobramento de estudar e da importância e de onde ondas eletromagnéticas estão presentes? Amplamente utilizados na medicina e no diagnóstico de exames. Os tratamentos com radioterapia e com tratamento ou cirurgia a laser.

Faça uma pesquisa sobre os efeitos da radioterapia no tratamento do câncer. Além disso, consulte alguém de sua família para saber se já fizeram teste como ecocardiograma ou exames com intervenção a laser.

5 RESOLVENDO OS DESAFIOS DA TRILHA



O som chega até nossos ouvidos a partir de ondas sonoras, e ele se propaga por materiais sólidos, líquidos e gasosos, como o ferro, a água e o ar.

As ondas sonoras precisam de um meio material para se propagar, e se propagam com velocidades diferentes, de acordo com o meio material. O som se propaga melhor em materiais que possuem as partículas mais juntas, ou seja, se propaga melhor em materiais sólidos e líquidos.

Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/observando-propagacao-som>

Considerando todo o aprendizado da trilha até agora, responda às seguintes questões no seu **caderno**:

- 1 Qual é o caminho da fonte emissora até os nossos ouvidos?
- 2 Sobre as causas da surdez, quais são os prejuízos do fone de ouvido para a nossa saúde auditiva?

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

Texto 1 Jovens provocam aglomeração e não usam máscaras em festa 'paredão' no bairro da Liberdade, em Salvador

Por G1 BA – 22/3/2021 07h01

Jovens provocaram aglomeração e não usaram máscaras de proteção contra a covid-19 em uma festa “paredão”, na tarde de sábado (20), no bairro da Liberdade, em Salvador. O grupo comemorava o aniversário de um adolescente.

Fonte: <<https://g1.globo.com/br/bahia/noticia/2021/03/22/jovens-provocam-aglomeracao-e-nao-u-sam-mascaras-em-festa-paredao-no-bairro-da-liberdade-em-salvador.ghtml>>

Sobre os desafios do distanciamento social, durante a pandemia, os efeitos de contaminação são imediatos. Entretanto, a poluição sonora pode levar a problemas de saúde muito trágicos. Além da perda auditiva, a impotência sexual, a insônia. Proponha um desenho ou símbolo que associe a utilização do som ambiente e o distanciamento social.



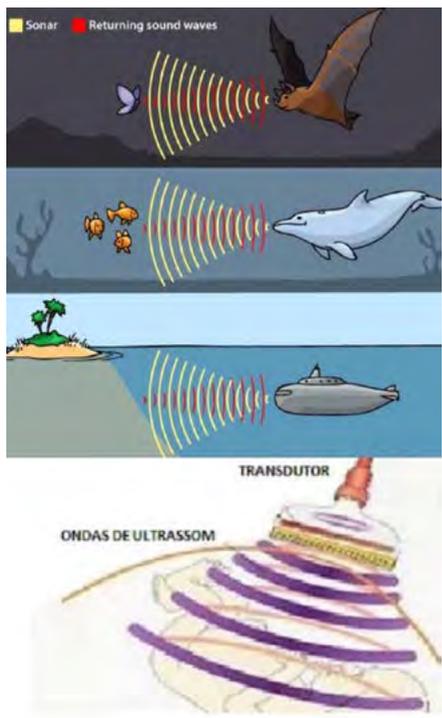
Fonte: Flickr

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

A ecolocalização é uma importante adaptação existente em alguns animais, como o golfinho e o morcego. Essa adaptação garante que esses animais consigam montar um mapa de localização sem utilizar a visão.

A ecolocalização, conhecida também como **biossonar** e localização pelo **eco**, é um processo que consiste na emissão de ondas ultrassônicas pelos animais e a posterior análise do eco que retorna para **eles**. Para que esse processo ocorra, é necessário que o animal possua um órgão capaz de produzir um sinal acústico e apresente a capacidade de interpretar o eco do sinal emitido. Essa interpretação é garantida pelo sistema auditivo desses animais.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ecocalizacao.htm>



- 1 Do ponto de vista ecológico, qual é a importância dessa comunicação para os animais?

8 AUTOAVALIAÇÃO

Marque com um X em qual momento você está:

- () Iniciou no tema.
- () Aprofundou o tema.
- () Realizou sozinho a trilha.
- () Conseguiu realizar a trilha, mas precisou de ajuda para concluí-la.
- () Não conseguiu realizar a trilha e desistiu de concluí-la.

Biotecnologia: que papel ela desempenha nas nossas vidas?

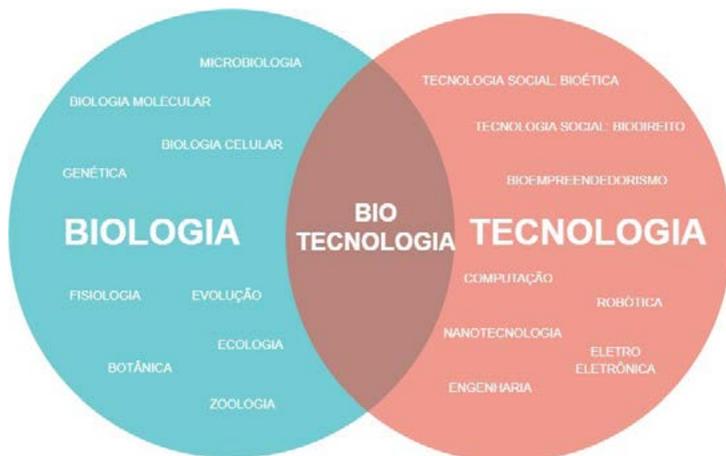
1 PONTO DE ENCONTRO

Estudante, estou feliz por estarmos juntos novamente! Chegou o momento de explorarmos o mundo da tecnologia. Você sabia que dentro da nossa disciplina temos um nome especial para a tecnologia? Sim! É a **biotecnologia**. Nesse sentido, te convido a construir conhecimento sobre esse tema. Vamos unidos nesta caminhada de sucesso!



Fonte: FreePik.

2 BOTANDO O PÉ NA ESTRADA



Fonte: Wikipédia.

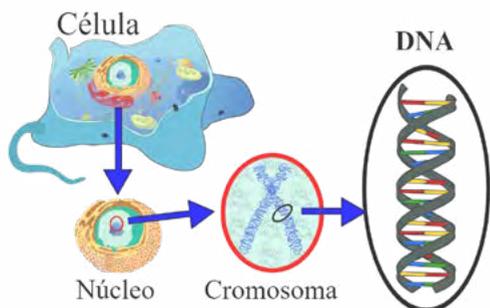
Para iniciar a nossa caminhada, alguns questionamentos podem direcionar vocês nessa nova viagem. Que tal pensarmos sobre as questões a seguir: Como o avanço científico promove o desenvolvimento biotecnológico?

Como diferentes técnicas são desenvolvidas a cada dia? Que impactos podem acontecer quando essas técnicas “invadem” o nosso cotidiano? A Biotecnologia pode ser utilizada, a partir de técnicas que permitam o uso de organismos vivos, para a produção de alimentos, de substâncias úteis ao ser humano, para promoção da saúde e manutenção da qualidade de vida. Pense sobre essas questões e responda em seu **caderno**.

3 LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

No percurso de hoje, para compreender o papel da biotecnologia aplicada ao nosso cotidiano, que envolve modernas técnicas de manipulação do DNA, é necessário observarmos muitas paisagens presentes nela. Te convido, neste instante, a olhar as imagens a seguir, de forma detalhada.

Figura 1.



Fonte: Research Gate.

Figura 2.



Fonte: Info Escola.

- 1 Você acha que existe alguma relação entre as imagens 1 e 2, quando pensamos em biotecnologia? Em caso positivo, explique essa relação.

4 EXPLORANDO A TRILHA

Texto 1 O que faz a Biotecnologia e quais os seus impactos em nossa rotina?

A Biotecnologia é o estudo e desenvolvimento de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos. Ela surgiu com o intuito de melhorar nossas vidas e seus estudos criam aplicações

para importantes áreas como medicina, agricultura, indústria alimentícia, além do meio ambiente.

Quando foram descobertas formas de manipular a molécula de DNA, a Biotecnologia ganhou relevância e diversas áreas científicas também evoluíram significativamente, como a microbiologia, a bioquímica e a genética.

O termo Biotecnologia é bastante atual, mas as suas aplicações práticas começaram há muito tempo, com uso de microrganismos para fermentação na produção de pães e vinho, há mais de 4.000 anos. A grande diferença é que não se sabia ao certo de que forma as transformações ocorriam, eram processos que aconteciam às cegas.

O cientista francês Louis Pasteur (1822–1895) foi um dos primeiros a conseguir compreender em seus experimentos como se dá, de fato, a fermentação. Ele desmentiu a crença na geração espontânea e incentivou o estudo dos microrganismos. Começou ali também o interesse pela teoria celular.

Em 1953, os cientistas James Watson e Francis Crick surpreenderam o mundo ao anunciar a estrutura da molécula de DNA. Eles foram contemplados com o Prêmio Nobel de Física, visto que contribuíram para o avanço científico.

Mas foi somente em 1978 que os cientistas conseguiram isolar as enzimas de restrição. Esse foi o fundamento para a técnica do DNA recombinante. Posteriormente vieram a Biologia Molecular, a Engenharia de Processos e a Nanotecnologia.

A expectativa de vida humana aumentou significativamente com os avanços da Biotecnologia impactando diretamente na medicina, como por exemplo na produção da insulina, vacinas e medicamentos diversos.

Um dos maiores saltos tecnológicos, no uso da Biotecnologia, é a chamada Terapia Gênica ou Geneterapia. Ela consiste na colocação de determinados genes em células e tecidos visando tratar doenças hereditárias. Pode ser eficaz igualmente no tratamento de câncer, doenças neurológicas e cardiovasculares. Vale também destacar a pesquisa com células-tronco com finalidades terapêuticas.

A Biotecnologia é igualmente usada na produção de insumos, ou seja, defensivos agrícolas, fertilizantes e sementes. Mas há também a

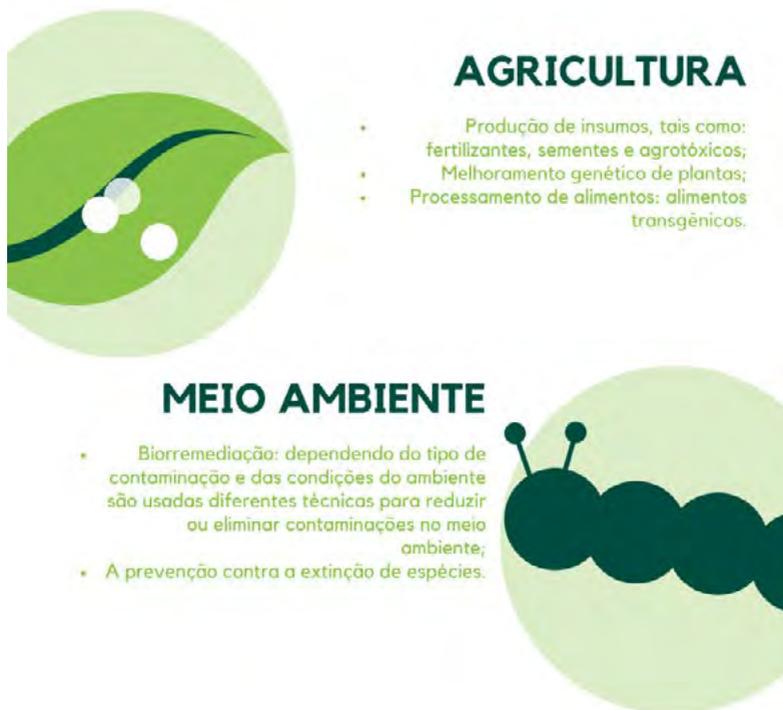
melhoria genética de plantas, além da criação dos alimentos transgênicos (diferente de organismos geneticamente modificados (OGM), pois tiveram a inserção de material genético de outro organismo de espécie diferente, enquanto os OGMs tiveram o seu genoma modificado em laboratório, sem necessariamente receber material genético).

Diante do aumento populacional nas últimas décadas, fez-se necessário melhorar a produção de vários itens. Destaque para os alimentos, diversificando espécies vegetais mais resistentes a pragas, além de animais com mais carne.

Através da Biotecnologia se conseguiu, igualmente, tratar com mais eficácia doenças incuráveis como câncer e Aids. A vida das pessoas melhorou com a evolução médica em hormônios, anticorpos e insulina. Mas nem tudo são flores na utilização da Biotecnologia, já que há o impacto ambiental e consequências ainda desconhecidas.

Fonte: <http://www.granbio.com.br/blog/o-que-faz-a-biotecnologia-e-quais-os-seus-impactos-em-nossa-rotina/>. Acessado em 19/05/2021 (Adaptado).

Figura 3. Infográfico com a descrição das aplicações biotecnológicas, presentes no nosso cotidiano.





INDÚSTRIA

- Produção de biocombustíveis a partir de organismos vivos ou de resíduos vegetais;
- Fabricação de álcoois, acetonas e enzimas para quebrar moléculas de carboidrato e proteína de tecidos, além de atuar nas fibras sintéticas das roupas (substituindo ácidos);
- Produção de plástico biodegradável a partir de microalgas.

MEDICINA

- Produção de insulina, medicamentos e vacinas;
- Manipulação de animais, como o porco, para utilizar os órgãos em transplantes;
- Produção de anticorpos em laboratório para pacientes com sistema imunitário deficiente;
- Terapia gênica para tratamento de doenças como câncer, neurológicas e cardiovasculares, cujos tratamentos convencionais não são eficientes;
- Pesquisa com células-tronco para fins terapêuticos.



5 RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA.....●

Vamos fixar o conteúdo apresentado até aqui, através das questões abaixo.

2 (ACAFE 2015/1 ADAPTADA) Biotecnologia é o conjunto de conhecimentos que permite a utilização de agentes biológicos (organismos, células, organelas, moléculas) para obter bens ou assegurar serviços. Analise as afirmações:

- I. As técnicas biotecnológicas possibilitam à Indústria Farmacêutica cultivar microrganismos para produzir os antibióticos, por exemplo.
- II. A Engenharia Genética ocupa um lugar de destaque como tecnologia inovadora, seja porque permite substituir métodos tradicionais de produção de hormônio de crescimento e insu-

lina, seja porque permite obter produtos inteiramente novos (Organismos transgênicos).

- III. A aplicação da biotecnologia está limitada à área médica e de saúde.
- IV. Através de técnicas biotecnológicas é possível o tratamento de despejos sanitários pela ação de microorganismos em fossas sépticas.

Assinale a alternativa correta:

- a) I - II - IV
- b) II - III - IV
- c) III - IV - V
- d) Todas as afirmações estão corretas

- 3 Reflita sobre a mensagem transmitida na charge abaixo e responda:



Autor: Adão Iturrugarai

- a) Escreva, com suas palavras, o significado de biotecnologia.

- 4 (UESPI) As células-tronco são capazes de se diferenciar em vários tipos de tecidos; daí seu grande interesse para a medicina atual. Aponte a alternativa que mostra as possíveis origens dessas células.
- a) Placenta, medula óssea e cérebro.
 - b) Células embrionárias, baço e coração.
 - c) Sangue, fígado e pele.
 - d) Medula óssea, cordão umbilical e células embrionárias.
 - e) Líquido amniótico, intestino e cordão umbilical.
- 5 (UFRS) Escolha a alternativa que apresenta um exemplo de transgenia.
- a) Incorporação e expressão de gene humano que codifica insulina por bactérias.
 - b) Desenvolvimento de um organismo completo a partir de uma célula somática.
 - c) Organismo que apresenta tanto estruturas reprodutoras masculinas quanto femininas.
 - d) O gene que sofreu mutações, originando múltiplos alelos para um mesmo locus.
 - e) Organismo mais vigoroso, com muitos genes em heterozigose, resultante do cruzamento de duas variedades puras distintas.

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



Fonte: GranBio.

A manipulação do DNA envolve muitas aplicações na área da saúde. Podemos construir um mapa mental com termos importantes presentes nessa temática, concorda? Então, a partir do quadro abaixo, pesquise o significado dos termos e monte um mapa mental explicando o assunto dessa trilha. Não deixe de usar toda a sua criatividade.

Serviços de aconselhamento genético • Prevenção de doenças hereditárias • Vacinas • Identificação de pessoas com base na análise de DNA • Testes de paternidade • Produção de medicamentos • Terapia Gênica • Transplante

7 A TRILHA NA MINHA VIDA

Vantagem ou desvantagem?

Muitas das aplicações da biotecnologia podem ser vantajosas para a humanidade, mas geram controvérsias a respeito das consequências sobre a saúde humana e animal, os impactos ambientais e a sociedade. O certo é que ainda não se sabe, ao certo, os efeitos a longo prazo.

Benefícios da Biotecnologia

- Aumento da produção de alimentos, motivado principalmente pela possibilidade de acabar com a fome no mundo;
- Possibilidade de se obter alimentos mais nutritivos e com propriedades medicinais;
- Técnicas terapêuticas para doenças que ainda não tem cura, como o câncer, ou cujos tratamentos não são tão eficientes;
- Produção de medicamentos, além de hormônios, anticorpos e insulina;
- Uso da biorremediação para controlar e eliminar a contaminação nos ambientes;
- Produção de produtos biodegradáveis para reduzir a poluição ambiental.

Impactos negativos

- Utilização intensiva de agrotóxicos e fertilizantes inorgânicos;
- Interferência no equilíbrio da natureza;
- Criação de sementes geneticamente modificadas (inférteis);
- “Poluição genética”, uma vez que não é possível controlar os efeitos da disseminação de organismos geneticamente modificados no ambiente;
- Alimentos transgênicos podem causar alergias, entre outros prejuízos.
- Questões éticas relacionadas à clonagem de seres vivos;
- A produção de células-tronco produz estresse celular que pode ter como consequência o envelhecimento precoce, entre outras.

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/biotecnologia/>. Acessado em 4/6/2021.

Ser um estudante crítico é saber refletir sobre um assunto, analisar os argumentos e contra argumentos relacionados a ele e chegar a um consenso. Dessa forma, pondere sobre os aspectos citados acima (Biotecnologia: vantagem ou desvantagem?), se possível, leia outras fontes de informação confiável e escreva um pequeno texto emitindo o seu posicionamento acerca dessa polêmica.

8 AUTOAVALIAÇÃO

Chegamos ao final da nossa trilha porque você é vitorioso!

Que tal você mesmo avaliar seu percurso até aqui? Para isso, responda às seguintes questões:

- 1 Você se sente preparado para dar uma explicação sobre esse tema, se questionado por alguém?
- 2 Você consegue perceber a aplicação do tema no seu cotidiano? Como?

Parabéns por se manter firme durante o nosso trajeto!