

ALMANAQUE DAS CIÊNCIAS

**Incentivando a leitura
através das curiosidades**

Organizadoras: Camila Tonezer
Roberta Paulert



ALMANAQUE DAS CIÊNCIAS

Incentivando a leitura através das curiosidades

Organizadoras:

Camila Tonezer

Roberta Paulert



Camila Tonezer, Roberta Paulert



ALMANAQUE DAS CIÊNCIAS

Incentivando a leitura através das curiosidades

Projeto Gráfico e Editoração Eletrônica
Márcio Brustolin

Capa
Marion Cordeiro Langner

Esta publicação conta com o apoio da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC) da Universidade Federal do Paraná.

A445 Almanaque das ciências: Incentivando a leitura através das curiosidades / Camila Tonezer, Roberta Paulert (organizadoras). – Palotina: Gráfica Imprevale, 2021. 100p.: il.

ISBN: 978-65-86233-35-3 (Ebook)
ISBN: 978-65-86233-34-6 (Impresso)
Disponível em: <http://www.palotina.ufpr.br/portal/ebook/>

1. Biologia. 2. Biotecnologia. 3. Engenharia. 4. Física. 5. Matemática. 6. Química. I. Tonezer, Camila. II. Paulert, Roberta. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Feira de Ciência e Tecnologia de Palotina (FECITEC). V. Título.

CDU: 001.1

Ficha Catalográfica elaborada por Aparecida Pereira dos Santos CRB9/1653

ISBN (versão impressa): 978-65-86233-34-6

ISBN (versão digital): 978-65-86233-35-3

Direitos desta publicação reservados à
Feira de Ciência e Tecnologia (FECITEC) de Palotina
Rua Pioneiro, 2153
Bairro Jardim Dallas
Palotina – Paraná – Brasil
2021

Áreas Temáticas

BIOLOGIA

BIOTECNOLOGIA

ENGENHARIA

FÍSICA

MATEMÁTICA

QUÍMICA



Reitor

Ricardo Marcelo Fonseca

Vice-Reitora

Graciela Inês Bolzón de Muniz

Pró-Reitoria de Extensão e Cultura

Rodrigo Arantes Reis

Diretores do Setor Palotina

Yara Moretto

Alessandro Jefferson Sato

**Coordenadoras da Feira de Ciência e
Tecnologia (FECITEC) de Palotina**

Camila Tonezer

Roberta Paulert

Índice

Lista de autores	10
Prefácio	13

Capítulo 1 - BIOLOGIA

A água que bebemos	16
A água tem cor?	17
A baunilha natural vem de uma orquídea	18
A comunicação das abelhas	19
Animais com classe	20
A roseira não tem espinhos?	21
Bicho d'água – conhecer para preservar	22
Da caça das baleias à erva-baleeira	23
E a cavalinha? Você conhece?	24
Evolução: e nós com isso?	25
Meu peixinho é dorminhoco?	26
O caçador de fósseis não mata, ele ressuscita!	27
Os 3Rs – e o primeiro é reduzir!	28
Que planta é essa?	29
Você sabia que tem planta que dorme?	30
Separar o lixo: você já ouviu falar, mas tem certeza que sabe fazer?	31

Capítulo 2 - BIOTECNOLOGIA

Você sabe o que é biotecnologia?	34
O que são as enzimas?	35
A enzima lactase e a intolerância à lactose	36
Bactérias ajudantes	37
Cogumelos brilhantes	38

Diamantes da cozinha: as trufas	39
É possível crescer plantas dentro de vidros?	40
Exame de DNA das Plantas	41
Para que servem as algas marinhas?	42
Plantas transgênicas podem produzir medicamentos	43
Produzindo adubo orgânico a partir dos resíduos	44
Você tem produtos da biotecnologia na sua casa?	45

Capítulo 3 - ENGENHARIA

A aprovação da água	48
A rocha que transformou o mundo	49
Como o meu celular sabe onde estou?	50
Como uma mensagem vai de um celular até outro?	51
Cultivo de plantas na água	52
Milho pipoca é uma bomba?	53
Os engenheiros do banho	54
O pivô	55
Os carros têm cavalos dentro do motor?	56
Você sabe por que a bolacha amolece e o pão francês endurece?	57
Você sabia que existe gente morando o espaço?	58

Capítulo 4 - FÍSICA

Como eram os relógios de antigamente?	60
Como funciona o relógio moderno?	62
Os super relógios	64
Como atrasar ou adiantar um super relógio	66
O atraso dos astronautas	68

Newton de quarentena	70
Você ainda tem dúvidas que a Terra é redonda?	72
Você sabe identificar as fases da lua?	73
Você sabe o que é um trovão?	74
Você sabe o que uma usina nuclear tem a ver com a expressão $E=mc^2$?	75

Capítulo 5 - MATEMÁTICA

A fita de Möbius	78
Como coisas diferentes são iguais?!	80
Como surgiu o sistema internacional de medidas?	81
O cubo mágico... ..	82
Pedra, papel, tesoura	83
Para que servem as equações diferenciais?	84
Proporções corporais	85
Será que vai chover?	86
Você conhece o número <i>Phi</i> ?	87
Vamos falar de números?	88

Capítulo 6 - QUÍMICA

As cores na natureza	90
De onde vem o sal nosso de cada dia?	91
Grafeno, o material do futuro	92
O que tem no seu chiclete?	93
Por que lavar as mãos com água e sabão: a química explica	94
Por que alguns insetos conseguem caminhar sobre a água?	95
Para que servem os catalisadores em automóveis?	96
Será que existe química dentro do seu celular?	97

Lista de autores

PROFESSORES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR) SETOR PALOTINA

Alessandro Jefferson Sato
Álvaro José de Almeida Bicudo
Arthur William de Brito Bergold
Camila Tonezer
Carina Kozera
Carlos Henrique Coimbra Araújo
Danilene Güllich Donin Berticelli
Eduardo Lucas Konrad Burin
Eliane Hermes
Fabrício Schwanz da Silva
Fernanda Cristina Araújo
Fernando Willyan Trevisan Leivas
Isac George Rosset
Ivonete Rossi Bautitz
Juliano Cordeiro
Leandro Portz
Leidi Cecilia Friedrich

Mabel Karina Arantes
Marcelo Guimarães Ribeiro
Maurício Romani
Patricia da Costa Zonetti
Raquel Ströher
Rita de Cássia dos Anjos
Roberta Paulert
Robson Fernando Missio
Rodrigo André Schulz
Rodrigo Sequinel
Rosana Balzer
Sandra Maria Tieppo
Suzana Stefanello
Valéria Ghislotti Iared
Wander Mateus Branco Meier
Yara Moretto

ILUSTRADORES

Bárbara Strey Wagner
Dioni da Silva Oliveira
Laisa Berlesi de Freitas
Marion Cordeiro Langner



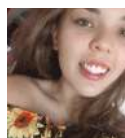
Alessandro



Álvaro



Arthur



Bárbara



Camila



Carina



Carlos



Danilene



Dioni



Eduardo



Eliane



Fabrício



Fernanda



Fernando



Isac



Ivonete



Juliano



Laisa



Leandro



Leidi



Mabel



Marcelo



Marion



Maurício



Patrícia



Raquel



Rita



Roberta



Robson



Rodrigo



Rodrigo



Rosana



Sandra



Suzana



Valéria



Wander



Yara

Prefácio

Você é capaz de imaginar como a natureza e os seus elementos funcionam? Você sabe explicar como a engenharia, a matemática e a física ajudam na construção das coisas dentro da sua casa? Sabia que muitos processos podem ser explicados através da química?

Para saber mais sobre estas questões, o livro foi elaborado para ajudar na descoberta de como a ciência e a tecnologia estão presentes na natureza e também no nosso dia a dia.

A publicação surgiu das ideias das coordenadoras da Feira de Ciência e Tecnologia de Palotina, a FECITEC, e complementa o almanaque das curiosidades publicado em 2019.

O livro contou com a participação de 33 professores da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que colaboram na coordenação, organização ou avaliação dos projetos da FECITEC. Os autores dos textos foram criativos para escrever sobre assuntos muito interessantes e variados. Assim, você já parou para pensar como é importante ter uma Universidade na sua cidade, bem pertinho de você?

Para chamar a sua atenção, os títulos são curtos e os assuntos estão divididos em seis capítulos organizados em ordem alfabética: biologia, biotecnologia, engenharia, física, matemática e química.

Ficou curioso? Então vamos ler!

Você sabia que....



Capítulo 1



A água que bebemos

A água é indispensável em várias atividades que fazemos ao longo do dia, seja para beber, cozinhar, limpar a casa, tomar banho ou escovar os dentes. Mas para que a água que chega até a sua torneira possa ser utilizada para todas estas funções, ela percorre um longo caminho. A água geralmente é captada de rios e córregos através de bombas que a levam até a estação de tratamento, local onde a água se tornará potável, ou seja, poderá ser utilizada para beber. Na estação de tratamento a água passa por vários processos para retirar todas as impurezas presentes. Depois é realizada a sua desinfecção com cloro para eliminar os microrganismos que causam doenças e a adição de flúor para prevenção de cárie. Após o tratamento, a água é levada para reservatórios para ser distribuída para a população.

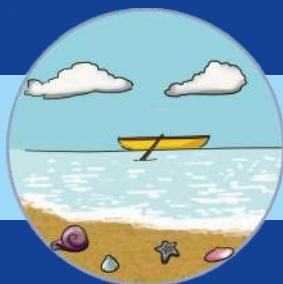


A água tem cor?

Ao tomar a água potável, você certamente percebeu que ela não tinha cor, não tinha gosto e nem cheiro, pois se trata de uma água filtrada e potável. Mas então por que a água que vemos do oceano é azul e a água dos rios e açudes possuem cores diferentes? Afinal ela muda de cor?

Essa pergunta ainda deixa muita gente em dúvida. Quando observamos a água em rios, lagoas, açudes ou mares devemos lembrar que a água não é pura e filtrada. Ela apresenta várias substâncias e elementos naturais que podem ser partículas ou microrganismos vivos. Ali podem ter partículas de terra, areia, matéria orgânica e muitos seres vivos, como fitoplâncton, microalgas ou zooplâncton. A água também pode conter invertebrados que são muito importantes para a biologia dos ecossistemas aquáticos, servindo de base da cadeia alimentar e produzem a maior parte do oxigênio da atmosfera do nosso planeta. Além de todos estes elementos, temos a luz solar e o céu azul que influenciam a cor da água. Sendo assim, a água realmente apresenta uma cor, porém essa cor só é possível ser observada quando encontramos a água em grande quantidade, como em rios e oceanos.

Vamos ver um exemplo? Um rio pode estar em um local com grande quantidade de matéria orgânica e diferentes tipos de solos, e isso acaba deixando a água com um tom mais escuro. Um rio que está localizado em ambiente poluído apresenta coloração verde devido a formação de microalgas que são esverdeadas e se reproduzem em resposta à contaminação.



A baunilha natural vem de uma orquídea

É muito comum usarmos a essência de baunilha para fazer sobremesa. A baunilha tem uma substância chamada vanilina, com cheiro e sabor muito gostoso. Mas você sabia que a baunilha natural vem dos frutos secos de algumas espécies de orquídea?

A principal produtora de baunilha é uma orquídea trepadeira de até dois metros de comprimento que cresce em regiões de clima quente e úmido. Estas orquídeas têm flores amarelas e depois de nove meses formam frutos com tamanho de 12 a 25 cm. Dos frutos se obtém a essência natural de baunilha muito utilizada no preparo de doces, chocolates, perfumes e na indústria farmacêutica.

A colheita dos frutos (ou favas) é realizada quando eles começam a mudar de cor. Os frutos passam por um processo de preparação: são fervidos rapidamente em água quente e são secos ao sol por alguns dias. Esse processo aumenta o cheiro. Como a baunilha natural é muito cara porque demora vários meses para crescer, geralmente os produtos que compramos utilizam a essência de baunilha sintética. Essa baunilha sintética tem o sabor e o aroma muito parecidos com o natural, mas é produzida de derivados do petróleo.



A comunicação das abelhas

Você já pensou em como uma colônia de abelhas, que pode ter até 80.000 indivíduos, se comunica para organizar tudo? As abelhas desenvolveram um eficiente sistema de comunicação que envolve principalmente estímulos químicos, visuais e sonoros. A abelha rainha comunica-se com a colônia principalmente através da liberação de substâncias químicas no ar, chamadas de feromônios. Cada feromônio (são mais de 10) transmite uma mensagem. Por exemplo, quando a abelha rainha vai namorar (e ela só faz isso uma vez na vida, no seu voo nupcial) ela libera feromônios que atraem os machos – chamados zangões – distantes até 15 quilômetros (isso mesmo, quilômetros). Outra forma de comunicação é a visual. Quando uma abelha localiza uma fonte de néctar e pólen, ela retorna à colmeia e começa a dançar. Isso mesmo, dançar! Chama-se “dança do requebrado” e são uma série de movimentos em formato de “oito”. A direção do centro do oito em relação ao Sol e o número de vezes que a abelha se agita, ou requebra, indica a direção e a distância das flores. A vibração produzida pelo bater das asas nesta dança também é uma forma de comunicação sonora. Por isso, quando vir uma abelha não a incomode ou ela pode chamar as amigas.



Animais com classe

Classe... nome diferente, não é? Vamos ver melhor o que isso significa?

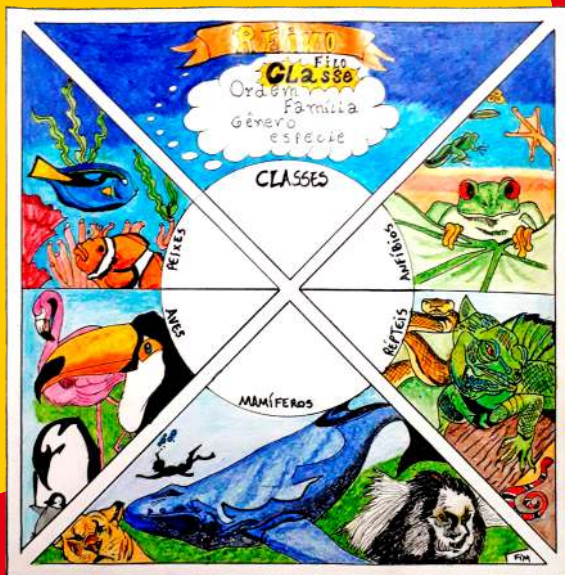
A palavra classe nos lembra organização ou classificação. Já pensou que bagunça seria se as espécies que existem não tivessem nome, ou se esse nome fosse diferente para cada local que o animal fosse encontrado?

Fica até difícil de imaginar. É por isso que existe a taxonomia, a ciência que estuda a classificação dos organismos. Essa classificação é feita de acordo com alguns níveis, de maiores grupos até chegar aos menores níveis como se fosse um “funil” e divididos em: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie.

Mas hoje vamos falar um pouco mais sobre a classe. Para você qual seria a maior classe entre os animais vertebrados? E aí, tem alguma ideia?

Os animais dessa classe podem apresentar diversas cores, possuir nadadeiras, respiração branquial ou pulmonar, escamas e seu tamanho variar bastante. Alguns migram para a sua reprodução: são de água doce e se reproduzem na água salgada ou vice-versa. Lembrando que o nosso planeta deveria ser chamado de Planeta Água, pois 2/3 da sua superfície é de água. Agora ficou fácil, não é?

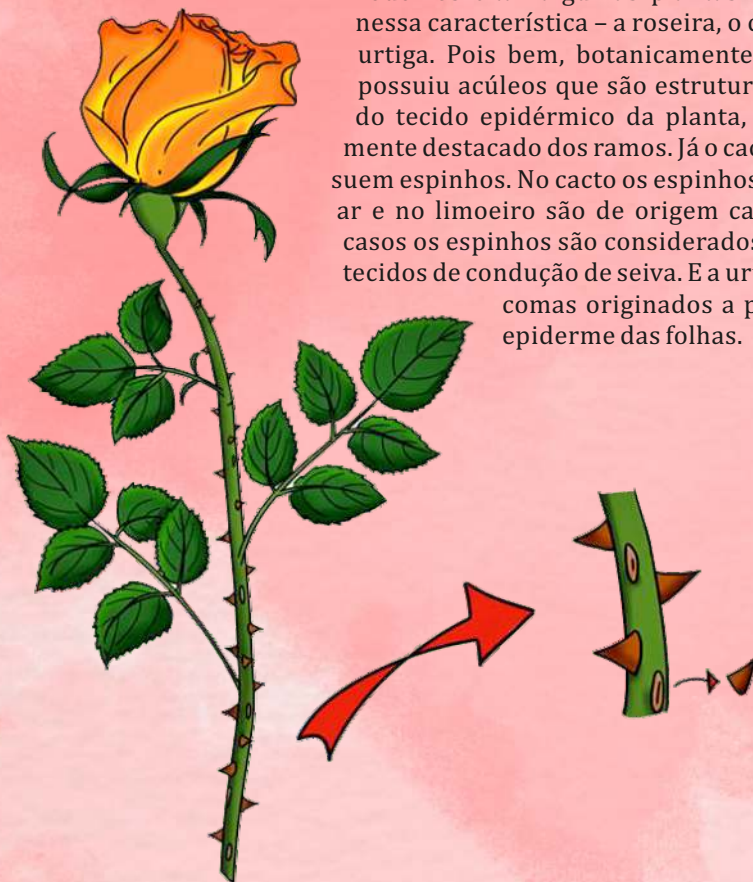
São os peixes! Eles constituem a maior e mais antiga classe de animais vertebrados.



A roseira não tem espinhos?

Essa é uma pergunta comum que muitas pessoas fazem e, às vezes, com certo espanto. O senso comum trata que a planta que possui alguma estrutura pontiaguda que possa causar algum ferimento na pele humana é chamada de espinho.

Podemos citar algumas plantas que se enquadram nessa característica – a roseira, o cacto, o limoeiro e a urtiga. Pois bem, botanicamente falando, a roseira possui acúleos que são estruturas que se originam do tecido epidérmico da planta, podendo ser facilmente destacado dos ramos. Já o cacto e o limoeiro possuem espinhos. No cacto os espinhos são de origem foliar e no limoeiro são de origem caulinar. Nestes dois casos os espinhos são considerados órgãos e possuem tecidos de condução de seiva. E a urtiga, esta possui tricomas originados a partir de células da epiderme das folhas.



Bicho d'água

Conhecer para preservar

Você sabia que nos rios e lagos existe uma grande quantidade de insetos aquáticos que possuem grande importância para a saúde destes ambientes?

Muitos destes insetos vivem a fase jovem do seu ciclo de vida na água e a vida adulta no ambiente terrestre.

As libélulas são um bom exemplo disso, pois sua fase jovem vive em rios, riachos e lagos, enquanto o adulto tem asas e vive próximo do ambiente aquático, usando a água apenas para colocar seus ovos.



Da caça das baleias à erva-baleeira

A atividade de caça de baleias foi muito comum no passado, mas hoje em dia é proibida no Brasil e considerada crime ambiental. Sem dúvida foi uma época muito triste porque envolveu a morte de muitos animais.

Mas um importante conhecimento popular relacionado à caça das baleias possibilitou o estudo de uma planta e resultou no primeiro medicamento à base de plantas medicinais desenvolvido no Brasil.

Essa espécie é a erva-baleeira. Possui folhas verde-escuras, ásperas e com cheiro bastante forte que lembra o aroma de cubinhos de caldo de carne. A planta possui flores brancas, pequenas e frutinhas avermelhadas.

Ocorre em restingas e dunas brasileiras. Seu nome popular mais conhecido é erva-baleeira (ou simplesmente baleeira) e está associado à história da caça das baleias.

Mas qual é então a relação entre a caça das baleias e essa planta?

Na época das atividades de caça, os caçadores geralmente se machucavam com os equipamentos que utilizavam em alto-mar e usavam essa planta como medicinal.

Assim, essa espécie passou a ser chamada de erva-baleeira devido à associação do seu uso pelos caçadores de baleias.

Hoje em dia, tanto a erva-baleeira na forma de planta medicinal, como o medicamento produzido com o óleo essencial das suas folhas, são utilizados para dores musculares.



E a cavalinha? Você conhece?

Cavalinha é o nome popular de uma planta que tem ancestrais que viveram na época dos dinossauros. Ela tem uma forma muito curiosa e diferente de qualquer planta que você já tenha visto! Então vamos conhecer um pouco sobre esta espécie?

É uma Pteridófito: planta que pertence a um grupo de vegetais que não produz flores, frutos e sementes, apenas esporos. Ela tem dois tipos de caules. Um deles fica enterrado no solo e se chama rizoma, de onde surgem as raízes e caules aéreos, que chamamos de hastes. Estas hastes são cilíndricas, alongadas e ocas. Parecem canudos verdes em pé! Em intervalos de alguns centímetros são observadas marcas mais escuras que se repetem ao longo de toda a haste. Aí é onde encontramos os encaixes deste caule (o “canudo verde”), que é articulado, e onde ocorrem pequenas projeções que correspondem às folhas, que são bem pequenas. Quando a planta está adulta as hastes produzem nas suas extremidades uma estrutura redonda que produz esporos.

As hastes da cavalinha são ásperas e, por isso, no passado foram usadas como esponja de aço para lustrar painéis. Hoje em dia é reconhecida como uma espécie medicinal e muito utilizada como ornamental.

E aí, o que você achou da cavalinha? Realmente é uma planta bem diferente, né?!



Evolução: e nós com isso?

A ciência entende que algumas mudanças nos organismos podem ser transmitidas e acumuladas ao longo das gerações, originando o que chamamos de variações. Isso chama-se evolução! Parte dessas variações pode não ser boa para os indivíduos que a possuem, e são eliminadas ao longo do tempo por um processo chamado de seleção natural.

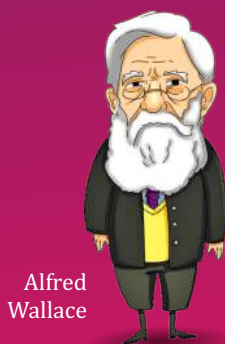
E nós com isso?

Muito antes de Charles Darwin e Alfred Wallace proporem os fundamentos da Teoria Evolutiva, o ser humano já manipulava as variações de animais e de plantas através do cruzamento de indivíduos que apresentavam características importantes para o uso humano. Esses cruzamentos preferenciais resultam em uma seleção artificial.

E nós com isso?

Vejamos um exemplo: pelo cruzamento de pés de batata que possuíam tubérculos maiores e menos amargos iniciou-se, há 6 mil anos, o processo de domesticação da batata. O mesmo aconteceu no desenvolvimento de todas as raças de animais domesticadas (exemplo: vaca e cão). A partir dessas domesticações iniciaram-se as primeiras atividades agropecuárias humanas.

Portanto, as atuais plantas cultivadas e os animais domésticos são frutos de seleção artificial - um processo evolutivo mediado por mãos humanas.



Alfred
Wallace



Charles
Darwin

Meu peixinho é dorminhoco?

Assim como os outros animais, os peixes dormem. Peixes dormem? Sim, mas a soneca dos peixes ocorre de maneira muito diferente dos outros animais. Primeiro, os peixes não se deitam para dormir. De fato, quando estão dormindo, os peixes apenas ficam parados no fundo, mal se movendo (exceto pelo movimento ocasional de algumas nadadeiras para manterem o equilíbrio). Algumas espécies, como os tubarões, precisam nadar continuamente durante o sono para manter um fluxo de água constante pelas suas brânquias e conseguem respirar dormindo. Segundo, os peixes não fecham os olhos para dormir. Peixes não têm pálpebras. Aliás, apenas os tubarões têm pálpebras, mas só fecham os olhos para evitar o choque com outros animais. O tempo de duração do sono e o horário da soneca depende da espécie de peixe, do lugar onde vive, da temperatura da água e de outros fatores. Mas uma coisa é certa: mesmo dormindo, os peixes estão sempre alertas para o perigo. E para os peixes, o sono tem a mesma função que nos outros animais: economizar energia e restaurar o corpo para um novo período de atividades. Por isso, se seu peixinho estiver quieto no fundo do aquário a noite, deixe-o dormir.

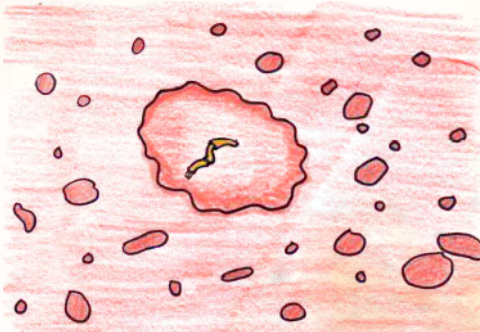


O caçador de fósseis não mata, ele ressuscita!

A idade estimada da Terra é cerca de 4,6 bilhões de anos. As evidências mais antigas de vida em nosso planeta são datadas de aproximadamente 3,8 bilhões de anos, ou seja, a vida na Terra surgiu há muito tempo. Essas evidências são chamadas de fósseis, uma palavra com origem do latim “fossilis”, que significa: extraído da terra.



TRADUÇÃO: Cade minha pata?



Os fósseis são restos de organismos, ou vestígios das atividades desses organismos, que viveram no passado (tal como pegadas, fezes ou túneis) com idade superior a 11 mil anos. Comumente os fósseis estão preservados em rochas, entretanto, alguns se mantêm ao longo do tempo por estarem congelados nos polos do nosso planeta ou desidratados nas regiões desérticas. Ainda existem os fósseis-vivos que são espécies muito antigas e que ainda são encontradas vivas em nosso planeta, tal como o pinheiro-do-paraná.

Os fósseis são importantes para a ciência, pois são considerados a principal evidência da evolução dos seres vivos. Além disso, eles nos ajudam a entender como ocorreu o processo de diversificação da vida em nosso planeta. Todas essas informações são geradas pelo paleontólogo, o cientista que estuda os fósseis.

Os 3Rs – e o primeiro é reduzir!

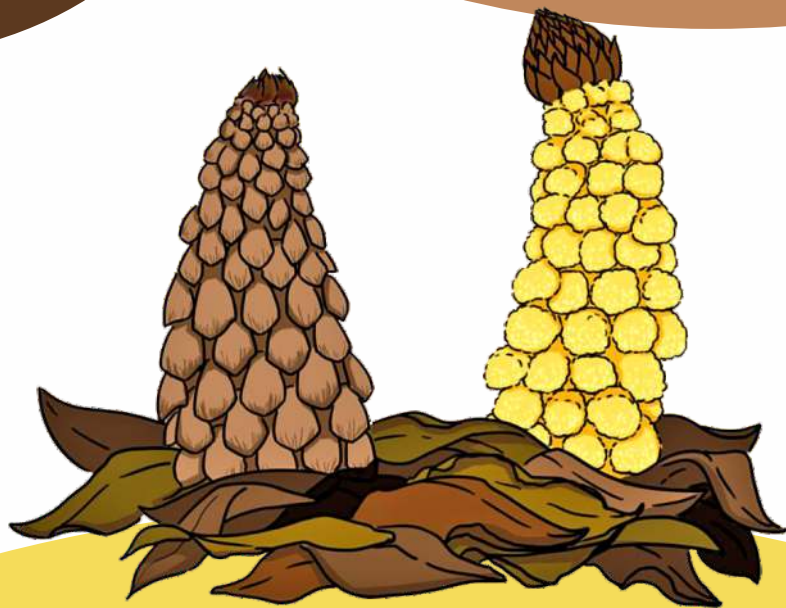
Os resíduos ou lixos são um dos temas que mais despertam curiosidade hoje em dia. Afinal, cada brasileiro produz cerca de 0,5 a 1 kg de resíduo por dia. Você já pesou o seu lixo?

Geralmente, associa-se esse tema com reciclagem e a separação por cores. Mas na educação ambiental, procuramos pensar de outra maneira. A primeira etapa desse pensamento é a redução do consumo. O consumo consciente busca refletir sobre nosso estilo de vida e hábitos de consumo como evitar o desperdício, o uso de embalagens descartáveis e consertar coisas antes de descartá-las. Mas qual o problema de reciclar? Os materiais recicláveis (plásticos, latas, papéis, vidros e outros) têm um valor de venda que nem sempre vale a pena para as fábricas que os compram.

Além disso, a reciclagem também consome! Sim, reciclar consome energia, água e outros serviços que chamamos de consumo inconspícuo. Nome difícil, não é? Mas tudo isso nos mostra que esse tema não é tão simples assim e sua solução exige uma mudança profunda de toda a sociedade: indústrias, comerciantes, poder público e as atitudes como consumidores nas nossas casas.



Que planta é essa?



Se pedirmos para uma pessoa definir o que é uma planta, a resposta esperada é algo assim: é um organismo com raiz, caule e folhas verdes ricas em clorofila. Contudo, existe um grupo de plantas que são conhecidas como parasitas totais, pois não possuem os órgãos citados e o mais estranho é que elas vivem escondidas parasitando, geralmente nas raízes de outras plantas. As plantas parasitas totais não fazem fotossíntese, uma vez que obtêm seu alimento das plantas parasitadas. Mas então, como elas são classificadas como plantas? Elas são plantas que produzem flores, frutos e sementes, que se tornam visíveis somente na época da reprodução. No Brasil, podem ser encontradas as plantas parasitas totais do gênero *Lophophytum*.

Você sabia que tem planta que dorme?

Existe uma plantinha conhecida por dormideira, dorme-dorme ou não-me-toques que fecha rapidamente suas folhas ao ser tocada. Essa planta que é parente da ervilha faz isso para se proteger, pois ao fechar suas folhas ela afasta seus possíveis predadores. Mas como será que ela faz isso? Na verdade, isso é possível porque na base de folhinha existem células com capacidade de movimentar rapidamente a água para outro local, fazendo que as folhas murchem. Assim a planta se encolhe toda e nós temos a impressão de que ela dormiu, daí vem o nome dela. Mas essa planta é mesmo muito esperta pois após um tempinho as folhas voltam a se abrir.



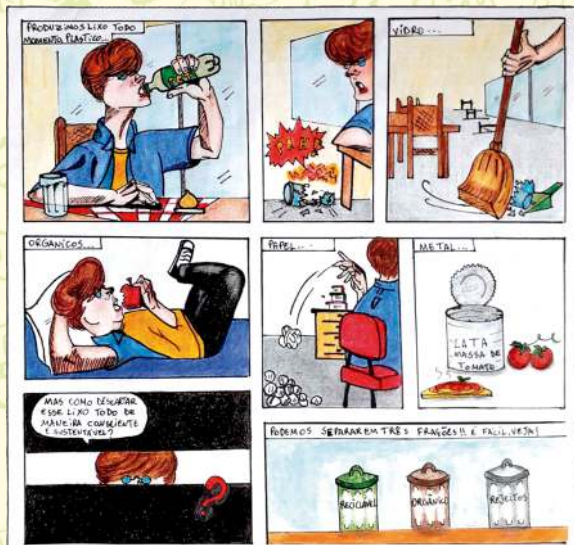
Separar o lixo: você já ouviu falar, mas tem certeza que sabe fazer?

Você já deve ter ouvido falar em separação de resíduos ou lixo e, provavelmente, nas lixeiras por cores (papel, plástico, vidro, alumínio, etc). No entanto, os estudiosos da educação ambiental e o ministério do meio ambiente não recomendam essa separação. Nós recomendamos a separação em apenas três frações: fração reciclável, fração orgânica e rejeito. Mas, por quê?

Primeiro, porque simplificar é melhor do que complicar e, segundo, porque a coleta seletiva pega todos os recicláveis juntos. Resolvida a fração reciclável, passemos para a fração orgânica. O lixo (ou resíduo) orgânico é aquele que consumimos na nossa cozinha ou temos no nosso quintal: cascas de frutas ou verduras, borra de café, folhas secas e a poda do jardim. É possível decompor esses alimentos para produzir composto orgânico nas nos-

sas próprias casas. Existem muitos sites e projetos que nos ensinam a compostar. Por que fazer isso? Porque temos uma lei no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que afirma que recicláveis e orgânicos devem ser evitados nos aterros sanitários.

Para aumentar o tempo de vida dos aterros sanitários, devemos encaminhar apenas os rejeitos. Rejeitos são materiais nos quais não há possibilidade de reaproveitamento ou reciclabilidade, como por exemplo: papel higiênico, fraldas, roupas íntimas, entre outros. Que tal mandarmos para os aterros apenas os rejeitos?



Capítulo 2



Você sabe o que é biotecnologia?

Numa definição geral, biotecnologia é a utilização de organismos vivos ou partes deles para a produção de produtos ou serviços. Pela origem da palavra: “bio” significa vida, “tecno” significa uso prático e aplicado da ciência e tecnologia e “logos” significa conhecimento. Assim, biotecnologia é a utilização da tecnologia para gerar produtos e processos de origem biológica.

O homem, mesmo que de forma inconsciente, utiliza a biotecnologia há muitos anos. De forma geral, a biotecnologia nos acompanha desde o início da agricultura ou agropecuária há mais de 8.000 anos antes de Cristo, quando o homem começou a domesticar e melhorar as plantas e animais para sua utilização mais efetiva e produtiva. A biotecnologia foi e ainda é utilizada para fermentação da uva, do trigo e da cevada, por meio da utilização de leveduras, para produção de vinho, pães e cerveja, por exemplo. Outro exemplo é a utilização de bactérias para fermentar o leite e produzir queijos.

Atualmente a biotecnologia pode ser utilizada em diversas áreas como: industrial, ambiental, saúde, agropecuária e científica. Você sabe outros exemplos de produtos e serviços gerados pela biotecnologia?



O que são as enzimas?

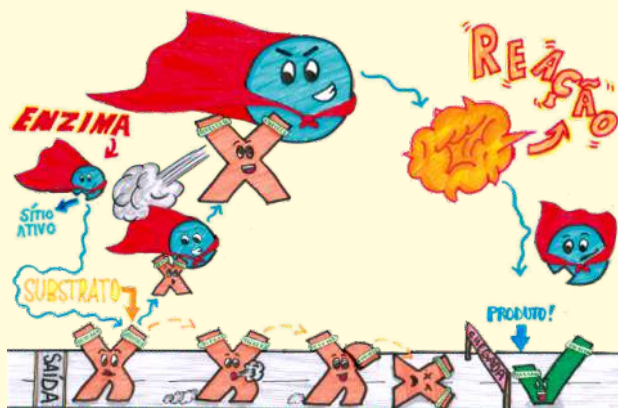
As enzimas são substâncias com um superpoder: elas são catalisadores, o que significa dizer que são capazes de aumentar a velocidade das reações.

Cada enzima tem um papel muito especial, têm formas diferentes e por isso são chamadas de substâncias específicas. Elas têm em suas estruturas um lugar chamado de sítio ativo, que é a abertura que existe para a molécula (reagente da reação) se encaixar. Depois dessa ligação, é formado o produto da reação e a enzima não é modificada.

E o que seríamos de nós sem as enzimas? Nada! Afinal, é por causa delas que os organismos se mantêm vivos, pois seu perfeito funcionamento se dá através de uma série de reações químicas aceleradas pelas enzimas. E é por isso também que são chamadas de catalisadores biológicos.

Na digestão dos alimentos no nosso corpo, o suco produzido pelo pâncreas tem enzimas como a tripsina (que digere proteína) e lipases (que digerem gordura) que ajudam na degradação dos alimentos.

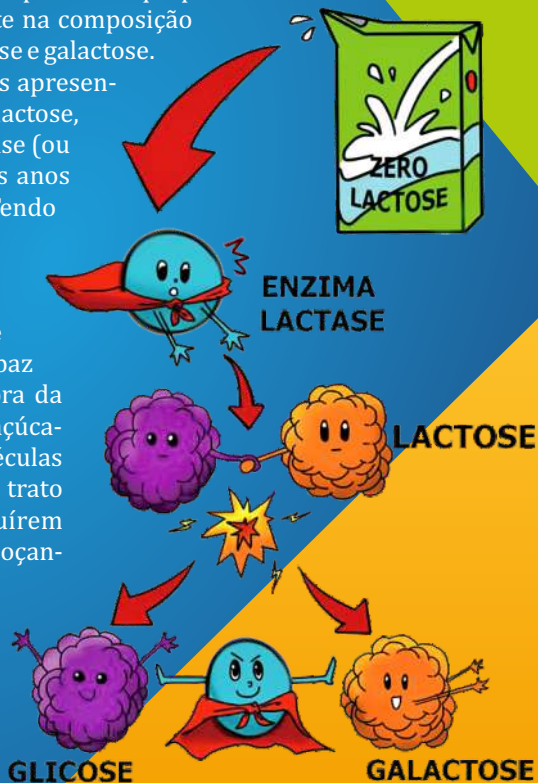
As enzimas são poderosos catalisadores, e você, se puder escolher um superpoder qual escolheria?



A enzima lactase e a intolerância à lactose

Um dos alimentos mais consumidos no mundo todo, especialmente durante a infância, é o leite. É considerado de grande importância principalmente devido às proteínas que possui. O principal carboidrato presente na composição do leite é a lactose, formada por glicose e galactose.

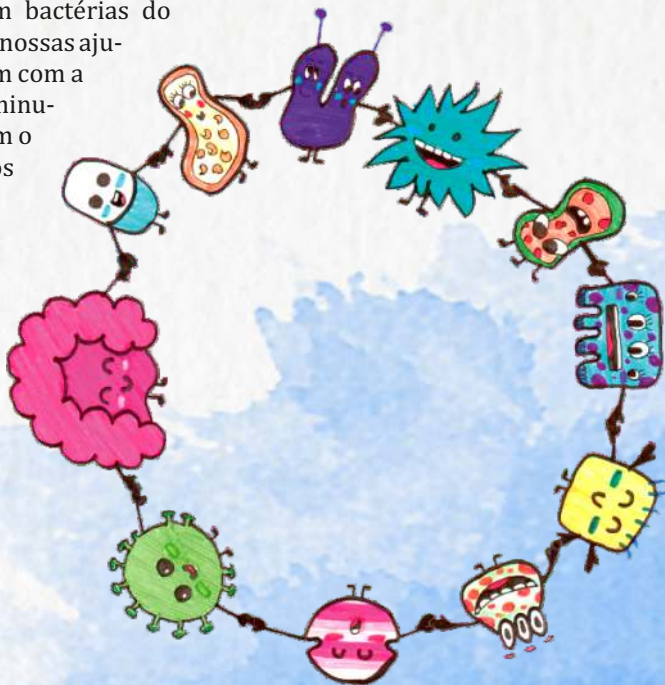
Porém, é comum que muitos adultos apresentem algum nível de intolerância à lactose, devido à diminuição da enzima lactase (ou galactosidase) depois dos primeiros anos de desenvolvimento do organismo. Tendo em vista essa deficiência, a procura por produtos com baixo teor de lactose tem aumentado. Para isso, as indústrias utilizam a enzima lactase no processamento do leite, que é capaz de quebrar a lactose, ou seja, quebra da ligação e leva à formação dos dois açúcares: glicose e galactose. Estas moléculas formadas são melhor digeridas pelo trato intestinal humano, além de possuírem maior solubilidade e maior poder adoçante que a lactose. As enzimas são substâncias capazes de catalisar reações específicas, e no caso do uso da lactase, permitem que pessoas intolerantes possam consumir produtos que vêm do leite e seus derivados.



Bactérias ajudantes

O nosso corpo é formado por muitas células que vão se organizando e formam os tecidos e os órgãos. Além das nossas células, temos bactérias que nos fazem companhia. Algumas bactérias são bem-vindas no nosso corpo e são do bem. Pode acreditar porque é verdade!

Algumas bactérias especiais são ótimas ajudantes para o funcionamento do nosso organismo. Elas podem vir de alimentos chamados probióticos. Que nome estranho, não é? Mas sabe aquele iogurte delicioso ou leite fermentado que vem gelado em um copinho no supermercado? Pois é, esses produtos são produzidos com bactérias do bem. Essas bactérias são nossas ajudantes porque colaboram com a saúde, muitas vezes diminuem as alergias e impedem o crescimento de micróbios que causam dor de barriga, por exemplo. Como elas moram no intestino e trabalham produzindo bastante vitaminas, a gente não precisa cobrar aluguel e elas não cobram pelo serviço. Assim, os dois lados saem ganhando.



Cogumelos brilhantes

Alguns cogumelos brilham no escuro porque fazem uma reação que produz energia química que é liberada na forma de luz. À noite, eles produzem uma luz esverdeada muito parecida com a luz de um vagalume, só que não fica piscando, fica sempre ligada. Esses cogumelos são chamados de bioluminescentes e economizam energia durante o dia para brilhar de noite. A luz esverdeada atrai abelhas, moscas, formigas e aranhas que transportam as estruturas para a reprodução e assim são colaboradores para a multiplicação dos cogumelos.

No Brasil, esses cogumelos que brilham no escuro são encontrados na Floresta Amazônica, na Mata Atlântica e também no Cerrado.

Apenas alguns cogumelos brilham no escuro, ou seja, a maioria deles não são brilhantes. Que pena! Mas, os cientistas que trabalham com biotecnologia podem usar esses cogumelos e produzir árvores que brilham no escuro.

Através da biotecnologia é possível criar árvores que poderiam ser usadas na iluminação das ruas de uma forma sustentável, substituindo as lâmpadas no futuro. Também poderíamos economizar energia elétrica em casa usando essas plantas que brilham no escuro.





Diamantes da cozinha: as trufas

Trufas de chocolate? Não, não são aquelas feitas de chocolate. Essas trufas são fungos e não tem relação com os bombons. As trufas são chamadas de diamantes da cozinha porque estão na lista das comidas mais valiosas do mundo. São fungos arredondados e comestíveis que crescem embaixo da terra, em associação com raízes de algumas árvores. As trufas são muito difíceis de serem encontradas e cultivadas e por isso são muito caras. Podem ser brancas ou negras, mas a trufa branca é rara e por isso custa bem mais. Por isso, comer trufas é para poucos!

São encontradas apenas em alguns países como Itália, França e Croácia. No Brasil, algumas trufas foram descobertas no estado do Rio Grande do Sul e são parecidas com a trufa branca.

As coletas são feitas com a ajuda de cães adestrados (antes eram usados porquinhos farejadores treinados). Elas têm um cheiro e sabor bem esquisito. As trufas são usadas em fatias bem finas por cima das comidas como massas, risotos ou ovos. Também podem ser usadas em sobremesas, azeites especiais, patês e em chips de batata trufada. Já pensou: chips com gosto de fungo?



É possível crescer plantas dentro de vidros?

Sim, é possível! É uma técnica de laboratório que produz muitas mudas dentro de tubos de ensaio, potes ou frascos vedados. O material fica em uma sala com luz e temperatura controlada, simulando o ambiente natural.

É um método de alta tecnologia de reprodução vegetal em laboratório e as mudas são cultivadas sem solo. Então, as mudas crescem em uma solução especial (chamada de meio de cultura) que contém todas as substâncias necessárias para o desenvolvimento e crescimento: água, nutrientes minerais, vitaminas, açúcar e uma substância que ajuda a deixar a solução na forma de gel – como o ágar que vem de algas marinhas.

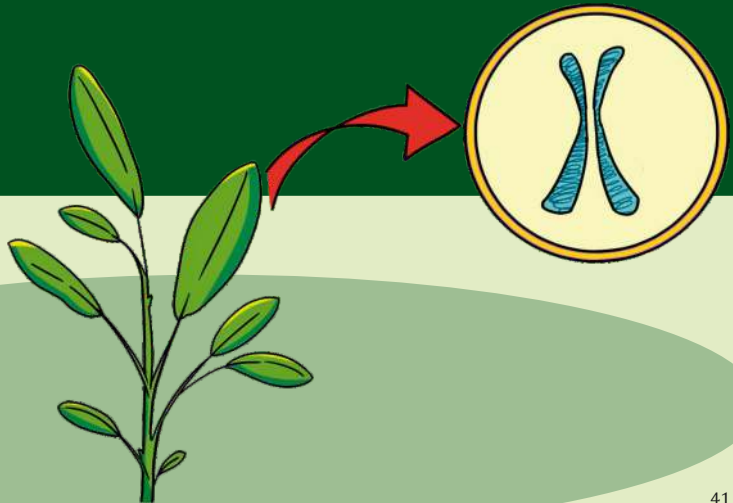
Através desta técnica, a partir de uma única planta é possível multiplicar várias outras, isto é, produzir clones desta planta. É possível cultivar orquídeas, abacaxi, banana, batata-doce e muitas outras. Pode ser utilizada também para obter mudas de sementes que na natureza têm poucas chances de germinar. As partes da planta que vão ser cultivadas dentro do frasco devem ser lavadas com água, álcool e depois com água sanitária para eliminar contaminantes como fungos ou bactérias. Por serem produzidas em laboratório, as mudas são mais caras, mas têm melhor qualidade. Assim, podemos multiplicar frutas e vegetais para obter mudas com uma genética melhor e tornar a produção mais eficiente.

Você gosta de plantas? Achou interessante?



Exame de DNA das plantas

Assim como todos os seres vivos, os vegetais possuem o material genético (cromossomos) constituídos por DNA no núcleo de suas células. Cada segmento de um cromossomo é denominado de gene. Os genes manifestam as informações necessárias para todo funcionamento celular como crescimento, divisão celular, entre outros. Ou seja, os genes são responsáveis pelas características das plantas. A quantidade de cromossomos varia muito: nas plantas de ervilha são encontrados 14 cromossomos e nas plantas de quiabo são 72. Isso faz com que as plantas apresentem características diferentes quanto a sua forma e produtos que elas produzem que podem ser utilizados pelo homem. Procurando compreender como as plantas transmitem as características para os seus descendentes, pesquisadores de vários países formaram um grupo de estudos. Com as pesquisas do DNA das plantas, o grupo visa conhecer e estabelecer o parentesco entre os diferentes tipos de plantas existentes em nosso planeta.



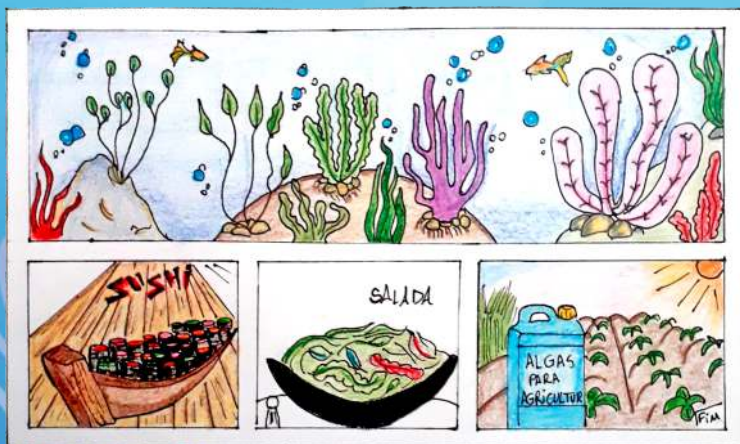
Para que servem as algas marinhas?

As algas marinhas são ótimos exemplos de biotecnologia. Elas produzem diferentes açúcares que vão se unindo e formam os polissacarídeos. Essas moléculas deixam os alimentos menos líquidos, ou seja, mais firmes e consistentes. Por exemplo, tem goma carragena na pasta de dente, no presunto, no creme de leite e essas substâncias vêm de algas marinhas. As vezes não aparece o nome da substância no rótulo do alimento, mas aparece apenas uma sigla como E407. Uma pergunta: você já leu o rótulo dos alimentos? Que tal prestar atenção?

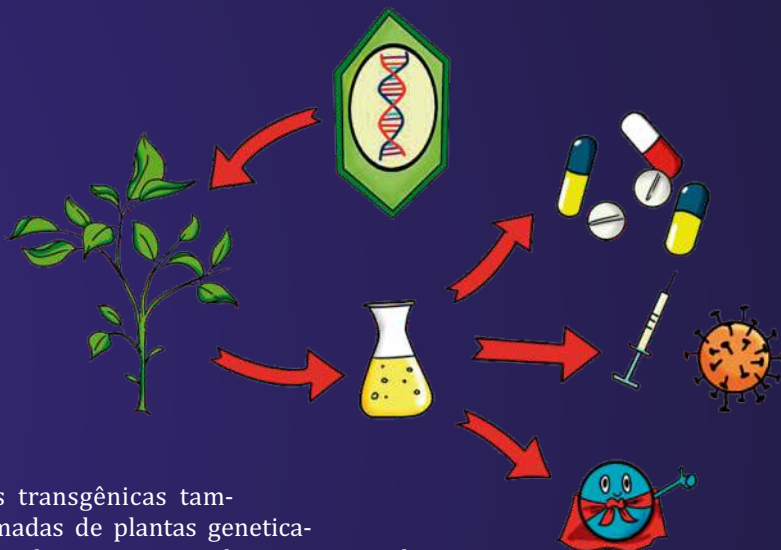
Por outro lado, alguns alimentos como geleia, ketchup e maionese que a gente compra no supermercado também têm uma textura mais gelatinosa, só que contém uma goma que vem da produção a partir de bactérias (e não de algas marinhas).

As algas marinhas podem ser verdes, marrons ou vermelhas. Elas servem como alimento e são muito saudáveis. São ricas em proteínas, vitaminas e substâncias parecidas com aquelas encontradas na cenoura que fazem bem a nossa saúde. O sushi faz parte da comida japonesa e geralmente é feito com peixe, vegetais ou outros recheios embrulhados em arroz e por fim com uma folha de alga marinha seca chamada nori. Que delícia comer algas!

Muitas algas marinhas também são usadas em produtos para a agricultura porque ajudam as plantas a crescerem mais fortes e saudáveis.



Plantas transgênicas podem produzir medicamentos

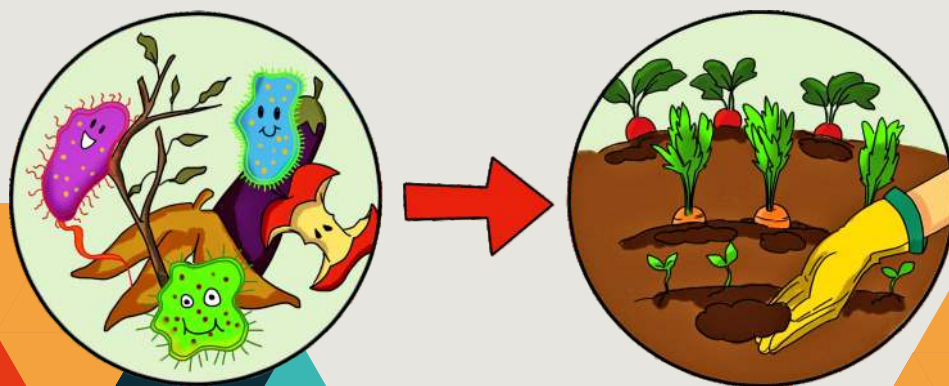


As plantas transgênicas também são chamadas de plantas geneticamente modificadas porque receberam material genético (DNA) de outro ser vivo, que pode ser outra planta ou uma bactéria, por exemplo. Por meio desta tecnologia, podem ser produzidos medicamentos e vacinas. Essas plantas são conhecidas como biofábricas ou como plantas produtoras de fármacos.

Nos EUA foi aprovado um medicamento fabricado por uma planta de cenoura transgênica. As células de cenoura foram modificadas e produzem uma enzima para pacientes que possuem uma doença genética. O medicamento produzido a partir das células de cenoura traz alívio nos sintomas da doença porque é uma enzima que ajuda a pessoa doente na digestão de gorduras. O Brasil tem estudos de alguns medicamentos produzidos por meio da tecnologia em soja.

Produzindo adubo orgânico a partir dos resíduos

A compostagem é um processo biológico onde a matéria orgânica é transformada por microrganismos (principalmente as bactérias) em um composto orgânico que pode ser usado como adubo. Os resíduos que podem ser utilizados na compostagem incluem: restos de legumes, frutas e verduras, borra de café, folhas e galhos secos, podas de jardim, cascas de ovo, entre outros. Não devem ser utilizados: metais, plásticos, vidros, tintas, óleos, excesso de carnes e gorduras ou produtos derivados do leite. O tempo de decomposição dos resíduos é de 90 a 120 dias e o composto orgânico produzido tem uma cor escura e cheiro de terra, é rico em nutrientes, podendo ser usado em hortas, jardins e outras plantações. A compostagem apresenta muitas vantagens como: baixo custo, destinação correta de vários tipos de resíduos e produção de adubo orgânico que pode substituir os fertilizantes químicos que contaminam o meio ambiente.



Você tem produtos da biotecnologia na sua casa?



A resposta é sim, com certeza! Biotecnologia é uma palavra difícil, mas é uma ciência que envolve o uso de organismos vivos e aparece todos os dias nas nossas casas. Por isso é muito importante que você estude sobre o assunto.

Mas você sabe dizer onde a biotecnologia aparece na sua casa? Alguns exemplos são:

- Na produção de pão, cerveja e vinho que usam os organismos vivos (as leveduras);
- No sabão em pó que você usa para lavar a roupa porque está cheio de enzimas produzidas por organismos vivos (bactérias ou fungos);
- Em remédios (como os antibióticos) porque são produzidos com a ajuda da biotecnologia;
- Na produção de plásticos biodegradáveis e de biocombustíveis;
- Na produção de plantas que podem crescer mais fortes e saudáveis quando associadas a bactérias ou fungos benéficos;

Assim, a biotecnologia é usada na agricultura, nos alimentos, nos medicamentos e nas indústrias. E não se esqueça, a biotecnologia está na sua casa melhorando a sua vida.

Capítulo 3



A aprovação da água

Você sabia que a água que bebemos hoje é a mesma que os dinossauros bebiam há 200 milhões anos? E que é a mesma que iremos beber daqui a 50 anos? Ou seja, a quantidade de água no nosso planeta nunca mudou. Então porque sempre ouvimos falar em falta de água? O que vem mudando há muito tempo é a qualidade e não a quantidade de água.

Como sabemos, todos os seres vivos na Terra precisam de água para sobreviver: as plantas, os animais e os humanos. Para ser consumida, a água tem que estar bem limpa e existem parâmetros que determinam se pode ser consumida ou não. Existem normas para isso que especificam quais são os parâmetros físicos, químicos e biológicos que essa água deve ter.

Para entender melhor, vamos comparar com a escola: para passar de ano, é necessário que você possua uma nota mínima, não só em uma disciplina, mas em todas que cursou naquele ano. Da mesma forma é a água, os parâmetros seriam as disciplinas e quem irá dizer se a água passou de ano, ou seja, está apta para ser consumida é a norma estabelecida.

Então, toda vez que for beber água, aquela mesma que os dinossauros bebiam, lembre-se que ela foi testada e aprovada para que todos nós pudéssemos consumi-la.



A rocha que transformou o mundo

As pirâmides do Egito sempre encantam a todos pela sua altura e pelo fato de resistirem bravamente por milhares de anos à ação do tempo e da chuva. Mas como isso é possível? Com a utilização de um material de construção muito resistente: a rocha. Pedras naturais foram cortadas e transportadas para tomar a sua posição na estrutura da pirâmide. Este processo era então repetido e assim, foram necessários muitos anos até que a obra fosse terminada. O grande problema de se utilizar a rocha como material de construção é a dificuldade de se moldar e transportar, já que ela é extremamente dura e pesada. Nos anos 1800 um engenheiro inglês realizou um experimento misturando barro e minérios de rochas. O composto endurecia quando misturado com água, e tinha a cor parecida com as rochas encontradas na cidade de Portland na Inglaterra, nascia assim o cimento Portland. A mistura de cimento, areia, pedra britada e água recebe o nome de concreto ou rocha artificial. O cimento quando entra em contato com a água sofre uma série de reações químicas, estas reações geram calor e então formam um composto rígido que ganha resistência com o passar do tempo. Sim, o concreto é como um bom vinho, quanto mais velho melhor! A grande vantagem do cimento em relação à rocha natural é que com ele podemos moldar as mais diversas formas. Podemos construir desde uma simples casa, estradas, gigantescos prédios, barragens imponentes. Enfim as possibilidades são infinitas. O sucesso do cimento foi tão grande que hoje ele é o segundo produto mais utilizado pelo ser humano, o primeiro é a água. A resistência do concreto depende da relação entre a quantidade de água e cimento utilizada na mistura e pode atingir até dois mil quilogramas por centímetro quadrado, isto quer dizer que se o seu dedo fosse feito por concreto você poderia suportar o peso de um carro. Outros materiais podem ser utilizados para melhorar a qualidade da rocha artificial como cinzas vulcânicas ou aço, mas isso é assunto para uma outra curiosidade.



Como o meu celular sabe onde estou?

Você já pode ter feito esta pergunta, ou mesmo ficou muito curioso em saber como seu aparelho de celular pode identificar a sua posição em qualquer parte do globo terrestre. Com certeza já ouviu sobre GPS e sabe que ele funciona através dos satélites que orbitam a Terra. Mas como um dispositivo viajando a milhares de quilômetros por hora a uma grande altitude pode te encontrar? A resposta é simples: ele não pode! Como assim? Basta eu clicar no aplicativo de mapa de meu aparelho que a localização aparece! Calma, meu jovem, o que quero dizer é que um satélite sozinho não é capaz de encontrar a sua posição exata. São necessários pelo menos três deles para te localizar no espaço. Isso tem a ver com a forma com que eles funcionam, é mais ou menos assim: o satélite envia um sinal (chamado de onda eletromagnética) que viaja a uma velocidade muito grande, bem mais rápida que qualquer carro de Fórmula 1, esta onda é então recebida por uma antena que existe no seu telefone, junto com a onda o satélite envia a hora exata em que emitiu o sinal, o telefone ao receber a onda, anota a hora da chegada. Então, tendo a velocidade e o tempo de viagem você encontra a distância que está do satélite – você aprenderá isso nas aulas de física. Mas temos um problema, pense em um círculo, se o satélite está no centro e sabendo a distância que está deste centro (isso seria o raio) você poderia estar em qualquer ponto da circunferência! Por isso não é possível saber onde uma pessoa está com apenas um satélite, existem na verdade 27 dessas maravilhas da engenharia orbitando a Terra e estão dispostos de uma maneira que sempre, em qualquer ponto do planeta, pelo menos três deles sejam “vistas” pela antena do seu celular. Assim, os três satélites enviam uma onda para o seu celular que sabe qual a distância que você se encontra de cada um deles. E olha que interessante, só existe um lugar no espaço que está a mesma distância de cada um desses satélites, esta é a sua localização! A este processo damos o nome de triangulação. Desta forma, o seu celular coloca aquele pontinho no mapa com o sinal dos três satélites.

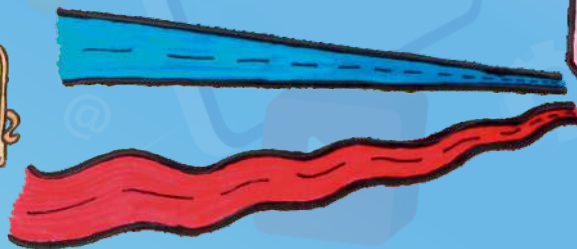
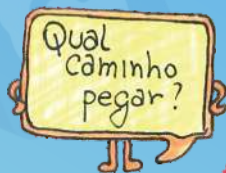


Como uma mensagem vai de um celular até outro?

Pois bem, os celulares emitem ondas que são primas das ondas de rádio e TV. Estas ondas funcionam de forma parecida com as ondas formadas quando atiramos uma pedra em um lago. As ondas criadas na superfície do lago viajam pela água para todos os lados, não é mesmo?! As ondas dos celulares são um pouco diferentes: elas são invisíveis e podem viajar pelo ar, pela água, ou até mesmo pelo espaço vazio. Elas são chamadas de “ondas eletromagnéticas”. Que nome complicado não é mesmo? Mas não se importe com isso.

O importante é você saber que as letrinhas enviadas em uma mensagem são transformadas nestas ondas invisíveis. Funciona parecido com o efeito de pedras jogadas em um lago, uma depois da outra. Quando estas ondas chegam no outro celular, elas são transformadas novamente nas mesmas letrinhas que foram enviadas. É como se fosse um código secreto, que só o celular certo vai saber desvendar.

Na próxima vez que você enviar uma mensagem para alguém, lembre: você estará usando um código secreto enviado por ondas invisíveis. Não é super legal?!



Cultivo de plantas na água



Quando pensamos em cultivar qualquer tipo de planta, o primeiro passo que devemos considerar é onde plantar. Pode ser direto na terra, em um vaso, em uma floreira, em um canteiro.... Mas você sabia que podemos cultivar direto na água? Sim, essa forma de cultivo é conhecida como hidroponia.

A hidroponia é uma forma de cultivo muito interessante, pois é possível ter a produção de qualquer tipo de planta em ambientes diferentes, inclusive em ambientes fechados como apartamentos! Esse cultivo se baseia no fato de que as plantas necessitam de nutrientes e luz para se desenvolver. Geralmente os nutrientes são extraídos do solo pelas raízes das plantas, mas nós podemos interferir um pouco e fornecer esses nutrientes para as plantas de forma artificial, por meio de uma solução nutritiva!

A solução nutritiva é composta por todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas. Assim, podemos colocar as plantas em uma canaleta que contenha essa solução nutritiva e suprir a sua necessidade. Mas, é importante lembrar que as plantas também precisam de luz para completar uma etapa muito importante, conhecida como fotossíntese, que é quando a planta transforma a luz em energia para o seu desenvolvimento. Sendo assim, se colocarmos as plantas em uma canaleta com a solução nutritiva e exposta à luz, mesmo que seja da janela de um quarto ou de uma sacada, podemos cultivá-las. A técnica funciona muito bem para alfaces, morangos, pimentões, entre outras.

Milho pipoca é uma bomba?



Os grãos de milho pipoca, assim como outros produtos de origem vegetal, possuem em sua composição água que é chamada de umidade. Além disso, contém uma grande quantidade de amido e outros elementos. Quando aquecidos à uma temperatura igual ou superior a 170°C , os grãos de milho pipoca estouram como uma bomba. Isso ocorre porque a água contida no grão evapora formando gases que ficam confinados internamente. O grão possui uma casca muito dura que resiste até um determinado momento, mas devido a esta alta pressão interna gerada pelos gases confinados o grão estoura, rompendo a casca. Nesse momento, o amido gelatinizado rompe a casca e sai para fora secando rapidamente e consequentemente endurecendo, formando a parte branca que conhecemos da pipoca estourada. O grão que não estourou provavelmente possuía trincas ou rachaduras na casca que permitiram que a umidade evaporasse e saísse por estas aberturas. Assim, não houve a formação de gases confinados internamente no grão e não ocorre o estouro da pipoca como se fosse uma bomba.

Os engenheiros do banho

Quando acordamos depois de uma noite de sono, logo levantamos e começamos nossas atividades diárias, como escovar os dentes ou tomar banho, por exemplo. Nesta correria, nem paramos para imaginar quantas pessoas trabalharam para tornar estas atividades tão corriqueiras.

Vou dar um exemplo: tomar banho. Você já se perguntou de onde vem toda essa água que sai do chuveiro? Pois bem, ela vem de alguma represa ou rio próximo de sua cidade. Mas você já pensou quantos quilômetros de canos tiveram que ser instalados para trazer a água até o seu chuveiro? Imagine: quase todas as casas na sua cidade devem ter pelo menos um chuveiro. Quando juntamos tudo isto, é cano “pra chuchu”, você não acha!

Engenheiros e vários outros profissionais são os responsáveis por desenhar, construir e manter tudo em ordem, para que, quando você quiser, a água esteja pronta para ser usada. O trabalho destas pessoas permite que a gente tome nosso banho quentinho, todos os dias.

Mas espere aí! Você já se perguntou como o chuveiro faz para esquentar a água? Bem, este mistério você mesmo pode tentar desvendar. Te dou uma dica: acho que devem ter mais engenheiros trabalhando por trás deste banho...



O pivô

Em algum momento quando estava viajando, ou passando por uma rodovia, você já olhou para uma propriedade rural e viu um equipamento grande que anda em círculos, com uns chuveirinhos para molhar as plantas? Isso é um pivô central. Você já se perguntou por que ele está lá? Como ele funciona? Como ele faz para girar?

Primeiro, o pivô central é um sistema de irrigação por aspersão, responsável por fornecer à planta a quantidade de água necessária para o seu desenvolvimento, quando há falta de chuva. Os chuveirinhos são chamados de aspersores, responsáveis por aspergir água nas plantas, por isso seu nome.

Todo pivô tem um braço, esse braço pode ser curto em torno de 100 metros ou longo em torno de 1.500 metros. No centro existe uma torre fixa e o braço se movimenta em volta dessa torre, por isso ele forma um círculo irrigado. O pivô é montado em várias partes e cada uma delas tem uma torre, responsável pela movimentação. O deslocamento é feito aos poucos e a torre mais externa começa a andar e depois fica parado, na sequência a outra torre anda, assim sucessivamente até chegar na torre central. É como se fosse uma grande dobradiça! Um giro completo de um pivô pode durar até 12 horas.



Os carros têm cavalos dentro do motor?

Se você curte carros, provavelmente sabe que a potência dos motores é dada em cavalos. Um carro de rua simples pode ter uma potência de 150 cavalos, enquanto que a potência de um carro de competição pode superar os 1.000 cavalos!

Pois é... antigamente o animal cavalo era muito utilizado para o trabalho, puxando carroças e arados. Quanto mais força era necessária, mais cavalos eram utilizados. Provavelmente você já viu aquelas carroças grandes sendo puxadas por dois ou quatro cavalos.

Acontece que por volta dos anos 1800, o homem passou a utilizar a máquina a vapor para o trabalho, sendo inicialmente empregada para extrair água das minas a carvão. Nessa máquina, o carvão era queimado e o calor convertido em potência.

Anos depois, foi inventado o carro. A partir de então, se você tivesse um desses na garagem, não precisava mais sair cavalgando por aí para ir de um lugar para outro. Bastava ter um carro com o tanque cheio de combustível!

Mas então, por que a potência de um carro é dada em cavalos? Bom, quando essas máquinas foram inventadas, era necessário descrever a sua potência em função de algo conhecido. É aí que nosso amigo cavalo entra na história. Um carro de rua de 150 cavalos de que falei antes te leva rapidamente de uma cidade para outra.

Você pode imaginar agora quantas toneladas um caminhão grande com 500 cavalos de potência pode carregar! Haja comida, quer dizer, combustível!



Você sabe por que a bolacha amolece e o pão francês endurece?

A consistência destes alimentos está diretamente relacionada a sua composição e ao ambiente onde estiverem armazenados. Entre outros fatores, o pão francês possui em sua receita elevado teor de água e a bolacha possui um teor muito baixo. Ao entrarem em contato com o ar ambiente, que também tem umidade em sua composição, haverá uma troca de água entre os produtos e o ar. Por isso, em um ambiente seco com baixa umidade a tendência é da bolacha permanecer seca e crocante e o pão perde água ficando mais duro. Já em um ambiente úmido, a tendência é que a bolacha absorva água e acabe amolecendo e o pão permaneça macio. Além disso, outro fator importante relacionado com estes fenômenos tem a ver com o outro componente destes produtos que é o amido da farinha e o arranjo de suas partículas, mas este é assunto para outro momento. Portanto, para ter um pão macio e uma bolacha crocante armazene em uma embalagem fechada e local adequado para não perder nem ganhar umidade.



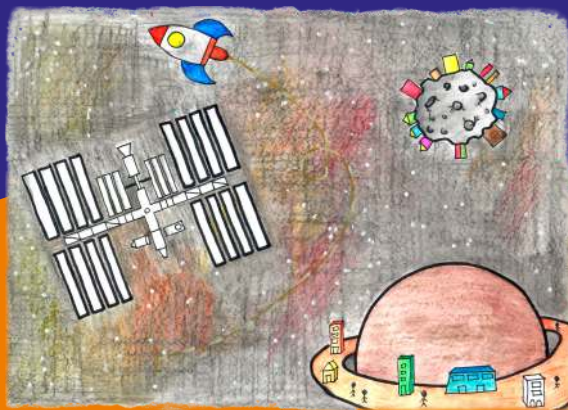
Você sabia que existe gente morando o espaço?

Pois é, a Estação Espacial Internacional é um laboratório gigante que está neste exato momento girando no espaço ao redor da Terra a uma altura de 400 quilômetros e em uma velocidade de 25.000 quilômetros por hora. Uau, bastante rápido, não é mesmo?!

Um grupo de pessoas de várias partes do mundo mora e trabalha dentro desta estação. Eles fazem vários trabalhos de pesquisa, parecidos com os trabalhos que professores e pesquisadores fazem nos laboratórios dentro das escolas e universidades aqui em Terra firme. A diferença é que lá no espaço não tem gravidade. Eles ficam flutuando o tempo todo. São médicos, engenheiros, cientistas, pilotos e muitos outros tipos de profissionais. No final das contas, todos são astronautas!

De tempos em tempos a equipe é trocada, mas sempre tem alguém lá, para cuidar de tudo. Às vezes, eles têm que sair da estação para consertar algo do lado de fora. Eles chamam estes momentos de “caminhadas no espaço”. Nestas horas, eles precisam usar aquelas roupas especiais porque no espaço não tem ar e é super frio ou super quente.

E você, também gostaria de voar alto algum dia?



Capítulo 4



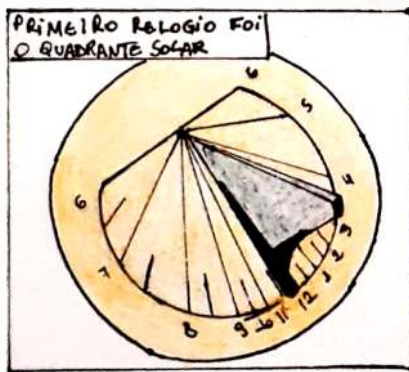
Como eram os relógios de antigamente?



É tão comum olhar para um relógio para saber que horas são que a gente nem percebe quanto de ciência e de tecnologia existe por trás disso. O relógio antigamente era chamado horolégio porque vem do termo grego *horologion* (lê-se “orologuion” - *horo* = hora, *legein* = contar) que significa “quadrante solar para marcar o tempo”. Quadrante é a quarta parte de um círculo.

O primeiro relógio recebeu este nome porque a leitura das horas era feita observando o movimento da sombra em um relógio de sol. À medida que o Sol executava seu movimento aparente no céu, a sombra projetada no quadrante também se movia. No dia seguinte, este movimento se reiniciava.

Mas, este movimento era meio lento e, por isso, era difícil medir intervalos de poucos minutos. Medir segundos era impensável. Outra dificuldade do relógio de sol eram os dias nublados.



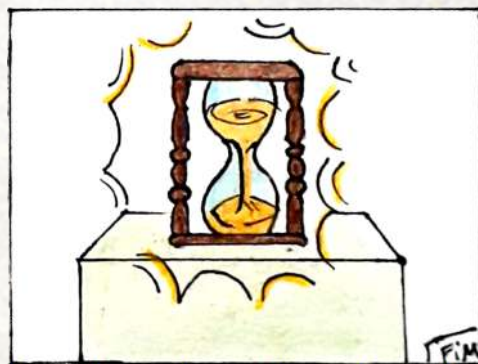


Assim, milênios atrás, povos como os egípcios e babilônios, passaram a usar relógios de água que permitiam registrar a passagem do tempo à medida que um recipiente de água com um pequeno furo na parte de baixo se esvaziava. Esse tipo de relógio era chamado clepsidra. Alguém ficava encarregado de trocar o recipiente quando este se esvaziava.

Esta mesma ideia deu origem à ampulheta que é um recipiente duplo com uma passagem estreita contendo areia. A ampulheta é invertida a cada ciclo de tempo. A

pessoa responsável por virar a ampulheta também tinha que contar o número de vezes que o recipiente era virado para ter a medida do tempo decorrido.

O relógio de água evoluiu para um sistema em que o próprio fluxo de água impulsionava o mecanismo de contagem de tempo. Essa ideia foi usada até o século XV, quando molas começaram a ser usadas para empurrar o mecanismo do mostrador de horas (*horologium*). Mas essa já é uma história para outra hora.



Como funciona o relógio moderno?

Os primeiros relógios usavam o vaivém de alguma coisa. Nos relógios solares, era o vaivém do Sol, na clepsidra, era o vaivém da água e na ampulheta, o vaivém da areia.

No século XVII, começaram a usar o vaivém de um pêndulo. Muitos relógios de parede usam esse princípio até hoje.

Mas alguém teve a ideia de construir relógios mecânicos pequenos que as pessoas pudessem carregar consigo. Para isso, o relógio teria que continuar marcando corretamente a passagem do tempo mesmo que fosse virado de um lado para o outro ou até mesmo virado de cabeça para baixo. O mecanismo inventado para isso ficou conhecido como relógio de mola espiral ou relógio de corda.

Neste relógio é o vaivém rotativo de um peso, chamado balancim, preso a um eixo empurrado pela mola que registra os segundos fazendo o tão conhecido barulho de tique-taque do relógio. Aos poucos esses mecanismos foram miniaturizados de forma a caberem no bolso, em uma pulseira ou colar.



Hoje em dia, em quase todos os relógios, o balancim foi substituído por um cristal de quartzo muito pequeno. Quando exposto à eletricidade, esse cristal de quartzo começa a osci-



lar rapidamente. Em um único segundo, ele oscila 32.768 vezes. Quando esse número de oscilações se completa, um contador eletrônico digital envia um comando para que o mostrador do relógio indique o avanço de um segundo.

Esse mostrador pode ser analógico, indicando o avanço do tempo pelo movimento dos ponteiros, ou pode ser digital, indicando o avanço do tempo pela mudança dos números apresentados no visor.

Que bom que inventaram um mecanismo automático para contar as oscilações do cristal de quartzo. Já pensou se você tivesse que contar de 1 a 32.768 a cada segundo para saber as horas?



Os super-relógios

Em minha infância, eu ganhei de meu pai um relógio de pulso de corda. Seu mecanismo usava como fonte de energia, a força exercida pela mola interna. À medida que os tique-taques indicavam o avanço do tempo, a energia acumulada na mola ia diminuindo. Quando eu dava toda a corda, o relógio funcionava durante umas 30 horas. Por isso, eu acabei criando o hábito de dar corda assim que eu acordava. E eu já sabia que ele adiantava um minuto por dia, assim, ao dar corda eu já atrasava o ponteiro dos minutos em uma unidade.

Quando eu comprei meu primeiro relógio de quartzo, não precisava mais dar corda, porque ele retirava a energia para seu funcionamento de uma pilha e essa pilha durou mais de sete anos. Outra coisa interessante desse relógio é que ele adiantava 11 segundos por semana. Pode parecer pouco, mas ao longo de um ano, ele adiantaria 574 segundos, ou quase 10 minutos. Mas ainda era muito mais preciso do que o meu relógio mais antigo que, se não fosse ajustado diariamente, em um ano adiantaria 365 minutos, que correspondem a mais de seis horas.

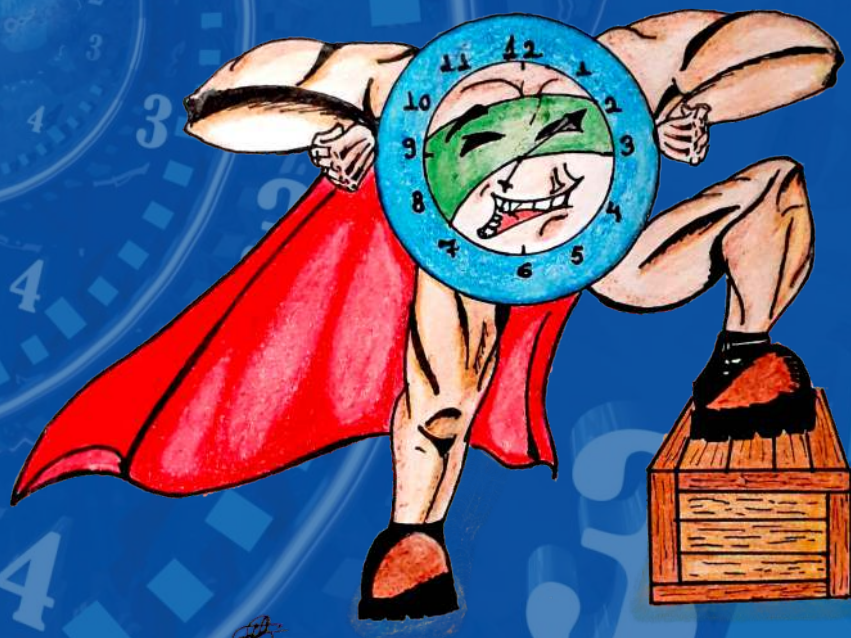
Um leitor esperto como você já deve estar se perguntando: “Como é que você sabia que seus relógios adiantavam um minuto por dia ou 11 segundos por semana?” É que eu os comparava com super relógios. Havia um serviço telefônico que indicava o horário oficial do Brasil. Esse serviço fazia uso de relógios atômicos situados em laboratórios de metrologia.

Hoje em dia, esses relógios atômicos mantêm o horário padrão da internet que é usado para ajustar automaticamente o horário dos computadores e celulares. Esses relógios são muito precisos porque contam os vaivéns de ondas emitidas por átomos isolados de interferências externas. Esses vaivéns não dependem de fatores como temperatura, pressão, umidade ou gravidade, que afetam os vaivéns dos relógios comuns.

O primeiro relógio atômico foi construído em 1955 e usava os vaivéns de ondas emitidas por átomos de céso. Hoje existem relógios que fazem uso de átomos de rubídio, mercúrio, hidrogênio, entre outros.

Em 2011, o recorde de relógio mais preciso foi dado ao relógio atômico do Laboratório de Física Nacional da Grã-Bretanha. Seriam necessários 138 milhões de anos para ele adiantar ou atrasar um segundo.

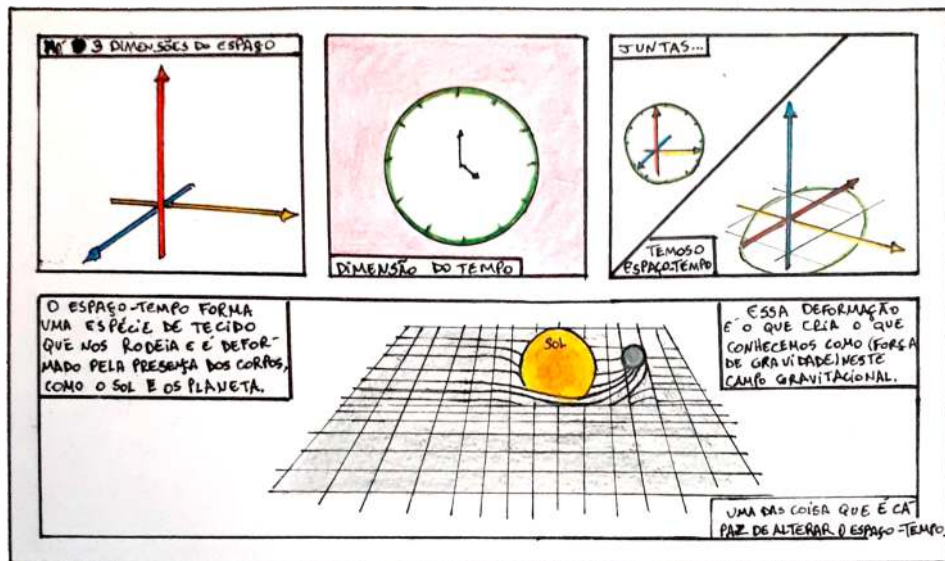
Antigamente havia um trocadilho que dizia: relógio que atrasa não adianta! Graças a todo esse desenvolvimento tecnológico, hoje em dia é quase impossível alguém se atrasar para um compromisso por falha do relógio.



Como atrasar ou adiantar um super-relógio

Os relógios atômicos são super-relógios que demoram milhões de anos para acumular um erro de um segundo em sua medida do tempo. Eles são muito precisos porque os vaivéns de seus átomos não são afetados por fatores externos e simplesmente seguem o fluxo do tempo.

Quando se fala em fluxo do tempo, isso não está relacionado com a sensação de tempo que nós desenvolvemos. Pois se você estiver precisando urgentemente ir ao banheiro que está ocupado e tiver que esperar três minutos, isso vai parecer duas horas. Por outro lado, os três minutos que você gasta para chupar um picolé parecem



menos de 30 segundos. Mas, em ambos os casos, o seu relógio indica o valor correto: 3 minutos. É somente o seu relógio psicológico que depende do seu nível de ansiedade ou satisfação.

Mas, haveria alguma forma de alterar o fluxo do tempo de forma real e mensurável? Essa pergunta foi respondida duas vezes por um físico alemão no começo do século passado. Seu nome era Albert Einstein e as duas respostas que ele encontrou o deixaram mundialmente famoso.

Em 1906, ele publicou um artigo científico explicando que quando um objeto atinge altas velocidades, o tempo passa de modo diferente. Essa ideia tem sido comprovada por diversos experimentos e ficou conhecida como Teoria da Relatividade Especial. Em 1915, em outro trabalho científico, que ficou conhecido como Teoria da Relatividade Geral, ele afirmou que campos gravitacionais intensos também podem afetar o fluxo do tempo.

Isso acontece porque, segundo Einstein, o tempo está ligado ao espaço de uma forma inseparável. A união do espaço com o tempo é chamada de espaço-tempo. Conhecem-se apenas duas coisas que poderiam afetar o espaço-tempo alterando o fluxo do tempo: a velocidade e a gravidade.

Uma das melhores comprovações dessas ideias de Einstein é o fato de que o Sistema de Posicionamento Global (GPS) necessita de marcações de tempo extremamente precisas para seus satélites. Para atingir a precisão de tempo necessária, além de usar relógios atômicos, também é necessário aplicar as correções relativísticas propostas por Einstein. Sem elas o GPS não funcionaria.

Mesmo seis décadas depois da morte de Einstein ele ainda ajuda a acertar nossos relógios.

0 atraso dos astronautas

Já vimos que o Einstein disse que o tempo passa em um ritmo diferente para um corpo que viaja a grandes velocidades. Se um corpo atingisse velocidades próximas à da luz, a duração do tempo decorrido para este objeto aumentaria de um modo que poderíamos perceber. Cada segundo para ele se torna mais longo. Assim, para um relógio viajando próximo à velocidade da luz, passam menos segundos do que para um relógio que não foi acelerado a velocidades tão altas.

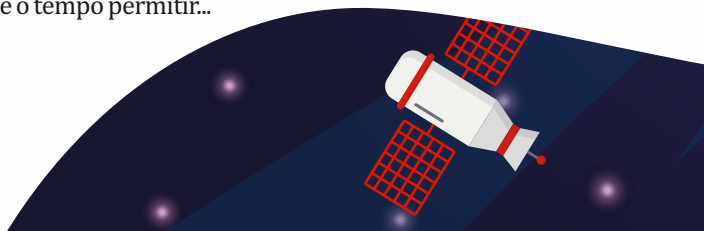
Não é fácil de perceber isso no dia a dia porque as velocidades que atingimos são muito pequenas comparadas com a da luz. Por exemplo, as pessoas que atingiram maiores velocidades na história da humanidade foram os astronautas que viajaram à Lua. Nesse trajeto eles atingiram velocidades próximas a 40 mil quilômetros por hora o que equivale a 11 quilômetros por segundo. Eles permaneceram nesta velocidade durante um pouco menos de dois dias na ida e o mesmo tempo no retorno.

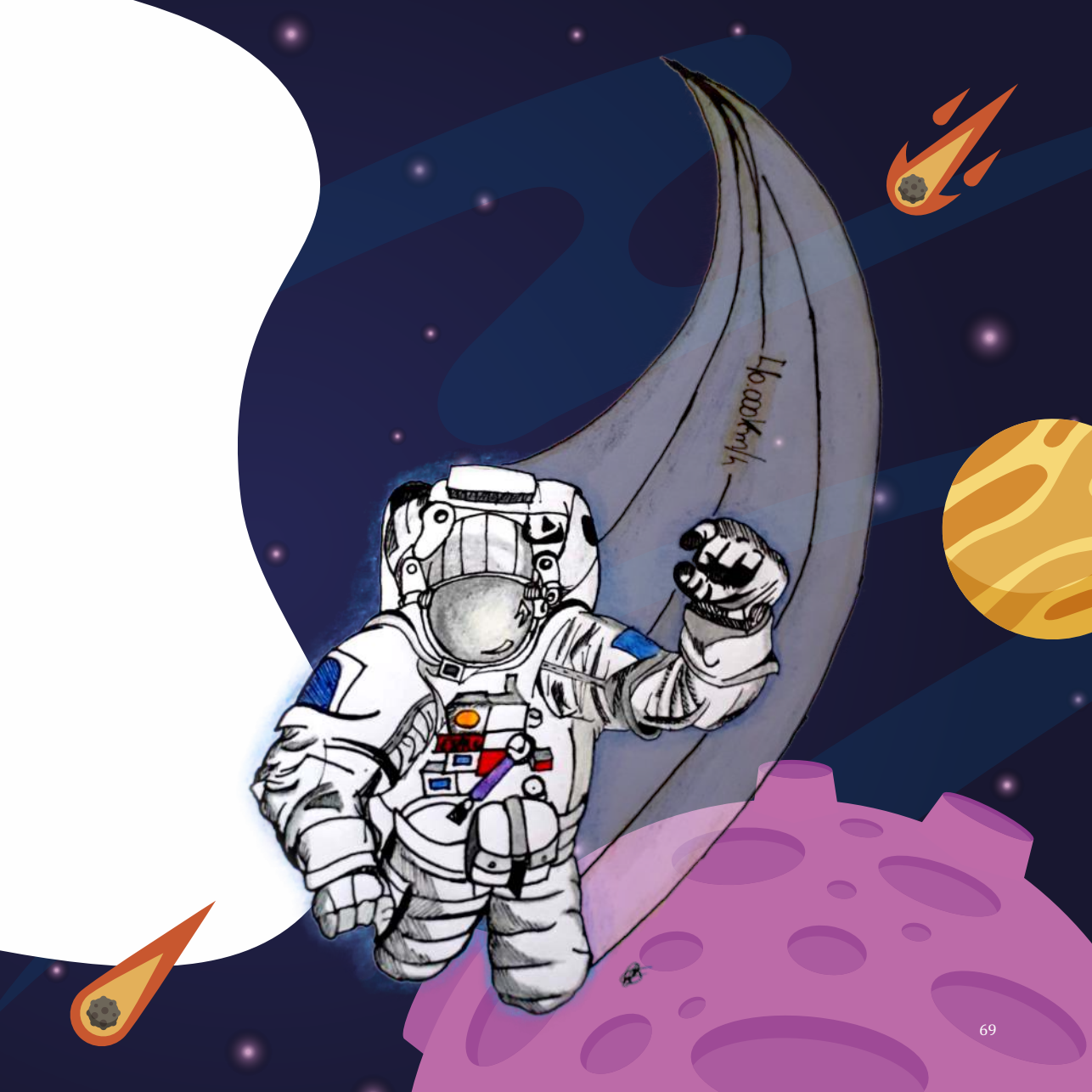
Devido ao efeito relativístico, seus relógios devem ter atrasado cerca de 0,0002 segundos. Como seus relógios não eram atômicos, foi impossível detectar esse atraso. Para que os relógios dos astronautas atrasassem um segundo, eles deveriam ter ficado viajando a 40 mil quilômetros por hora durante 47 anos.

Para pessoas normais, a maior velocidade é atingida durante um voo de avião, cerca de 800 quilômetros por hora, ou 220 metros por segundo. Você deveria permanecer nesta velocidade durante mais de 140 mil anos para seu relógio se atrasar um segundo. E para perceber isso você deveria usar um relógio atômico.

O mais interessante dessa teoria proposta por Einstein e confirmada pelo GPS é que, se uma pessoa pudesse viajar muito mais rápido, a 290 mil quilômetros por segundo, por exemplo, o tempo passaria quatro vezes mais devagar para ela. Se ela partisse nessa viagem hoje, em 2020, ela poderia voltar daqui a 120 anos, em 2140, e ela teria envelhecido apenas 30 anos.

Legal, né? Pena que por enquanto não temos tecnologia nem energia suficiente para uma viagem desse tipo. Quem sabe um dia, se o tempo permitir...





Newton de quarentena

Vocês sabiam que no século XVII ocorreu uma pandemia na Europa, especialmente na Inglaterra? Foi chamada de Grande Peste e durou de 1665 a 1666. Nos séculos anteriores também ocorreram outras “grandes pestes”, a maioria delas associadas à peste bubônica, que é uma doença causada por uma bactéria transmitida por pulgas de ratos. Na Inglaterra, cerca de 200 mil pessoas morreram devido a essa pandemia entre 1665 e 1667.

Durante a Grande Peste de 1665, o rei Carlos II decretou um sistema de quarentena e a Universidade de Cambridge precisou fechar as suas portas e seus estudantes foram dispensados. Um deles, que acabara de se formar e estava para se tornar professor de matemática da Universidade, voltou para a casa de seus pais e ali ficou de quarentena até 1667.

Seu nome: Isaac Newton.

O jovem Newton tinha 22 anos. Na casa de seus pais decidiu usar o tempo da quarentena para estudar e desenvolver experimentos e teorias novas. Um dos primeiros experimentos que desenvolveu foi observar o que acontece com a luz branca quando ela passa por um prisma de vidro. Para surpresa de Newton, ele descobriu algo que até aquele momento ninguém descobrira: a luz branca se divide em todas as possíveis cores e, portanto, a luz branca é a combinação de todas as cores. E que cada cor é refratada com ângulos diferentes. Ninguém nunca imaginou que era assim. Newton, por razões didáticas – e também místicas – decidiu dividir as cores em sete principais: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, índigo e violeta. As sete cores do arco-íris. Em 1704 ele publicou todos os experimentos que realizou durante a quarentena em um livro chamado “Óptica”.

Em seu período de quarentena, Newton também achou por bem estudar o movimento dos corpos da Terra e o movimento dos corpos do céu.

Newton, durante seus anos como aluno de graduação em Cambridge, comprou vários livros para tentar entender os movimentos dos corpos celestes e terrestres. Mas, ao que parece, acabou não entendendo nada, porque percebeu que não sabia trigonometria. Então, comprou um livro sobre trigonometria e também não entendeu nada. Então estudou a geometria desde o início, a partir dos livros de Euclides, sobre a base de toda a geometria. E com isso ele começou a entender trigonometria e então astronomia.

Do estudo dos movimentos da Terra que Newton realizou em sua quarentena, ele desenvolveu três leis do movimento, hoje conhecidas como “Leis de Newton”. Para com-

preendê-las melhor, ele precisou desenvolver uma ferramenta matemática que hoje é conhecida como “Cálculo Diferencial e Integral”.

Do estudo dos movimentos dos corpos celestes, principalmente dos planetas, da Lua e do Sol, Newton desenvolveu o que hoje conhecemos como “Mecânica Celeste”, a partir de uma lei, chamada hoje de “Lei da Gravitação de Newton”.

Newton usou a observação, pequenos experimentos e as ferramentas matemáticas que desenvolveu para chegar às leis acima comentadas.

As “Leis de Newton” e a “Lei da Gravitação de Newton” são a base para o que hoje chamamos de “Física Clássica”. E tudo isso foi desenvolvido durante a quarentena da Grande Peste de 1665.

Mais tarde, em 1667, a Universidade reabriu, Newton foi eleito professor e, em 1687, vinte anos depois, publicou um livro com todas aquelas ideias que desenvolveu durante a quarentena. O livro é hoje considerado um dos maiores livros científicos de todos os tempos e se chama “Os Princípios Matemáticos da Filosofia Natural”. “Filosofia Natural” é como a Física era conhecida naquela época.



Você ainda tem dúvidas que a Terra é redonda?

Pois é, algumas pessoas ainda têm! Então vamos discutir alguns fatos que deixam claro que a nossa amada Terra é redonda, ou melhor dizendo... esférica – que é um redondo levemente achatado:

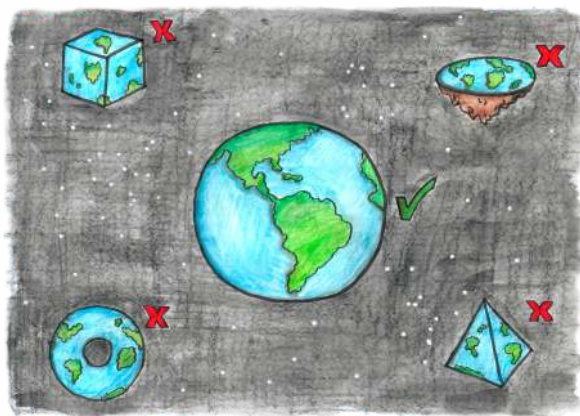
Nos eclipses da lua, quando a Terra fica entre o Sol e a Lua, a forma da sombra projetada pela Terra na Lua é redonda;

Quando você tiver oportunidade, observe com um binóculo o movimento de um barco desaparecendo no horizonte. O barco desaparece em partes, ou seja, primeiro a parte da frente desaparece (proa) e depois o restante. Isto é uma prova de que a Terra é redonda. Se ela fosse plana, você veria o barco ficando cada vez menor e desaparecendo como um ponto;

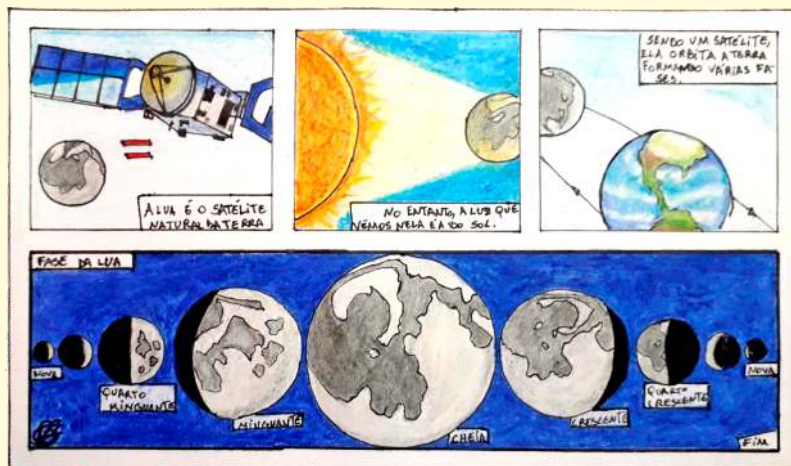
Balões meteorológicos atingiram altitudes de aproximadamente 24 quilômetros e com o auxílio de câmeras registraram em imagens as várias curvas do nosso planeta, não deixando dúvidas sobre a forma redonda da Terra;

O agrupamento de estrelas no céu, que chamamos de constelações, é uma outra prova que a forma da Terra é redonda: algumas constelações são visíveis em apenas um Hemisfério. Por exemplo, no Hemisfério Norte não é possível ver a constelação Cruzeiro do Sul. Se a Terra fosse plana, seria possível observar as mesmas constelações em qualquer Hemisfério.

Estes fatos e muitos outros deixam claro que a Terra possui uma forma redonda. Agora você possui bons argumentos caso encontre alguém ainda com dúvidas!



Você sabe identificar as fases da lua?



A Lua está a aproximadamente 385 mil quilômetros da Terra e é o seu satélite natural. Ou seja, ela orbita a Terra ao longo de um mês, passando por um ciclo formado por várias fases. Algumas dessas fases conseguimos observar como a Lua Cheia, a Lua Quarto-Minguante e a Lua Quarto-Crescente. O ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias e já era observado desde a antiguidade. Foi Aristóteles quem descreveu que a Lua era um corpo iluminado pelo Sol durante um ciclo, ou seja, a luz que vemos nela é a do Sol, refletida na superfície lunar. Por isto é possível observá-la também durante o dia.

A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol e definimos fase da lua o quanto dessa face iluminada pelo Sol está voltada para a Terra. As fases do ciclo que conhecemos são: Lua Nova, Quarto-Crescente, Lua Cheia e Quarto-Minguante.

Um método simples e fácil de memorizar as fases Quarto-Crescente e Quarto-Minguante é verificar a letra que aparece no céu. Se a Lua tiver a forma de um “C”, a fase é Crescente. Se for um “D” (de Decrescente), é minguante. No entanto, essa regra só é válida no Hemisfério sul. No Hemisfério norte acontece o oposto!

Você sabe o que é um trovão?

Quando o tempo está “se arrumando” para chover, vemos que raios e trovões começam a ocorrer. Normalmente nos assustamos ao ouvir os trovões, enquanto os raios nos fascinam – principalmente à noite em que melhor podemos observá-los, não é mesmo? Mas você sabe exatamente o que é um trovão? Para descrever um trovão, primeiro preciso lhe contar o que

é um raio. Um raio é uma descarga elétrica assustadoramente grande, e pode ocorrer entre as nuvens ou entre as nuvens e a Terra. Essas descargas elétricas geram calor, de modo que aquecem muito rapidamente a massa de ar a sua volta – a massa de ar pode chegar a cerca de 30 mil graus Celsius, mil vezes mais quente

que um dia de verão, isso é muito quente mesmo! Quando essa massa de ar é aquecida, ela acaba se condensando e aumentando a pressão atmosférica, tudo ocorre muito rapidamente, e esse processo produz o estrondo que ouvimos. Então, o trovão nada mais é do que o barulho que ouvimos quando ocorre um raio. Portanto, fique atento... o perigoso é o raio e não o trovão!

Sabia que se você contar os segundos entre o clarão do raio e o estrondo do trovão e dividir por três, o resultado é a distância entre você e o local do raio, em quilômetros?



Você sabe o que uma usina nuclear tem a ver com a expressão $E=mc^2$?

Você já deve ter visto a expressão $E=mc^2$, assim como já ouviu falar em usinas nucleares, certo? Assim como as usinas hidrelétricas utilizam a queda da água para produzir energia elétrica, as usinas nucleares usam núcleos para produzir energia. Mas o que é um núcleo? O núcleo é parte constituinte de um átomo – que



é o elemento básico da matéria. Certos elementos como o Urânio, podem facilmente serem transformados em outros, quando atingidos por pequeninas partículas chamadas Nêutrons. Quando o Urânio é atingido por um Nêutron, em um processo chamado de fissão nuclear, o núcleo se divide em outros dois elementos – como por exemplo o Bário e o Criptônio – só que ao se dividir, uma quantidade muito, mas muito grande de energia é liberada. E essa energia, na forma de calor, é utilizada para transformar a água na forma líquida em vapor, que irá girar as turbinas da usina no processo de produção de energia elétrica nas usinas nucleares. Agora você deve estar pensando...

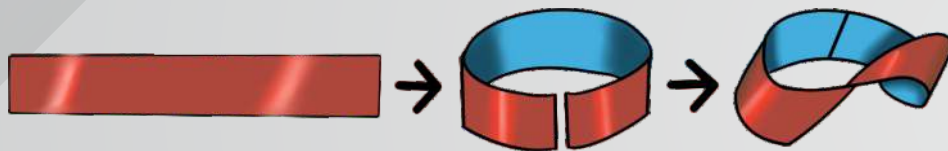
Mas o que tem a ver a expressão $E=mc^2$... pois bem, uma parte da massa (m) do Urânio é transformada em Bário e Criptônio e a outra parte é transformada em energia (E). E a letrinha c representa a velocidade da luz, 300.000 km/s.

Capítulo 5



A fita de Möbius

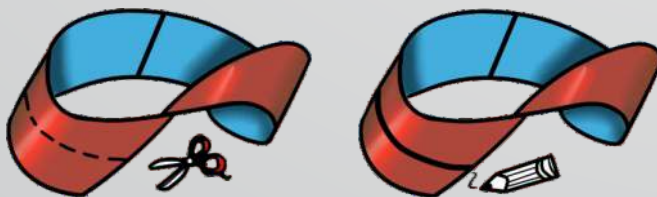
Comece com uma fita de papel retangular. Se você colar uma ponta na outra, isso vai produzir um anel comum, cilíndrico.



Mas, se fizer um meio giro na fita antes de juntar as pontas, obterá algo muito mais instigante: uma fita de Möbius.

O que é interessante nessa simples faixa de papel é que ela tem apenas um lado e uma borda! A fita de Möbius tem um uso sobretudo teórico na Matemática. No entanto, sua figura particular tem inspirado artistas, designers, arquitetos, engenheiros e cineastas.

Se você começar a traçar uma linha ao longo do centro da fita, ela vai cruzar tanto o lado “de dentro” como o “de fora” antes de reencontrar seu começo, uma vez que os dois lados são, na verdade, o mesmo. Tente e veja!



Para os matemáticos a importância das fitas reside nos outros formatos que podem ser construídos a partir delas. Se você pegar duas fitas de Möbius e colá-las uma na outra ao longo de suas bordas, vai produzir uma superfície de um só lado conhecida como garrafa de Klein.

Colocando água em uma garrafa normal, a água não sai. Mas ao colocar água numa garrafa de Klein, a água sai porque a garrafa não tem uma parte interior. Na garrafa de Klein, o interior e o exterior se confundem.



Como coisas diferentes são iguais?!

A palavra equação transmite o sentido de se comparar duas coisas diferentes e dizer que elas são iguais... você deve estar se perguntando... O quê? Como assim? Como coisas diferentes podem ser iguais?

Veja só:

minha idade = 7 anos

$3+4=7$

$x=2$

são expressões que possuem dois termos diferentes separados por um sinal de igual.

Assim, matematicamente falando, uma equação é uma expressão que envolve números, símbolos, incógnitas... em que duas combinações destes objetos são separados por um sinal de igual “=”. Deste modo podemos dizer que duas coisas diferentes são iguais!!



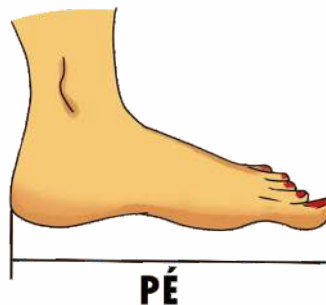
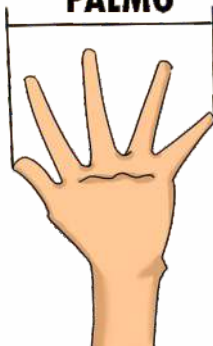
Como surgiu o sistema internacional de medidas?

Desde o surgimento das civilizações, fazia-se necessário medir as coisas, como a extensão do império, o volume de tecido produzido num dia e a altura de uma torre. No início, foram usadas unidades baseadas em partes do corpo humano: côvados, braços, pés, polegadas, palmos, dentre outras. Para padronizar estas medidas, em certo período, usavam-se as medidas do rei, o problema é que mudando o rei mudavam-se as medidas.

POLEGADA



PALMO



PÉ

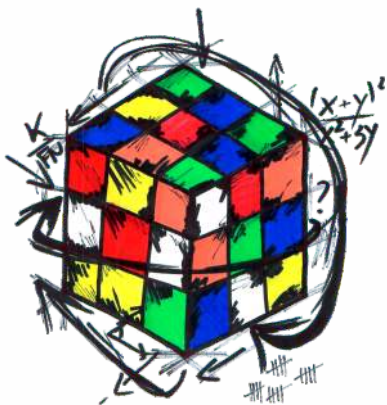
Para tentar unificar as medidas, o governo francês pediu à Academia de Ciências da França, em 1789, que criasse um sistema baseado numa medida "natural". Assim, foi criado o sistema métrico decimal, constituído de três unidades básicas: metro (m), litro (L) e quilograma (kg).

Este sistema é utilizado por quase todos os países do mundo.

O cubo mágico...

“Em um cubo mágico uma série de giros é realizada a fim de reorganizar o cubo embaralhado de modo que cada uma das faces tenha uma só cor – o número de permutações possíveis é de estonteantes 43 quintilhões” (ROBERT FATHAUER).

O cubo mágico foi criado por Ernő Rubik em 1974. Atualmente já foram vendidos mais de 300 milhões de unidades por todo o mundo. Um mecanismo de pivô permite que cada uma das seis faces do cubo seja rodada de forma independente. A solução do cubo torna-se mais fácil pela memorização de algoritmos que produzem certos resultados desejados, tais como o de alterar as cores de três cantos sem produzir nenhuma outra mudança. Para os matemáticos ele pode ser solucionado, a partir de qualquer posição inicial, em não mais que vinte movimentos. A solução do cubo mágico exige muita concentração, paciência e desenvolvimento de estratégias. A “corrida do cubo” admite variações, como o desafio de resolvê-lo de olhos vendados, usando uma única mão e até mesmo com os pés. Vamos praticar?

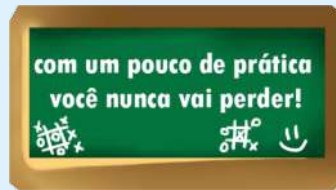
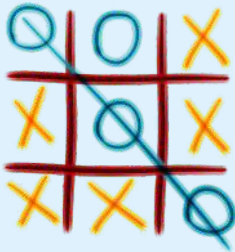
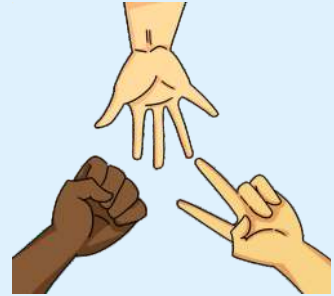


CURIOSIDADE: Além do cubo mágico original, 3x3, também têm sido produzidos cubos de 2x2, 4x4, 5x5, 6x6, 7x7. O número de permutações do cubo 7x7 ultrapassa 10^{160} .

Pedra, papel, tesoura

“Será que existe uma estratégia para vencer sempre os jogos? Para “pedra, papel, tesoura”, não. Para o xadrez os matemáticos ainda estão procurando”.

As pessoas têm se divertido há milênios com jogos de estratégia, do jogo da velha e de damas ao xadrez. Alguns são mais fáceis que outros. No jogo da velha, por exemplo, é bastante fácil formular uma boa estratégia.



A teoria dos jogos consiste em estudar matematicamente estas estratégias. Pense em um jogo como “pedra, papel, tesoura”. Qual é a melhor estratégia para vencer?

Se você decide jogar tesoura com mais frequência que papel ou pedra, seu oponente pode tirar vantagem disso aumentando o número de vezes em que ele joga pedra. Contudo, a não ser que você possa encontrar um padrão no comportamento de seu oponente, a melhor estratégia de longo prazo é toda vez escolher aleatoriamente alguma das três opções. Jogando dessa forma, você vai vencer, perder e empatar com a mesma frequência. Isso é o que se chama “equilíbrio” do jogo.

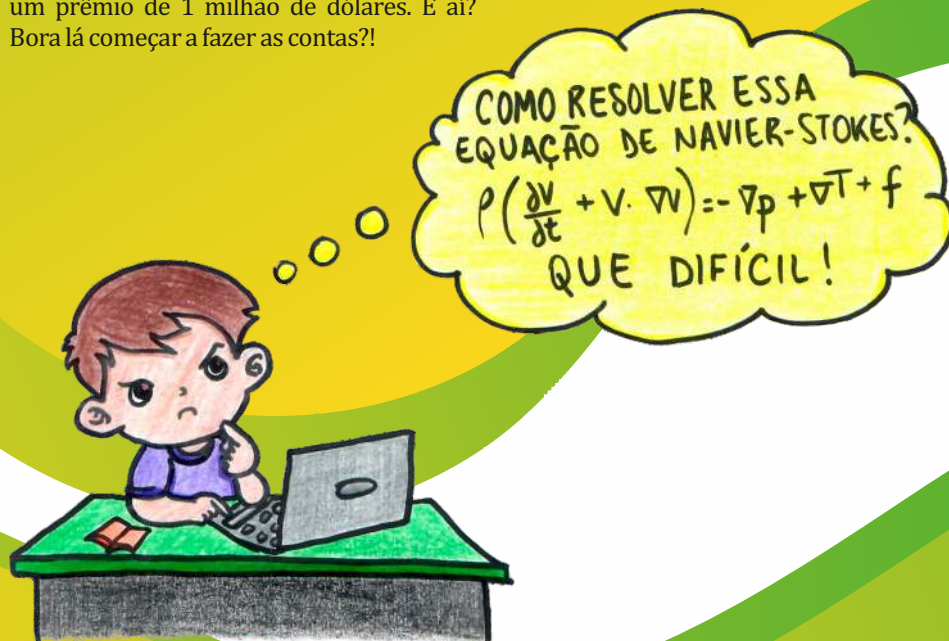
Fique de olho...

Experimente prestar atenção no símbolo escolhido pelo seu adversário quando ele ganhou uma rodada. Por exemplo, se seu amigo ganhou com o papel, ele vai repetir essa escolha na próxima jogada?

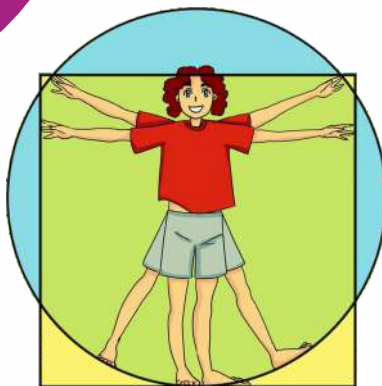
Para que servem as equações diferenciais?

Você sabia que uma série de fenômenos à sua volta são descritos por umas tais equações diferenciais? Dentre eles estão o crescimento de tumores, a forma como sua memória lembra ou esquece das coisas, o movimento de massas de ar que permite o cálculo da previsão do tempo, a forma como os planetas orbitam uma estrela e muitos outros.

Algumas destas equações podem ser resolvidas manualmente e muitas delas só com o auxílio de computadores. Existe uma em especial, chamada de Equação de Navier-Stokes, que quem conseguir resolver ganhará um prêmio de 1 milhão de dólares. E aí? Bora lá começar a fazer as contas?!



Proporções corporais



Você sabia que existe uma relação entre as medidas do corpo humano?

Por exemplo:

- o comprimento dos braços abertos de uma pessoa, da ponta de uma mão a outra (envergadura) é igual à sua altura;
- o comprimento máximo nos ombros é um quarto da sua altura;
- o comprimento da mão é um décimo da altura de um homem;
- o comprimento do pé é um sexto da altura;
- a distância do cotovelo para o fim da mão é um quarto da altura de um homem;
- o comprimento da mão é um décimo da altura de um homem.

Estas relações são aproximadas e foram deduzidas por Marcus Vitruvius Pollio, arquiteto que viveu antes da era cristã e ilustradas por Leonardo da Vinci, um gênio italiano e autor da Mona Lisa, produziu um desenho, chamado O Homem Vitruviano. Neste desenho tem-se a imagem de um homem, de braços e pernas estendidas, que se ajustava perfeitamente a um círculo e um quadrado.

Esta figura representa o ideal clássico de beleza, equilíbrio, harmonia das formas e perfeição das proporções.

Será que vai chover?

No diálogo entre você e seu amigo...

Você: Quem sabe se vai chover?

Seu amigo: Vou olhar na internet...

Você: Como que a internet sabe?

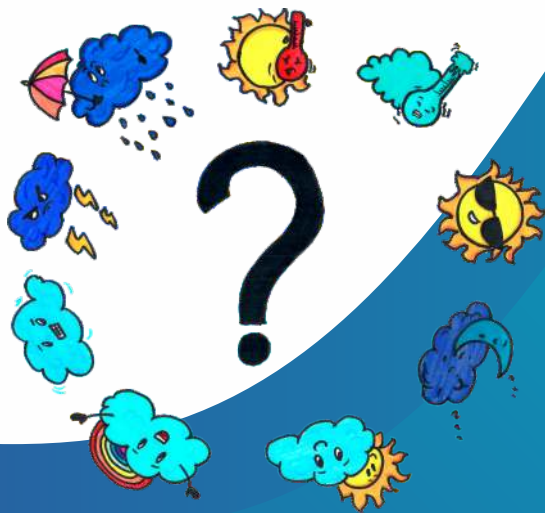
Seu amigo: Alguém contou para ela...

Você: Mas quem foi?

Parece que essa discussão não vai acabar tão cedo... Então vamos lá!

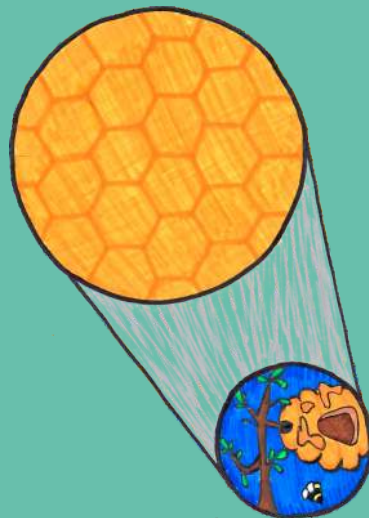
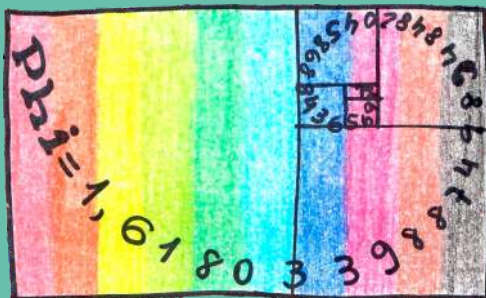
A previsão do tempo é feita por um super, big, ultra, mega computador que certamente não caberia no seu quarto... Dados sobre o clima como velocidade do vento, umidade e temperatura são coletados nas diversas estações meteorológicas e combinados com informações de satélites. Esses dados são usados para que o computador resolva umas equações matemáticas chamadas de equações diferenciais, que depois de resolvidas fornecem a previsão do tempo.

- E aí: será que vai chover?



Você conhece o número Phi?

O número *Phi* (símbolo φ) ou número áureo está associado ao significado de beleza e perfeição, que pode ser verificado no crescimento de plantas, população de abelhas, escamas de peixes, presas de elefantes, flor de girassol e espirais de galáxias. Na matemática, o número *Phi* é encontrado de várias formas: Figuras Geométricas, Retângulo Dourado, Série de Frações, Série de Raízes e a Série de Fibonacci.



Espiral de Fibonacci, inserida no retângulo dourado

O número irracional ($\phi = 1,6180339887\dots$) pode ser observado em diversas obras de arte, como:

- O Nascimento de Vênus, de Botticelli;
- A Última Ceia, de Salvador Dalí;
- Mona Lisa e Homem Vitruviano, de Leonardo da Vinci;
- Sinfonia n.º 5, de Ludwig van Beethoven;
- Pirâmides de Gizé;
- Templo Partenon.

Vamos falar de números?

Os números servem para contar, somar, subtrair, multiplicar, dividir... E você deve estar acostumado a escrevê-los com dez símbolos diferentes, começando pelo zero: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

Mas, os números nem sempre foram assim. Já houve diversas formas de tentar representar quantidades.

Uma delas é a que foi desenvolvido pelos Maias, povo da antiguidade que viva onde hoje é o México. Eles tinham apenas três símbolos: o ponto •, que vale 1, o traço —, que vale 5 e o disco ○, que vale zero. Além disso, os números eram “lidos” de cima para baixo! Que doideira, não é?

Mas é bem fácil, quer ver só?

O número 7, por exemplo, era desse jeito: $\bullet\bullet$. Dois pontos mais um traço: $1 + 1 + 5 = 7$.

Outro exemplo, o número 13 era assim: $\bullet\bullet\bullet$. Três pontos mais dois traços: $1 + 1 + 1 + 5 + 5 = 13$.

Legal, não é?

Agora, vamos tentar escrever todos os números dos Maias, até o 20? Aposto que você consegue!



Capítulo 6



As cores na natureza



A natureza é rica em cores, se você olhar ao seu redor consegue ver muitas coisas coloridas. As cenouras são alaranjadas, os tomates são vermelhos, as folhas das árvores são verdes e os objetos de sua casa foram pintados com várias cores diferentes. Mas nossos olhos só enxergam todas essas cores quando a luz de uma fonte, como o Sol, incide sobre estes objetos e é refletido por eles. Quando uma folha de árvore recebe luz solar, ela absorve a energia que vem do Sol para poder refletir sua cor verde. O mesmo acontece com a cenoura, o tomate e qualquer objeto azul, marrom ou de outra cor que você possa estar vendo agora. Quando você faz um desenho colorido em um papel acontece a mesma coisa. E a noite quando não tem Sol, os objetos precisam absorver a luz das lâmpadas para poderem refletir as suas cores.

De onde vem o sal nosso de cada dia?

O sal que usamos para temperar nossos alimentos pode vir de diferentes lugares. O sal marinho é obtido por meio da evaporação da água do mar. Outra forma de se conseguir sal é pela mineração pois existem rochas com bastante quantidade de sal. Além disso, a evaporação de lagos dá origem a salmoura que é um caldo com grande quantidade de sal. As salinas são os lugares onde tem enormes tanques utilizados para evaporar a água e assim sobrar o sal. Depois disso, o sal passa por alguns tratamentos chamados de refinamento para retirar sujeiras e impurezas e para adicionar um composto chamado de iodo que ajuda a prevenir uma doença de garganta.

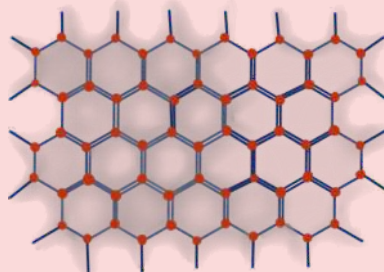
Você sabia que a palavra salário significa pagamento em sal? É porque antigamente as pessoas eram pagas por seus serviços com uma certa quantidade de sal. O sal valia igual ouro, principalmente porque eles utilizavam o sal para salgar as carnes e assim elas não estragavam. Naquela época não existiam geladeiras!



Grafeno, o material do futuro

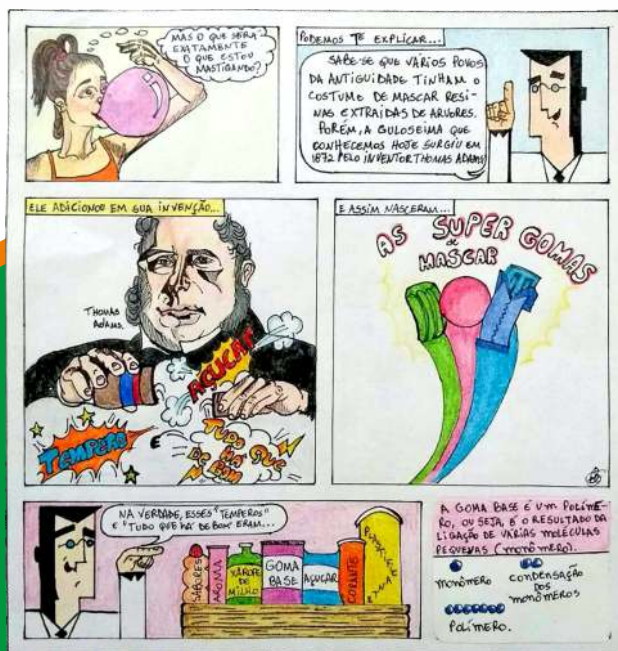
O grafeno é um cristal formado por ligações entre átomos de carbono com hexágonos que formam algo parecido com uma rede de arame ou a rede de um gol. Ele é, portanto, uma substância sintética do carbono e proveniente do grafite, a mesma usada nos lápis para escrever. Esse grafeno, o material do futuro, possui propriedades extraordinárias:

- é finíssimo - possui a espessura de um átomo;
- é muito leve e fino, como a fibra de carbono, mas mais flexível. Com 1,0 grama de grafeno, é possível recobrir uma superfície de 2.700 m^2 ;
- é muito resistente - ele é cerca de 200 vezes mais resistente que o aço e é mais forte que o diamante;
- possui alta condutividade térmica e elétrica - sua condutividade elétrica é 100 vezes maior do que a do cobre, que é o condutor mais utilizado no mundo;
- é impermeável - sendo capaz de impedir a passagem até mesmo do hélio, um gás extremamente leve;
- tem elevada dureza;
- é transparente - transmite 97,5% da luz;
- é barato - sua matéria-prima é abundante (o grafeno pode ser proveniente de qualquer material de carbono);



O que tem no seu chiclete?

No seu chiclete tem: goma base + açúcar + xarope de milho + aroma + corante + sabo-
res + plastificante. A goma base é o polímero insolúvel que serve como suporte para o açú-
car ou adoçante e os sabores adicionados. Plastificantes são substâncias adicionadas
para tornar um polímero mais flexível. Cada polímero possui uma temperatura na qual se
torna mais flexível. No chiclete, o polímero amolece na temperatura da sua boca. As molé-
culas longas do polímero têm dificuldade para se movimentar numa temperatura mais
baixa. É por isso que usamos gelo para tirar um chiclete grudado na roupa ou no cabelo.
Nessa temperatura ele se torna quebradiço.



Por que lavar as mãos com água e sabão: a química explica

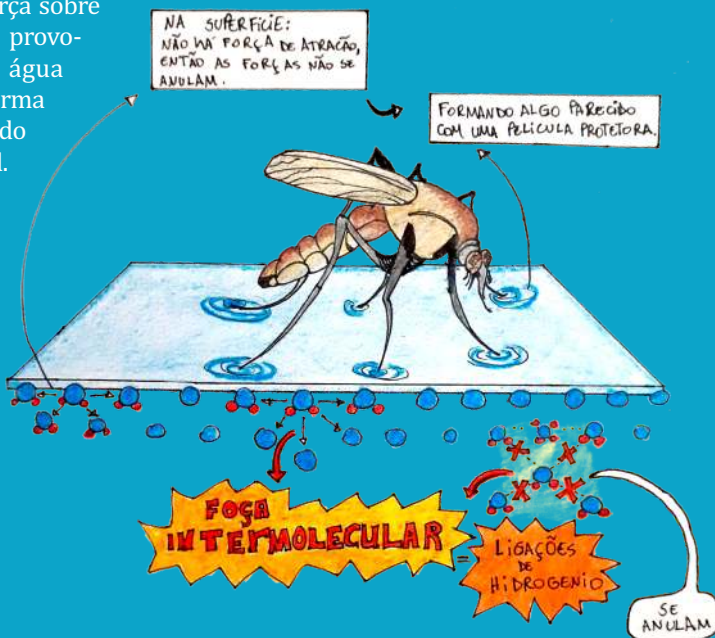


Faça uma experiência rápida na cozinha da sua casa: coloque em um copo um pouquinho de água e adicione algumas gotas de óleo. O resultado é que água e óleo não se misturam, não é mesmo? Pois bem, nas nossas mãos também há oleosidade, além de suor, sujei-

ras e micróbios. Lavar as mãos apenas com água não é o suficiente, já que água e óleo não se misturam. É aí que entra a química do sabão, pois ele é formado por uma “cabeça” polar, que se mistura com a água e uma ‘cauda’ apolar, que se mistura com a oleosidade. Assim juntos, água e sabão interagem quimicamente com a sujeira das mãos deixando-as limpinhas. Além disso, o sabão é capaz de remover os micróbios pois muitos deles são protegidos por uma capa protetora oleosa. O sabão destrói essa capa, derrotando os micróbios.

Por que alguns insetos conseguem caminhar sobre a água?

A água possui muitas propriedades físicas e químicas, uma dessas propriedades é chamada de tensão superficial. A tensão superficial da água é a força que mantém as moléculas de água unidas entre si formando um tipo de “película” na superfície. Por exemplo, em um lago, as moléculas de água são atraídas por outras moléculas de água em todas as direções, entretanto, as moléculas da superfície, estão em contato com o ar e dessa forma não tem moléculas de água acima, isso forma uma desigualdade de atrações entre o interior e a superfície. Essa desigualdade forma um tipo de força sobre essas moléculas que provoca a contração da água para o interior e forma assim o que é chamado de tensão superficial. A tensão superficial funciona como uma película bem fina na superfície da água e essa película permite que muitos insetos, tais como, aranhas e mosquitos caminhem e repousem sobre a água sem afundar.



Para que servem os catalisadores em automóveis?

No interior do motor de um automóvel em funcionamento, os gases, nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2) em elevadas temperaturas reagem para formar um composto chamado de óxido nítrico (NO). Quando o óxido nítrico é liberado na atmosfera ele combina-se de forma muito rápida com o oxigênio para formar dióxido de nitrogênio (NO_2). O dióxido de nitrogênio e outros gases liberados pelo motor de automóveis tais como, monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos não queimados, tornam o escapamento de um automóvel uma das principais causas de poluição atmosférica. Dessa forma, um catalisador é um componente essencial, que tem o objetivo de reduzir a quantidade de gases poluentes que são emitidos para o meio ambiente durante a descarga dos gases do motor. O catalisador transforma os gases poluentes em substâncias inofensivas e essa transformação é realizada pela presença de pequenas partículas de metais presentes em uma estrutura de cerâmica que é fechada dentro de um recipiente de aço inoxidável. Por isso, o catalisador de um automóvel não deve ser retirado, pois isso aumentaria a poluição ambiental.



Será que existe química dentro do seu celular?

Sim, existe sim! A tela de vidro sensível e capaz de “sentir” o toque por meio de mudanças de propriedades elétricas em uma camada transparente de óxidos metálicos (ITO – óxido de índio e estanho). A tela contém, além da película de ITO, uma camada de vidro resistente a riscos e uma camada de poliéster. O visor de LCD forma imagens graças às propriedades especiais de substâncias chamadas cristais líquidos. A bateria do seu celular é composta por lítio, que armazena uma quantidade grande de energia, ocupa pouco espaço e é leve, características essenciais no caso de aparelhos portáteis. A bateria contém lítio metálico num dos eletrodos e um composto de íons de lítio no outro eletrodo (óxido misto de lítio e cobalto ou de lítio e manganês). Os eletrodos estão mergulhados numa solução de sal de lítio em líquido orgânico. Baterias desse tipo fornecem energia por mais tempo, podem ser recarregadas mais vezes e têm vida útil maior que as recarregáveis antigas. Além disso, essas baterias não contêm metais tóxicos como níquel, chumbo ou mercúrio, presentes nas baterias recarregáveis tradicionais.







Este almanaque foi composto em One Trick Pony 24 e Cambria 8 / 9 / 10. Impresso em papel couchê 115g/m² para o miolo e papel couchê 300g/m² para a capa, com tiragem de 1.500 exemplares, pela Gráfica Imprevale, em março de 2021.

Este livro contém 66 textos criativos e muito interessantes relacionados com biologia, biotecnologia, engenharia, física, matemática e química. Cada texto possui ilustração que ajuda na fixação do conteúdo.

Pensando em contribuir para a popularização e divulgação da ciência e tecnologia, o material foi elaborado com uma linguagem simples e com páginas bem coloridas. E os assuntos? Cheios de curiosidades...

Ler é importante e tem consequências valiosas no aprendizado. Assim, o livro foi escrito com a finalidade de incentivar o hábito da leitura e também para comemorar os onze anos da Feira de Ciência e Tecnologia de Palotina (FECITEC).

O almanaque das ciências é resultado das atividades da FECITEC que ocorrem no Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná (UFPR) desde 2011.

Vamos ler, falar sobre o que aprendeu e marcar a página do seu texto favorito?



ISBN: 978-65-86233-35-3



DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

ISBN: 978-65-86233-34-6

