

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL



PRODUTO EDUCACIONAL

**PLANTAS MEDICINAIS:
INTERLIGANDO SABERES NO
ENSINO DE CIÊNCIAS**

ELOISA BASSO

ALINE LOCATELLI



Passo Fundo – RS

2021

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

B322p Basso, Eloisa
Plantas medicinais [recurso eletrônico] : interligando
saberes no ensino de ciências / Eloisa Basso, Aline
Locatelli. – 2021.
1.8 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecem>
Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática (PPGECEM), na Universidade de Passo Fundo
(UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

1. Ciências (Ensino fundamental) – Estudo e ensino.
2. Plantas medicinais. 3. Material didático. I. Locatelli,
Aline. II. Título. III. Série.

CDU: 372.85

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

OLÁ PROFESSOR!

A presente cartilha que está sendo disponibilizada para você foi elaborada com muito carinho, pensando em tornar a aprendizagem do seu aluno mais significativa e prazerosa. Seu desenvolvimento se deu no âmbito do Mestrado Profissional no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo (UPF). O objetivo principal é fornecer um recurso didático que poderá ser utilizado para desenvolver conceitos/conteúdos de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

O produto educacional está vinculado a dissertação de mestrando intitulada: *ENSINO DE CIÊNCIAS COM BASE EM PLANTAS MEDICINAIS PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL*, de autoria de Eloisa Basso sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

Este material elaborado para trabalhar alguns dos conceitos/conteúdos de Ciências, por meio das “Plantas Medicinais”, é relevante em função das plantas estarem presentes no ambiente natural, fazerem parte do saber popular e/ou conhecimento tradicional de muitas comunidades, principalmente as indígenas, as quais utilizam plantas medicinais na medicina caseira para o tratamento de diversas enfermidades.

Por meio do estudo das plantas medicinais é possível abordar as propriedades biológicas, físicas e químicas que fazem parte dos conteúdos/conceitos de Ciências do Ensino Fundamental a fim de desenvolver um trabalho mais contextualizado que vai ao encontro da realidade de muitos alunos. Isso permitirá que o professor consiga despertar o interesse do seu aluno bem como o desejo de aprender, pois, através da sua participação ativa no processo a aprendizagem de fato irá ocorrer.

Trabalhar na perspectiva do uso do saber popular e/ou conhecimento tradicional como meio de acesso para a obtenção do conhecimento científico é uma possibilidade para que os estudantes desenvolvam habilidades e competências, como as propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e que, talvez não fossem contempladas a partir de uma aula tradicional focada somente no livro didático. De acordo com a BNCC, o termo competência é definido como, “[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017, p. 8).

Desta forma, os conceitos/conteúdos específicos da disciplina de Ciências, que devem ser trabalhados nos anos finais do Ensino Fundamental e que foram selecionados para compor este produto educacional, foram escolhidos levando em consideração a BNCC, sendo este, um documento oficial que define o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica e que norteia o currículo das escolas, a fim de garantir uma aprendizagem com base nos “princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p. 7).

Todavia, além de assegurar as aprendizagens essenciais, definidas para cada etapa da educação básica, tais currículos, também precisam se adequar “à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos”, ao considerar as especificidades dos estudantes em relação à aprendizagem, além da participação das famílias e da comunidade (BRASIL, 2017, p. 16).

Mas, para que ocorra a mobilização dos saberes de acordo com a demanda do cotidiano dos estudantes de forma a garantir a aprendizagem é preciso “selecionar e aplicar metodologias diversificadas que correspondam a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.” (BRASIL, 2017, p. 17).

Sendo assim, as estratégias didático-pedagógicas devem ser pensadas e elaboradas de acordo com a proposta educacional, a qual deverá favorecer os estudantes no desenvolvimento das

competências a serem utilizadas em sua vida diária, em seu cotidiano da escola, no ambiente familiar e talvez num futuro próximo, no ambiente de trabalho (BRASIL, 2017).

Ao considerar que vivemos em um país que possui uma enorme diversidade cultural e que esta está intimamente ligada as desigualdades sociais que permeiam as classes menos privilegiadas, as quais não têm condições de acesso a um ensino de qualidade, é fundamental que as escolas construam seus currículos a partir de “propostas pedagógicas que considerem tais necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais” (BRASIL, 2017, p. 15).

A capacidade de conhecer os diferentes ambientes naturais que cercam determinadas populações humanas deu origem a um arsenal de saberes comumente denominado de conhecimentos tradicionais (BASTOS, 2013). Contudo, tais saberes, também chamados de senso-comum ou saberes da tradição representam a manifestação de um conhecimento que não está escrito nos livros. Esse mesmo autor ainda coloca que:

As receitas de remédios, as rezas e seus gestos, bem como a sensibilidade para perceber as nuances do comportamento da criança são conhecimentos que não se aprendem na escola, não existem nos manuais ou nos livros, eles são repassados oralmente ao longo das gerações ao longo dos tempos. São conhecimentos esquecidos, abandonados, subjugados por um conhecimento considerado superior e vivem à margem do que, modernamente, chamamos ciência (BASTOS, 2013, p. 4).

Entretanto, ao considerar a valorização desses saberes em sala de aula, por acreditar que tais experiências são valiosas no processo de ensino-aprendizagem, o professor estará contribuindo para a construção do novo conhecimento científico que lhe será apresentado. Sendo que, “nesse contexto o conhecimento popular constitui-se como uma importante ferramenta de mobilização cognitiva e afetiva do aluno para promover a percepção do novo conhecimento” (BASTOS, 2013, p. 1).

No contexto das comunidades indígenas existe uma relação muito forte com os saberes da tradição em relação ao uso das plantas medicinais para o tratamento e cura de doenças, todavia, com o processo de urbanização e o desenvolvimento da indústria farmacêutica, esse costume vem se perdendo nos últimos anos, principalmente entre os jovens das comunidades (EMILIANO, 2015). Ainda, o autor menciona que “[...] os mais jovens precisam ser motivados em preservar os costumes, as crenças e os valores de seus pais e avós. Na educação precisa-se trazer para a sala de aula esse princípio de valorização dos saberes de casa” (EMILIANO, 2015, p. 89).

Este cenário tem contribuído, para que a escola indígena avalie a sua função, enquanto instituição de ensino em relação à valorização desses saberes, tanto em benefício da saúde dos estudantes e seus familiares, quanto pela possibilidade de se utilizar tais saberes como metodologia alternativa para o ensino de conceitos/conteúdos de Ciências, buscando relacionar o saber popular e/ou conhecimento tradicional com o conhecimento científico, a fim de tornar o ensino mais significativo.

Portanto, o produto educacional que está sendo apresentado se trata de uma cartilha elaborada como material de apoio aos professores abordando as plantas medicinais, envolvendo conceitos/conteúdos de Ciências que podem ser trabalhados nos anos finais do Ensino Fundamental e que valoriza a realidade em que os alunos estão inseridos. Entretanto, apesar de ser desenvolvido no âmbito do Ensino Fundamental, nada impede que seja desenvolvido junto aos alunos de Ensino Médio, caso o professor desejar.

A cartilha que contempla diversos conceitos/conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental foi estruturada com base nas seguintes plantas: bananeira, laranjeira, pinheiro-do-paraná, camomila, calêndula e citronela. Os conteúdos/conceitos que podem ser explorados de acordo com cada planta medicinal, encontram-se no Quadro 1. Tais plantas foram selecionadas por meio de uma pesquisa qualitativa realizadas com os anos finais do Ensino Fundamental de uma escola estadual indígena

durante o ano de 2019. As seis plantas foram elencadas de acordo com os conhecimentos que os alunos apresentaram sobre elas, bem como o fácil acesso pela pesquisadora.

Desta forma, ao pensarmos em uma maneira de contribuir para um ensino de qualidade que contemple todos os conteúdos/conceitos, e pensando em produzir um material didático que auxilie e facilite o trabalho do professor tanto no seu planejamento quanto na execução das suas aulas, selecionamos as seis plantas mencionadas anteriormente e os conteúdos/conceitos, levando em consideração a mudança na estrutura dos conteúdos, conforme a organização proposta nas novas coleções de livros didáticos de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental.

Durante o desenvolvimento dos conceitos/contéúdos você poderá encontrar algumas estratégias de ensino-aprendizagem como atividades, vídeos e textos complementares que irão contribuir para o desenvolvimento das aulas, bem como algumas “Orientações Didáticas”, que são comentários que poderão auxiliar na problematização dos conteúdos e algumas “Dicas ao Professor”, que são explicações adicionais do conteúdo que também poderão ser utilizadas pelo professor para enriquecer a compressão daquilo que estará sendo trabalhado.

As informações contidas no material foram extraídas de cartilhas, livros didáticos, *sites* e revistas eletrônicas, os quais foram citados no final de cada texto e/ou atividade. A cartilha está sendo disponibilizada de forma on-line e gratuita aos professores de Ciências/Química para que possam utilizá-la de forma integral ou realizando ajustes e adaptações de acordo com sua realidade.

BASTOS, Sandra Nazaré Dias. Etnociências na sala de aula: uma possibilidade para aprendizagem significativa. In: XI Congresso nacional de educação. *Educere*. Curitiba: PUC. 2013. Anais. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/10014_5318.pdf.

Acesso em: 24 abr. 2020.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Educação é a base. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29 jun. 2020.

EMILIANO, Darci. *Revitalização dos Saberes e Práticas Kaingang sobre as Plantas Tradicionais como proposta de Educação Ambiental na Terra Indígena Ligeiro*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGA, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande. 2015. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/6400>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Este trabalho está licenciado com uma Licença **Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional**. Podem estar disponíveis autorizações adicionais às concedidas no âmbito desta licença em <https://br.creativecommons.org/licencas/>.



PPGECM
Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG

SUMÁRIO

DICAS PARA O BOM USO DAS PLANTAS MEDICINAIS	13
CUIDADOS IMPORTANTES.....	13
MODOS DE PREPARAR A PLANTA MEDICINAL.....	13
SABER A QUANTIDADE PARA PREPARAR.....	13
COLHEITA.....	14
SECAGEM.....	14
ARMAZENAMENTO.....	14
AS SEIS PLANTAS MEDICINAIS ABORDADAS NESTA CARTILHA	15
BANANEIRA.....	15
PINHEIRO-DO-PARANÁ.....	15
LARANJEIRA.....	16
CAMOMILA.....	16
CITRONELA.....	17
CALÊNDULA.....	17
Glossário de termos botânicos, farmacêuticos e médicos	18
ETNOBOTÂNICA E OS POVOS INDÍGENAS	19
Textos de apoio ao professor	20
<i>Plantas medicinais</i>	20
<i>Riscos do uso de plantas medicinais</i>	20
<i>Plantas Tóxicas</i>	21
<i>Um Alimento Precioso</i>	22
<i>Mandioca e índio: um pouco da história do Brasil</i>	22
Para saber mais	23
<i>A Origem da agricultura</i>	23
Textos de apoio ao professor	24
<i>A Ciência por trás da fabricação dos remédios</i>	24
<i>Como um remédio é produzido?</i>	24
<i>O que são medicamentos manipulados</i>	25
<i>Plantas medicinais ou fitoterápicos: saiba diferenciá-los</i>	26
<i>O que é Homeopatia e para que serve? como funciona, princípios e medicamentos</i>	27
MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS	27
Os plásticos	29
Outros tipos de plástico	29
Para saber mais	30
<i>Tipos de plástico</i>	30
<i>Um oceano de plástico</i>	30
OS MEDICAMENTOS	31
DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	32
RESÍDUOS SÓLIDOS	32
Lixão	33
Compostagem	33
Aterro sanitário	35
Incineração	35
Reciclagem, reutilização, redução: os 3 Rs	36
Reciclagem	36
Reutilização	39
Redução	39
Para saber mais	40
<i>Descarte corretamente os rejeitos eletrônicos</i>	40
CONSCIÊNCIA E AÇÃO!	41
BANANEIRA E LARANJEIRA	44
CÉLULA VEGETAL	45
Organelas	46
TECIDOS VEGETAIS	48
Tecidos de revestimento	48
Tecidos de condução	48

Tecidos de sustentação	48
Tecidos de preenchimento	49
ANGIOSPERMAS	49
Monocotiledôneas e Dicotiledôneas	50
ÓRGÃOS VEGETAIS	51
Raiz	51
Caule	51
<i>Tipos de Caule</i>	52
Folha	52
Flor	52
Fruto	53
Semente	54
REPRODUÇÃO ASSEXUADA NAS PLANTAS	54
CLASSIFICAÇÃO FILOGENÉTICA DOS VEGETAIS	56
TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA NOS ALIMENTOS	57
NUTRIENTES: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS, PROTEÍNAS, VITAMINAS E SAIS MINERAIS	59
Para saber mais	61
<i>A importância das fibras</i>	61
TECNOLOGIA E ALIMENTAÇÃO: ADITIVOS QUÍMICOS NOS ALIMENTOS	63
GORDURA ANIMAL X ÓLEO VEGETAL	63
O que são gorduras saturadas, insaturadas e gorduras <i>trans</i>?	64
FUNÇÃO INORGÂNICA: ÁCIDO E BASE	64
Propriedades dos ácidos	65
Propriedades das bases	66
MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS	66
Formas de separar misturas heterogêneas	66
<i>Catação</i>	67
<i>Filtração</i>	67
Formas de separar misturas homogêneas	68
<i>Destilação simples</i>	69
<i>Destilação por arraste a vapor</i>	69
<i>Extração por solventes</i>	69
METABOLISMO SECUNDÁRIO DAS PLANTAS	69
Compostos fenólicos	70
Terpenos (monoterpenos)	70
Alcaloides	71
Importância ecológica	71
Importância econômica: corantes	71
MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS	72
Destilação por arraste a vapor	72
Prensagem a frio	73
Para saber mais	73
<i>As frutas que podem manchar a pele em contato com o sol</i>	73
<i>O que é um óleo essencial?</i>	74
<i>Viscosidade</i>	75
PINHEIRO-DO-PARANÁ	76
GIMNOSPERMAS	76
Para saber mais	77
<i>A alimentação indígena</i>	77
<i>Kamë e Kajru: a dualidade fértil*</i>	78
BIOMAS E ECOSISTEMAS	80
Mata das Araucárias	81
Para saber mais	81
<i>Pesquisas com araucárias em São Paulo são reunidas em livro</i>	81
Mata Atlântica	82
Para saber mais	83
<i>Ameaças às Florestas Tropicais</i>	83
Pampas	84

BIODIVERSIDADE	84
Para saber mais	87
<i>Conhecimentos tradicionais e a sua importância</i>	87
CAMOMILA E CALÊNDULA	88
SISTEMA SENSORIAL	89
As respostas dos animais aos estímulos	90
Cuidados para manter a saúde dos órgãos dos sentidos	90
ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA	92
MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO DA MATÉRIA	94
Tipos de vaporização	94
PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DOS MATERIAIS	96
Ponto de fusão e de ebulição	97
Densidade	97
Solubilidade	99
<i>Fatores que influenciam a solubilidade</i>	99
SUBSTÂNCIAS PURAS E MISTURAS	99
Mistura Homogênea	101
<i>Diluição de soluções</i>	101
<i>Como diluir uma solução</i>	101
Mistura Heterogênea	102
REMÉDIOS CASEIROS	104
Sabão medicinal de camomila	104
Pomada medicinal de calêndula	105
Tintura	106
Para saber mais	106
<i>Qual a diferença entre sabão e detergente?</i>	106
<i>Reação de Saponificação: ensino da química contextualizada e experimental no estudo dos lipídios</i>	107
<i>A química do sabão: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal</i>	107
<i>Impactos ambientais do descarte errado do óleo vegetal</i>	107
<i>Os sabões</i>	108
Para saber mais	109
<i>Você usa soda cáustica na limpeza? Faz sabão? Entenda o perigo químico</i>	109
<i>Tudo Sobre Abelhas: Tipos, importância, vida, o que produzem, curiosidades</i>	109
<i>O que produzem as abelhas?</i>	110
<i>Importância das abelhas na natureza</i>	110
<i>Curiosidades</i>	110
<i>Cuidados com produtos químicos</i>	111
<i>Sabão de Álcool</i>	111
<i>Álcool de Cereais: aplicação em diversos produtos</i>	112
<i>Utilização do álcool de cereais</i>	112
<i>Principais características do álcool de cereais</i>	112
CITRONELA	113
SANEAMENTO BÁSICO	113
Para saber mais	114
<i>Saneamento básico no Brasil</i>	114
DENGUE	115
Para saber mais	116
<i>Conheça o comportamento do mosquito Aedes aegypti</i>	116
<i>Febre amarela, chikungunya, zika</i>	117
<i>Ministério testa controle biológico de Aedes aegypti em três cidades</i>	121
DIFUSÃO DOS GASES	121
O calor e as mudanças de estado de agregação	122
Difusão e efusão dos gases	123
Repelente de Citronela (tintura)	125
Para saber mais	125
<i>Citronela x Capim-limão</i>	125
<i>Extraindo óleos essenciais de plantas</i>	125
<i>Álcool gel x álcool líquido x elaboração caseira</i>	127
REMÉDIO CASEIRO	127

Xarope Expectorante.....	128
SUGESTÕES DE RESPOSTAS PARA ATIVIDADES	129
REFERÊNCIAS	133
SOBRE AS AUTORAS	133

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - RELAÇÃO ENTRE OS CONTEÚDOS E AS UNIDADES TEMÁTICAS, OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA BNCC PARA AS PLANTAS MEDICINAIS	10
QUADRO 2 - ÉPOCA DA COLHEITA DA PLANTA	14
QUADRO 3 - CONTEÚDOS/CONCEITOS QUE PODEM SER EXPLORADOS DE ACORDO COM A BANANEIRA E LARANJEIRA, E AS ATIVIDADES QUE PODEM SER RELACIONADAS	44
QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DAS MONOCOTILEDÔNEAS E DAS DICOTILEDÔNEAS	50
QUADRO 5 – CARACTERÍSTICAS DAS VITAMINAS	60
QUADRO 6 - CONTEÚDOS/CONCEITOS QUE PODEM SER EXPLORADOS DE ACORDO COM O PINHEIRO-DO-PARANÁ E AS ATIVIDADES QUE PODEM SER RELACIONADAS	76
QUADRO 7 - CONTEÚDOS/CONCEITOS QUE PODEM SER EXPLORADOS DE ACORDO COM A CAMOMILA E CALÊNDULA, E AS ATIVIDADES QUE PODEM SER RELACIONADAS	88
QUADRO 8 - CONTEÚDOS/CONCEITOS QUE PODEM SER EXPLORADOS DE ACORDO COM A CITRONELA, E AS ATIVIDADES QUE PODEM SER RELACIONADAS	113
QUADRO 9 – MEDIDAS DE COMBATE AO MOSQUITO <i>Aedes Aegypti</i>	117
QUADRO 10 - COMO SABER SE É CITRONELA OU CAPIM-LIMÃO, CAPIM-CIDREIRA, CAPIM-SANTO!	125

Quadro 1 - Relação entre os conteúdos e as unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da BNCC para as plantas medicinais.

	Ano	Conteúdos	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Bananeira e Laranja	6º	Célula Vegetal; Os níveis de organização dos seres vivos (tecidos vegetais).	Vida e evolução	Célula como unidade da vida	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos. (EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
		Transformação química nos alimentos.	Matéria e energia	Transformações químicas	(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
		Tecnologia e alimentação: aditivos químicos nos alimentos.	Matéria e energia	Materiais sintéticos	(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.
		Métodos separação de misturas: catação, filtração, destilação por arraste a vapor, extração por solvente.	Matéria e energia	Separação de materiais	(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).
	7º	Classificação filogenética dos vegetais (taxonomia).	Vida e evolução	Diversidade de ecossistemas	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
		Alimentação Saudável: carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e sais minerais.	Vida e evolução	Programas e indicadores de saúde pública	(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.
	8º	Angiospermas: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente; Reprodução assexuada; Reprodução sexuada.	Vida e evolução	Mecanismos reprodutivos	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
	9º	Função Inorgânica: ácido e base.	Matéria e energia	Aspectos quantitativos das transformações Químicas	(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.

Pinheiro-do-Paraná	6º	Biodiversidade	Terra e universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
	7º	Biomias	Vida e evolução	Diversidade de ecossistemas	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
		Biodiversidade	Vida e evolução	Diversidade de ecossistemas	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
	8º	Gimnospermas	Vida e evolução	Mecanismos reprodutivos	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
	9º	Biodiversidade	Vida e evolução	Preservação da biodiversidade	(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.
Camomila e Calêndula	6º	Sistema sensorial	Vida e evolução	Interação entre os sistemas locomotor e nervoso	(EF06CI07) Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções. (EF06CI08) Explicar a importância da visão (captação e interpretação das imagens) na interação do organismo com o meio e, com base no funcionamento do olho humano, selecionar lentes adequadas para a correção de diferentes defeitos da visão.
		Estados físicos da matéria Mudança de estado físico da matéria	Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
		Propriedades específicas dos materiais Substâncias puras e misturas	Matéria e energia	Misturas homogêneas e heterogêneas	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).
	9º	Estados físicos da matéria Mudança de estado físico da matéria	Matéria e energia	Estrutura da matéria	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. (EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Citronela	7º	Saneamento básico Dengue	Vida e evolução	Programas e indicadores de saúde pública	(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.
		Difusão dos gases	Matéria e energia	Formas de propagação do calor	(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.
	9º	Difusão dos gases	Matéria e energia	Estrutura da matéria	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. (EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Fonte: a autora, 2020.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Educação é a base. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29 jun. 2020.

DICAS PARA O BOM USO DAS PLANTAS MEDICINAIS

CUIDADOS IMPORTANTES

- Antes de usar qualquer planta como remédio, procure saber se ela serve para doença que você quer tratar.
- Procure conhecer a parte da planta que serve como remédio (raiz, caule, folha, flor, fruto, semente).
- Conheça as plantas que são tóxicas.
- O modo adequado de preparar as plantas medicinais é importante para extrair as substâncias ativas que estão nas plantas.
- Evitar o uso de vasilha de alumínio.
- Utilizar sempre água limpa ou filtrada.
- O chá deve ser preparado e consumido no mesmo dia. Quando armazenado pode entrar em processo de fermentação, mesmo na geladeira;
- Evite colher plantas na beira de rios com água poluída, próximas de lavouras que utilizam agrotóxicos ou que estão à beira da estrada, pois podem estar contaminadas com óleo e fumaça que sai dos carros.
- Antes de utilizar uma planta, verifique se foi secada adequadamente, se não contém mofo ou inseto.
- Gestantes só devem usar planta como remédio se orientadas pelo profissional de saúde.
- Crianças e idosos são mais suscetíveis a intoxicações;
- Caso esteja utilizando algum remédio alopático (medicamento convencional), não deve misturar com plantas medicinais. O ideal é conversar antes com um médico.
- Cada indivíduo responde de uma maneira única diante de um alimento, chá de ervas ou medicamento. Dessa maneira, fique atento aos efeitos colaterais que aparecem ao consumir algum tipo de planta.

“A diferença entre um remédio e um veneno está na quantidade que é utilizada”. (Paracelso)

MODOS DE PREPARAR A PLANTA MEDICINAL

Infusão: Ferver a água, colocar sobre a planta, tampar, e deixar por cinco a dez minutos em repouso, coando em seguida. Utilizar uma colher de sopa de erva seca rasurada ou uma colher e meia de planta verde em uma xícara. Emprega-se esse método para folhas, flores e cascas finas.

Decocção: Colocar a planta em um recipiente com água fria e ferver de dez a quinze minutos com o recipiente tampado. Indicado para preparo de partes duras das plantas como cascas, raízes, caules e sementes.

Suco: O suco é obtido espremendo-se o fruto. Colher o líquido que é liberado.

Tintura: Colocar a planta seca triturada ou picada no álcool de cereais na proporção de uma medida de planta para cinco medidas do líquido. Deixar macerando no mínimo por dez dias, agitando a mistura diariamente. Observação: conservar em vidros ou vasilha de cor escura.

Xarope: São preparados líquidos açucarados. Ferve-se a(s) planta(s) com água. Em seguida, coar e acrescentar açúcar mascavo ou cristal. Levar novamente ao fogo até levantar fervura. Se preferir, deixar esfriar e acrescentar mel a gosto. É utilizado para doenças do pulmão, como tosse e catarro.

Compressa: Preparar um chá conforme orientações e aplicar sobre o local afetado com um pano ou um algodão, embebendo-o no chá de tempo em tempo. Ótimo para limpeza de pele (rosto), eczemas de criança, alergias e ferimentos leves. A compressa deve ser morna, para dores articulares, furúnculos, inflamações e cólicas ou fria, para hemorragias, ferimentos e esmagamentos.

Sabão Medicinal: Pode ser preparado, utilizando-se receitas caseiras de sabão, colocando no lugar da água um chá bem forte da planta medicinal. O resultado é um ótimo sabão para ser usado no banho.

SABER A QUANTIDADE PARA PREPARAR

É importante saber a quantidade certa a ser tomada para evitar que o remédio passe a ser prejudicial à saúde. A quantidade de planta indicada pode variar de pessoa para pessoa.

- Para uma xícara comum (150 mL): planta seca (1 colher chá), planta verde (2 colheres chá);

- Para um litro (1000 mL): planta seca (10 g ou 2 a 3 colheres de sopa rasa); planta verde (20 g ou 2 a 4 colheres de sopa rasa);

Atenção: Evitar a mistura de muitas erva, pois, as mesmas poderão anular ou provocar uma ação inesperada.

COLHEITA

- Conhecer a planta que está sendo coletada.
- Conhecer qual a parte da planta se utiliza.
- Evitar coletar as plantas amareladas, com manchas, picadas por insetos, ou com terra.
- Não apertar o material, evitando que esmague e estrague com facilidade.
- O melhor horário para a colheita é de manhã ou no final da tarde.
- Não é recomendada a colheita após um período de chuvas prolongado, pois o teor de princípios ativos pode diminuir devido ao aumento do teor de umidade e pelo risco de aparecimento de fungos.

Quadro 2 - Época da colheita da planta.

Partes	Época da colheita
Talos e folhas	Antes de as plantas florescerem
Flores	No início da inflorescência
Frutos e sementes	Quando maduros
Raiz	Quando a planta já for adulta
Casca e entrecasca	Quando a planta estiver florida

Fonte: a autora, 2020.

SECAGEM

- A secagem conserva a planta por mais tempo e a eliminação da água aumenta o percentual de princípios ativos em relação ao peso.
- Deve ser feita no mesmo dia da colheita. É necessário que o local seja ventilado, higienizado, livre de poeira e insetos.
- Secar as partes das plantas separadamente (raiz, caule, folha, flor, fruto, semente) porque cada parte tem seu tempo de secagem.
- No caso de raízes grandes, o ideal é cortar em pedaços para facilitar a secagem.
- Colocar as plantas pequenas dentro de um saco de tecido e pendurar no varal.
- Ao secar em peneiras, fazer camadas finas e mexer diariamente para evitar a formação de mofo.
- Você sente que a planta está seca quando amassa um punhado e ela quebra ou esfarela na mão.

ARMAZENAMENTO

- As plantas desidratadas devem ser guardadas em caixas limpas, saco de pano, recipiente de vidro ou plástico, com tampa, ao abrigo da luz.
- Identificar o frasco com o nome da planta e a data de coleta. A validade é de aproximadamente 6 meses. Quanto maior o tempo armazenado, maior a perda de princípios ativos.
- O local de armazenagem deve ser limpo, arejado, sem insetos, roedores ou poeira.
- Antes de usar observar a presença de mofo, partes de insetos e mudanças na coloração e aroma.

ITAIPU BINACIONAL. Projeto Plantas Mediciniais: Cartilha Informativa. Cultivando Água Boa. Disponível em: https://jie.itaipu.gov.br/sites/default/files/u1021/BX_cartilha_15x21cm.pdf. Acesso em: 16 jan. 2021.

LIMA, Salete Maria Galvan de (org.). *Cartilha da saúde: plantas medicinais no serviço público de saúde*. Sananduva: Prefeitura Municipal, 2004, 194 p.

TAVARES, Selma Aparecida (org.). *Plantas Mediciniais*. Brasília: Emater, 2015, 50 p.

Disponível em: http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/cartilha_plantas_mediciniais_menor.pdf. Acesso em: 24 abr. 2020.

AS SEIS PLANTAS MEDICINAIS ABORDADAS NESTA CARTILHA

BANANEIRA

Nome popular: Bananeira, Banana.

Nome científico: *Musa paradisiaca* L.

Família: Musaceae (monocotiledônea)

Planta rizomática, com pseudo-caule formado pelas bainhas invaginantes das folhas; folhas simples; flores em espigas esbranquiçadas, cobertas por espatas (bráctea) carnosas.

Origem: Ásia.

Princípio Ativo: Carboidratos, proteínas, sais minerais, ácidos tânicos, acético, gálico, málico, dopamina, epinefrina, serotonina, tiramina e vitaminas.

Parte Utilizada: fruto, seiva e pseudo-caule.

Uso Popular: O fruto, além de ser um alimento, combate a *nefrite*, *hidropisia*, inflamação do fígado, acidez gástrica e prisão de ventre. A polpa do fruto, quando maduro, tem poder *emoliente* e *hemostático*; quando verde tem poder antidiarreico. Do pseudo-caule extrai-se uma seiva que pode ser preparada na forma de xarope. É usada no combate à tosse, sendo também um poderoso fortificante indicado em doenças respiratórias, *laringite* e *aftas*, servindo também como reconstituente e tônico capilar e muscular.



ALBUQUERQUE, José Maria de. *Plantas medicinais de uso popular*. Brasília, DF: ABEAS, 1989. 96 p.

VIEIRA, Lúcio Salgado. *Fitoterapia da Amazônia: Manual de Plantas Mediciniais (a Farmácia de Deus)*. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347 p.

Fonte da imagem: http://www.centralafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=34&id=4187#. Acesso em: 31 jan. 2021.

PINHEIRO-DO-PARANÁ

Nome popular: Pinhão, Pinheiro-do-paraná.

Nome científico: *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze

Família: Araucariaceae

Origem: Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Considerada a árvore-símbolo do Estado do Paraná.

Princípio ativo: Compostos fenólicos (catequina, epicatequina, quercetina, apigenina) que atuam como antioxidantes naturais, inibindo mecanismos oxidativos associados a doenças degenerativas e câncer.

Parte Utilizada: Semente (pinhão), folha, casca, resina.

Uso Popular e Medicinal: A semente pode ser utilizada para combater *azia* e *anemia*. As folhas cozidas ou em infusão são usadas para tratar *escrofulose*, *fadiga*, *anemia*, *bronquite*, *asma*, tosses, catarro, problemas nos rins e também possui *ação diurética*. A casca possui *ação emoliente* e *antisséptica* para tratar *aftas*. A infusão da casca mergulhada em álcool é empregada para tratar a *herpes-zóster*, conhecida como “cobreiro” e identificada na maior parte das vezes pelas vesículas que aparecem nos lábios, *reumatismo*, *varizes*, *distensão muscular*.

A resina que é um subproduto da espécie possui aplicação industrial. Ao ser destilada fornece alcatrão, óleos diversos, terebintina e breu. O xarope produzido a partir da resina é usado para o tratamento de infecções do trato respiratório.



BLOG A PLANTA DA VEZ. Disponível em: <http://www.aplantadavez.com.br/2019/06/araucaria-araucaria-angustifolia-bertol.html>. Acesso em: 24 abr. 2020.

MARTINS-RAMOS, D.; BORTOLUZZI, R.L.C.; MANTOVANI, A. Plantas medicinais de um remascente de Floresta Ombrófila Mista Altomontana, Urupema, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 12, n. 3, p. 380-397, 2010.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v12n3/16.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2020.

PORTAL MEDICINAIS – AROMÁTICAS – CONDIMENTARES – ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL (PANC) – FUNCIONAIS. Disponível em: <http://www.ppmac.org/content/pinh%C3%A3o-arauc%C3%A1ria>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Fonte da imagem: <https://i0.wp.com/www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2018/04/52757df793a8ed3494087ede0553c623b90.jpg?ssl=1>. Acesso em: 31 jan. 2021.

LARANJEIRA

Nome popular: Laranjeira

Nome científico: *Citrus aurantium* L.

Família: Rutaceae (dicotiledônea)

Outros nomes populares: Laranja-da-terra, Laranja-amarga, Laranja-azedada.

Origem: É originária do sudeste da Ásia.

Árvore pequena de caule acinzentado e com espinhos; folhas ovaladas com pontuações translúcidas; flores esbranquiçadas.

Princípio Ativo: limoneno, citrol, linalol, geraniol, canfeno, sais de cálcio, fósforo e ferro, vitaminas B1, B2, C e outros.

Parte Utilizada: folhas, frutos, flores, casca.

Uso Popular: O chá das folhas é *sudorífero*, *antiespasmódico*, *carminativo*, contra o *reumatismo* e a *taquicardia*, *ansiedade* e *insônia*. O suco dos frutos serve para a *albuminúria* de mulheres grávidas.



ALBUQUERQUE, José Maria de. *Plantas medicinais de uso popular*. Brasília, DF: ABEAS, 1989. 96 p.

VIEIRA, Lúcio Salgado. *Fitoterapia da Amazônia: Manual de Plantas Medicinais (a Farmácia de Deus)*. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347 p.

Fonte da imagem: <https://www.mundoboaforma.com.br/wp-content/uploads/2014/12/citrus-aurantium-1280x720.jpg>.

Acesso em: 31 jan. 2021.

CAMOMILA

Nome popular: Camomila

Nome científico: *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert

Família: Asteraceae (dicotiledônea)

Outros nomes populares: maçanilha, camomila-da-alemanha, matricária.

Origem: Originária da Europa e amplamente cultivada no Brasil, em hortas, jardins, sendo também encontrada em beira de estradas e campos.

Planta herbácea, anual com cerca de 30 cm de altura que se desenvolve bem em solos profundos, drenados e com bom teor de matéria orgânica. Apresenta caule ereto, ramificado, liso e de cor verde. Possui folhas lisas procedentes de nós do caule e dos ramos. As flores amarelas e brancas que lembram uma flor de margarida são reunidas em inflorescências.

Prefere climas frios e secos. Multiplica-se por sementes, que devem ser cultivadas de abril a junho.

A colheita deve ser feita quando a maior parte das flores estiver aberta (plena floração), cuidando-se que estejam enxutas, ou seja, sem a umidade do orvalho ou de chuvas.

Princípio Ativo: Contém glicosídeos flavônicos (quercetina, apigenina), cumarinas, azuleno, terpenos (matricina, camazuleno, camomilol, α -bisanolol. O bisabolol, substância mais encontrada nas infusões (chás) é responsável pela ação anti-inflamatória, *antisséptica* e *antipirético*. A matricina possui ação *analgésica*, *antimicrobiana*, anti-inflamatória e *cicatrizante*. As substâncias umbeliferona e herniarina são *antiespasmódicos*.

Parte Utilizada: Para uso medicinal, usam-se as inflorescências (flores).

Uso Popular: *Antiflatulento*, *antiespasmódico*, *sudorífero*, digestivo, *anti-histamínico*, afecções da pele em geral (acne e queimadura), *hemorroidas* e nas inflamações dos olhos e da boca. O chá de camomila é um dos mais suaves e agradáveis que se conhece, sendo recomendado para uso em crianças. Também é utilizada na indústria cosmética para a fabricação de cremes e xampus.



NOLLA, Delvino; SEVERO, Branca Maria Aimi; MIGOTT, Ana Maria Bellani. *Plantas medicinais*. 2. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2005. 71 p.

VIEIRA, Lúcio Salgado. *Fitoterapia da Amazônia: Manual de Plantas Medicinais (a Farmácia de Deus)*. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347 p.

Fonte da imagem: <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51mZ5pYRkmL.AC.jpg>. Acesso em: 31 jan. 2021.

CITRONELA

Nome popular: Citronela

Nome científico: *Cymbopogon nardus* (L.) Randle.

Família: Poaceae/Gramineae (monocotiledônea)

Outros nomes populares: Citronela-do-ceilão, Cidrô-do-Paraguai.

Origem: Ceilão e Índia.

Indicações: *Repelente, desinfetante.*

Contraindicação: Não ingerir, apenas uso externo.

Planta *perene, herbácea* que mede entre 0,80 a 1,20 m.

Caule rizomatoso, curto, subterrâneo com inúmeras raízes. Dos rizomas emergem folhas planas, estreitas e longas (0,50 – 1,00 m), de bordas ásperas e cortantes, nervuras paralelas e ápice acuminado. Aroma intenso que lembra o eucalipto-cidrô (*E. citriodora*). Flores com brácteas protetoras reunidas numa grande inflorescência. Floresce no Rio Grande do Sul, no início do verão, mas não dá sementes viáveis, não sendo viável, portanto, este meio de propagação para esta espécie.

Ocorrência: Cultivada no Leste Asiático para a produção de óleo essencial usado em perfumaria. No Brasil é mais cultivada na fronteira com o Paraguai e Argentina, em zonas tropicais brasileiras.

Cultivo

Clima: Não suporta clima frio e geada. Durante seu período de crescimento é exigente em chuvas, porém, próximo à colheita o excesso de chuvas pode baixar o teor de óleo essencial. É exigente em luz (intensidade) e em calor.

Solo: Areno-argiloso, permeáveis e férteis.

Propagação: Por meio da divisão de touceiras. As mudas devem trazer algumas raízes aderidas. Encurtam-se as folhas e raízes.

Plantio: É realizado em abril ou fim de agosto, podendo ser também de março a setembro, evitando-se os meses de julho e agosto, devido à geada.

CASTRO, Luiz Osório de; CHEMALE, Vera Maria. *Plantas medicinais, condimentares e aromáticas: descrição e cultivo*. Guaíba: Agropecuária, 1995. 195 p.

Fonte da imagem: https://farm7.staticflickr.com/6063/6154917787_53eaf9f3b5_z.jpg. Acesso em: 31 jan. 2021.



CALÊNDULA

Nome popular: Calêndula

Nome científico: *Calendula officinalis* L.

Família: Asteraceae (dicotiledônea)

Outros nomes populares: Malmequer, maravilha-dos-jardins, bonina.

É uma erva anual que se adapta bem aos solos férteis e úmidos, com iluminação plena. O plantio é feito através de sementes, diretamente no campo, de junho a agosto (inverno). A colheita pode ser feita três a quatro meses após o plantio, depois da plena abertura dos capítulos. Possui folhas simples e verde-pálidas. As inflorescências podem alcançar até 5 cm de diâmetro, de coloração que varia do amarelo ao alaranjado; possuem odor forte e característico.

Princípio Ativo: Calendulina, ácido málico, mucilagem, resinas, óleos essenciais, carotenóides, flavonóides, taninos, saponinas, ácido salicílico, cumarinas, cálcio, silfício, alantoína, vitaminas (pró-vitamina B).

Parte Utilizada: flores e folhas.

Uso Popular: Aplicação medicinal, na fabricação de cosméticos e na culinária. As flores têm aroma leve e pouco agradável e suas pétalas proporcionam delicado sabor aromático, um pouco amargo, em assados, saladas, omeletes, queijos e arroz. Elas podem ser utilizadas frescas ou secas em ambiente ventilado para não perder a cor da qual depende o sabor. As folhas frescas, de gosto amargo e salgado, podem ser misturadas às saladas.

Indicações terapêuticas: Em uso interno, possui ação emenagoga, anti-inflamatória e *antiemética*. Em uso externo, é *antisséptico, cicatrizante, emoliente, antifúngica, antialérgica, analgésica, vasodilatadora* e



tonificante da pele. É eficaz no tratamento da *acne*, queimaduras, assaduras, alergias, picadas de abelhas e mosquitos. É também muito utilizada no combate ao tabagismo.

CORRÊA, Anderson Domingues; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo; QUINTAS, Luis Eduardo M. *Plantas medicinais: do cultivo à terapêutica*. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 247 p.

NOLLA, Delvino; SEVERO, Branca Maria Aimi; MIGOTT, Ana Maria Bellani. *Plantas medicinais*. 2. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2005. 71 p.

VIEIRA, Lúcio Salgado. *Fitoterapia da Amazônia: Manual de Plantas Medicinais (a Farmácia de Deus)*. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347 p.

Fonte da imagem: <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51Zn3FQvP2L.AC.SX466.jpg>. Acesso em: 31 jan. 2021.

Glossário de termos botânicos, farmacêuticos e médicos

Acne: afecção da pele em que pequenas aberturas das glândulas sebáceas (poros), são obstruídas.

Adstringente: agente que contrai ou recobre os tecidos orgânicos, diminuindo as secreções ou formando camada protetora.

Afta: pequena ulceração superficial das mucosas, muito dolorosa.

Albuminúria: presença de albumina (proteína) na urina, característica de infecções agudas ou crônicas.

Analgésico: que reduz ou suprime a dor.

Anemia: diminuição dos níveis de hemoglobina no sangue, com ou sem diminuição do número de glóbulos vermelhos (eritrócitos).

Ansiedade: angústia, incerteza aflitiva. De origem intrapsíquica, difere do medo, que é a resposta emocional a uma ameaça ou risco conscientemente conhecido e, em geral, externo.

Antiemética: eficaz contra o vômito

Antiespasmódico: que acalma contra cólicas intestinais e menstruais.

Antiflatulento/Carminativo: contra gases intestinais

Antifúngica: que tem ação contra fungos.

Anti-histamínico/Antialérgica: que age no combate das alergias.

Antimicrobiana: substância que destrói os microrganismos.

Antipirético/Antitérmico: substância que diminui a temperatura do corpo quando ocorre febre.

Antisséptico: que impede o desenvolvimento de bactérias de qualquer espécie, não destruindo os tecidos da pele e mucosa.

Asma Brônquica: doença pulmonar caracterizada por crises de dispneia (falta de ar). É ocasionada por uma hiper-reatividade dos brônquios aos estímulos externos (frio e poeira).

Azia: sensação de dor e ardência no esôfago, acompanhada pela regurgitação de suco gástrico.

Bronquite: inflamação dos brônquios.

Cicatrizante: que promove a cicatrização dos tecidos.

Desinfetante: produto utilizado em superfícies para inibir o crescimento de microrganismos.

Distensão muscular: é o rompimento de um músculo ou tendão que se prende ao osso, juntamente com os vasos sanguíneos, dando origem a um hematoma acompanhado de inflamação local.

Diurético: que promove a diurese (ato de produzir e eliminar urina).

Emenagoga: que facilita a menstruação.

Emoliente: que tem a propriedade de amolecer tecidos irritados ou inflamados, formando uma camada protetora.

Escrofulose: também chamada de tuberculose ganglionar, é uma doença que se manifesta pela formação de tumores duros e dolorosos nos gânglios linfáticos, principalmente nos que se localizam no queixo, pescoço, axilas e virilhas, devido à presença do Bacilo de Koch fora dos pulmões.

Fadiga: sensação de enfraquecimento resultante de esforço físico.

Hemorroida: veias varicosas localizadas na região anal.

Hemostático: agente capaz de estancar hemorragias.

Herbácea: planta com consistência e porte de erva, com caule tenro (facilmente cortado), não lenhoso.

Hidropisia: infiltração de água nos tecidos e cavidades naturais.

Insônia: dificuldade de dormir; privação do sono.

Laringite: inflamação na laringe.

Nefrite: inflamação dos rins.

Perene: planta que tem ciclo vegetativo não determinado, sempre superior a dois anos.

Repelente: substância para afastar insetos.

Reumatismo: patologia que afeta articulações, músculos e esqueleto e que se caracteriza por dor e restrição dos movimentos.

Sudorífero: estimulante da transpiração.

Taquicardia: aumento excessivo dos batimentos cardíacos.

Tonificante da pele: capaz de tonificar; que provoca uma sensação vigorosa.

Varizes: são veias que dilatam nas pernas e nos pés. Ocorrem em pessoas que ficam em pé ou sentadas por longos períodos, fato este que contribui para o aumento da pressão nas veias da parte inferior do corpo. Podem causar dor e risco de doenças circulatórias. O tratamento envolve desde o autocuidado até procedimentos cirúrgicos para remoção das veias.

Vasodilatadora: substância que causa dilatação dos vasos sanguíneos.

ETNOBOTÂNICA E OS POVOS INDÍGENAS

A etnobotânica é o complexo conjunto de relações das plantas com as sociedades humanas passadas e presentes (Posey, 1986). Ela inclui o conhecimento das plantas quanto à nomenclatura, ao seu uso e propriedades pelas populações.

O conhecimento das plantas pelos povos indígenas é tão importante que se costuma dizer que a morte de um pajé representa a perda de um precioso arquivo de plantas medicinais. Muito do conhecimento indígena sobre as plantas contribuiu de forma inestimável para o encaminhamento de pesquisas em diferentes áreas da ciência como a agronomia, a farmacologia, a nutrição, a fitoterapia.

Muitas substâncias que usamos para diferentes finalidades vieram do patrimônio cultural indígena, da etnobotânica praticada há séculos por essas populações, tais como: curare, toxinas da mandioca, ictiotoxinas, inseticidas naturais, chás, compressas e extratos com princípios ativos de ação digestiva, hepática, diurética, respiratória, cardíaca, emética, calmante, analgésica, cicatrizante, antiglicêmica, anti-hipertensiva, antipirética, antitumoral.

Infelizmente, com a destruição dos diferentes biomas, muitas plantas podem ser extintas sem ao mesmo serem conhecidas, uma perda irreparável de parte da nossa rica biodiversidade.

Além da contribuição com a etnobotânica, merecem destaque outros aspectos da cultura indígena, como o artesanato, a dança, a confecção de objetos de uso comum, a agricultura. Muitos deles foram assimilados pelas novas populações que aqui chegaram e se mantêm até hoje. Objetos de madeira (arcos, flechas, canoas); cerâmica (potes, panelas); pigmentos para pinturas (genipapo, urucum, pinheiro-do-paraná); peles e penas (trajes e adornos); palhas e fibras (esteiras, redes, cestos); construção de ocas (cabanas), cultivo de diferentes culturas. Ainda há a incorporação de milhares de palavras à língua portuguesa, dando nomes a plantas, animais, lugares, objetos.

Analizando o texto:

- 1- Comente sobre alguns fatos relativos à importância da preservação da cultura dos povos indígenas?
- 2- Cite algumas palavras de origem indígena usadas como nomes de animais, localidades, objetos, plantas alimentícias, medicinais ou tóxicas.

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. *Biologia*. 2. Ensino Médio. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016, p. 253.

Orientações didáticas: Os textos a seguir são sugestões que você pode utilizar para leitura e discussão com os alunos em sala de aula. Se achar conveniente, poderá entregar uma cópia dos textos a serem utilizados em aula para cada aluno: Plantas Medicinais; Riscos do Uso de Plantas Medicinais; Plantas Tóxicas; Um alimento precioso e Mandioca e índio: um pouco da história do Brasil. Ao discutir sobre o texto “Um alimento precioso”, lembre aos alunos que, além das plantas ornamentais, alguns alimentos também podem conter substâncias tóxicas, como é o caso da mandioca brava, principalmente pelo fato de esta fazer parte da culinária indígena. Discutir sobre os cuidados necessários que devem ser tomados quanto à forma de preparo e ingestão. Solicitar que os alunos relatem como a mandioca brava é preparada para ser consumida na comunidade e o que exatamente eles preparam com ela. Sugestões de questionamentos:

- a) Em sua opinião, o que é uma planta medicinal?
 b) Como uma planta medicinal pode ser preparada para ser ingerida?
 c) Os termos “planta medicinal” e “planta tóxica” significam a mesma coisa?
 d) Você conhece algum caso de intoxicação pelo uso de plantas na comunidade?
 e) A mandioca brava faz parte da culinária indígena? Se sim, escreva qual tipo de comida vocês fazem com ela e como a mesma deve ser preparada?

Textos de apoio ao professor

Plantas medicinais

As plantas medicinais são aquelas que apresentam ação farmacológica, ou seja, ajudam na cura ou tratamento de várias doenças. Estima-se que aproximadamente 80% da população do planeta já tenha feito uso de algum vegetal para aliviar sintomas de alguma doença. Esses são indícios de que as plantas medicinais são usadas há muito tempo, até mesmo pelos nossos antepassados e são conhecidas por terem um papel importante na cura e tratamento de algumas doenças. Em algumas comunidades, essas plantas simbolizam a única forma de tratamento de determinadas patologias.

As substâncias encontradas nas plantas que permitem a cura ou tratamento de doenças variam de espécie para espécie e normalmente estão relacionadas com a defesa da planta e com a atração de polinizadores. Essas substâncias, quando possuem ação farmacológica, dão à planta a classificação de medicinal.

Dentre as principais substâncias encontradas com ação farmacológica em plantas, podemos destacar os alcaloides, mucilagens, flavonoides, taninos e óleos essenciais. Os alcaloides atuam no sistema nervoso central e podem funcionar como calmante, anestésico e analgésico. As mucilagens possuem poder cicatrizante, laxativo, expectorante. Já os flavonoides agem como anti-inflamatório e anti-hepatotóxico. Os taninos destacam-se pela sua ação adstringente e antimicrobiana. Os óleos essenciais, por sua vez, têm poder bactericida, cicatrizante, analgésico, relaxante.

As plantas medicinais normalmente são utilizadas após a indicação de amigos e familiares, uma vez que poucos médicos indicam o uso desses produtos. Elas podem ser usadas frescas, logo após a coleta, ou então secas, dependendo da espécie e de como ela deve ser preparada. O modo de preparo também varia com a espécie e deve ser avaliado cuidadosamente. Em alguns casos, por exemplo, utilizar a planta como chá pode fazer com que os efeitos dela percam-se.

Em virtude de custar menos que os medicamentos encontrados em farmácias, o uso das plantas medicinais é grande. Além disso, muitas pessoas utilizam essas plantas acreditando que elas apresentam menor risco quando comparadas aos medicamentos. E este é um problema grave, pois algumas plantas utilizadas tradicionalmente nunca foram alvo de estudos toxicológicos e, mesmo assim, continuam sendo utilizadas. Existe ainda a ideia de que seu uso não apresenta riscos porque elas são utilizadas há muitos anos por várias pessoas sem causar nenhum dano.

Porém, atualmente encontramos estudos, apesar de não ser a quantidade ideal, que procuram comprovar a eficácia de determinadas plantas medicinais, por meio da **Fitoquímica**, que é um campo da química que estuda os compostos de origem vegetal. Tais estudos buscam avaliar a ação destas plantas no organismo bem como a criação de produtos fitoterápicos.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Plantas medicinais. *Mundo Educação*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/saude-bem-estar/plantas-medicinais.htm>. Acesso em: 31 jan. 2021.

Riscos do uso de plantas medicinais

As plantas medicinais são utilizadas a fim de curar diversos problemas de saúde, entretanto algumas podem provocar reações desagradáveis. O uso de plantas para tratar alguns problemas de saúde não é recente. Mesmo antes da colonização, os índios já utilizavam vegetais na forma de infusões e chás. O conhecimento tradicional dessas populações foi sendo transmitido ao longo dos anos para as gerações mais novas e hoje não há uma pessoa que não conheça pelo menos uma planta utilizada com função medicinal.

Algumas plantas medicinais são utilizadas frequentemente para o tratamento de sintomas simples, como desconforto abdominal, dores de cabeça, problemas associados ao sistema respiratório, entre outros. É comum pessoas dizerem que o que é natural não faz mal, mas será que essa é uma afirmativa correta?

Entre as plantas mais utilizadas, podemos citar a **camomila**, o boldo, a carqueja e a erva-cidreira. Entretanto, diante da grande variedade de plantas usadas pela população, podemos considerar poucos os estudos que tentam verificar se realmente elas possuem algum poder de cura e quais os riscos da sua utilização.

A carqueja (*Baccharis trimera*) é indicada para combater principalmente problemas hepáticos e do sistema digestório, além de ter efeito analgésico e anti-inflamatório. Todavia, apesar de sua eficácia comprovada, também possui substâncias tóxicas. E apesar de possuir baixa toxicidade, em altas doses pode desencadear diversos problemas, incluindo aborto.

É importante destacar que algumas plantas, além de não terem seu poder de cura comprovado, são apontadas como mutagênicas (causam mutações) e até carcinogênicas (provocam câncer). O confrei (*Symphytum officinale*), por exemplo, é apontado em pesquisas como possuidor de alcaloides que possuem ação carcinogênica e, por isso, não deve ser utilizado.

Além disso, muitas plantas podem causar dores abdominais, irritações intestinais e abortos quando utilizadas de forma não adequada. Dentre as plantas abortivas, podemos citar a babosa (*Aloe arborescens*) e a arruda (*Ruta graveolens*). É por esse motivo que mulheres grávidas devem evitar ao máximo o consumo de qualquer tipo de chá.

Antes de utilizarmos alguma planta medicinal para o alívio de alguns sintomas, é preciso ter em mente que algumas plantas não possuem estudos a respeito de sua toxicidade. **Vale lembrar também que a grande diferença entre um remédio e um veneno está na dose.** Sendo assim, o consumo de substâncias naturais em doses elevadas pode desencadear reações desastrosas. Além disso, a mistura de diversas plantas medicinais pode também gerar reações imprevisíveis.

Apesar de diversas substâncias apresentarem efeito benéfico, o ideal é procurar seu médico diante de qualquer sintoma desagradável. Além de indicar um medicamento correto, ele poderá averiguar as causas do sintoma apresentado. Lembre-se de que o diagnóstico precoce é essencial para o tratamento de diversas patologias.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Riscos do uso de plantas medicinais. *Mundo Educação*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/saude-bem-estar/riscos-uso-plantas-medicinais.htm>. Acesso em: 31 jan. 2021.

Plantas Tóxicas

Uma grande parcela da população utiliza plantas em suas casas, seja como forma de ornamentação, para alimentação ou fins medicinais. Algumas plantas, no entanto, apesar de deixar o ambiente mais agradável, são responsáveis por uma grande quantidade de intoxicações em virtude da presença de substâncias que causam alterações metabólicas nos seres humanos. No nosso país, a cada dez casos de intoxicação, seis acontecem com crianças com idade inferior a nove anos. Isso se deve ao fato de que muitas plantas tóxicas são deixadas em ambientes de fácil acesso, principalmente por causa do desconhecimento da população sobre a toxicidade dessas plantas. A seguir, apresento cinco das principais plantas tóxicas encontradas em nosso país:

Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia picta*): Essa planta é uma das responsáveis pelos maiores casos de intoxicação, podendo causar asfixia. Possui oxalato de cálcio, uma substância que causa irritação e que está presente na forma de cristais com formato de agulha denominados de ráfides. Ao ser ingerida, desencadeia queimação, inchaço na boca, língua, palato e faringe, dificuldade para engolir, salivação abundante, vômitos, enjoos, cólicas abdominais, diarreia, entre outros sintomas. Caso ocorra contato com os olhos, pode haver irritação, lacrimejamento e inchaço.

Bico-de-papagaio (*Euphorbia pulcherrima*): Essa planta é muito usada na ornamentação, especialmente na época de natal. Ela produz um látex que pode causar lesões na pele e nas mucosas, além de inchaço na boca, quando ingerida, e dificuldade de visão, quando em contato com os olhos. Todas as partes dessa planta apresentam toxicidade.

Espirradeira (*Nerium oleander*): Essa planta, que também é muito utilizada para ornamentação, é altamente tóxica. Possui componentes conhecidos como glicosídeos cardiotoxicos que causam intoxicação, que envolvem problemas neurológicos, tais como dor de cabeça, tontura e confusão mental e problemas cardíacos, como arritmias e bradicardias. Além disso, sua ingestão pode causar cólicas, diarreia, náusea e

vômito. Em contato com os olhos, também pode desencadear problemas visuais, como congestão conjuntival (dilatação dos vasos sanguíneos na conjuntiva).

Coroa-de-cristo (*Euphorbia milii*): Utilizada para ornamentação, essa planta é muito encontrada em cercas vivas. Além dos espinhos, a planta possui uma seiva leitosa que serve como defesa do vegetal. Em contato com o olho, o látex pode gerar perda de visão. Em casos de ingestão, pode provocar o inchaço de lábios e língua, queimação, náuseas e vômito. Quando em contato com a pele, o látex pode causar irritação e até mesmo o surgimento de bolhas.

Tinhorão (*Caladium bicolor*): É uma planta muito utilizada para ornamentação. Assim como o comiguinguê-pode, apresenta ráfides e sua ingestão causa sensação de queimação, inchaço nos lábios, língua, palato e faringe, dificuldade de ingestão, cólicas, náuseas, vômito e um aumento exagerado na produção de saliva. Em contato com os olhos, pode desencadear problemas de visão.

Em casos de intoxicação, lave com água abundante o local e procure imediatamente orientação médica. De preferência, leve a planta até a unidade de saúde para que o profissional identifique-a e tome as medidas corretas no tratamento. Em caso de ingestão o ideal é nunca forçar o vômito ou oferecer ao intoxicado algum produto sem recomendação médica.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Plantas medicinais. *Mundo Educação*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/plantas-toxicas.htm>. Acesso em: 31 jan. 2021.

Um Alimento Precioso

Manihot esculenta é o nome científico de uma planta nativa do Brasil. Assim como a seringueira, a flor-de-papagaio, a coroa-de-cristo e a aveloz, faz parte da família das euforbiáceas. As plantas desse grupo têm como característica importante à produção de um látex que, por conter algumas substâncias tóxicas, pode ser mortal quando ingerido.

Popularmente, a *Manihot esculenta* recebe diferentes nomes conforme a região do país. De suas grandes **raízes tuberosas** ricas em amido, são preparados muitos alimentos, bastante apreciados em todo o Brasil, como farinha, tapioca, polvilho, bolos, cozidos. Era alimento básico do indígena brasileiro, e seu valor alimentício foi logo reconhecido pelos portugueses.

Só que, como dissemos antes, o látex, que se concentra em um córtex branco, sob uma casca marrom, é um veneno poderoso. O princípio tóxico do látex é o cianogênico: ele libera o ácido cianídrico que, mesmo em doses pequenas, de miligramas, pode levar a óbito quando ingerido. Esse ácido bloqueia a ação de várias enzimas que atuam nas reações da cadeia respiratória, causando a morte das células. No entanto, esse veneno é termolábil, ou seja, sofre decomposição pelo calor e, mesmo, nas espécies e variedades da planta com alta concentração da substância em questão (por isso chamadas bravas) pode ter efeito tóxico muito reduzido ou anulado pela fervura, pelo cozimento.

A reprodução da *Manihot esculenta* é assexuada, vegetativa, e se faz por pequenas estacas de caules com gemas, que se enraízam facilmente.

Certamente você já sabe que planta é essa... É a mandioca, também conhecida como macaxeira ou aipim.

Explorando as ideias do texto:

- 1- O que é uma toxina cianogênica?
- 2- Por que é importante cozinhar a *Manihot esculenta* antes de consumi-la?
- 3- Como é conhecida a *Manihot esculenta* na região onde você mora?

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Zesar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. *Biologia*. 2. Ensino Médio. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016, p. 244.

Mandioca e índio: um pouco da história do Brasil

A mandioca que é considerada um alimento básico da cultura indígena, foi o primeiro produto da terra que os portugueses conheceram ao chegar no Brasil. Das espécies que foram identificadas, surgiram dois grandes grupos. A mandioca-amarga ou brava, venenosa, que contém ácido cianídrico e pode ser fatal; e a mandioca mansa ou doce, também conhecida por aipim ou macaxeira, sem o veneno. Com técnicas criadas

pelos índios, a raiz dá origem a diversos produtos que, até, hoje, compõem a mesa do brasileiro: farinha, beiju, pirão, tucupi, etc.

A produção de farinha de mandioca, o mais importante dos subprodutos da planta, era um trabalho essencialmente feminino. Depois de arrancar as raízes, as índias ralavam o alimento em uma espécie de prancha de madeira cravejada de pedras pontudas. A massa resultante era então passada no tipiti, instrumento de tranças vegetais feito para escoar a manipueira (caldo venenoso pela presença de ácido cianídrico), e levada a grandes panelas de barro sobre o fogo.

Sem parar de mexer, as índias deixavam a massa no fogo até atingir o ponto desejado. Era o acompanhamento indispensável de carnes, peixes e frutas. Havia dois tipos principais. A farinha fresca, que durava somente três dias; e a chamada farinha-de-guerra que era deixada torrar por um período de tempo maior para durar mais de um ano. A mesma era levada nas expedições guerreiras tanto de índios quanto de portugueses.

A farinha também deu origem ao pirão, conhecido também por mingau, uma papa grossa feita acrescentando-se o caldo quente de peixe ou de carne à fécula. Mais tarde, com a fusão de técnicas e ingredientes, portugueses introduziram o sal, temperos, caldos de aves, leite, açúcar e farinhas de outras plantas.

O beiju, uma espécie de farinha bem branquinha, é outra iguaria da culinária indígena feita a partir da mandioca. É produzido com manipueira seca ao sol ou evaporada se cozida no fogo. As índias colocavam essa fécula numa espécie de frigideira e deixavam aquece-la até se tornar consistente. É da manipueira sem o veneno que também se produz o tucupi – o caldo com pimenta.

Mas a farinha não era usada apenas para comer. Do cozimento e da fermentação da raiz, acelerada pela presença da saliva das índias mais velhas ao mastigar a planta, obtinha-se o cauim. Era com essa bebida alcoólica que os índios celebravam a próxima realização de um banquete antropofágico. Era também consumido em velórios e em confraternizações com os caraíbas – palavra tupi que designa homem branco, o europeu – entre outras ocasiões. Pelo mesmo processo da fabricação do cauim, as índias produziam bebidas fermentadas de frutas.

NINEABREU BLOG. Mandioca e índio: um pouco da história do Brasil. Texto extraído do livro História da Gastronomia Paulistana. São Paulo: Guia D Ltda, 2004. Disponível em: <https://nineabreu.wordpress.com/2009/11/18/mandioca-e-indio-um-pouco-da-historia-do-brasil/>. Acesso em: 31 jan. 2021.

Para saber mais

A Origem da agricultura

Os estudos sobre a evolução humana indicam que, há cerca de 20 mil anos, as populações viviam apenas de caça, da pesca e da coleta de frutos, sementes e raízes disponíveis na natureza, obtido do ambiente natural, sem cultivo. Em geral, era grupos nômades, o que significa que viviam mudando de área à medida que os recursos locais se esgotavam.

Ao longo do tempo, descobriu-se que certas sementes podiam ser plantadas. Começou então o cultivo de plantas e a domesticação de animais. Com isso, uma população muito maior pôde ser alimentada.

E difícil dizer exatamente quando a agricultura começou. Ela deve ter se originado há cerca de 9 mil anos em diversas regiões do planeta, variando de acordo com os recursos locais: [...]; na América do Sul, nos Andes (quinoa, amendoim, batata, algodão, tomate, abacaxi, pimenta, mandioca, seringueira, etc.); [...].

Com o contínuo crescimento da população e a queda da fertilidade dos solos, novas técnicas de cultivo foram sendo criadas, como a rotação de culturas, o uso de fertilizantes e de defensivos agrícolas, o melhoramento genético de plantas, etc.

No Brasil, antes da chegada dos portugueses, os povos nativos já cultivavam milho, batata-doce, abóbora, mandioca, entre outras plantas. Há mais de 8 mil anos, eles já sabiam retirar substâncias tóxicas da raiz de uma variedade de mandioca, a mandioca-brava, tornando-a comestível. A variedade que chega ao comércio atualmente é a mandioca de mesa (conhecida popularmente como macaxeira, aipim ou mandioca-mansa) que não possui substâncias tóxicas.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

Orientações didáticas: Nesse momento é possível trabalhar com os estudantes sobre os “Medicamentos Industrializados”. O objetivo desta atividade é mostrar as principais diferenças que existem entre os medicamentos sintéticos e os medicamentos naturais. É importante que os estudantes compreendam que parte significativa dos medicamentos industrializados possui em sua composição compostos químicos provenientes das plantas medicinais. Isso é possível pelo fato do Brasil ser um país com uma enorme diversidade de espécies vegetais e pelas pesquisas científicas já realizadas que evidenciaram a eficácia de determinados princípios ativos encontrados nas plantas. Aliado a isso, trago alguns questionamentos que podem ser discutidos, em relação ao descarte inadequado dos medicamentos industrializados no meio ambiente, bem como as consequências desta prática aos seres vivos que nele se encontram.

a) Você sabe a diferença que existe entre os chás e os medicamentos vendidos em farmácias?

b) Você costuma utilizar medicamento industrializado para o tratamento de alguma enfermidade? Qual(is)?

c) Você sabe onde um medicamento vencido deve ser descartado?

d) Em sua opinião, a incineração tem alguma relação com o descarte correto de medicamentos?

e) O descarte inadequado dos medicamentos industrializados no meio ambiente pode trazer alguma consequência negativa aos seres vivos?

Textos de apoio ao professor

A Ciência por trás da fabricação dos remédios

Ao visitar uma farmácia, escolher um remédio entre tantas opções é uma tarefa complexa. Além de diversas opções de marcas, existem também os diferentes tipos de medicamentos, como os de referência, similares e genéricos. **Você sabe qual a diferença entre eles?**

- **Referência:** É o medicamento inovador registrado no Brasil, cuja eficácia, segurança e qualidade são comprovadas cientificamente na inscrição junto à Anvisa. Os laboratórios farmacêuticos têm exclusividade sobre a comercialização da fórmula durante o período da patente, que pode durar entre dez e 20 anos.
- **Genérico:** Contém o mesmo princípio ativo, dose e forma farmacêutica do medicamento de referência. É administrado pela mesma via e com a mesma indicação terapêutica, proporcionando igual eficácia e segurança. A produção do genérico é liberada após a expiração da patente do medicamento de referência.
- **Similar:** Contém o mesmo princípio ativo, concentração, forma farmacêutica, via de administração, indicação terapêutica e posologia do medicamento de referência, mas pode diferir em características relativas ao tamanho e forma do produto, prazo de validade, embalagem, rotulagem, excipientes (substâncias que completam a **massa** ou o **volume** do remédio) e veículos (substâncias que ajudam na incorporação ou **diluição** dos ingredientes), devendo sempre ser identificado por nome comercial ou marca. Assim como no caso dos genéricos, a apresentação de testes de bioequivalência à Anvisa é obrigatória para a comercialização dos similares.

O cuidado com a qualidade começa antes mesmo do início da produção do medicamento, por meio da qualificação e certificação dos fornecedores de matéria-prima e dos materiais de embalagem.

ZEBINI, Daniele. A ciência por trás da fabricação dos remédios. *Super Interessante*. Disponível em: <https://super.abril.com.br/especiais/a-ciencia-por-tras-da-fabricacao-dos-remedios/>. Acesso em: 31 jan. 2021.

Como um remédio é produzido?

Se o material recebido é aprovado pelo controle de qualidade, ele segue para o almoxarifado (secagem). **Cada substância é pesada individualmente**, por meio de balanças específicas. A sala é completamente higienizada toda vez que acontece a troca de uma determinada substância, para evitar qualquer tipo de contaminação.

Antes de se transformarem em comprimidos ou cápsulas, as substâncias passam para uma etapa conhecida como **granulação**, que transforma o pó em grânulos. Esses grãosinhos, por sua vez, são prensados de acordo com a **dosagem de cada medicamento**.

O **condicionamento** do medicamento é feito em embalagens adequadas, compostas de plástico ou alumínio, para evitar qualquer tipo de contaminação, conhecidas como *blisters* ou cartelas.

Os blisters, a bula e a caixinha são identificados com o *pharmacode*, um equipamento especial de rotulagem que efetua a **leitura em tempo real**. Caso, qualquer um dos componentes do “kit remédio” seja identificado como diferente do esperado, a produção é **interrompida e investigada**.

Em seguida, o cartucho é pesado e se o peso não for correspondente à especificação, o cartucho é literalmente expulso da máquina para checagem manual. As embalagens que porventura não são aproveitadas podem ser **recicladas** ou **incineradas**.

Durante todo o processo de produção dos medicamentos, são coletadas amostras de todos os lotes que passam por novos testes de qualidade. O **teste microbiológico** é um deles. Se, for detectada a presença de qualquer micro-organismo – mesmo que inofensivo para a saúde humana –, o resultado é considerado como insatisfatório e os produtos são descartados.

Para evitar a propagação de materiais estranhos (como metais, papéis e fiapos), é proibido o uso de esmalte e bijuterias, dentro das áreas de manufatura. Além disso, os funcionários do laboratório utilizam vestimentas específicas.

ZEBINI, Daniele. A ciência por trás da fabricação dos remédios. *Super Interessante*. Disponível em: <https://super.abril.com.br/especiais/a-ciencia-por-tras-da-fabricacao-dos-remedios/>. Acesso em: 31 jan. 2021.

O que são medicamentos manipulados

Somos bastante acostumados com medicamentos, mas em geral os que fazem parte do nosso dia a dia são os medicamentos industrializados, que são fabricados em larga escala e com dosagens padronizadas. Existem, porém, medicamentos produzidos de forma mais personalizada. São os manipulados, também chamados de magistrais, feitos de acordo com a demanda em farmácias de manipulação. Ambos têm a mesma composição química e eficácia no resultado, apenas diferem quanto ao método de produção.

Os manipulados são usados em algumas situações específicas. Por exemplo, quando os industrializados não estão disponíveis nas farmácias, quando os medicamentos prescritos não contêm a dosagem exata indicada pelo médico ou quando o paciente tem alguma dificuldade para utilizar a forma tradicional em que aquele medicamento é produzido (comprimidos, cápsulas). Por essa razão, a existência desse tipo de medicamento é vital para alguns grupos de pessoas com necessidades especiais: pessoas com intolerância ou alergia a determinadas substâncias; crianças que precisam de doses menores que as disponíveis e idosos que não conseguem engolir comprimidos comuns.

Os recursos que a farmácia de manipulação oferece fazem a diferença em certos tratamentos. O médico pode associar mais de uma substância em um só medicamento, diminuindo o número de remédios que o paciente precisa administrar, como no caso dos idosos, que precisam tomar vários medicamentos no mesmo dia, em horários diferentes. Com isso, o risco de haver engano no uso ou esquecimento é enorme, reduzindo a eficiência do tratamento ou mesmo expondo ao risco de intoxicação.

A manipulação pode beneficiar esses pacientes, preparando os medicamentos em várias formas farmacêuticas mais adequadas para cada caso, desde comprimidos sublinguais até pós para diluição, gotas, xaropes, cápsulas de diferentes tamanhos, cremes, xampus.

Vale ressaltar que nenhum desses medicamentos é melhor que o outro, independente da sua forma. Em nenhuma circunstância o **princípio ativo** do medicamento é alterado, somente alguns dos demais componentes podem ser excluídos ou substituídos conforme a necessidade clínica. O médico faz a prescrição considerando o contexto de cada paciente, as questões farmacotécnicas, os efeitos colaterais e os riscos de **interação medicamentosa**. Há receitas para todas as especialidades médicas, desde cosméticos a formulações de suplemento.

Os medicamentos magistrais só podem ser feitos em farmácias de manipulação, pois apenas esses estabelecimentos estão capacitados e autorizados a preparar formulações personalizadas. São fiscalizadas pela Vigilância Sanitária e pelos Conselhos Regionais de Farmácia.

Proteção e Refrigeração:

- Os medicamentos manipulados sempre vêm acompanhados de informações sobre armazenamento. Alguns precisam ser guardados na geladeira, na maioria das vezes devem permanecer em temperatura ambiente, em locais protegidos do sol e sem umidade;
- Em todos os casos, a embalagem deve ser mantida bem fechada e longe do alcance de crianças ou animais.
- Sempre fique atento ao prazo de validade, pois o medicamento manipulado é preparado para durar especificamente pelo tempo daquele tratamento. Não o use após o vencimento;

- Lave sempre as mãos antes de manusear os medicamentos;
- Os medicamentos manipulados devem ser usados mediante orientação médica e farmacêutica para que apresentem o efeito desejado. O uso inadequado pode provocar intoxicações e outros problemas graves.

BRAZ, Runa. O que são medicamentos manipulados. *Portal Drauzio Varella*. Out. 2018. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/medicamentos/o-que-sao-medicamentos-manipulados/>. Acesso em: 31 jan. 2021.

Plantas medicinais ou fitoterápicos: saiba diferenciá-los

As plantas medicinais são as espécies vegetais, cultivadas ou não, em geral, tradicionalmente utilizadas com o propósito de aliviar sintomas e/ou promover a cura de afecções.

A utilização de plantas como base para tratar doenças é um hábito milenar, seja por meio do uso de chás, outros preparos caseiros ou até, mais recentemente, os medicamentos fitoterápicos. Entretanto, é importante que se esclareça de que forma as plantas in natura se diferenciam dos medicamentos.

Para que o uso das mesmas seja racional, recomenda-se que se saiba onde a planta foi cultivada e coletada, além de identificá-la e prepará-la corretamente. Normalmente, a população faz uso por meio de infusões, decocções, macerações, extrato alcoólico e tinturas, constituindo exemplos de derivados vegetais.

Já os medicamentos fitoterápicos são aqueles obtidos a partir das plantas medicinais (drogas ou derivados vegetais), as quais passam por operações farmacotécnicas ou de tecnologia farmacêutica para ser inseridas em uma forma farmacêutica.

O processo de industrialização evita contaminações por microrganismos e substâncias estranhas, além de padronizar a quantidade e a forma certa que devem ser usadas, permitindo uma maior segurança de uso. Os fitoterápicos industrializados devem ser regularizados na Anvisa antes de ser comercializados.

O processo de pesquisa e desenvolvimento de um medicamento fitoterápico leva, em média, de dez a quinze anos para se concluir, pois, a planta apresenta inúmeros componentes que poderão ser necessários para a produção da resposta farmacológica, sendo necessário, identificá-los e isolá-los.

O custo de estudos envolvendo plantas deve ser estimulado e entendido em relação à sua importância, considerando que a nossa biodiversidade, ainda, em sua grande parte, não está estudada em relação às propriedades farmacológicas, além do que, a cultura indígena sobre o conhecimento do uso de plantas medicinais está sendo perdida porque as novas gerações querem viver em cidades e não mais em aldeias, onde as tradições poderiam ser perpetuadas.

O processo de desenvolvimento de um Fitoterápico necessita das seguintes etapas:

- Seleção da planta, colheita, secagem, moagem e análise qualitativa dos extratos;
- Estudos de caracterização fitoquímica, que indicam quais são as substâncias e os metabólitos secundários (flavonoides, taninos, terpenos) existentes na planta;
- Ensaios não clínicos para determinar toxicidade e investigar efeitos farmacológicos. Os ensaios in vivo, são realizados em animais (camundongos, ratos, coelhos);
- Determinação da forma farmacêutica (comprimido, cápsula, emulsão, suspensão, xarope, pomada);
- Estudos de estabilidade: submetem o medicamento a alterações de temperatura, com o intuito de determinar o prazo de validade do produto;
- Estudo farmacocinético: verificar quanto tempo, após a administração, o princípio ativo leva para atingir a corrente sanguínea e chegar até o local de ação, ser metabolizado (fígado) e ser excretado;
- Ensaios clínicos que consistem em testar o medicamento em pacientes sadios para identificar reações adversas;
- Controle de Qualidade;
- Desenvolvimento de bula e embalagem;
- Credenciamento da empresa na Vigilância Sanitária e nas Boas Práticas de Fabricação;
- Registro do Fitoterápico na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e patente;
- Aprovação;
- Comercialização.

MONTENEGRO, Camila de Albuquerque. Plantas medicinais ou fitoterápicos: saiba diferenciá-los. *Guia da Farmácia. Revista Dirigida aos Profissionais de Saúde*. Disponível em: <https://guiadafarmacia.com.br/especial/plantas-medicinais-ou-fitoterapicos-saiba-diferencia-los/>. Acesso em: 31 jan. 2021.

O que é Homeopatia e para que serve? como funciona, princípios e medicamentos

A homeopatia é uma ciência desenvolvida pelo médico alemão Samuel Hahnemann há mais de 220 anos e é o segundo sistema de saúde mais utilizado no mundo.

Durante o desenvolvimento da homeopatia, Hahnemann baseou-se no pensamento de Hipócrates, pai da medicina, que defendia: “Aquilo que provoca a doença onde ela não existe, também pode curar a doença onde ela existe”. Esse é um dos pilares da homeopatia, conhecido por Lei da Semelhança – o semelhante cura o semelhante.

Diferente da alopatia, o tratamento homeopático foca no paciente e não na doença e dá o estímulo que o organismo precisa para processar a autocura, sendo que o mesmo poderá ser utilizado para o tratamento de doenças antes mesmo delas se manifestarem, como forma de manter ou restabelecer o equilíbrio da energia vital do organismo de forma sutil.

A homeopatia pode ser definida como uma nanotecnologia, uma vez que trabalha em escala infinitamente pequena. Isso ocorre porque o método de produção do remédio homeopático, que é a dinamização – diluições sucessivas de substâncias em veículo adequado e agitação vigoroso e ritmado – deixa partículas mínimas de substâncias,

Os medicamentos homeopáticos são extraídos de fonte vegetal, mineral, animal ou sintética e podem ser encontrados na forma de gotas, formulações magistrais, glóbulos, tabletes, comprimidos, pós e supositórios.

Toda pessoa – de bebês a idosos – assim como todos os tipos de animais, de planta e de solo, podem ser tratados com homeopatia, e a princípio, qualquer doença pode ser tratada com homeopatia, desde uma praga na lavoura ou uma contaminação em um animal, assim como uma gripe ou uma infecção, e doenças como ansiedade e depressão.

No caso de doenças como o câncer, a homeopatia pode ser vista como uma terapia complementar, sendo utilizada para tratar os efeitos colaterais do tratamento convencional como a perda de apetite e náusea causadas pela quimioterapia e radioterapia.

BLOG HOMEOPATIA BRASIL. O que é Homeopatia e para que serve? como funciona, princípios e medicamentos. Jan. 2020. Disponível em: <https://homeopatiabrasil.com.br/o-que-e-homeopatia-e-para-que-serve/>. Acesso em: 16 jan. 2021.

MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS

Orientações didáticas: Você conhece a expressão “faca de dois gumes”? Uma faca desse tipo tem uma lâmina que corta dos dois lados. Por isso, essa expressão é usada em situações em que um fato pode representar tanto aspectos positivos quanto negativos. O desenvolvimento tecnológico, por exemplo, pode ser associado a essa expressão. Com o auxílio da ciência e da tecnologia, o ser humano desenvolveu uma infinidade de produtos e processos que, por um lado, melhoram as condições de vida da população e, por outro lado, geram problemas que afetam o ambiente e a saúde humana e a de outros seres vivos. Um dos maiores problemas que enfrentamos hoje é a enorme geração de resíduos sólidos, como embalagens. Atualmente, cerca de 8 milhões de toneladas de lixo plástico são lançados nos oceanos por ano.

1- Você sabe o que é um material sintético? R: Um material sintético é um material artificial produzido em laboratórios ou indústrias a partir da transformação de materiais naturais.

2- Cite exemplos de objetos feitos de plástico, ou que tenham plástico em sua composição. Quais são as consequências do descarte inadequado desses objetos no ambiente? R: Alguns exemplos de objetos feitos de plástico: garrafa PET, eletrodomésticos, eletrônicos, brinquedos, etc. Objetos de plástico demoram muito tempo para se decompor e se acumulam, poluindo os ambientes.

3- Para onde vai o lixo recolhido das casas e das indústrias? R: No Brasil, em muitos casos, o lixo recolhido das casas vai para o lixão (que não é o destino mais adequado) ou para o aterro sanitário; pode também ser incinerado (no caso do lixo hospitalar, por exemplo), virar adubo ou ter uma parte reciclada.

4- Que medidas podemos tomar para diminuir o volume de plásticos e outras matérias sintéticas no lixo? R: O volume de materiais sintéticos que vai para o lixo pode ser reduzido com a reciclagem, com a substituição de produtos descartáveis por produtos duráveis e com a reutilização dos produtos.

Cada vez mais, o **desenvolvimento científico** e a tecnologia vêm alterando nossa vida e o ambiente de maneira positiva. Mas será que é apenas isso? Por exemplo: se, por um lado, são desenvolvidos medicamentos que previnem doenças, por outro, estão sendo criados resíduos que poluem o ambiente.

No passado, os medicamentos eram basicamente **plantas medicinais** utilizadas conforme o conhecimento popular passado de geração a geração. Observando e estudando substâncias presentes nas plantas medicinais, pesquisadores descobriram quais delas estavam relacionadas ao tratamento de determinadas doenças.

As substâncias medicinais extraídas de plantas receberam o nome de **fármacos** e passaram a ser usadas na produção de medicamentos manufaturados.

Com o tempo, algumas das substâncias medicinais que eram encontradas apenas na natureza passaram a ser fabricadas em laboratório, sendo chamadas de **fármacos sintéticos**. A produção de fármacos sintéticos reduz a necessidade de extração unicamente de fonte natural.

Todavia, uma das aplicações tecnológicas que vem causando profundas mudanças sociais e ambiental é a produção de materiais sintéticos como os plásticos, que são produzidos em indústrias a partir da transformação de **materiais naturais**, como o petróleo. Por resultar de muitas transformações, o material sintético geralmente é muito diferente das substâncias naturais originais.

A borracha natural é feita a partir do látex produzido pela seringueira, uma árvore nativa do Brasil. Ao látex são adicionados alguns produtos para que a borracha fique mais dura e elástica. Com essa matéria-prima são fabricados, por exemplo, brinquedos, **luvas de borracha**, utensílios de cozinha, preservativos (camisinha) e **pneus**.

Já a borracha sintética é feita a partir de derivados do petróleo. Durante esse processo são adicionados ingredientes que mudam a cor, o cheiro ou a textura do material conforme o produto que será fabricado.

Dicas ao professor: Após a explicação do texto, peça aos alunos que registrem a definição de **fármaco**. Em seguida, organize uma conversa e discuta quais são os benefícios de sintetizar os fármacos. Explique aos alunos que, embora grande parte dos fármacos naturais seja de origem vegetal, também há fármacos naturais derivados de animais (por exemplo, alguns hormônios), de fungos (como a penicilina) e até de bactérias e outros microrganismos. Conte aos alunos que a descoberta da penicilina, ocorrida em 1928, foi acidental. O cientista britânico Alexander Fleming cultivava bactérias em placas de petri, em seu laboratório. Certo dia teve algumas de suas culturas contaminadas por um “bolor”. Fleming notou que, na região ao redor do bolor, não cresciam bactérias. Então o cientista entrou em contato com outro cientista, o doutor Merlin Pryce, que identificou que o bolor era o fungo *Penicillium* e que esse ser vivo produzia uma substância bactericida à qual deram o nome de **penicilina**. Alguns anos depois, outros cientistas conseguiram isolar a substância para sua utilização como fármaco. Comente que essa história mostra que muitas descobertas na Ciência não são planejadas, mas dependem de um olhar atento como o de um cientista. Os assuntos abordados introduzem o conceito de materiais sintéticos e relacionam a produção desses materiais ao desenvolvimento tecnológico, contemplando, assim, a habilidade EF06CI04: Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.

Atividade complementar: Peça aos alunos que se organizem em equipes com quatro integrantes. Em seguida, oriente cada grupo a escolher um dos seguintes recursos naturais: água, argila, petróleo, areia, ferro, algodão, ouro e madeira. Cada equipe terá de pesquisar como o recurso natural escolhido é extraído; indicar que tipo de produto é usado na fabricação, quais são os impactos ao meio ambiente decorrentes da extração e se há algum material sintético que possa substituí-lo. Ao final da pesquisa, os alunos devem produzir cartazes com as informações que encontraram e apresentá-los aos colegas. Eles poderão organizar uma exposição dos cartazes no mural da sala de aula ou em espaços comuns da escola.

Atividade

- 1- O que é um material sintético? Que materiais sintéticos você usa no dia a dia?
- 2- Um estudante afirmou que os materiais sintéticos são artificiais e por isso fazem mal à saúde. Você concorda com essa afirmação?

Os plásticos

Os plásticos estão presentes nos mais variados ambientes: residências, escolas, hospitais e comércio.

Os **plásticos** são materiais sintéticos feitos a partir de derivados de petróleo. O uso desses materiais é vantajoso em determinadas situações, pois são resistentes, podem ser facilmente moldados (o termo “plástico” vem do grego *plastikós*, que significa “adequado à moldagem”) e costumam ser mais baratos que outros materiais, como o vidro, o metal, etc. Além disso, objetos feitos de plástico costumam ser mais leves e que facilita o manuseio e o transporte. Equipamentos eletrônicos, como *tablets* e *notebooks*, por exemplo, são montados a partir de diversas peças plásticas.

A desvantagem do plástico, no entanto, é que esse material representa um grave problema ambiental. A maior parte dos plásticos não é biodegradável, portanto, não pode ser **decomposta** por bactérias e fungos. Materiais não biodegradáveis não sofrem a ação de decompositores e por isso se acumulam na natureza. Esses materiais demoram centenas de anos para se desfazer, pela ação das chuvas e do vento, por exemplo.

Pedaços de plástico podem se espalhar pelo ambiente e ser ingeridos por animais que os confundem com alimento. Quando isso acontece, muitos animais acabam morrendo; em outros casos, o plástico se acumula no corpo deles e acaba sendo transferido ao longo das **cadeias alimentares**, o que pode causar danos à saúde dos seres vivos.

O uso do plástico se tornou muito comum e esse material passou a ser usado para fabricar objetos descartáveis, de vida útil curta, como é o caso de canudos, sacolas, embalagens de produtos de limpeza, higiene e alimentos. Após o descarte, se esse material não tiver destino correto, ele acabará poluindo o ambiente.

Um tipo de plástico com amplo uso em embalagens, principalmente nas de refrigerantes, é o PET (politereftalato de etileno). Uma das vantagens desse plástico é que ele pode ser **reciclado**: depois de triturado, lavado e submetido à secagem, ele pode ser usado para fabricar novos produtos de plástico.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

Outros tipos de plástico

- **Poliétileno:** é um dos plásticos mais encontrados no dia a dia; há duas formas de polietileno: o de alta densidade (PEAD) e o de baixa densidade (PEBD). O PEAD é opaco, duro e resistente. Por isso, é usado na fabricação de produtos como tanques de água, brinquedos, embalagens de produtos de limpeza e tubulações de água e gás. Já o PEBD, por ser transparente e mais flexível, é utilizado na fabricação de sacolas e filmes plásticos para alimentos.
- **Politetrafluoretileno (PTFE):** é um material resistente a altas temperaturas, usado como revestimento de panelas e utensílios de cozinha. Por ser muito liso, ele evita que, após o cozimento, os restos de alimentos fiquem aderidos à superfície desses objetos, facilitando o processo de limpeza.
- **Polimetilmetacrilato (PMMA):** conhecido por acrílico, o PMMA é um plástico usado para substituir o vidro. Além de ser duro e transparente, ele apresenta a vantagem de ser leve e resistente. Objetos como lentes, copos, pratos, bijuterias e janelas são fabricados com acrílico.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Atividade

1- Responda as questões a seguir.

- a) Você já viu alimentos acondicionados em bandejas e embalagens descartáveis? Qual é o benefício dos plásticos utilizados para embalar alimentos?
- b) Que problema o descarte inadequado desses materiais pode causar?
- c) Como esses alimentos são consumidos? Sabendo disso, de que outra forma esses alimentos podem ser acondicionados?

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

Para saber mais

Tipos de plástico

[...] Os plásticos são divididos em dois grupos diferentes: os termoplásticos e os termorrígidos. Esta classificação se baseia nas características de fusão desses materiais. Os termoplásticos podem ser aquecidos e moldados; quando reaquecidos, eles amolecem e podem ser moldados novamente. Este ciclo reversível de amolecimento e endurecimento é o que permite a reciclagem, uma vez que o processo pode ser repetido numerosas vezes. A maioria dos plásticos é de termoplásticos. [...] Já os plásticos termorrígidos (ou termofixos) podem ser moldados apenas uma única vez. Depois de moldados o reaquecimento poderá provocar a decomposição do material, e não sua **fusão**. Por este motivo, a reciclagem é muito difícil. Quando comparados aos termoplásticos eles apresentam maior estabilidade dimensional, mantêm suas propriedades em uma mais larga faixa de temperaturas, são mais resistentes aos solventes e muito convenientes para usos externos. [...]

Os plásticos são muito diferentes entre si, mas todos têm algumas características em comum: podem ser muito resistentes a agentes químicos presentes nos produtos de limpeza doméstica; podem ser leves e possuem graus variáveis de resistência; podem ser processados de diversas formas para produzir fibras finíssimas ou objetos complexos (de garrafas a componentes de carros e adesivos); são materiais que, com diferentes aditivos e cores, podem ser usados em um sem número de aplicações, para reproduzir as características de materiais como algodão, seda e fibras de lã, porcelana e mármore, filmes flexíveis e isolantes térmicos para prédios. Os polímeros são normalmente produzidos a partir de petróleo, mas alguns podem ser produzidos a partir de gás natural ou carvão.

MENDA, M. Plásticos. *Conselho Regional de Química – IV Região*. Disponível em: https://www.crq4.org.br/quimicaviva_plasticos. Acesso em: 31 jan. 2021.

Orientações didáticas: O texto a seguir tem como objetivo apresentar a ciência no contexto ambiental. Durante o desenvolvimento da explicação é importante que os estudantes reflitam sobre suas ações e os impactos que elas podem causar ao meio ambiente. Ressaltamos aqui a geração de resíduos sólidos como um dos impactos socioambientais da produção de materiais sintéticos, reforçando um dos aspectos da habilidade EF06CI04. Em seguida, organize uma roda de conversa para que os estudantes possam debater sobre o consumo consciente, apresentando propostas individuais e/ou coletivas para minimizarem os problemas ambientais causados pelo uso e descarte dos plásticos. Além de discutir materiais alternativos, é importante que os estudantes reconheçam a necessidade de pressionar o poder público para a prática de medidas coletivas, como a expansão da coleta seletiva e a reciclagem do plástico. Aproveite a oportunidade para conversar com a turma sobre a importância de medidas sustentáveis, ou seja, aquelas que se preocupam com a manutenção dos recursos naturais para as gerações futuras, de forma que os envolvidos passem a agir pessoal e coletivamente com autonomia e responsabilidade, tomando decisões com base em princípios éticos, sustentáveis e solidários.

Um oceano de plástico

As embalagens plásticas podem garantir às pessoas acesso à água limpa, por exemplo. O problema do consumo de água engarrafada é o descarte do plástico, porque a maior parte desse material não costuma ser reciclada. Essas embalagens vão parar em aterros sanitários e lixões, ou no oceano. Calcula-se que cerca de 90% do lixo flutuante nos oceanos seja formado por materiais plásticos.

Se continuar aumentando o descarte incorreto de resíduos plásticos, como garrafas, sacolas e outros objetos feitos desse material, estima-se que em 2050 haverá nos oceanos uma massa maior de plástico do que de peixes. Além disso, devido ao acúmulo desse material nos organismos, é provável que 99% das aves marinhas terão consumido restos de plástico.

Para evitar a chegada do plástico no ambiente marinho, é preciso melhorar o sistema de tratamento do lixo, aumentando a reciclagem e dando o destino adequado a cada material, e adotar medidas para reduzir a produção e o consumo de plástico. Além disso, as empresas devem substituir suas embalagens plásticas por outros materiais e os consumidores devem rever seus hábitos. O que cada um de nós pode fazer para reduzir o consumo de objetos de plástico? Vale a pena refletir sobre essa questão e agir.

Fonte: elaborado com base em: <https://www.nationalgeographic.com/news/2010/3/why-tap-water-is-better/>; <https://g1.globo.com/natureza/noticia/onu-lanca-campanha-para-reduzir-plastico-nos-oceanos.ghtml>. Acesso em: 08 ago. 2020.

OS MEDICAMENTOS

A maioria dos medicamentos, conhecidos como fármacos, também é feita de materiais sintéticos. Esses produtos são sintetizados em laboratórios e dependem de longas **pesquisas científicas** que atestem sua eficácia e efeitos adversos e colaterais. Efeito adverso é uma reação negativa do corpo durante ou após o uso de um medicamento. Efeito colateral é um efeito diferente daquele pretendido com o uso do medicamento, mas não é necessariamente ruim.

Os medicamentos analgésicos (aliviam as dores), antitérmicos (diminuem a febre) e anti-inflamatórios (combatem inflamações), são muito consumidos pela população em geral para aliviar sintomas de determinadas doenças.

No entanto, o uso indiscriminado e constante desses e de outros medicamentos podem provocar efeitos prejudiciais, como irritação no **estômago** e até sangramentos no **tubo digestório**.

Os **antibióticos** são outro tipo de medicamento inicialmente produzido a partir de seres vivos (bactérias e fungos) e que depois passou a ser produzido em laboratório. Essas substâncias matam ou impedem a **reprodução das bactérias**, sendo fundamental no tratamento de infecções. O uso correto de antibiótico ajuda na cura de doenças e salva vidas.

O uso de antibiótico sem orientação médica, no entanto, pode levar à seleção das bactérias resistentes ao medicamento. As bactérias sensíveis ao antibiótico morrem, mas as bactérias resistentes a ele sobrevivem e podem aumentar de número. Isso significa que um antibiótico pode deixar de fazer efeito se precisarmos novamente dele.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

Atividade Complementar: Leia com os alunos os textos.

“Medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais”. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/fitoterapicos>, acesso em: 01 fev. 2021.

“Programa de Fitoterápico e Plantas Medicinais”. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-de-fitoterapico-e-plantas-medicinais>, acesso em: 01 fev. 2021.

Em seguida, peça aos alunos que se organizem em grupos e façam uma pesquisa com o objetivo de responder às seguintes questões:

- 1- Diferencie: planta medicinal de medicamento fitoterápico.
- 2- Qual a diferença entre um medicamento sintético e um medicamento fitoterápico?
- 3- Analise a frase: Se o medicamento é um fitoterápico, posso usá-lo sem orientação médica. Essa frase está correta ou incorreta? Justifique sua resposta.

Atividade

A contribuição [dos medicamentos] indígenas para a humanidade foi notável e ainda não se esgotou. [...] a ipecacuanha veio do conhecimento experimental dos índios, a anti-febril e anti-malária casca de quina também, o curare usado em anestesia [...] e recentemente uma das drogas mais estudadas e investigadas quanto a sua capacidade adoçante [...] a *Stevia rebaudiana* [...] possuindo em sua composição um [...] adoçante esperado por milhões de diabéticos do mundo, os quais não podem ingerir a glicose ou sacarose como adoçante [...].

Já assisti a atuações noturnas de pajés cantando (o canto age como terapia tranquilizante), fumando e soltando baforadas no local de dor (o calor promove vasodilatação) [...].

- a) Em grupo, pesquisem o que são os medicamentos citados no texto.
- b) Quais elementos do texto vocês associariam à medicina científica? E à medicina indígena?
- c) Na opinião do grupo, outras medicinas, que não a científica, devem ser estudadas? Justifiquem.

VIEIRA FILHO, João Paulo Botelho. Medicina indígena e medicina científica. *Revista de Antropologia*, v. 21, n. 2, p. 171-174. 1978. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ra/article/view/131555/127862>. Acesso em: 26 ago. 2020.

DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Orientações didáticas: Sugiro iniciar a explicação definindo o que é um defensivo agrícola. Alertar os estudantes de que geralmente eles são chamados de agrotóxicos e que são venenos utilizados na agricultura para exterminar pragas agrícolas. Alertar os estudantes de que os defensivos agrícolas geram impactos no meio ambiente e trazem prejuízos para a saúde de animais e seres humanos. Esses impactos são ainda mais graves quando a aplicação desses produtos não é feita de forma racional ou pensada por um especialista da área, como um agrônomo. Explique que a utilização de vários tipos desses defensivos agrícolas foi proibida devido à sua degradação lenta, à acumulação deles no meio ambiente e aos riscos que oferecem ao ambiente e às pessoas, sobretudo as que aplicam os defensivos.

Uma das maneiras de combater os organismos que atacam as plantas é utilizar **defensivos agrícolas**, também chamados **pesticidas** ou **agrotóxicos**. Esses produtos, em geral, são sintéticos e eliminam **pragas**, diminuindo as perdas e aumentando a produção das lavouras.

A degradação de alguns tipos de agrotóxicos é muito lenta. Por essa razão, assim como ocorre com os plásticos, esses compostos tendem a se acumular no ambiente, podendo ser transferidos de um organismo para outro ao longo das cadeias alimentares. Dependendo de sua concentração, os agrotóxicos também podem causar problemas à saúde humana.

Outro problema é que os agrotóxicos podem matar determinados organismos, como a joaninha, que se alimentam de animais que atacam as plantações. Eles matam também insetos, como as abelhas e as borboletas, responsáveis pela **polinização**.

Outra consequência do uso dos agrotóxicos sem cuidado é a seleção de insetos resistentes. Com o tempo, determinado agrotóxico pode deixar de ter efeito contra um grupo de insetos, pois já terá se formado uma população de indivíduos resistentes. Os insetos resistentes são exemplos de organismos que passaram por **seleção natural**, um processo explicado pelos cientistas britânicos Charles Darwin (1809-1882) e Alfred Russel Wallace (1823-1913).

O uso de agrotóxicos pode ser reduzido com a adoção de diversas medidas, como a utilização de um predador ou parasita da praga. Esse tipo de **controle microbiológico** elimina apenas a praga, sem causar danos a outros organismos. A rotação de culturas, o plantio direto, a manutenção de áreas próximas às da lavoura com vegetação natural da região e a escolha da época para o plantio e a colheita menos favorável ao ataque de pragas são outras práticas que podem ajudar a diminuir o uso de agrotóxicos.

Outra opção é o uso da **agricultura orgânica**, que se vale dessas e de outras técnicas para evitar o uso de agrotóxicos. Contudo a produtividade dessa forma de agricultura ainda é menor que a agricultura tradicional, o que dificulta o abastecimento de alimentos em um mundo com mais de 7 bilhões de pessoas.

Pragas: Refere-se a organismos que, ao proliferar desordenadamente, podem causar danos às lavouras. São exemplos insetos, ácaros, fungos, bactérias e vegetais.

Polinização: Muitas plantas se reproduzem por meio de grãos de pólen que podem ser levados por alguns insetos, ou outros animais, de uma flor para outra. Polinização é esse transporte do grão de pólen.

Atividade

1- Como o uso de agrotóxicos contribui para o aumento da produção de alimentos? Por que esses materiais não podem ser usados em excesso e sem controle?

RESÍDUOS SÓLIDOS

Orientações didáticas: É possível dar algum novo uso aos materiais que geralmente vão para o lixo doméstico? e “O que você pode fazer para diminuir o volume de lixo produzido em sua residência?”. Se julgar necessário apresente as fotos de lixões e questione-os: “Que problemas esses depósitos de lixo podem provocar para o ser humano e para o ambiente?”. Em seguida aborde as vantagens e as desvantagens de cada técnica de descarte de resíduos. É importante acentuar as vantagens da reciclagem, além de debater as medidas que todos devem adotar para diminuir o volume de lixo produzido. Alertar sobre os riscos ambientais que esse tipo de lugar pode causar, além dos problemas de saúde para as pessoas que trabalham e moram nas localidades próximas. Esse é um bom momento para trabalhar um tema

importante: o consumo consciente. Sugira o desenvolvimento de uma redação a partir dos seguintes questionamentos: “Você precisa de tudo o que compra?”; “Você já adquiriu um objeto só porque todos os seus amigos tinham e depois se arrependeu da compra? Conte essa experiência.”; “Quem decide o que você vai comprar: você mesmo ou a propaganda?”. Depois que todos tiverem feito às redações, alguns textos podem ser lidos em voz alta e debatidos em classe.

Materiais descartados, considerados inúteis ou indesejáveis, compõem o lixo, ou os **resíduos sólidos**. Esses materiais podem ser materiais sintéticos (embalagens plásticas, preservativos e medicamentos vencidos), e ter diferentes origens: doméstica, comercial, industrial, agrícola, hospitalar e **espacial**.

O **lixo espacial** é formado por equipamentos espaciais sem utilidade, como satélites desativados e pedaços que se desprendem de foguetes e de outros equipamentos.

Se não receber tratamento e destino adequados, o lixo pode poluir e contaminar o solo e os ambientes aquáticos, obstruir bueiros e cursos de água provocando enchentes, entre outros problemas.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

Lixão

Grande parte dos resíduos sólidos produzidos no Brasil ainda vai para lixões, que são terrenos onde o material é despejado a céu aberto. Nesses depósitos de lixo a céu aberto, a matéria orgânica em decomposição atrai insetos (baratas, moscas, mosquitos), urubus, ratos e outros animais transmissores de organismos que podem nos causar doenças (vírus, bactérias). Essas condições colocam em risco a saúde de pessoas que vivem próximo aos lixões.

Além disso, a decomposição da matéria orgânica do lixo produz um caldo malcheiroso e poluente, o **chorume**, o qual contém produtos tóxicos, como o chumbo e o mercúrio, que são componentes de tintas e solventes, pilhas e lâmpadas fluorescentes e quando o chorume é carregado pela água da chuva, pode contaminar os rios e a **água subterrânea** que abastece os poços domésticos. Essa contaminação pode tornar a água da região imprópria para o consumo, prejudicando a população.

Por favorecer a transmissão de doenças e a contaminação do ambiente por metais e outros produtos tóxicos, o lixão é considerado uma péssima opção de destino para o lixo. Reconhecendo os problemas sociais e ambientais relacionados aos lixões, a Política Nacional de Resíduos Sólidos determinou como meta a eliminação dos lixões e a recuperação de suas áreas.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Atividade complementar: O texto acima menciona a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ela pode ser encontrada na íntegra no *site* do Planalto. Essa lei foi aprovada em agosto de 2010 e algumas medidas precisam ser tomadas pelos municípios para se adequarem a essa regulamentação. Oriente os alunos a fazer uma pesquisa para identificar quais medidas estão sendo tomadas pelo município onde vivem. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 02 ago. 2020.

Mundo virtual: Lixo bem cuidado... Saúde protegida

A apostila, elaborada pelo governo da Bahia, trata dos tipos de lixo e da melhor destinação para cada um deles. Disponível em: http://www.ccs.saude.gov.br/visa/publicacoes/arquivos/Lixo_bem_cuidado.pdf. Acesso em: 07 ago. 2020.

Compostagem

Dicas ao professor: Verifique o que os estudantes conhecem sobre o tema compostagem. Em seguida, mencione que a compostagem é uma técnica que transforma o lixo orgânico, como cascas de fruta e outros restos de comida,

em adubo. Explique a eles que a compostagem também pode ser feita em menor escala, inclusive em casa. Mas, para que a compostagem seja possível, é necessário que se faça a separação do lixo. Em seguida, pergunte aos estudantes se na cidade em que eles residem há coleta seletiva de lixo. Deixe-os à vontade para compartilhar o que sabem sobre o assunto baseados em sua experiência pessoal.

Para o **lixo orgânico**, há um destino alternativo aos aterros sanitários: a **compostagem**, a qual transforma a matéria orgânica – como estrume, folhas, papel e restos de comida – em adubo. O adubo produzido é chamado de **composto**.

Primeiramente é preciso retirar do lixo o material não orgânico, que não pode ser decomposto. Em seguida, o lixo orgânico é triturado e levado para equipamentos que aceleram o processo de decomposição e a produção do adubo.

A decomposição é feita pelas bactérias e fungos. Os decompositores transformam as substâncias orgânicas complexas em substâncias mais simples e, depois, em substâncias minerais que podem ser utilizadas pelas plantas. Uma tonelada de lixo doméstico rende cerca de 500 quilogramas de composto orgânico.

Além disso, a decomposição do lixo orgânico produz gases que podem ser aproveitados como combustíveis. Nesse caso a matéria orgânica é depositada em grandes recipientes fechados, os **biodigestores**, onde será produzido o biogás (uma mistura de gases combustíveis, que polui menos que os derivados de petróleo), além de fertilizantes.

As vantagens na adoção destes sistemas de reciclagem orgânica de resíduos urbanos (industrial e doméstico) e rurais são:

- No processo de decomposição em compostagem ocorre somente à formação de CO₂, H₂O e biomassa (húmus), por ser um processo de fermentação que ocorre na presença de oxigênio (aeróbico), permite que não ocorra a formação de CH₄ (gás metano), que é altamente nocivo ao meio ambiente [...];
- Redução do lixo destinado ao aterro, com a consequente economia com os custos de aterro e aumento de sua vida útil;
- Revalorização e aproveitamento agrícola da matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo; Processo ambientalmente seguro;
- Eliminação de patógenos devido à alta temperatura atingida no processamento;
- Economia de tratamento de efluentes.

Lixo orgânico: o lixo orgânico é composto principalmente de restos de alimentos (casca de frutas, casca de ovo, borra de café, etc.) e restos de vegetais, como folhas e pedaços de madeira, etc.

Efluente: produto líquido e gasoso resultante de atividades humanas e que pode ocasionar poluição de solo, de água ou de ar.

Patógenos: agentes causadores de doenças.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Compostagem*. Disponível em:

https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/arquivos/compostagem.pdf. Acesso em: 01 ago. 2020

Mundo virtual

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos*

Orgânicos. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2016/07/rs6-compostagem-manualorientacao_mma_2017-06-20.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

Atividade

1- Com base no que você estudou sobre a compostagem do lixo, responda:

- a) Que processo semelhante à compostagem ocorre nos ambientes naturais?
- b) Que tipos de resíduos podem ser destinados à compostagem?
- c) Por que não devemos misturar resíduos orgânicos com resíduos recicláveis, como embalagens plásticas?

Atividade complementar: Sugiro que os estudantes elaborem um material de divulgação sobre a coleta seletiva, com orientações de como separar os materiais recicláveis e de que maneira é possível minimizar o problema do lixo orgânico na escola e nas residências. Entre as ideias que podem surgir, existe a da construção da composteira. A elaboração e a distribuição do material produzido auxiliam os estudantes a desenvolver diversas competências gerais e

específicas de Ciências listadas na Base Nacional Comum Curricular. Caso haja tempo e recursos em sua escola, coloquem em prática as medidas elaboradas e divulgadas pelos estudantes. Essa ação valoriza as ideias dos estudantes, promove uma iniciativa coletiva para a resolução de problemas locais e estimula atitudes cidadãs.

Aterro sanitário

Orientações didáticas: Explore com os alunos a imagem de um aterro sanitário. Chame a atenção deles para a camada impermeabilizante e incentive-os a observar que ela impede que as águas subterrâneas sejam contaminadas. Nesse momento, pergunte aos estudantes se eles conhecem o destino que o lixo tem no seu município ou região. Alerta-os de que o aterro sanitário é destinado a resíduos sólidos gerados por nós, em nossas residências, na nossa escola, em certas indústrias, etc. Explique que esses aterros são construídos em grandes espaços que devem estar longe de centros urbanos e que cuidados na sua construção são essenciais para evitar a poluição de corpos de água subterrâneos. Em seguida, pergunte: Quais foram as soluções encontradas para os principais problemas dos lixões? É esperado que os alunos respondam que, com os resíduos dispostos dessa maneira, os animais que transmitem doenças não são atraídos para esses locais, o lençol freático não é contaminado e os gases resultantes da decomposição podem ser reutilizados na geração de energia. Para ampliar os conhecimentos dos estudantes, oriente-os a pesquisar sobre os principais aterros sanitários presentes em diferentes regiões do Brasil. Caso julgue necessário, se houver recursos em seu município ou se na região houver um aterro sanitário, providencie uma visita monitorada para que os estudantes conheçam o local.

O **aterro sanitário** é muito diferente do lixão. No aterro, o lixo é depositado em trincheiras que são abertas no solo e forradas com uma manta impermeável para proteger o solo. O aterro tem sistemas de escoamento do chorume e da água das chuvas, além de uma tubulação para saída de gases – principalmente do gás metano, que é produzido na decomposição da matéria orgânica e que pode ser queimado, servindo de fonte de energia.

Um trator espalha e amassa o lixo, compactando-o. Depois, essa camada de lixo é coberta com terra compactada ou com manta impermeável. Uma nova camada de lixo pode então ser depositada sobre a primeira.

Apesar de precisar de áreas grandes para ser construído, ser mais caro que o lixão e ter capacidade de utilização limitada, o aterro sanitário não polui o ambiente se for bem construído. Isso ocorre porque a cobertura de terra isola o lixo e impede a propagação do mau cheiro e o acesso de insetos, ratos e outros animais. Além disso, a camada impermeabilizante protege os rios e águas subterrâneas.

Atividade

1- Analisando o que você aprendeu sobre o destino do lixo, responda:

- a) Quais são os riscos que os lixões trazem à nossa saúde?
- b) Em relação ao meio ambiente e à sociedade, quais são as vantagens do aterro sanitário em relação aos lixões?

Incineração

A **incineração** é a queima do lixo em equipamentos que funcionam em alta temperatura. Essa técnica apresenta a vantagem de reduzir bastante o volume de lixo. Além disso, destroem os microrganismos que causam doenças, contidos principalmente no **lixo hospitalar** e no lixo industrial.

Certos componentes do lixo, no entanto, produzem gases tóxicos ao serem queimados. Nesses casos, é necessário instalar filtros para evitar a poluição do ar, o que encarece o processo. Depois da queima do lixo, sobra um volume menor de resíduos, que podem ser encaminhados para os aterros sanitários ou para a reciclagem.

Mundo virtual: Para reforçar a aprendizagem deste tema, trabalhe com os estudantes a história em quadrinhos! “Quanto menos lixo melhor”, produzida pelo Ministério da Saúde e disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/quanto_menos_lixo_melhor_1_edicao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2020.

Reciclagem, reutilização, redução: os 3 Rs

Orientações didáticas: Antes de realizar a explicação do tópico “Reciclagem, reutilização, redução: os 3 Rs”, pergunte aos alunos: O que é **reciclagem**? Quais tipos de materiais podem ser reciclados? O que é coleta seletiva? Qual material é mais reciclado no Brasil? Dessa maneira, você poderá identificar os conhecimentos prévios dos alunos a esse respeito. Em seguida, informe aos alunos que o Brasil é o campeão mundial em **reciclagem** de latas de alumínio. Entre todos os materiais recicláveis, as latinhas de alumínio são as que têm maior valor para venda a centros de reciclagem, o que incentiva ainda mais a sua separação e permite o sustento de pessoas dedicadas à sua coleta. Comente que o tempo entre a latinha ser comprada, descartada, reciclada e retornar ao supermercado pode ser de apenas 30 dias. Além de o alumínio reciclado voltar a ser utilizado para a produção de latinhas, ele pode ser material de peça da indústria automobilística e da construção civil. Ao explicar sobre as lixeiras da coleta seletiva, alerte os estudantes para as cores, pois elas não estão apenas colorindo os símbolos: cada cor tem a função de caracterizar um tipo de resíduo. Em seguida, caso julgue necessário, providencie embalagens de diferentes materiais para levar à sala de aula e faça o exercício de identificação do que é reciclável e o que não é reciclável com os estudantes. Para ampliar o conhecimento dos estudantes, peça a eles que pesquisem o tempo de decomposição de cada material apresentado. Auxilie-os na organização dos dados coletados e incentive-os a apresentarem para o restante da turma.

Reciclagem

A **reciclagem** é a utilização de materiais descartados para fabricar novos produtos. O papel, por exemplo, pode ser usado na produção de jornal, embalagem, etc. O metal, o vidro e o plástico também podem ser reciclados. Todavia, nem todos os tipos desses materiais podem ser reciclados: o papel-carbono, os cliques de papel e os espelhos, por exemplo, não podem ser reciclados.

Para exemplificar a importância da reciclagem, preste atenção nestas informações sobre a reciclagem do papel:

- O papel é fabricado principalmente com a celulose extraída de árvores. Cada tonelada de papel reciclado equivale a cerca de vinte árvores que deixaram de ser derrubadas.
- O processo também poupa energia, uma vez que a reciclagem do papel gasta menos energia do que a produção de papel com a celulose de árvores.

Da mesma forma, ao reciclar alumínio e vidro, é possível diminuir o consumo de minerais e economizar energia.

A reciclagem oferece outras vantagens:

- Reduz a poluição do solo e da água com produtos tóxicos.
- Diminui o volume do lixo que vai para os aterros sanitários e os lixões. Isso é muito bom, porque nas cidades há cada vez menos espaços livres. Os lixões e aterros já instalados estão ficando sobrecarregados, e isso aumenta o risco de poluição do ambiente e de contaminação das pessoas.
- Gera trabalho para muita gente nas usinas de reciclagem, na coleta de materiais, etc.

Dados obtidos do Cempre (Compromisso Empresarial para Reciclagem) em 2011 apontam que 47% das embalagens de **vidro** foram recicladas no Brasil. Todavia, a Alemanha reciclou cerca de 87%, a Suíça, 95% e os Estados Unidos, cerca de 40%.

O **aço** é uma mistura homogênea que tem o ferro como principal componente e é o material mais reciclado no mundo. No Brasil, quase 50% das latas de aço foram recicladas em 2015.

O **alumínio**, usado na fabricação das latinhas comercializadas como embalagens de bebidas, é bastante reciclado no Brasil. Dados do Cempre - Compromisso Empresarial para Reciclagem - informam que, em 2015, 97,9% das latas de alumínio comercializadas foram recicladas. O sucesso da reciclagem desse material no Brasil deve-se ao fato de que a coleta é associada à sobrevivência de várias famílias, que encontram na venda dessas embalagens seu sustento.

Dados recolhidos pela Anap (Associação Nacional dos Aparistas de Papel) informam que, em 2016, o Brasil reciclou 64,5% de todo o papel utilizado no país. A reciclagem é interessante em termos econômicos, sociais e ambientais.

O gasto de energia em reciclagem é menor do que a energia consumida para a produção de novos materiais. A coleta, a separação, o transporte e o processamento de material reciclável geram emprego para milhares de pessoas. Além disso, reduzem a exploração de recursos naturais e seus impactos, bem como a necessidade dos sistemas de destinação dos resíduos.

Os principais fatores que limitam a reciclagem no Brasil incluem a falta de um projeto público para estimular as pessoas a separarem o material reciclável, a tímida implementação da coleta seletiva (em 2014, apenas 17% dos municípios brasileiros apresentavam serviço de coleta seletiva) e a questão da disposição correta do material para coleta.

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria PET (Abipet), em 2016 foram recicladas 51% das garrafas PET produzidas no Brasil. Com isso há benefícios sociais e econômicos, gerando renda e empregos e beneficiando cooperativas de catadores de materiais recicláveis, além de benefícios ambientais, já que diminui a necessidade de matéria-prima extraída do petróleo e o volume de lixo.

A seguir, apresentamos os símbolos da reciclagem.



Fonte: <https://plataformaverde.com.br/2020/01/16/significado-dos-simbolos-de-reciclagem/>



Fonte: <https://plataformaverde.com.br/2020/01/16/significado-dos-simbolos-de-reciclagem/>

As três setas que aparecem em alguns dos símbolos representam os três grupos que precisam trabalhar em conjunto para que a reciclagem funcione: as empresas que fabricam o produto, os consumidores e as usinas de reciclagem. Os tipos de plástico são indicados por números, como o número 1 que aparece na figura correspondente ao plástico PET. Já o mesmo símbolo com o número 3 no centro indica o policloreto de vinila (PVC), usado em encanamentos, esquadrias, etc.

Orientações didáticas: Ao explicar sobre as lixeiras da coleta seletiva, alerte os estudantes para as cores, pois elas não estão apenas colorindo os símbolos: cada cor tem a função de caracterizar um tipo de resíduo. Em seguida, caso julgue necessário, providencie embalagens de diferentes materiais para levar à sala de aula e faça o exercício de identificação do que é reciclável e o que não é reciclável com os estudantes. Para ampliar o conhecimento dos estudantes, peça a eles que pesquisem o tempo de decomposição de cada material apresentado. Auxilie-os na organização dos dados coletados e incentive-os a apresentarem para o restante da turma.

Nas cidades que adotam o sistema de coleta seletiva de lixo, os diversos tipos de material – metal, plástico, vidro, papel, restos de alimentos – podem ser separados pelos moradores. Nas ruas dessas cidades existem coletores coloridos, um para cada tipo de lixo. O material a ser reciclado é então recolhido e encaminhado para as usinas de reciclagem.



Fonte: <http://pedaldainclusao.com.br/2018/03/16/reciclagem-respeite-o-meio-ambiente-realize-a-reciclagem/>

Mesmo que a cidade onde você mora não tenha coleta seletiva, separe o lixo em dois recipientes: os recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais) e o não recicláveis (restos de comida). Existem trabalhadores informais, conhecidos como catadores, que recolhem esse material em muitas regiões.

Coleta seletiva: é o nome dado à coleta de resíduos que podem ser reciclados, como vários tipos de papéis, plásticos, metais e vidros. Esses materiais devem ser separados do lixo orgânico.

Atividade

1- Você já foi a alguma festa que eram usados objetos de plástico, como copos, talheres e pratos? Esses objetos descartáveis são usados comumente em festas, principalmente de crianças. A partir dessa informação, responda:

- Por que muitas pessoas preferem usar objetos como esses em vez de copos, pratos e talheres não descartáveis?
- Como esses objetos podem ser substituídos?
- Se for necessário utilizar objetos como esses, como eles devem ser descartados?

2- Faça uma pesquisa sobre o destino dos resíduos sólidos da sua cidade. Busque responder às seguintes questões:

- Para onde são levados os resíduos sólidos urbanos depois de coletados?
- Todos os resíduos sólidos são levados para o mesmo lugar ou existe algum programa de coleta seletiva?
- Há postos de coleta de material reciclável administrados pela prefeitura? E coleta em locais particulares, como mercados e postos de gasolina?

3- Pesquise como e quando é feita a coleta de resíduos na sua casa. Qual é a recomendação para a acomodação correta deles? Existe recomendação específica para materiais cortantes, como vidro quebrado? Qual é a importância dessas atitudes?

Alumínio: impactos ambientais

Apesar de o alumínio ser o terceiro elemento mais abundante da crosta terrestre, esse metal não ocorre livremente na natureza. É encontrado em combinação com outros elementos como o silício, o oxigênio e o hidrogênio. Esses compostos são encontrados em rochas e a bauxita é o principal minério de onde o alumínio é refinado. Existem muitos impactos ambientais desde a extração até o processamento do alumínio. Para a extração da bauxita, retira-se a vegetação superficial deixando o solo exposto às intempéries. O material extraído é armazenado em imensas barragens, o que já representa um risco ambiental. Além disso, a produção de alumínio depende muita energia e emite muitos gases do efeito estufa.

Atividade Complementar: Após a explicação sobre reciclagem do vidro, se convier, proponha a seguinte questão aos alunos: Qual a razão de países como Alemanha e Suíça terem taxas tão altas de reciclagem de vidro? Solicite a eles que levantem hipóteses para responder a essa questão. Na sequência, sugira a leitura do seguinte texto: MARCONDES, Alexandre. *Tratamento e reciclagem de lixo na Alemanha*. Maio 2016. Disponível em: <https://medium.com/@arlm/tratamento-e-reciclagem-de-lixo-na-alemanha-399a045685b7>. Acesso em: 08 ago. 2020. Depois, peça a eles que avaliem se suas hipóteses estavam ou não corretas. Finalize a atividade perguntando: Quais das medidas adotadas na Alemanha poderiam ser facilmente adotadas no Brasil?

Orientações didáticas: Ao concluir a explicação dos tópicos acima, esclareça novamente a importância da manipulação e da separação adequada dos resíduos recicláveis. É necessário atentar para quais materiais são de fato recicláveis e não misturar resíduos sujos de comida e líquidos com resíduos limpos. Por isso, é importante higienizar embalagens antes de descartá-las. Comente que, para evitar o desperdício de água potável, a higienização pode ser feita com água de reuso. Ao discutir a **reutilização** de materiais, pergunte se os alunos possuem objetos reutilizáveis em casa ou se descartam materiais em boas condições que poderiam ser reutilizados.

Reutilização

Muitos materiais que são descartados podem ser reutilizados para outros fins. As embalagens longa-vida ou garrafas PET podem ser utilizadas como vasos, estojos, porta-lápis, enfeites, entre muitos outros produtos; as embalagens de vidro podem ser usadas para armazenar alimentos como compotas, doces e conservas; as embalagens plásticas podem ser usadas para acondicionar alimentos, entre muitos outros usos. A reutilização nos possibilita diminuir a quantidade de resíduos, utilizar a criatividade para criar objetos inusitados e poupar, uma vez que se evita a compra de novos produtos.

Redução

A redução do uso de materiais descartáveis é uma ação pessoal que inclui importantes mudanças nos hábitos de vida. Podemos reduzir a quantidade de objetos comprados, cuidando para que durem mais, por exemplo. Podemos repensar o uso de embalagens, evitando, sempre que possível, o seu uso, comprando alimentos soltos in natura ou usando sacolas resistentes, que não precisam ser descartadas após um único uso. A redução do consumo inclui também atitudes como reformar ou consertar objetos em vez de substituí-los.

Atividade

1- Reciclar, reutilizar e reduzir são práticas fundamentais para preservar e conservar os recursos naturais. A adoção dessas práticas diminui a quantidade de lixo destinada aos aterros sanitários. Sobre essas práticas, faça o que se pede.

- a) Explique o que é reciclagem e como ela pode contribuir para a preservação de recursos naturais.
- b) Busque uma palavra que comece com a letra **R** e que poderia representar uma nova prática cotidiana para a redução do lixo. Faça um texto explicativo aos colegas como essa prática poderia ser adotada por todos.
- c) Anote quais atitudes você e sua família poderiam tomar para reduzir a quantidade de lixo produzida em casa.
- d) Observe o lixo produzido em sua escola durante o dia. Escolha um dos materiais que você observou para criar um projeto no qual ele possa ser reutilizado.

Atividade complementar: Pesquise se no município onde vivem existe coleta seletiva. Organize com os alunos um mutirão para incentivar a coleta seletiva na escola. Os alunos poderão organizar minicursos sobre os materiais que podem ser reciclados e o procedimento recomendado para o descarte. Eles podem apresentar estratégias de reutilização para embalagens que não podem ser recicladas, como o plantio de mudas de **plantas medicinais**, por exemplo, nesses recipientes.

Para saber mais

Descarte corretamente os rejeitos eletrônicos

[...] O descarte inadequado de rejeitos eletrônicos pode desencadear uma série de problemas. O principal deles é a contaminação do meio ambiente com substâncias nocivas, entre elas, metais pesados como mercúrio, berílio e chumbo, altamente prejudiciais à saúde humana e de animais e plantas.

Se jogado no lixo comum, equipamentos como baterias, placas eletrônicas, celulares, monitores e componentes informáticos podem liberar essas substâncias, contaminando o solo e o lençol freático.

A queima libera fumaça tóxica, que contamina o ar, podendo provocar diversos danos ao homem. Além disso, os itens plásticos e metálicos demoram séculos para se decompor, poluindo o meio ambiente por várias gerações.

SEBRAE. Descarte corretamente os rejeitos eletrônicos. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/descarte-corretamente-os-rejeitos-eletronicos_0cedd15a9567d410VgnVCM1000003b74010aRCRD. Acesso em: 02 ago. 2020.

Orientações didáticas: Nesse momento, chame a atenção para o descarte correto de pilhas, baterias, eletrônicos e medicamentos vencidos. Questione se eles já viram em algum lugar da região onde eles residem postos de coleta de descartes desse tipo de resíduo. Alerta-os sobre a importância do descarte correto desse tipo de lixo. Sugerimos que verifique pontos de coleta desses materiais na cidade para apresentar aos estudantes.

Atividade complementar: Com o rápido desenvolvimento tecnológico e a questão de os aparelhos se tornarem obsoletos, a quantidade de resíduos eletrônicos vem aumentando consideravelmente. Esses resíduos contêm materiais que podem ser muito nocivos ao ambiente e, portanto, necessitam ser descartados separadamente. Peça aos alunos que pesquisem como pode ser descartado o resíduo eletrônico em sua cidade. Se possível, eles podem realizar uma campanha de conscientização e coleta de resíduos eletrônicos na escola.

Mundo Virtual: De onde vem? Para onde vai? Instituto Akatu. Os vídeos dessa série explicam quais matérias-primas são usadas para produzir sacolas e garrafas plásticas, petróleo, balas e celulares e o que acontece com esses produtos no ambiente. Acesso em: 05 ago. 2020.

Consciente coletivo: como consumir de forma consciente. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=jaxvbT3Hc7I&feature=emb_logo

Consciente coletivo: relações. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?list=PL66CCA3EE20459CF3&time_continue=2&v=vzOTz27CXOI&feature=emb_logo

Consciente coletivo: bem estar. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?list=PLAC955AEA8D31BD41&v=wrKbACVD9es&feature=emb_logo

Consciente coletivo: impactos do consumo. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?list=PLAC955AEA8D31BD41&time_continue=3&v=HVu_d0NZfNc&feature=emb_logo

Consciente coletivo: resíduos. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?list=PLAC955AEA8D31BD41&time_continue=4&v=5Cbijm9ucg4&feature=emb_logo

Consciente coletivo: energia. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WVx5HqiWk6Q&feature=emb_logo

Consciente coletivo: água. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?list=PLAC955AEA8D31BD41&v=cPsHGpXpLU&feature=emb_logo

Consciente Coletivo: papel. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=NteU6uYAOI&feature=emb_logo

Consciente coletivo: Clima. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?list=PLAC955AEA8D31BD41&v=EEWturRPRuI&feature=emb_logo

Consciente Coletivo: A origem do que consumimos. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?list=PLAC955AEA8D31BD41&v=IBuJHI-PTYc&feature=emb_logo

CONSCIÊNCIA E AÇÃO!

Orientações didáticas: Sugiro que inicie as explicações por meio de um debate a fim de verificar o conhecimento prévio dos estudantes, mediante os seguintes questionamentos: “Manter a escola organizada e limpa é função somente dos funcionários e professores?”; “Qual é o seu papel dentro da escola?”; “Por que é importante ser solidário também com pessoas desconhecidas?”. Deixe-os à vontade para compartilharem suas opiniões, mas reforce a importância da empatia, do respeito e da cooperação entre as pessoas, desenvolvendo a competência geral relacionada a valorizar a diversidade de vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos que possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho, fazendo escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida. Para que eles possam praticar um ato solidário, verifique se alguma instituição da cidade está necessitando de doações de roupas, alimento ou produtos de limpeza e, junto com os estudantes, organize uma campanha solidária. Marque um dia e horário para que o representante da instituição possa retirar os objetos provenientes de doação. Incentive a participação de toda a comunidade escolar.

Para preservar o ambiente e a qualidade de vida das pessoas, todos nós - a população, os governos, as instituições públicas e privadas - precisamos conhecer as questões relacionadas ao lixo. É necessário tomar atitudes que diminuam o volume de lixo e favoreçam os tratamentos adequados, a fim de favorecer a proteção ambiental e à saúde da população.

Mas há também algumas coisas que você pode fazer em seu dia a dia:

- Não jogue lixo nas praias e nas ruas. Quando for à praia, leve sempre junto um saco plástico para recolher o lixo e depois jogue esse saco em um coletor.
- Evite o uso de produtos descartáveis e dê preferência a toalhas de pano em vez de toalhas de papel. Para guardar alimentos, utilize recipientes com tampa em vez de cobri-los com papel-filme ou papel-alumínio. Escolha os produtos com menos embalagens, ou com embalagens recicláveis. Ao fazer compras, leve uma sacola ou reutilize as sacolas plásticas dos supermercados.
- Pilhas, baterias e equipamentos eletrônicos usados costumam conter substâncias tóxicas e devem ser entregues aos fabricantes, distribuidores, comerciantes, à rede de assistência técnica ou, ainda, em postos de coleta (que podem ser encontrados em lojas e supermercados) para serem encaminhados à reciclagem.
- Procure reutilizar objetos, usando como rascunho o verso de uma folha impressa, reaproveitando embalagens, comprando produtos que tenham refil. Não jogue fora roupas, brinquedos antigos e utensílios que ainda possam ser reaproveitados. Sempre que possível, doe brinquedos, livros e roupas. Descubra se em sua região, existem entidades que aceitam doações.
- Participe de associações de bairro e de movimentos ecológicos para pressionar o governo em questões ligadas à proteção do ambiente. A ação organizada torna mais fácil conseguir, por exemplo, a implantação da coleta seletiva de lixo.
- Em algumas cidades, há empresas que coletam o óleo vegetal usado na cozinha com o objetivo de utilizá-lo na produção de sabão ou de um combustível, o biodiesel. Onde essa iniciativa existe, os adultos devem armazenar o óleo já frio para posterior coleta.
- Economize energia. Isso significa, muitas vezes, economizar carvão mineral e derivados do petróleo, que poluem o ar quando queimados como combustível para produção de energia.

Orientações didáticas: Explicar a importância de não descartar o óleo que utilizamos para cozinhar diretamente na pia da cozinha. Para que os estudantes visualizem o que ocorre quando se faz isso, pegue um copo de água e coloque uma colher suja de óleo. Relembre com os estudantes que os óleos são substâncias insolúveis em água, ou seja, elas não vão se dissolver na água. Por isso, seu descarte inadequado pode acarretar o entupimento das instalações sanitárias, como as caixas de gorduras e até mesmo as redes de esgoto, podendo chegar a rios.

Mundo virtual: Movimento Separe. Não pare. Apresenta diversas informações sobre por que e como reciclar e uma explicação sobre o acordo setorial de embalagens, um compromisso do setor comercial para ampliar a reciclagem no país. Disponível em: <http://separenaopare.com.br/>. Acesso em: 09 ago. 2020.

Centro de Informações sobre Reciclagem e Meio Ambiente - Apresenta artigos e notícias sobre iniciativas que tratam de reciclagem, ecologia e meio ambiente. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/>. Acesso em: 09 ago. 2020.

Atividade prática: Quanto resíduo!

Orientações didáticas: Planeje a atividade com antecedência. Escreva um comunicado para os pais informando sobre

a atividade e seus objetivos, visto que a coleta de **resíduos** impactará a dinâmica familiar. Verifique se os sacos plásticos e as luvas descartáveis serão fornecidos pela escola ou entre em contato com os órgãos municipais para analisarem a possibilidade de fornecer esses materiais. Verifique se a escola tem uma balança que comporte os sacos de lixo. Ressalte a necessidade de higienizar embalagens sujas para evitar contaminação. Explique que essa etapa é necessária também para a separação de materiais para a reciclagem. Para se organizarem melhor, peça aos alunos que componham a tabela antes de iniciarem a pesagem dos materiais separados. A atividade propõe que o aluno avalie os impactos socioambientais do descarte dos materiais sintéticos e reflita sobre suas próprias atitudes, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF06CI04**. Caso os alunos ainda tenham dificuldades em calcular porcentagens ou construir gráficos, é interessante conversar com o professor de Matemática sobre a possibilidade da realização dessa atividade em conjunto com esse componente curricular. O registro das observações e das respostas das perguntas pode ser realizado individualmente, mas é interessante que, em seguida, elas sejam discutidas em grupos pequenos, de três a quatro integrantes, e, depois, seja realizada uma roda de conversa com toda a classe.

Você já observou o tipo e a quantidade de resíduo produzido na sua casa? Quanto desse material produzido é seco?

Você vai precisar de:

- sacos de lixo de 50 litros;
- luvas de látex ou de borracha (um par por aluno);
- balança;
- resíduos secos produzidos em casa pelo período de uma semana.

Siga as instruções:

- 1- Durante uma semana, você deverá recolher, em sacos plásticos, os resíduos secos (embalagens limpas, papéis, revistas, jornais etc.) que foram produzidos em sua moradia. Você deverá manter os sacos plásticos sempre fechados e, caso alguma embalagem esteja suja, você precisará higienizá-la, evitando atrair animais e causar mau cheiro. Resíduos orgânicos, como restos de alimentos, cascas, papel higiênico ou papel toalha usados e materiais cortantes não deverão ser recolhidos para esta atividade.
- 2- No dia estipulado pelo professor, leve para a escola os resíduos que você recolheu.
- 3- Na balança pese a quantidade total de resíduos que você trouxe. Pode ser que você tenha que pesar cada saco plástico individualmente, dependendo do tipo de balança disponível na escola. Anote no caderno o valor total.
- 4- Usando luvas de borracha ou de látex separem os materiais em categorias (papel, metal, vidro, plástico, outros) e, em seguida, em subcategorias (reutilizável, reciclável, não reciclável).
- 5- No caderno construa uma tabela como a do modelo abaixo para incluir os dados de medição de massa de cada categoria e subcategoria de material. Pese o material separado e anote na tabela.

MASSA (em gramas)				
Material	Reutilizável	Reciclável	Não reciclável	TOTAL
Papel				
Plástico				
Vidro				
Metal				
Outros				
Total				

- 6- Calcule a porcentagem correspondente a cada subcategoria, de cada material. Para isso, você deverá considerar o valor total medido no item 3 como 100%. Em seguida, construa no caderno um gráfico de barras que represente os tipos de resíduo da sua moradia.
- 7- Junte as informações dos colegas da classe e anote os resultados em uma tabela no quadro (ou em uma cartolina). Construa um gráfico de barras com esses dados e compare seus dados com os dados da classe.
- 8- No final da atividade descarte os resíduos em cestos da escola, separando os materiais recicláveis dos não recicláveis.

Registre suas observações:

1- Entre as categorias de materiais (papel, plástico, vidro, metal e outros) coletados pela classe toda, qual tem maior quantidade de itens.

- a) reutilizáveis?
- b) recicláveis?
- c) não recicláveis?

Elabore uma hipótese para explicar a causa de cada resultado.

2- Você se surpreendeu com a quantidade de resíduos que recolheu? Justifique.

3- No local onde você mora, qual é o destino dado a esses resíduos normalmente?

4- Escolha três itens classificados como reutilizáveis e dê sugestões de como eles poderiam ser aproveitados.

5- Com base nessa análise dê sugestões de como reduzir a produção de resíduos tanto individual quanto coletivamente. Compartilhe suas sugestões com os colegas.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Como descartar medicamentos: Fazer o descarte de medicamentos vencidos ou de medicamentos que sobraram de algum tratamento feito jogando-os no lixo comum ou no esgoto doméstico não é uma boa solução. Isso porque os sistemas de tratamento de esgoto não conseguem eliminar algumas substâncias dos medicamentos, que acabam contaminando o meio ambiente, podendo, assim causar danos aos seres vivos que nele habitam. Então, que destino dar aos medicamentos? Existem muitos locais que aceitam remédios e seringas descartados pela população. Sendo assim, você deve localizar os postos de coleta de medicamentos para descarte mais próximos de você. Aproveite a oportunidade para questionar os estudantes sobre o descarte dos medicamentos da comunidade.

1- Você e sua família costumam pegar medicamentos do posto de saúde para ter em casa de precaução para tratar algum sintoma inicial referente a alguma doença? Ou vocês só pegam os medicamentos no posto de saúde quando precisam consultar?

2- Onde vocês descartam os medicamentos vencidos da sua casa? Vocês levam até o posto de saúde ou descartam no lixo comum?

Dicas ao professor: Se você tiver um tempo limitado para a realização da atividade, sugiro que disponibilize aos estudantes um *site* para a pesquisa. Caso contrário, os mesmos poderão fazer uma busca livre. Neste caso, solicite que coloquem as referências dos *sites* de busca no final do trabalho. Se achar interessante, você pode disponibilizar uma folha impressa com as perguntas que deverão ser respondidas para recolher no final da atividade, como forma de avaliação. **Onde descartar os meus medicamentos?**

Disponível em: <https://www.roche.com.br/pt/por-dentro-da-roche/descartes-de-medicamentos.html>. Acesso em: 10 abr. 2020.

a) Onde devem ser descartados medicamentos e frascos? R: Muitas farmácias fazem a coleta adequada dos medicamentos vencidos, frascos e materiais cortantes e pontiagudos, assim como várias Unidades Básicas de Saúde (UBS) e supermercados. Se não encontrar algum desses pontos de coleta perto de você, procure a Vigilância Sanitária.

b) Onde devem ser descartadas bulas e caixas? R: Caixas de papel e bulas, não têm contato direto com o medicamento, portanto, não são tóxicas ao meio ambiente e podem ser descartadas no lixo reciclável. Mas é importante que os medicamentos sejam mantidos em suas embalagens originais (cartelas de comprimido, frascos, tubos de cremes ou pomadas, por exemplo), no momento do descarte nos postos de coleta. Estes não devem ser descartados juntamente com o lixo orgânico, devido aos danos que podem causar ao meio ambiente. Com relação aos materiais cortantes, eles devem ser guardados dentro de embalagens resistentes, como latas e plástico, para eliminar o risco de acidentes e só devem ser descartados nos postos de coleta. Os medicamentos, enquanto utilizados e dentro de seu prazo de validade, devem ser armazenados em suas caixas (embalagens secundárias).

c) O que é feito com os medicamentos descartados? R: Os objetos perfurocortantes, como seringas e agulhas, são levados a uma usina de tratamento, onde são descontaminados. Depois, são encaminhados para aterros – depósitos nos quais são descartados os materiais sólidos. Já com relação aos medicamentos vencidos e produtos químicos, a maior parte é incinerada (queimada) em usinas preparadas ambientalmente para essa ação.

d) O descarte de medicamentos em lixo comum pode causar algum impacto ambiental? Qual(is)? R: Os medicamentos têm substâncias que podem ser tóxicas ou se tornar tóxicas após a sua decomposição. Quando jogados em locais inadequados, como lixo ou sistema de esgoto, os medicamentos contaminam a água e o solo, podendo afetar peixes e outros organismos vivos, além de pessoas que bebem dessa água e consomem ou se alimentam desses animais. O procedimento também coloca em risco pessoas que entram em contato direto com o resíduo, como garis e catadores.

Dicas ao professor: Organize os alunos em equipes com quatro integrantes e oriente-os a refletir:

- Como as pessoas de minha convivência descartam os medicamentos?
- Qual a forma correta de descartar medicamentos?
- No Brasil, existe alguma lei que regulamenta o descarte correto de medicamento?
- Qual o efeito causado ao meio ambiente quando os medicamentos são descartados com os resíduos domiciliares?

Após os alunos refletirem sobre essas questões, faça a leitura de um texto que contenha as respostas para essas perguntas. No texto indicado no *link* a seguir, os alunos encontrarão essas informações: BURLE, Sílvia. *O perigo do remédio sem uso na farmacinha de cada casa*. Senado Notícias. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/04/12/o-perigo-do-remedio-sem-uso-na-farmacinha-de-cada-casa>. Acesso em: 31 jul. 2020.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Orientações didáticas: Pergunte aos estudantes - Como as plantas estão presentes no nosso dia a dia?

Incentive-os a refletir sobre o papel das plantas na culinária, na indústria de cosméticos, de tecidos, de alimentos, de remédios e também na paisagem e no equilíbrio dos ecossistemas. Incentive-os a listar plantas que eles consomem em sua alimentação. Em seguida selecione as plantas que serão trabalhadas e mostre aos estudantes ou uma imagem das mesmas e faça alguns questionamentos para levantar os conhecimentos prévios sobre os assuntos que serão estudados e instigar a curiosidade.

- 1- Você conhece esta planta?
- 2- O que podemos fazer com ela?
- 3- Será que esta planta pode ser consumida?
- 4- Em sua opinião esta planta têm poder medicinal? Se sim, comente a respeito.

BANANEIRA E LARANJEIRA

Quadro 3 - Conteúdos/conceitos que podem ser explorados de acordo com a bananeira e laranja, e as atividades que podem ser relacionadas.

Planta	Conceitos/Conteúdos	Atividade Relacionada
Bananeira (banana) <i>Musa paradisiaca</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - Célula vegetal; - Tecidos vegetais; - Angiospermas: Monocotiledôneas e Dicotiledôneas; - Órgãos vegetais: raiz, caule, folha, flor, fruto, semente; - Reprodução assexuada nas plantas; - Classificação Filogenética dos vegetais; - Transformação química nos alimentos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade prática: Identificar as células macroscópicas da bainha da folha da bananeira a olho nu; - Atividade prática: Elaboração de um cartaz da célula vegetal; - Atividade prática: Confecção de uma célula eucariótica vegetal; - Atividade prática: Visualizar as glândulas translúcidas da face abaxial da folha de laranja;
Laranja (laranja) <i>Citrus aurantium</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - Nutrientes: carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e sais minerais; - Tecnologia e Alimentação: aditivos químicos nos alimentos; - Gordura animal x Óleo vegetal; - Função Orgânica: ácido e base; - Métodos de separação de misturas: <ul style="list-style-type: none"> • Formas de separar misturas heterogêneas: catação e filtração. • Formas de separar misturas homogêneas: destilação simples, destilação por arraste a vapor, extração por solventes. - Metabolismo secundário das plantas: <ul style="list-style-type: none"> • Compostos fenólicos. • Terpenos. • Alcaloides. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade complementar: Pesquisa sobre o uso da madeira na região; - Atividade Prática: Visualizar os alvéolos do endocarpo da laranja; - Atividade complementar: Desvendando a Diversidade dos Seres Vivos e os Segredos dos Nomes Científicos; - Atividade complementar: Texto e questões sobre a Banana; - Atividade prática: Tatuagem na Banana; - Atividade prática: Salada de frutas; - Atividade complementar: Pesquisando rótulos de alimentos; - Atividade prática: Cristais de laranja; - Atividade prática: Suco de laranja;

<ul style="list-style-type: none"> • Importância ecológica. • Importância econômica: corantes naturais. - Métodos de extração de óleos essenciais: • Destilação por arraste a vapor; • Prensagem a frio; - O que é um óleo essencial? - Viscosidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade prática: Construindo um filtro de água; - Atividade complementar: É possível diminuir o uso do plástico? - Atividade prática: Prensagem a frio da casca de laranja; - Atividade prática: Laranja em chamas.
---	--

CÉLULA VEGETAL

Objetivos:

- Conhecer as principais características das células vegetais.
- Compreender a função das diferentes organelas em células vegetais.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Orientações didáticas: Verifique o conhecimento prévio dos estudantes sobre as células, fazendo alguns questionamentos:

- 1- Você já viu uma célula?
- 2- Como podemos verificar se elas existem?
- 3- As células são todas iguais?
- 4- Que tipos de célula existem?
- 5- O que há no interior de cada célula?
- 6- As plantas são formadas por células?
- 7- Como uma única célula da origem a todas as células do corpo de uma planta?
- 8- Do que as plantas precisam para sobreviver?

Em seguida, peça aos estudantes que desenhem no caderno uma célula vegetal, do jeito que imaginam que seja. É provável que eles desenhem uma célula redonda com um núcleo redondo no meio, como um ovo. Explique que essa é uma representação simplificada da célula e em apenas duas dimensões.

As plantas, os seres humanos e outros animais são formados por muitas **células** e por isso são chamados de **pluricelulares**.

Por causa do seu tamanho, as células devem ser estudadas por meio de instrumentos que permitam sua visualização, como o **microscópio óptico**. Além do microscópio, técnicas como a aplicação de corantes são empregadas para permitir o estudo das células e de suas estruturas.

No entanto, uma exceção, uma célula maior do que o poder de resolução do nosso olho são as células da bainha de folhas de bananeira.

Célula Macroscópica

Na bananeira, o caule é subterrâneo, um rizoma. Dele partem diversas folhas, cujas bainhas crescem muito, sobrepondo-se umas às outras, dando a impressão de um caule verdadeiro, aéreo. Fazendo-se um corte nesse “pseudo-caule”, podemos ver as células grandes dessas bainhas. Os índios, muito apropriadamente, parecem saber disso, pois chamam a bananeira de pacoba, que significa “tudo folha”.

LAURENCE, J. *Biologia: citologia: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias: ensino médio*. 1ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2000. (Coleção Nova geração).



Atividade prática: Identificar as células macroscópicas da bainha da folha da bananeira a olho nu.

À medida que progrediam os estudos sobre a célula, descobriu-se que ela se alimenta, cresce e realiza as diversas funções fundamentais para a manutenção da vida. A célula passou então a ser considerada a menor parte viva de um organismo: a unidade estrutural e funcional da vida.

Apesar de apresentarem forma e tamanhos variados, todas as células vegetais são constituídas de **membrana plasmática, citoplasma e núcleo**.

A **membrana plasmática** é uma película que envolve a célula e, entre outras funções, regula o que entra nela e o que sai (nutrientes e oxigênio). Na célula vegetal, a membrana plasmática é envolvida pela **parede celular**, que é rígida e participa da sustentação da célula.

Entre a membrana plasmática e o núcleo encontra-se o **citoplasma**. Ele contém um material gelatinoso formado por água, sais minerais e outras substâncias. Nessa região ocorrem diversas **transformações químicas** fundamentais para a vida das células e dos organismos. Além disso, nele se encontram as **organelas**, que realizam diversas funções dentro da célula.

O **núcleo** é uma espécie de “centro de controle” das atividades da célula. É nesse compartimento que se encontra uma substância chamada ácido desoxirribonucleico (DNA).

Dicas ao Professor: Ao explicar sobre as organelas, comente que, a **parede celular**, os **cloroplastos** e um grande **vacúolo** são organelas da célula eucariótica vegetal que não estão presentes em células animais. Depois, explique a “Estrutura de um cloroplasto”. Explique que essas estruturas possuem duas membranas e a interna empilha-se em forma de discos: os tilacoides. Neles está presente a clorofila, pigmento que capta a luz e é importante para a fotossíntese. Verifique se os alunos se lembram de que a fotossíntese é o processo pelo qual, a partir de água, CO₂ e luz, é formado o “alimento” para a planta.

Organelas

- **Cloroplasto:** Significa plasto com clorofila. É exclusivo das células vegetais. É responsável pela fotossíntese.
- **Complexo de Golgi:** Armazena substâncias, além de transportá-las para outras regiões da célula ou para o meio extracelular.
- **Ribossomo:** Responsável pela produção de proteínas.
- **Retículo endoplasmático:** Atua na produção e no transporte de substâncias como as proteínas.
- **Mitocôndria:** Responsável pela respiração celular, processo que consome açúcar e gás oxigênio e libera energia, gás carbônico e água.
- **Vacúolo:** É uma cavidade cheia de líquido, que armazena sais, açúcares, proteínas e, principalmente, água. Geralmente são incolores e transparentes, mas em alguns casos podem conter pigmentos, condição que facilita sua observação microscópica. Vacúolos coloridos podem ser observados em epidermes de algumas folhas e também nas flores.

Atividade

1- A sobrevivência das plantas depende da realização da fotossíntese.

- a) Quais são os “ingredientes” da fotossíntese?
- b) De que lugar do ambiente a planta retira cada um desses “ingredientes”?
- c) O que a planta produz quando realiza fotossíntese?
- d) Explique a importância das plantas para os outros seres vivos e para o ambiente em que se encontram.

2- As árvores de florestas tropicais, como a Floresta Amazônica, formam com suas copas uma “cobertura” superior chamada de dossel. Algumas florestas brasileiras têm dosséis de 30 metros de altura. Sabendo disso, responda às questões a seguir.

- a) Quais árvores recebem mais luz, as mais altas ou as mais baixas?
- b) Qual é a vantagem, para uma planta, de receber mais luz?
- c) Discuta com os/as colegas como uma planta que está abaixo do dossel, e portanto não recebe tanta luz direta, consegue sobreviver.

3- É correto dizer que as plantas obtêm matéria e energia exclusivamente pelo processo de fotossíntese? Explique.

Plastos: Os plastos sem pigmentos são chamados de leucoplastos (plastos incolores). Armazenam material de reserva, que pode ser utilizado pela própria planta, ou como alimento de animais. São responsáveis por armazenar o amido em sementes (de arroz, de trigo, de feijão), em raízes (mandioca) e em caules (batata-inglesa).
LAURENCE, J. *Biologia: plantas, módulo 6: ensino médio*. São Paulo: Nova Geração, 2002. (Coleção Nova geração).

Atividade prática: Elaboração de um cartaz da célula vegetal.

Atividade prática: Confeção de uma célula eucariótica vegetal
Com base no que você estudou, utilize os materiais sugeridos e construa um modelo de célula vegetal. Como você pode representar cada organela?

Materiais:

- Saco plástico com fecho hermético (do tipo usado para armazenar alimentos) de tamanho médio;
- Gel incolor para cabelos (ou gelatina incolor bem mole);
- Uma bola de poliestireno expandido pequenas (isopor);
- Macarrão tipo parafuso;
- Barbante
- Miçangas pequenas;
- Miçangas verdes ou ervilhas secas;
- Fita grossa;
- Recipiente plástico quadrado transparente de tamanho similar ao dos sacos plásticos que serão utilizados;

Siga as instruções:

- 1- Encha com gel para cabelo ou gelatina bem mole o saco com fecho hermético. O saco representará a membrana plasmática e o gel, parte do citoplasma desse modelo.
- 2- Coloque no saco uma bola de poliestireno expandido, que representará, nesse modelo, o núcleo da célula vegetal.
- 3- Observando a ilustração de uma célula vegetal, adicione os objetos que representarão cada uma das organelas citoplasmáticas:
 - Macarrão parafuso: mitocôndria.
 - Barbante: retículo endoplasmático.
 - Miçangas pequenas: ribossomos.
 - Miçangas verdes ou ervilhas secas: cloroplastos.
 - Fita grossa: complexo de golgi.
 - Pote transparente: parede celular (coloque a célula vegetal dentro desse pote).
 - Vacúolo

Registre suas observações:

- 1- Quais são as estruturas exclusivas das células vegetais? Quais são as suas funções?
- 2- Por que os cloroplastos são verdes?
- 3- Existe alguma organela na célula animal que não existe na célula vegetal?
- 4- Você acrescentou algum material ao modelo? Que estrutura celular ele representa?

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências. 6º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências. 7º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

TECIDOS VEGETAIS

Objetivos:

- Conhecer os tecidos vegetais.
- Entender a função dos tecidos vegetais.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Tecido é um conjunto de células que possuem a mesma *forma* e que realizam a mesma *função*. Os tecidos vegetais podem ser divididos em dois grupos: tecidos meristemáticos e tecidos permanentes. Os tecidos permanentes podem ser de: revestimento, condução, sustentação, preenchimento.

Tecidos de revestimento

São representados principalmente pela epiderme, que reveste todo o organismo da planta. A epiderme é formada por células justapostas, e que possuem, vacúolos *grandes*, forma *achatada* e parede externa *cutinizada*.

Na epiderme podemos encontrar estruturas especializadas, como os **pelos** (tricomas) e as **células glandulares**.

Os **pelos** são de vários tipos, como, por exemplo, os pelos absorventes que constituem a região pilífera da raiz, cuja função é absorver água e sais minerais.

As **células glandulares** são encarregadas de produzir e secretar diversas substâncias, como néctar, enzimas e **óleos**.

Outras estruturas muito importantes encontradas na epiderme são os **estômatos**, que têm a função de controlar a entrada e a saída de gases e de água na planta. São encontrados principalmente na face inferior das folhas.

Atividade prática: Visualizar as glândulas translúcidas da face abaxial (de baixo) da folha de laranjeira. Você pode convidar os seus alunos para fazer uma caminhada por algum lugar perto da escola até encontrar uma árvore de laranjeira. Ao encontrar, solicite aos alunos que retirem uma folha da árvore e que posicionem a face adaxial (de cima) da folha em direção ao sol. A face abaxial da folha deverá ficar em direção à visão do aluno. Após isso, basta olhar e tentar visualizar as glândulas translúcidas, que deverão estar presentes na parte de baixo da folha.

Tecidos de condução

Os tecidos condutores são especializados na condução da seiva na planta. Em conjunto eles formam o **sistema condutor**.

- **xilema:** que transporta a seiva bruta;
- **floema:** que transporta a seiva elaborada;

No caule de uma **dicotiledônea**, os feixes vasculares se distribuem da seguinte forma: o xilema está voltado para dentro e o floema para fora. As dicotiledôneas são plantas como a mangueira e a **laranjeira**, cujas sementes possuem duas partes chamadas cotilédones.

Tecidos de sustentação

Os tecidos de sustentação têm por função o suporte mecânico da planta, isto é, são esses tecidos que devem suportar as enormes pressões a que estão sujeitas as células da planta. Existem dois tipos de tecidos de sustentação:

- **colênquima:** encarregado da sustentação de órgãos em crescimento ou de órgãos adultos de plantas de

pequeno porte, geralmente herbáceas;

- **esclerênquima**: encarregado da sustentação de órgãos já diferenciados. É abundante nas grandes árvores.

Tecidos de preenchimento

Os tecidos de preenchimento são representados pelos parênquimas. São os tecidos mais abundantes de todos os órgãos da planta.

O **parênquima clorofiliano** é o responsável pela fotossíntese e, por ser rico em cloroplastos, é também é conhecido como **clorênquima**, encontrado principalmente nas folhas ou em caules jovens, ainda verdes.

Os produtos da fotossíntese como o amido, podem ser armazenados nos **parênquimas de reserva**. É o que acontece, por exemplo, com o parênquima dos tubérculos, das folhas suculentas e das sementes.

LAURENCE, J. *Biologia: plantas, módulo 6: ensino médio*. São Paulo: Nova Geração, 2002. (Coleção Nova geração).

Atividade

1- A transpiração é um dos mecanismos que permitem a ascensão da água das raízes até as folhas. Ela cria uma força contínua que promove a subida de água pelos vasos do xilema, fazendo com que, à medida que as folhas transpirem, mais água seja captada pelas raízes e disponibilizada para a planta.

- Identifique a principal estrutura, presente nas folhas, que está relacionada à transpiração nas plantas vasculares.
- Escreva um pequeno texto relacionando os seguintes processos: fotossíntese, respiração, transpiração e absorção.
- Que outro fator participa da ascensão da água pelo caule das plantas?

2- Diferencie a seiva mineral da seiva orgânica e os modos como elas são transportadas nos dois grandes grupos de plantas.

3- Um experimento bastante comum em aulas de Ciências consiste em mergulhar a parte inferior (geralmente, o caule) de uma planta com flor branca ou de cor clara em água com corante. Passado certo tempo, a flor adquire a cor do corante. Considerando o que você estudou deduza por que a flor adquire a cor do corante. Que estrutura do vegetal está envolvida nesse fenômeno? Justifique sua resposta.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 7º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

ANGIOSPERMAS

Objetivos:

- Conhecer as principais características das angiospermas.
- Identificar as estruturas presentes nos órgãos vegetais e suas funções.
- Diferenciar reprodução assexuada e sexuada nas plantas.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Orientações didáticas: As plantas estão presentes no nosso dia a dia de diferentes maneiras: na alimentação (raízes, sementes, frutos, caules e até mesmo flores), na paisagem (plantadas ou nativas dos mais variados ambientes), nos remédios (fonte de substâncias utilizadas pelas medicinas popular e tradicional) e na estética (perfumes, tratamentos,

capilares, sabonetes). Podem apresentar uma variedade de formas, como, árvores, arbustos, ervas, trepadeiras.

1- Liste algumas plantas presentes no seu dia a dia.

2- Você pode agrupá-las usando algum critério?

3- Os critérios usados por você foram os mesmos usados por seus colegas?

4- Quais são as partes que formam uma planta?

5- Qual é a função de cada parte da planta?

Sugiro que o professor leve amostras de algumas plantas para exemplificar as explicações: bananeira, laranjeira, pinheiro-do-paraná, camomila, calêndula e citronela.

As **angiospermas** são plantas vasculares que produzem sementes dentro dos frutos; *aggeion* significa “recipiente”, e *sperma*, “semente”.

As angiospermas são as plantas mais conhecidas, como o arroz, o trigo, o feijão, as verduras e as plantas com frutas (banana, **laranja**, maçã, uva, melancia, abacate), que servem de alimento para o ser humano. Além disso, decoram parques e jardins e fornecem madeira, algodão, linho, substâncias com propriedades medicinais e perfumes, entre muitos outros produtos.

O reino das Plantas costuma ser dividido em dois grandes grupos: o das criptógamas e o das fanerógamas:

- **criptógamas** significa estruturas de reprodução ocultas.

- **fanerógamas** significa estruturas de reprodução visíveis.

Nas fanerógamas, as estruturas de reprodução são as flores e os estróbilos, visíveis e chamativos.

Para realizar a reprodução, as flores e os estróbilos desenvolvem:

- elementos masculinos: os grãos de pólen;

- elementos femininos: os óvulos.

Quando um grão de pólen alcança um óvulo, fecunda-o. O óvulo fecundado desenvolve-se em semente que, posteriormente dará origem a uma nova planta.

Você certamente conhece sementes de muitas plantas, como as da mangueira, da **laranjeira** e do pessegueiro e sabe que as sementes dessas plantas ficam dentro dos frutos.

Sabe por que a semente fica dentro do fruto?

É porque o óvulo, que se transformará em semente, fica dentro do ovário da flor e é este que crescerá e se transformará em fruto.

Sendo assim, nas plantas que possuem flores, as sementes situam-se dentro dos **frutos**.

Nas fanerógamas que produzem estróbilos, os óvulos situam-se em folhas especiais, as folhas carpelares, e quando são fecundados pelos grãos de pólen desenvolvem sementes nuas, não protegidas por frutos. Por isso, essas plantas são reunidas em outro grupo, o das **gimnospermas**.

Monocotiledôneas e Dicotiledôneas

Você sabe distinguir esses dois grupos quanto à semente?

É muito fácil, no entanto, reconhecer uma dicotiledônea e uma monocotiledônea pelo exame de qualquer um de seus órgãos.

Quadro 4 – Características morfológicas das monocotiledôneas e das dicotiledôneas.

Descrição	Monocotiledônea	Dicotiledônea
Semente	Um cotilédone (milho)	Dois cotilédones (feijão)
Raiz	Sistema radicular fasciculado. Não se reconhece uma raiz principal. Todas as raízes partem de uma base comum, o que dá ao sistema um aspecto de feixe ou cabeleira .	Sistema radicular ramificado. Nesse sistema existe uma raiz principal também chamada de axial ou pivotante .
Caule	Estipe: coqueiro Colmo: cana-de-açúcar	Tronco é o caule de mangueira, de laranjeira, de goiabeira ou qualquer planta que deixe ver claramente o caule, ereto e ramificado, formando uma copa.
Folha	Limbo desenvolvido com nervuras paralelas. As folhas costumam apresentar bainha, mas	Limbo desenvolvido com nervuras ramificadas. A folha possui pecíolo, mas não possui bainha.

	não pecíolo. Folhas invaginantes. Citronela.	Folhas pecioladas. Exemplo: Laranjeira.
Flor	O número de sépalas, de pétalas e de estames é 3 ou um de seus múltiplos (6,9,12). Flores trímeras. Sépalas são as folhas verdes e pequenas que se situam na base da flor, antes das pétalas.	As flores estão organizadas com base nos números 5 e 2. Podem ser, portanto, dímeras ou pentâmeras. Se você contar, por exemplo, as pétalas de uma rosa, certamente encontrará um número múltiplo de 5.
Fruto	O fruto é desenvolvido em compartimentos internos denominados, lojas. Se examinarmos alguns frutos de monocotiledôneas, vamos encontrar provavelmente três/cinco lojas. As lojas são cavidades internas dos frutos onde se situam as sementes. Exemplo: pimentão.	O fruto é dividido em epicarpo, mesocarpo e endocarpo. As lojas se apresentam em número de dois, cinco ou seus múltiplos. É possível aprender como identificar uma dicotiledônea pelo exame macroscópico de suas diversas partes. Exemplo: laranja, tomate, abacate.

LAURENCE, J. *Biologia: plantas, módulo 6: ensino médio*. São Paulo: Nova Geração, 2002. (Coleção Nova geração).

ÓRGÃOS VEGETAIS

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Raiz

As raízes de plantas que vivem no solo são subterrâneas e apresentam as seguintes funções:

- Fixação da planta ao solo;
- Absorção de água e sais minerais;
- Armazenamento de material nutritivo.

Nas plantas que apresentam uma raiz principal, também chamada **pivotante** ou **axial**, da qual partem raízes secundárias, você pode identificar as seguintes regiões:

- **zona suberosa**, que é a zona de ramificação;
- **zona pilífera**, onde estão os pelos absorventes;
- **zona lisa** ou de alongamento, desprovida de pelos e de raízes secundárias;
- **zona meristemática**, formada por células dotadas de intensa capacidade de divisão;
- **coifa**, região terminal, que protege a zona meristemática e tem aspecto de um capuz.

As raízes podem armazenar material de reserva (nutritivo), formando os tubérculos. Isso ocorre geralmente no sistema ramificado, tanto na raiz principal (beterraba, cenoura), quanto nas secundárias (**mandioca**).

O sistema radicular das gimnospermas também é ramificado e, portanto, semelhante ao das dicotiledôneas.

Caule

O caule é a parte da planta que **sustenta** as folhas, as flores e os frutos. Também são responsáveis pela **condução** da seiva entre as raízes e as folhas.

Ele se forma a partir de um meristema situado no embrião e que será, na planta adulta, a **gema apical**.

Além da gema apical, que permite o crescimento do caule, existem as gemas laterais, que possibilitam a sua ramificação.

As gemas também dão origem às folhas e às flores.

Tipos de Caule

Os caules subterrâneos são de três tipos: tubérculo, **rizoma** e bulbo.

O rizoma cresce mais ou menos paralelamente à superfície do solo, mas dentro dele. Do rizoma partem folhas em direção à superfície, como acontece com a **bananeira**.

Nessa planta, as bainhas das folhas, formam um **pseudocaule**, isto é, assumem em conjunto o aspecto de caule.

Os caules aéreos podem ser de três tipos: **eretos**, volúveis, rastejantes.

Os caules eretos são aqueles que conseguem sustentar-se sem apoio. Se apresentar ramificações é denominado de tronco, como é o caso da **laranjeira**.

Alguns caules sofrem adaptações ou modificações que realizam funções específicas. Um exemplo dessas adaptações são os espinhos, ramos pontiagudos com função de defesa contra os animais herbívoros, como nos limoeiros e nas **laranjeiras**.

Atividade complementar: Esta atividade deve ser feita em grupos. Uma das maiores utilidades do caule é o seu uso para construção de numerosos bens, como móveis, casas, pontes, embarcações pequenas. Na localidade onde você mora certamente a madeira fornecida pelos caules é muito utilizada. A pesquisa a ser realizada consiste em duas partes: a) Fazer um levantamento do uso da madeira na região, detalhando as plantas que são mais utilizadas para cada fim; b) Investigar se esse uso está ou não comprometendo o ecossistema e se há risco de extinção de algumas espécies de plantas da região. É importante levantar as medidas utilizadas para preservar a vegetação local.

Folha

A maioria das folhas são **aéreas** e formadas por três partes iguais: limbo, pecíolo e bainha.

O **limbo** é a parte mais larga, onde se encontram as **nervuras**, formadas pelos vasos condutores de seiva. O **pecíolo** é a haste que prende a folha ao caule. A **bainha** é uma dilatação da base do pecíolo, que envolve o caule e melhora a fixação da folha.

No entanto, algumas folhas não apresentam as três partes descritas, como é o caso da **bananeira**, onde têm bainha, mas não têm pecíolo e o limbo prende-se diretamente ao caule.

Nas folhas denominadas **compostas**, o limbo é dividido em várias partes menores, os **folíolos**, como ocorre no cinamomo. Em outras folhas, denominadas **simples**, o limbo é inteiriço, como ocorre nas **laranjeiras**.

São responsáveis por realizar a **fotossíntese** e a **respiração celular**. A fotossíntese e a respiração são processos opostos, pois pela **fotossíntese** há incorporação de gás carbônico e liberação de oxigênio, ao passo que pela **respiração** há incorporação de oxigênio e liberação de gás carbônico.

São cobertas por uma **cutícula**, formada por uma substância impermeável, a **cutina**, que ajuda a diminuir a perda de água por evaporação.

No entanto, a cutina dificulta a entrada do gás carbônico, necessário à fotossíntese, e do gás oxigênio, necessário à respiração. Desta forma, na epiderme abaxial da folha existem pequenas aberturas chamadas de **estômatos**, que facilitam a passagem do gás carbônico e do oxigênio, bem como a ocorrência da **transpiração**, que é a saída de vapor de água da planta.

Atividade:

1- Quais são as principais partes das plantas? Como essas partes interagem nesses organismos?

Flor

Orientações didáticas: Chame a atenção dos estudantes para a variedade das características das flores, como tamanho, formato, cor e aromas. Questione-os sobre o motivo dessa ampla variação, relacionando esse fato à polinização e à variedade de agentes polinizadores. A reprodução das plantas do grupo das angiospermas é independente da água do ambiente. Essas plantas apresentam estruturas adaptadas à reprodução no ambiente terrestre:

são as flores e os frutos.

- 1- Você sabe como essas duas estruturas estão relacionadas?
- 2- Como ocorre à reprodução das plantas angiospermas?
- 3- Quais animais são responsáveis pela polinização dessa planta?
- 4- O que acontecerá após a fecundação do óvulo?

A flor é a estrutura reprodutora das angiospermas – nela ocorrem a fecundação, a formação do fruto e a produção da semente.

Quando a planta chega à idade adulta, a flor surge inicialmente como um botão. Algum tempo depois, o botão se abre, deixando expostas as pétalas e outras estruturas. Todas as partes da flor são folhas modificadas.

Na base da flor estão as **sépalas**, que geralmente são verdes e protegem o botão contra animais herbívoros e parasitas. Elas também ajudam a manter a umidade da flor. O conjunto de sépalas é denominado **cálice**.

As **pétalas** formam a **corola**. São muitas vezes coloridas e perfumadas, o que facilita a localização da flor pelos animais polinizadores. Além disso, muitas flores produzem, na base das pétalas, uma secreção rica em açúcares – o **néctar**. É com o néctar que as abelhas – um dos principais animais polinizadores – fabricam o mel.

Nos **estames** são produzidos os grãos de pólen. Eles são formados por uma haste, o **filete**, com uma dilatação na ponta, a **antera**, onde o pólen é produzido. O conjunto de estames forma o **androceu**.

O **pistilo** ou **gineceu** é formado por uma ou mais folhas modificadas, os **carpelos**. Na parte dilatada do pistilo, o **ovário**, seguido do estilete e estigma, é produzida a oosfera, célula reprodutora feminina. Depois da fecundação, a oosfera vai originar o zigoto, que se transformará no embrião.

Os insetos e outros animais que se alimentam de néctar ou de pólen transportam os grãos de pólen dos estames para o pistilo, promovendo a **reprodução sexuada** das plantas. O transporte de pólen chama-se **polinização**, e os animais que fazem esse transporte são chamados de agentes polinizadores.

As angiospermas podem desenvolver flores isoladas, ou reunidas em inflorescência, como no caso da **camomila** e da **calêndula**.

Ocorrendo a fecundação, as paredes do ovário desenvolvem-se e formam o pericarpo:

- **Semente:** óvulo fecundado e desenvolvido.
- **Pericarpo:** paredes desenvolvidas do ovário.
- **Fruto:** pericarpo e semente, em conjunto.

Dicas ao professor: Explique que os frutos possuem fases de desenvolvimento e que, quando maduros, auxiliam no processo de dispersão, mecanismo relevante para difundir novas plantas para novas áreas. Geralmente, a maior parte dos frutos maduros cai, por ação da gravidade, próximo da planta adulta reprodutiva, conhecida como planta mãe. Caso germinem, são os que apresentam menor chance de sobrevivência, em razão da maior competição entre as plântulas jovens na área e da maior quantidade de predadores próximo à planta adulta, pela oferta de alimento. É por meio dos dispersores que os frutos e as sementes alcançam distâncias maiores, aumentando a chance de sobrevivência das plantas, caso as sementes germinem.

Mundo Virtual: A rica biodiversidade de flores brasileiras

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dEVgjWMKwAk>. Acesso em: 21 mar.2020.

Se possível, apresente-lhes o vídeo sugerido a seguir, que apresenta imagens de diversos animais realizando polinização: The Beauty of Pollination - Moving Art. (A beleza da polinização; apesar do título em inglês, não há diálogo no filme, apenas som e imagens).

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MQiszdkOwuU>. Acesso em: 22 mar. 2020

Fruto

Orientações didáticas: Utilize os frutos (**banana** e **laranja**) para exemplificar as diferenças de cor e sabor, utilizando o sistema sensorial. Se os frutos forem consumidos, é imprescindível que sejam higienizados previamente, para evitar infecções. Relacione as características dos frutos, como cor, textura, cheiro e sabor, com a atração de agentes dispersores. Estimule os estudantes a identificar essa relação com o processo reprodutivo das plantas. Depois que os

estudantes já tiverem analisado os frutos, é possível apresentar as suas partes e sistematizá-las em grupos, observando quais partes são comestíveis e quais partes são descartadas.

O fruto é formado por duas partes:

- o **pericarpo** – formado pelo desenvolvimento do ovário;
- a **semente** – formada pelo desenvolvimento do óvulo fecundado.

O pericarpo da **laranja** é bem desenvolvido e comestível, já o do amendoim é pouco desenvolvido e seco.

Frutos como a **laranja** são conhecidos como **carnosos** e frutos como o amendoim são denominados **secos**.

O pericarpo divide-se em três partes, que podem ser facilmente reconhecidas nos frutos carnosos:

- a mais externa – o **epicarpo**;
- a do meio – o **mesocarpo**;
- a mais interna – o **endocarpo**.

Na grande maioria dos frutos carnosos a parte suculenta é o mesocarpo, mas em alguns casos é o endocarpo, como acontece com a **laranja**.

Ocorrem dois tipos de frutos carnosos que podem ser identificados de acordo com o número de sementes:

- **drupas**: os que possuem uma só semente, que cresce junto com o endocarpo, formando um caroço, como ocorre nos pêssegos.
- **bagas**: os que possuem várias sementes e não formam caroços, como no caso das **laranjas**.

Os frutos carnosos comestíveis costumam ter suas sementes eliminadas pelos animais que os comem. Normalmente não se abrem sozinhos para liberar as sementes. Sendo por isso, chamados de **indeiscentes**.

Atividade Prática: Visualizar os alvéolos do endocarpo da laranja.

A Laranja

[...] A laranja é uma fruta arredondada com casca fibrosa e a polpa suculenta, formada por gomos, cada um deles composto de alvéolos com água, vitaminas, minerais, carboidratos e substâncias ácidas. [...]

[...] Já a laranjada-terra, por ser mais ácida e ter a polpa avermelhada, é ideal para o preparo de compotas das cascas em calda ou cristalizadas. [...]

Disponível em: <http://www.fruticolaprogreso.com.br/noticias/noticias-beneficios-da-laranja-laranjas-caras.html>. Acesso em: 25 mar. 2020

Semente

A semente possui uma casca que protege o embrião contra a desidratação e também contra animais, fungos e bactérias. Contém ainda os **cotilédones**, que são folhas especiais com função de armazenar nutrientes para a futura planta, na forma de amido, óleos ou proteínas. Por isso as sementes são tão atraentes como alimento para muitos animais, inclusive a espécie humana, como no caso do **pinhão**. Caso ela esteja em um ambiente com as condições apropriadas, pode **germinar**.

REPRODUÇÃO ASSEXUADA NAS PLANTAS

Objetivos:

- Introduzir o conceito de reprodução assexuada.
- Discutir o emprego da reprodução assexuada no cultivo de plantas.
- Refletir sobre vantagens e desvantagens da reprodução assexuada.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Quando uma planta se reproduz de forma assexuada, os descendentes são geneticamente iguais – é o caso da **bananeira**, por exemplo. Então, imagine que um vírus infecte um desses indivíduos: a chance de a doença se espalhar por todos eles é grande, já que possuem os mesmos genes. A variabilidade genética, portanto, aumentaria a chance de algum descendente geneticamente mais resistente ao vírus sobreviver até a idade adulta.

A bananeira (gênero *Musa*) se reproduz de forma assexuada por meio de brotos. As plantas ancestrais da banana tinham semente e, portanto, também se reproduziam de forma sexuada. Ao longo do tempo, o ser humano selecionou frutos sem sementes, formados sem fecundação.

Os pontos pretos que aparecem no interior da banana são o que restou dos óvulos. No caso da bananeira, o ovário se desenvolve sem ter sido fecundado, resultando em um fruto sem semente.

Atividade

1- Em diversos cactos, as folhas são reduzidas e modificadas em espinhos. Tal característica possibilita a essas espécies viver em ambientes extremamente quentes e com baixa umidade.

- Quais são as estruturas responsáveis pela troca de gases e pela transpiração nas plantas? É possível que a planta sobreviva sem essas estruturas? Justifique as resposta.
- Onde essas estruturas devem estar em um cacto?
- Deduza qual seria a vantagem, para essas plantas, de possuir folhas modificadas em espinhos?

2- Todas as plantas maiores que alguns centímetros possuem raiz, caule e folhas.

- Escreva, em seu caderno, a diferença entre cada uma dessas partes.
- As raízes das plantas geralmente se encontram subterrâneas, o que impede suas células de realizar fotossíntese, dada a ausência de luz. Então, como as células da raiz se alimentam?

3- Plantas em vasos precisam ser regadas com frequência para não morrer por falta de água. Contudo, se o vaso não for furado para permitir a saída da água, a planta também pode morrer por excesso de água.

- Ao regar uma planta, o essencial é molhar suas folhas, seu caule ou a terra em sua volta? Por quê?
- Por que a planta morre por excesso de água no vaso?

4- A alimentação diária dos seres humanos inclui o consumo de diversas partes de vegetais. Com base nesse fato:

- Selecione cinco exemplos de raízes que você costuma comer em seu dia a dia.
- Descubra quais hortaliças são mais comuns nas refeições dos/das colegas. Qual é o órgão vegetal consumido nesses casos?
- Mencione alguma flor que seja usada como alimento. Pesquise na internet e busque informações sobre flores na alimentação humana.

5- Quais são as principais vantagens e desvantagens da reprodução assexuada?

6- Reescreva as frases substituindo as lacunas por termos adequados.

- A (...) é a função que permite aos seres vivos ter descendentes que assegurem a continuidade da espécie.
- As regiões conhecidas como (...) são importantes para a reprodução assexuada em plantas, pois possuem células com capacidade de divisão celular.
- Chamamos de (...) os descendentes que são cópias idênticas dos seres que se originaram. Nesses casos, a (...) entre os indivíduos é muito pequena.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. *Projeto Teláris: ciências*. Ensino fundamental 2. 7º ano. 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 7º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 8º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 7º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 8º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

CLASSIFICAÇÃO FILOGENÉTICA DOS VEGETAIS

Objetivos:

- Conhecer como os seres vivos são classificados.
- Conhecer como é e qual a importância da nomenclatura científica.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Dicas ao professor: Explique aos estudantes que eles vão estudar algumas regras da elaboração da nomenclatura científica. O uso de uma nomenclatura universal para cada espécie facilita a comunicação entre os cientistas de diferentes países e regiões e evita confusões. Cite exemplos de plantas cujos nomes populares mudam de acordo com a região do país, o que pode causar confusões em pesquisas científicas, recuperação de áreas degradadas, bem como no uso medicinal. Assim, o nome científico da espécie ajuda a distingui-la das demais, evitando equívocos em relação ao nome popular ou às características semelhantes em outras plantas.

O sistema de classificação do naturalista sueco Carl von Linné, também conhecido como Lineu (1707–1778), embora tenha sofrido alterações ao longo do tempo, é utilizado até hoje e foi apresentado pela primeira vez na obra *Systema Naturae*, publicada em 1735.

Orientações didáticas: Para introduzir o debate sobre classificação dos seres vivos, pode ser realizada uma associação com o cotidiano dos estudantes questionando-os: Como vocês encontram as **bananas** e/ou os guardanapos no supermercado? Espera-se que os estudantes compreendam que existe uma classificação de produtos por setores e prateleiras. Explique aos estudantes que os produtos estão separados por categorias. Assim, as **bananas** estarão junto com as demais frutas, e os guardanapos estarão com os outros itens de cozinha. Esses exemplos indicam a importância da classificação para facilitar a busca e a identificação de determinadas espécies, sendo que esta compreensão foi uma das razões que levou ao estudo da classificação biológica dos seres vivos.

A Ciência que trata da classificação dos seres vivos é a **sistemática** ou **taxonomia**.

Com base em suas semelhanças, os seres vivos foram distribuídos pelos seguintes grupos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Esses grupos de plantas conservam certas semelhanças e diferem de outros grupos.

De modo geral, os grupos através dos quais as plantas são distribuídas, são em ordem decrescente: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie.

A espécie é geralmente o grupo sistemático menor. Mas o que é uma espécie?

Espécie é o conjunto de indivíduos que muito se assemelham por seus caracteres anatômicos e fisiológicos. É importante também para o conceito de espécie que os indivíduos tenham a capacidade de gerar descendentes férteis.

O nome das espécies é sempre duplo. O primeiro escreve-se com letra maiúscula e é igual ao do gênero; o segundo é conhecido por epíteto específico e forma com o primeiro o nome da espécie. O epíteto específico não é usado sozinho e é escrito com letra minúscula.

No caso da bananeira (banana-maçã e banana-prata), por exemplo, o nome da espécie é *Musa paradisíaca*. O nome científico deve ser escrito em itálico, quando em texto impresso, ou sublinhado, quando escrito à mão.

- **Espécie:** *Musa paradisíaca*;
- **Gênero:** *Musa*;
- **Epíteto específico:** *paradisíaca*.

O uso do latim e do itálico (letra inclinada) para nomes científicos é regra internacional.

Se *Musa paradisíaca* é o nome da espécie, o gênero é: *Musa*.

O gênero *Musa* contém outras espécies, como a banana-nanica, por exemplo, cujo nome científico (nome da espécie) é *Musa cavendishii*.

Atividade complementar: Desvendando a Diversidade dos Seres Vivos e os Segredos dos Nomes Científicos
Preparar placas com nomes científicos contendo erros, como: iniciar os dois nomes com letra minúscula, deixar sem sublinhar ou colocar em itálico. O professor inicia a atividade mostrando as placas, uma a uma, com os nomes científicos. Os alunos terão que apontar se está certa ou errada a forma de escrever. Se a escrita estiver errada, os alunos terão que fazer a correção. É importante indicar abaixo do nome científico o nome popular, assim os alunos já começarão a associar. A intenção desse jogo não é gerar competição entre os alunos, mas despertá-los para identificar os erros existentes nos nomes científicos.

Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=309> Acesso em: 22 mar. 2020.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 7º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 7º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

LAURENCE, J. *Biologia: plantas, módulo 6: ensino médio*. São Paulo: Nova Geração, 2002. (Coleção Nova geração).

TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA NOS ALIMENTOS

Objetivos:

- Compreender que os alimentos são compostos de matéria orgânica e que ela sofre transformação química.
- Identificar alguns fatores que aumentam a velocidade das transformações químicas.
- Identificar alguns fatores que diminuem a velocidade das transformações químicas.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Orientações didáticas: Você já observou a variedade de frutas, legumes, carnes, verduras, sementes, temperos e outros produtos alimentícios que são comercializados em mercados e feiras livres? Assim como outros materiais, os alimentos passam por transformações desde a sua produção até o consumo. Muitas dessas transformações tornam o alimento menos atraente ou mesmo impróprio para o consumo humano.

1- Por que os alimentos estragam?

2- Que alterações podem ser observadas neles?

3- O que é possível fazer para conservar os alimentos por mais tempo?

Ao longo de sua história, o ser humano desenvolveu técnicas para conservar os alimentos. Por isso, costumamos manter os alimentos no congelador ou os armazenamos em latas ou potes, contidos em meio líquido conservante ou, ainda, desidratados.

Dicas ao professor: Comente com os estudantes que muitos alimentos passam por **transformações** para chegarem ao estágio no qual podem ser consumidos pelos seres humanos e que o apodrecimento torna o alimento impróprio para o consumo e causa sua perda. Quando a matéria orgânica é um alimento, dizemos que ele apodreceu. Os microrganismos digerem os alimentos por meio de reações enzimáticas que ocorrem fora da célula e depois assimilam a matéria orgânica já digerida. Muitas doenças e intoxicações alimentares são provocadas pela ingestão acidental de microrganismos ou de metabólitos liberados por eles. Ressalte que a **decomposição** é indispensável para se reciclar os nutrientes. Você poderá solicitar aos estudantes que selecionem dois pedaços de mesmo tamanho de uma fruta qualquer e que coloquem um dos pedaços na geladeira e o outro em um pote fechado em outro local da casa, em temperatura ambiente. Oriente-os há anotarem o tempo e os sinais de transformações químicas causadas por microrganismos que cada pedaço de fruta apresentou. Em classe, peça a cada aluno que leia seu resultado. Esse experimento possibilita que os alunos concluam baseados em fatos concretos, a importância do resfriamento na preservação dos alimentos.

A maior parte dos alimentos que consumimos tem origem animal ou vegetal, ou seja, é feita de matéria orgânica, com exceção do sal de cozinha. A matéria orgânica é suscetível a diversos tipos de transformação, que podem ser provocadas por fatores como: exposição à luz, exposição a temperaturas elevadas, exposição ao gás oxigênio presente no ar, ação de enzimas ou proliferação de microrganismos.

Hoje em dia, existem técnicas de conservação que possibilitam retardar as transformações que deterioram os alimentos, levando em conta o tipo de alimento e o período pelo qual se deseja conservá-lo.

As **baixas temperaturas** reduzem a atividade de enzimas e de bactérias. Os microrganismos que deterioram os alimentos apresentam condições ideais de crescimento em temperaturas ao redor de 27 °C. Quando esses microrganismos são submetidos às condições internas de uma geladeira, a velocidade de sua atividade é reduzida, o que aumenta o tempo de preservação do alimento.

A **adição** de grandes quantidades de **açúcar** inibe o crescimento de microrganismos, mas também pode alterar o sabor, o aroma e a textura dos alimentos. O açúcar é adicionado no preparo de geleias, compotas e outros doces.

O citoplasma da célula bacteriana é composto em grande parte de água. Caso esse microrganismo esteja em um meio com uma concentração de soluto (açúcar) maior que o seu conteúdo celular, a água encontrada no citoplasma da bactéria sairá, desidratando-a e tornando-a inativa.

Atividade complementar: Banana

1- Leia o texto e responda às questões propostas.

[...] Considerada uma das frutas mais apreciadas por sua aparência exuberante e gosto adocicado, ainda, como importante componente alimentar e econômico em diversas sociedades. Apesar de não ser autóctone (ou seja, não é natural do Brasil), o cultivo da banana no Brasil se espalhou de tal maneira que hoje se destaca como a fruta mais consumida no país. É ingerida crua, assada, frita, em farinha, em purê, em passas, em compotas [...].



a) Por que a aparência das frutas acima foi modificando com o passar do tempo? O que as alterações observadas evidenciam? R: Porque a banana sofreu transformações químicas com o tempo. Da primeira para a segunda imagem ocorreu amadurecimento. Da segunda para a terceira imagem ocorreu deterioração. As mudanças de cor e textura evidenciaram essas transformações químicas.

b) O que vai acontecer com o passar do tempo se a fruta não for consumida? Por que isso acontece? R: A fruta será totalmente degradada com o tempo. Isso acontece porque os microrganismos decompõem a matéria orgânica presente na banana. Assim, os microrganismos quebram os nutrientes em partículas menores, utilizando-os para seu crescimento e também os disponibilizando para outros seres vivos.

c) Você já ouviu dizer que embrulhar banana em jornal faz a fruta amadurecer mais rapidamente? Avalie se essa afirmação é verdadeira e explique como chegou a essa conclusão.

R: A resposta pode ser variável, de acordo com o conhecimento do fato pelo aluno. Atente para que todos classifiquem a informação como verdadeira. A banana libera um hormônio gasoso chamado etileno que acelera seu amadurecimento (e de outras frutas também). Quando se embrulha a banana no jornal, o etileno não escapa rapidamente para o ar, ele fica no espaço entre a banana e o jornal e permanece por mais tempo em contato com a fruta; assim, acelera a maturação.

SEBRAE/ESPM. Banana. Série Mercado. São Paulo, 2008. Disponível em:

[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8E2336FF6093AD96832574DC0045023C/\\$File/NT0003904A.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8E2336FF6093AD96832574DC0045023C/$File/NT0003904A.pdf). Acesso em: 23 mar. 2020.

Fonte da imagem: <https://www.greenme.com.br/alimentarse/alimentacao/7176-banana-melhor-para-consumir/>. Acesso em: 25 maio 2020.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Atividade prática: Tatuagem na Banana

O que você precisa: Banana, Palito de dente, Papel, Lápis.

O que fazer: Faça qualquer desenho para uma tatuagem no papel. Coloque o papel em cima da casca da banana e desenhe-o com o palito de dentes. Certifique-se de que o palito marque a casca da banana. Espere meia hora. Você verá uma banana tatuada.

Resultado esperado: Quando a casca da banana é cortada ou perfurada, uma enzima chamada oxidase de polifenol é

liberada. Ela reage com o ar, criando a cor marrom. Duração do experimento: 30 minutos
 FERREIRA JUNIOR, Luis Antônio. *Experiências Incríveis – Super Laboratório*. São Paulo: PAE Editora, 2016. p. 220.

NUTRIENTES: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS, PROTEÍNAS, VITAMINAS E SAIS MINERAIS

Objetivos:

- Conhecer os nutrientes que compõem os alimentos e a função que desempenham no organismo.
- Conhecer alguns dos sintomas que são provocados ao organismo pela ingestão insuficiente dos nutrientes dos alimentos.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Orientações didáticas: Ao abordar o tema da alimentação saudável, procure fazer perguntas norteadoras, como:

- 1- O que vocês gostam de comer na hora do intervalo?
- 2- Vocês sabem qual é a importância de uma alimentação saudável?
- 3- Quais são os nutrientes que estão presentes nos alimentos?
- 4- Qual é a função de cada nutriente do alimento no nosso organismo?
- 5- A baixa ingestão dos nutrientes ou o excesso dos mesmos pode prejudicar o organismo de alguma forma?

Espera-se que os estudantes mencionem uma variedade de alimentos, mas é possível que a maioria seja processada. Pode-se enfatizar que uma alimentação saudável permite melhorar o estado de saúde, garantindo uma quantidade adequada de variados nutrientes, necessários para o bom funcionamento do organismo. Pode-se mencionar que algumas pessoas têm uma maior necessidade de consumo energético, por exemplo: gestantes, lactantes e esportistas. Mencione que a prática frequente de atividades físicas consome muita energia. Dessa forma, pessoas mais ativas geralmente precisam ingerir mais alimentos do que aquelas menos ativas. Você pode mostrar aos estudantes uma imagem de diferentes alimentos e compará-los quanto à quantidade de calorias. Explique que alguns alimentos contêm mais calorias que outros porque a quantidade e tipos de nutrientes são diferentes. Esclareça, no entanto, que uma alimentação pouco calórica não é necessariamente mais saudável, já que a variedade de nutrientes é muito importante para definir a qualidade da alimentação. Em seguida, pergunte aos estudantes se eles conhecem alimentos compostos principalmente por carboidratos, lipídios, proteínas ou aminoácidos, também denominados de macronutrientes.

O acesso a uma alimentação saudável é um fator fundamental para a manutenção da saúde.

É do alimento que o organismo retira as substâncias (nutrientes) para seu desenvolvimento e crescimento. Os alimentos fornecem a energia necessária para todas as atividades do organismo, como o crescimento e a renovação das células do corpo; as contrações musculares; e a manutenção da temperatura. A energia dos alimentos pode ser medida em **calorias (cal)**. Uma caloria é a quantidade de calor que aumenta a temperatura de 1 g de água em 1°C.

Para medir a quantidade de energia gerada pelo alimento, costuma-se utilizar a unidade **quilocaloria (kcal)**, que equivale a 1000 cal. Uma banana, por exemplo, tem cerca de 89 kcal; e uma bola de sorvete, 230 kcal. No dia a dia, porém, referimo-nos às quilocalorias simplesmente como “calorias”.

A quantidade diária de energia de que uma pessoa precisa varia de acordo com alguns fatores, como a massa corporal, a idade e, principalmente a quantidade de energia gasta durante o dia. Praticantes de esportes e gestantes, por exemplo, necessitam de mais energia.

Carboidratos: os carboidratos também conhecidos como **glicídios** ou **açúcares**, são os nutrientes que fornecem energia. Eles são predominantes nos alimentos ricos em carboidratos: **frutas** em geral, pão, massas, milho, batata (amido), mel e nos alimentos que apresentam açúcar comum (sacarose) em sua composição (doces, balas, bolos).

Lipídios: os lipídios (óleos e gorduras) formam várias partes da célula e servem de reserva de energia do organismo, sendo encontrados no leite e em seus derivados (manteiga, queijos), na gema do ovo, em carnes, no azeite, em vegetais ricos em óleos (coco, abacate) e nos produtos feitos com leite ou ovos.

Proteínas: as proteínas são as principais substâncias de construção do corpo. Além disso, todas as transformações químicas do organismo dependem de proteínas especiais, as enzimas. Os alimentos de origem animal são, em geral, boa fonte de proteínas: ovos, carnes, leite e derivados (queijo, iogurte). As

plantas conhecidas como, leguminosas (feijão, soja, ervilha, lentilha, amendoim) também têm boa quantidade de proteína.

Contudo, as transformações químicas necessárias à manutenção da vida somente são possíveis se as substâncias estiverem dissolvidas em água. No sangue, nutrientes e outras substâncias são transportados dissolvidos no plasma, cuja maior parte é água. As substâncias eliminadas pela urina também são dissolvidas em água. Por isso, é importante que nosso corpo esteja sempre bem hidratado.

Para uma pessoa obter todos os nutrientes de que necessita a fim de se manter saudável, é preciso ter uma dieta variada. Além de ser diversificada, uma alimentação equilibrada contém quantidades adequadas de calorias e de nutrientes.

Orientações didáticas: Ao iniciar o estudo das vitaminas, enfatize a função reguladora desses micronutrientes. Para levantar o conhecimento prévio da turma, pergunte, por exemplo: “Vocês sabem o que é uma vitamina?”; “Por que elas são importantes?”. Espera-se que os estudantes possam dar exemplos de vitaminas, como a vitamina C ou a vitamina D, e relacionar o seu consumo com a manutenção da saúde. Reforce que a demanda diária de vitaminas é muito menor do que a dos nutrientes vistos anteriormente, e que a suplementação de vitaminas só deve ser feita com a recomendação de um médico. Ao abordar as diferentes vitaminas, procure dar ênfase ao papel delas em diferentes funções do corpo, sintomas de sua ausência, doenças associadas à sua falta e fontes nutricionais. Após o estudo das vitaminas, pode ser criada coletivamente uma tabela comparativa para organizar os conceitos. Em relação à vitamina A, explique as fontes dessa vitamina, como os laticínios, cenoura e espinafre; as doenças relacionadas à sua falta e as funções que exerce no corpo. Em seguida, utilize a mesma abordagem para trabalhar a vitamina B, destacando que essa vitamina é uma família de substâncias diferentes, como a B₁, B₂, B₆ e B₁₂. A vitamina C (ácido ascórbico) é muito conhecida pela população em geral. Sendo assim, pergunte aos estudantes se eles sabem qual a importância dessa vitamina. É possível que eles reconheçam o papel da vitamina C para prevenção contra infecções, mas explique que não há evidências científicas de que a vitamina C contribua para o tratamento delas. Cite as doenças relacionadas com a ausência dessa vitamina, como o escorbuto, que pode ser letal. Da mesma maneira, fale sobre a vitamina D, responsável pela absorção e depósito de cálcio e fósforo nos ossos. Cite o raquitismo como principal problema associado à falta dessa vitamina. Mencione a importância de tomar sol, com moderação, para a produção dessa vitamina e a necessidade ocasional de suplementá-la, de forma a atender à competência específica da BNCC relativa ao cuidado de si, do corpo, e bem-estar, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza. Em seguida, cite as fontes de vitamina E na dieta e os problemas de saúde que podem ocorrer se não houver a sua devida ingestão, como a anemia e a hipovitaminose. Esclareça possíveis dúvidas dos estudantes sobre a importância da vitamina K para controlar hemorragias e sangramentos.

Vitaminas: Função reguladora. A quantidade necessária de vitaminas por dia é muito pequena se comparada à da maioria dos outros nutrientes.

Quadro 5 – Características das vitaminas.

Vitamina	Fontes	Sintomas da carência
A (retinol)	Leite, hortaliças verde-escuras, cenouras.	Problemas de visão, pela seca, dores de cabeça, perda de cabelo.
B ₉ (ácido fólico)	Hortaliças verdes, laranja , nozes, leguminosas, grãos integrais.	Anemia, problemas gastrointestinais.
B ₁₂ (cianocobalamina)	Leite, carne, ovos.	Anemia e problemas do sistema nervoso.
C	Frutas cítricas, como limão, laranja , kiwi e maracujá, hortaliças, brócolis e tomate.	Hemorragia nas gengivas (escorbuto), cansaço, problemas de cicatrização e baixa imunidade.
D	Leite e gema de ovo. A vitamina D também é produzida pelo organismo quando exposto à luz UV.	Raquitismo nas crianças, problemas nos ossos em adultos.
E	Óleos vegetais, nozes e sementes.	Anemia.
K	Hortaliças verdes, chás.	Coagulação sanguínea afetada.

Atenção: Alerta os estudantes de que uma alimentação regulada e variada deve conter todas as vitaminas de que precisamos, sem a necessidade de suplementação. No entanto, algumas situações podem causar vitaminoses e um médico pode sugerir a suplementação. Enfatize que a ingestão de suplementos vitamínicos pode provocar hipervitaminoses e, conseqüentemente, problemas de saúde.

Orientações didáticas: Sugiro que inicie o tópico questionando se os estudantes já ouviram falar em sais minerais e por que eles são importantes na dieta. Explique que uma ingestão de sais minerais adequada é essencial, por exemplo, para manter as funções cardíacas e o funcionamento de diversos tecidos e órgãos do corpo, como a musculatura esquelética e os rins. Destaque que o cálcio e fósforo são importantes para a formação dos ossos e dentes e cite as fontes alimentares desses sais. Da mesma forma, prossiga com os estudos sobre sódio, potássio e cloro. Ao falar do ferro, mencione que ele está presente na *hemoglobina* e verifique se os estudantes entenderam o significado desse termo, ajudando, se necessário, na leitura de um dicionário. Explique que o iodo é importante na produção dos hormônios da tireoide, estando sua carência relacionada ao hipotireoidismo. Com o intuito de desenvolver a habilidade EF07CI09, conte aos estudantes que a adição do iodo no sal foi uma medida de saúde pública adotada na década de 1950, como estratégia para a redução dos casos de bócio, doença provocada pela deficiência do iodo no organismo. A medida foi fundamental para prevenir casos de retardo mental grave e irreversível, surdo-mudez em crianças e anomalias congênitas. No entanto, atualmente a quantidade do nutriente adicionada tem sido revista em virtude das mudanças no padrão de alimentação dos brasileiros, já que o excesso de iodo também traz danos à saúde. Destaque o papel do flúor na formação e proteção dos dentes, mencionando a medida de saúde pública de adição do flúor à água para prevenir as cáries na população. No Brasil, cerca de 60% dos municípios adicionam a quantidade adequada de flúor na água destinada ao abastecimento público. Esta também é uma boa oportunidade para o desenvolvimento da habilidade EF07CI09.

Sais minerais e água: participam de diversas funções do corpo.

- **Cálcio e fósforo:** Forma os ossos e os dentes, além de atuarem no funcionamento de nervos e músculos. São encontrados em laticínios, nas hortaliças de folhas verdes (brócolis, espinafre) e nos ovos.
- **Sódio, potássio e cloro:** Influenciam no volume de água eliminada ou retirada do organismo e atuam nas funções dos músculos e nervos. O sódio e o cloro fazem parte do sal de cozinha, e o potássio aparece em grande quantidade nas **frutas**, como a banana, nas verduras e no feijão.
- **Ferro:** Forma a **hemoglobina**, proteína que transporta o oxigênio no sangue. Sua deficiência pode causar fraqueza, mal-estar, cansaço, dificuldade de respirar. Esses são os sintomas da anemia, doença comum em crianças desnutridas e pessoas com vermes e que estejam perdendo sangue pelas fezes. O ferro é encontrado no fígado, carnes vermelhas, gema de ovo, feijão e hortaliças de folhas verdes.
- **Iodo:** Faz parte dos hormônios produzidos pela glândula tireoide, que controla a produção de energia na célula e o crescimento do corpo. A falta de iodo leva ao mau funcionamento da tireoide, que aumenta de tamanho – é o bócio ou papeira. O bócio é comum em regiões onde o solo é pobre em iodo, o que causa a deficiência desse elemento nos alimentos ali produzidos. Para evitar o problema, há uma lei brasileira que obriga a adição de iodo ao sal de cozinha.
- **Flúor:** Participa da formação de ossos e dentes. O flúor é encontrado em alimentos feitos com peixes, frutos do mar, ossos de carne bovina e fígado bovino. É adicionado à água encanada como medida para auxiliar para a prevenção de cáries.

Hemoglobina: proteína presente nas hemácias (ou glóbulos vermelhos), que fazem parte do sangue.

Orientações didáticas: Utilize o texto “A importância das fibras” para discutir um elemento pouco comentado em termos de nutrição: as fibras. Destaque a importância delas, mencionando que o consumo de legumes, frutas e verduras é fundamental para evitar problemas digestivos, como a prisão de ventre, colite e até o câncer de cólon, que apresenta alta taxa de mortalidade.

Para saber mais

A importância das fibras

A celulose, encontrada na parede celular das plantas, é um dos componentes das fibras. Embora o ser humano não seja capaz de digerir e aproveitar esse carboidrato, as fibras são úteis na alimentação. Por absorverem água, elas amolecem as fezes e aumentam o seu volume, estimulando as contrações musculares do intestino. Assim, o consumo de fibras contribui para evitar a prisão de ventre e outros problemas intestinais. Portanto, é importante comer com regularidade alimentos ricos em fibras, como verduras, frutas e legumes (alface, brócolis, maçã, manga, pera, **laranja com bagaço**, abóbora, cenoura, etc.).

Atividade prática: Salada de Frutas

Após ter estudado sobre a importância de uma alimentação saudável, o professor poderá propor aos alunos para fazer uma salada de fruta, utilizando a **banana** e a **laranja**. As mesmas poderão ser disponibilizadas pela escola, pelo professor ou até mesmo pelos alunos. Durante a atividade é interessante lembrar que a banana não apresenta sementes e a laranja, sim. Também é possível fazer com que os estudantes percebam o aroma de cada fruto bem como o sabor, durante a degustação, a ser realizada no final da atividade.

Atividade complementar: Pesquisando rótulos de alimentos

Organize a turma em grupos de até cinco estudantes e peça a cada membro que traga um rótulo de alimento industrializado. Os grupos devem fazer a comparação entre os rótulos, associando a quantidade de calorias, tipos e concentrações de nutrientes. Além disso, devem informar se os alimentos apresentam contraindicações, alergênicos ou podem comprometer a saúde. Se possível, os resultados da pesquisa podem ser expostos no *site* da escola, ou em murais.

Atividade

1- Monte um quadro com os alimentos que você consumiu em seu último café da manhã, seu último almoço e seu último jantar. Com base nos dados, responda às seguintes questões.

- Você considera a sua dieta balanceada e saudável? Exponha seus argumentos.
- Se você pudesse melhorar a sua alimentação, o que alteraria nela? Justifique.

2- Veja a seguir a quantidade aproximada de quilocalorias em 100 g de alguns alimentos. Os alimentos aparecem em ordem crescente de calorias:

- alface, pepino, agrião, berinjela, chuchu, couve-flor, tomate, brócolis, pimentão: 10 kcal a 30 kcal;
- suco de laranja, mamão, abacaxi: 35 kcal a 50 kcal;
- batata cozida: 52 kcal;
- maçã: 63 kcal;
- feijão: 77 kcal;
- banana-prata: 100 kcal;
- arroz: 128 kcal;
- batata frita: 300 kcal;
- leite em pó desnatado: 362 kcal;
- açúcar: 387 kcal;
- biscoito doce, recheado com chocolate: 472 kcal;
- leite em pó integral: 497 kcal;
- manteiga e margarina: 720 kcal.

- Quais substâncias químicas são as principais responsáveis pelo valor calórico do açúcar comum? E da banana? E da manteiga ou margarina?
- Qual nutriente confere à manteiga e a margarina um alto valor calórico?
- Por que o leite integral tem mais calorias do que o desnatado?
- Por que a batata frita tem mais calorias do que a batata cozida?
- O açúcar comum é chamado por alguns de “calorias vazias”. Tente explicar a razão dessa expressão.
- Qual desses alimentos é rico em proteínas e pobre em lipídios?

Laranja e feijoada: descubra os benefícios desta dupla

Essa combinação improvável tem dois ótimos benefícios. O primeiro acontece porque a **laranja**, por ser rica em fibras e pectina, ajuda a reduzir a absorção da gordura das carnes, facilitando a digestão e diminuindo o desconforto que sentimos depois de comer a feijoada. O segundo e mais importante é a função da **vitamina C**, ou ácido ascórbico, na absorção do ferro presente no feijão. O feijão é conhecido pelo seu alto teor de ferro. No entanto, um detalhe não pode escapar: o ferro presente em vegetais é o chamado não-heme. Ele se encontra no estado férrico, e não é absorvido pelo corpo, a não ser que provoquemos uma reação para quebrar a molécula para o estado ferroso – uma das maneiras de conseguir isso é aumentar a acidez e utilizar agentes antioxidantes, como a vitamina C presente na laranja. [...] Consumir laranja, acerola, abacaxi ou limão (seja em suco, ou a própria fruta) nas refeições, é outra forma de garantir

a absorção do ferro presente nos mais diversos vegetais, de folhas verde-escuras como a couve, leguminosas, grãos integrais ou enriquecidos, nozes e castanhas em geral. Blog Nunesfarma. Laranja e feijoadá - descubra os benefícios desta dupla. Disponível em: http://www.nunesfarma.com.br/blog_interna.php?p=49&Laranja-e-feijoadá-descubra-os-benefícios-desta-dupla. Acesso em: 16 out. 2020.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 7º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências. 7º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

TECNOLOGIA E ALIMENTAÇÃO: ADITIVOS QUÍMICOS NOS ALIMENTOS

Objetivo:

- Entender o que são aditivos químicos e quais as suas funções.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Dicas ao professor: Ao abordar o assunto tecnologia e alimentação, pergunte aos estudantes como eles acham que era realizada a conservação dos alimentos antes da invenção da geladeira. Deixe-os à vontade para compartilharem seus conhecimentos. Em seguida, mencione que antes da existência da geladeira, a conservação era feita utilizando métodos como a defumação, a salga, a fermentação e a adição de condimento ou açúcar. A imersão de carnes em **banha suína** foi uma técnica muito utilizada no passado e que ainda hoje é utilizada nas zonas rurais, onde ainda não têm geladeira. Atualmente há tecnologias melhores para a conservação de alimentos. E, além dos conservantes, são utilizados outros aditivos químicos, por exemplo, aqueles que realçam sabor de alimentos, como os utilizados em bolos industrializados.

1- Vocês sabem o que são aditivos químicos?

2- Os aditivos químicos podem estar disponíveis na forma de aromatizantes, corantes, conservantes e adoçantes? Você conhece alguns desses tipos de aditivos?

3- Você conhece algum tipo de corante natural?

Os **aditivos químicos** são substâncias naturais ou sintéticas adicionadas aos alimentos para conservá-los. Essas substâncias são usadas para dar cores e acentuar os sabores dos alimentos, dentre eles, salgadinhos de pacote, biscoitos, refrigerantes e alimentos enlatados.

Alguns aditivos são encontrados na natureza, como os **corantes** extraídos da beterraba ou os carotenos, de vegetais de cor vermelha, laranja ou amarela, como a cenoura; ou as antocianinas, extraídas de diversas plantas. Outros são produzidos em laboratório, sendo, portanto, artificiais ou sintéticos.

Um tipo de aditivo, chamado **gordura trans**, é fabricado por meio de um processo que transforma óleos vegetais líquidos em gordura sólida à temperatura ambiente. Essa gordura é usada para dar mais consistência a sorvetes, batatas fritas, bolos, biscoitos, chocolates e algumas margarinas.

A gordura *trans* aumenta o risco de problemas cardíacos, pois eleva os níveis do chamado “colesterol ruim”, que pode prejudicar o fluxo de sangue nos vasos sanguíneos.

As indústrias são obrigadas a colocar nos **rótulos** dos alimentos e bebidas a quantidade de gordura *trans* que um alimento contém, ou a expressão “gordura ou óleo vegetal hidrogenado”.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GORDURA ANIMAL X ÓLEO VEGETAL

Objetivos:

- Entender a diferença entre gordura animal e óleo vegetal.
- Conhecer os riscos causados ao organismo pela ingestão em excesso de gorduras.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

O que são gorduras saturadas, insaturadas e gorduras *trans*?

Orientações didáticas: Antes de iniciar a explicação, você pode mostrar aos estudantes uma embalagem ou uma imagem com banha de porco e um tipo de óleo vegetal. Peça para que os estudantes observem e em seguida faça os seguintes questionamentos:

- 1- Vocês sabem o que são estes dois alimentos?
- 2- Qual é a origem da banha?
- 3- Qual é a origem do óleo?
- 4- O que nós podemos fazer com banha e óleo?
- 5- Que diferença existe em relação ao aspecto físico da banha e do óleo?

Gordura Insaturada:

- O que é: Existente principalmente em vegetais, ela é líquida em temperatura ambiente.
- Onde é encontrada: Azeite de oliva, óleo de canola e de milho, amêndoa, castanha-do-pará, abacate, semente de linhaça, truta e salmão.
- Consumo máximo por dia: 44 gramas.
- Efeitos no corpo: Ajuda a reduzir o colesterol ruim (LDL), um tipo de gordura que, em níveis elevados, pode causar doenças coronarianas e a pressão arterial.
- Ligação química: Faltam alguns átomos de hidrogênio em sua molécula e, por isso, ocorre uma ligação dupla entre os carbonos.

Gordura Saturada:

- O que é: Um tipo de gordura encontrada principalmente em produtos de origem animal e que, em temperatura ambiente, apresenta-se em estado sólido.
- Onde é encontrada: Carnes vermelhas e brancas (principalmente gordura da carne e pele das aves), leite e derivados integrais (manteiga, creme de leite, iogurte, nata) e azeite de dendê.
- Consumo máximo por dia: 20 gramas.
- Efeitos no corpo: Aumenta o colesterol ruim (LDL), que se deposita nas artérias, elevando o risco de problemas no coração.
- Ligação química: Cada átomo de carbono mantém uma ligação simples com outro carbono e está ligado a dois átomos de hidrogênio.

Gordura Trans:

- O que é: Um tipo de gordura formada por um processo químico (hidrogenação), no qual óleos vegetais líquidos são transformados em ácido graxo *trans*, uma gordura sólida.
- Onde é encontrada: Margarina, biscoitos, batatas fritas, sorvete e salgadinhos de pacote.
- Consumo máximo por dia: 2 gramas.
- Efeitos no corpo: Aumenta o colesterol ruim (LDL) e, ao mesmo tempo, reduz o bom (HDL).
- Ligação química: Similar à da gordura saturada, mas os átomos de hidrogênio estão dispostos transversalmente (na diagonal), e não em paralelo, como ocorre com os ácidos graxos encontrados na natureza.

VASCONCELOS, Yuri. O que são gorduras saturadas, insaturadas e gorduras trans? *Super Interessante*. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-sao-gorduras-saturadas-insaturadas-e-gordura-trans/>. Acesso em: 06 maio 2020.

FUNÇÃO INORGÂNICA: ÁCIDO E BASE

Objetivo:

- Entender o que são ácidos e bases.
- Conhecer as propriedades dos ácidos e das bases.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Orientações didáticas: Questione os alunos sobre o que sabem a respeito de ácidos e bases, e como podem identificá-los de maneira prática. É possível que surjam diferentes concepções sobre o assunto, como as propriedades organolépticas, ou seja, que impressionam nossos sentidos (como cor, sabor, odor). Se a escola dispuser de um laboratório de ciências e os reagentes necessários, sugiro que demonstre aos estudantes como pode ser feita a determinação do **caráter ácido ou básico** de uma amostra. Explique que o tornassol é um indicador ácido-base. Em contato com bases, a tira de papel impregnada com tornassol fica azul e, em contato com uma solução ácida, fica vermelha. Já, a fenolftaleína, fica incolor em soluções ácidas e cor-de-rosa ou vermelha em soluções básicas.

Geralmente quando pensamos em uma substância ácida, imaginamos algo perigoso ou muito corrosivo. O ácido sulfúrico (H_2SO_4), por exemplo, é usado na indústria para sintetizar vários produtos químicos, como fertilizantes e as tintas. Esse ácido pode queimar a pele e derreter plásticos. Por essa razão deve ser armazenado em frascos de vidro, com o qual não reage.

Mas nem toda substância ácida é tão corrosiva ou perigosa quanto o ácido sulfúrico (H_2SO_4). O gosto azedo do limão e de algumas **laranjas**, por exemplo, também se deve à presença de substâncias ácidas.

Já os produtos de limpeza, são geralmente feitos com substâncias classificadas como básicas, ou alcalinas, e muitos deles também são perigosos e devem ser manipulados com cuidado, para evitar que caiam na pele, nos olhos ou que sejam aspirados ou ingeridos.

As bases também têm algumas propriedades químicas em comum. Um grupo de substâncias com propriedades químicas semelhantes é chamado **função química**.

Propriedades dos ácidos

Ácido é toda substância que, em solução aquosa, libera como íons positivos apenas cátions hidrogênio.

Quanto mais forte for um ácido, mais íons H^+ são liberados em solução aquosa, mais ácida fica a solução e mais intensa se torna a cor vermelha de um papel de tornassol.

A acidez ou basicidade de uma solução pode ser medida pela **escala de pH**.

- soluções ácidas: pH menor que 7;
- soluções básicas: pH maior que 7;
- soluções neutras: pH = 7 (não são ácidas nem básicas).

A medida de pH é importante para avaliar se um solo é adequado ou não para determinado plantio. Ela é usada também para monitorar as condições da água de piscinas, cujo pH deve ser mantido entre 7,2 e 7,6 para que o cloro tenha efeito germicida, garantindo a saúde dos usuários.

Quando dissolvidos em água, os ácidos são capazes de conduzir corrente elétrica, porque os íons liberados em solução permitem o movimento das cargas elétricas.

Quando em contato com o vinagre (ácido acético), uma lâmpada acende. Já na solução de açúcar comum em água a lâmpada fica apagada porque o açúcar não libera íons em solução, suas moléculas apenas se separam e se espalham por entre as moléculas de água.

Os ácidos que possuem átomos de oxigênio em sua molécula, além de outros elementos químicos, são chamados **oxiácidos**. Os ácidos que não têm oxigênio na molécula são chamados **hidrácidos**.

Dicas ao professor: Cite exemplo de substâncias do cotidiano que têm propriedades de ácidos, como refrigerantes, bebidas tônicas e suco de limão.

Mundo virtual: Para acessar um simulador de escala de pH, consulte Phet Interactive Simulations. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_pt_BR.html. Acesso em: 24 mar. 2020

Atividade prática: Cristais de laranja

Ingredientes:

- 1 xícara de casca de laranja picada;
- 1/2 xícara de açúcar (cristal e/ou mascavo);
- 1/4 de xícara de água;

Modo de fazer: Misturar tudo e ferver até açucarar. Continuar mexendo mais um pouco para o açúcar grudar nos

pedacinhos da casca de laranja. Tirar do fogo, despejar numa forma e continuar mexendo até esfriar.

Observação: A casca de laranja deve ser deixada de molho durante a noite para eliminar o ácido. Se isso for possível de fazer, não precisa adicionar água na hora do preparo.

LIMA, Salete Maria Galvan de (org.). *Cartilha da saúde: plantas medicinais no serviço público de saúde*. Sananduva: Prefeitura Municipal, 2004, 194 p.

Propriedades das bases

Uma característica das bases é seu sabor adstringente, característico do caju e do caqui ainda verdes, que “prende” a língua. Mas não devemos usar esse meio para identificar bases – já que muitas são tóxicas e corrosivas mesmo em soluções diluídas. Além disso, nem todo sabor adstringente deve-se a bases: no caso da **banana verde**, por exemplo, esse sabor é dado por uma substância chamada tanino, que não é uma base.

Em solução aquosa, as bases liberam um íon negativo (ânion), o OH^- , chamado íon hidroxila.

As bases são chamadas também de álcalis (do árabe *alkali*, que significa “cinzas”).

A solução básica obtida a partir das cinzas da queima de madeira pode ser misturada à gordura animal na fabricação de sabão. O hidróxido de sódio (NaOH), conhecido popularmente por soda, é uma base muito utilizada na produção de sabão caseiro.

Atividade

1- Explique por que as pessoas que trabalham com ácidos e bases em laboratório devem manusear com cuidado esses produtos e usar luvas, óculos de segurança e trabalhar com a ventilação adequada?

Mundo virtual: Ponto Ciência – Sabão artesanal de cinza. Vídeo que mostra a produção artesanal de sabão no interior de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZsfPpryIGJY>. Acesso em: 24 mar. 2020

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 9º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Objetivos:

- Conhecer métodos de separação de substâncias homogêneas e heterogêneas.
- Selecionar o melhor método de separação de substâncias heterogêneas.
- Selecionar o melhor método de separação de substâncias homogêneas.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Formas de separar misturas heterogêneas

Orientações didáticas: Com os alunos organizados em grupos proponha que reflitam sobre a seguinte situação: Imagine que seu material escolar esteja todo misturado. Qual critério você usaria para organizá-lo? Será que o critério escolhido por você é o mesmo escolhido pela maioria dos alunos da sua sala? Pode existir mais de um jeito adequado para agrupar os diferentes objetos, mas é provável que todos tenham utilizado a “**catação**”, ou seja, que eles tenham recolhido o material do chão com as mãos.

Por outro lado, ao preparar um suco natural de **laranja** ou de qualquer outra fruta, vamos ter alguns pequenos pedaços de bagaço que ficam junto com o líquido, formando uma mistura heterogênea que apresenta mais de uma fase. Sabemos que o bagaço da laranja é rico em fibras que atuam no funcionamento do intestino, porém, muitas

As pessoas preferem filtrar essa mistura, por meio de um filtro ou um coador. Sendo assim, é importante conhecer as características dos componentes de uma mistura, para escolher o **método** mais adequado, durante o processo de separação. A seguir, faça os seguintes questionamentos:

- 1- Você conhece o método de separação de mistura denominado catação?
- 2- Você sabe em que situação ele pode ser utilizado?
- 3- Você conhece o método de separação de mistura denominado filtração?
- 4- Você sabe em que situação ele pode ser utilizado?
- 5- Você já experimentou um suco de laranja?
- 6- Em sua opinião, a laranja é um alimento saudável? Por que deve fazer parte da nossa dieta?

Geralmente encontramos misturas de muitas substâncias diferentes e, em algumas situações, queremos separar seus componentes. Os métodos de separação de misturas podem ser utilizados, na obtenção do sal de cozinha a partir da água do mar, na remoção de impurezas da água em estações de tratamento, na fabricação de perfumes com componentes obtidos de folhas e flores, na extração de substâncias com propriedades medicinais que são obtidas das plantas.

Catação

Se você mora em uma região em que há coleta seletiva de resíduos, certamente conhece o método de catação. É por meio desse método que separamos plásticos, papéis, vidros e metais para destiná-los à reciclagem.

A catação também é realizada por cozinheiros ao preparar feijão: antes do cozimento, é preciso separar o feijão das pequenas pedras e outros resíduos que vêm misturados aos grãos. A catação, portanto, é o processo de separação dos componentes de uma mistura heterogênea de sólidos, feito com as mãos ou com uma pinça.

Filtração

A filtração é um processo de separação de misturas heterogêneas, em que é utilizado um material poroso (filtro), que retém partículas sólidas pouco solúveis e que deixa passar o líquido ou o gás em que estavam dispersas.

O processo de filtração é muito usado nas residências para filtrar a água da torneira antes de bebê-la. O filtro retém as partículas maiores (como partículas de solo ou certos microrganismos) e deixa passar a água com sais minerais.

Outro exemplo de filtração ocorre nas chaminés de fábricas que apresentam medidas de controle da poluição do ar. As partículas sólidas da fumaça ficam retidas em aparelhos especiais e o ar atmosférico fica menos poluído.

Uma filtração muito comum é a que ocorre no preparo do café. Nesse caso o pó fica retido no filtro, e o líquido, que contém várias substâncias dissolvidas na água quente, é recolhido em outro recipiente.

Atividade prática: Suco de laranja

Convidar os alunos para preparar um suco natural de laranja. Esta atividade pode ser desenvolvida na cozinha da escola ou no laboratório de ciências, se a escola dispuser de um. As laranjas poderão ser disponibilizadas pela escola, pelo professor ou até mesmo pelos alunos. Durante a atividade é interessante comentar que a laranja contém vitamina C - muito importante para o organismo e o ácido cítrico, o qual pode provocar queimaduras na pele ou manchas, se a área do corpo que entrou em contato com o ácido for exposta ao sol. Dessa forma, oriente os estudantes para que lavem bem as mãos no final da atividade. Também é possível fazer com que os estudantes percebam o aroma do fruto bem como o sabor, durante a degustação, a ser realizada no final da atividade.

Atividade prática: Construindo um filtro de água.

A atividade prática explica o funcionamento de um filtro de água doméstico.

- 1- De preferência para realizar essa atividade no laboratório da escola. Providencie com antecedência todo o material necessário.

2- Para evitar qualquer tipo de acidente se for possível, leve as garrafas já cortadas e com as bordas protegidas (por fita-crepe, por exemplo).
 3- Divida a turma em grupos de quatro alunos.
 4- Alerta os alunos para terem cuidado com a manipulação da água suja. Disponibilize luvas se possível e peça a eles que lavem as mãos ao final do experimento.
 Passe pelos grupos acompanhando a construção do filtro e interfira sempre que necessário.

É possível obter água potável usando um filtro simples?

Materiais:

- uma garrafa PET transparente de 2 litros;
- tesoura de pontas arredondadas;
- um copo de areia limpa;
- um copo de pedras pequenas (como as para aquário, por exemplo);
- um copo de carvão em pó (para consegui-lo, envolva pedaços pequenos de carvão em um pano e amasse usando um batedor de carne até virar pó);
- um pedaço de gaze;
- um pedaço de barbante;
- alguns chumaços de algodão;
- água suja (para obtê-la você pode misturar água com terra, um pouquinho de tinta, folhas secas e papel picado, por exemplo).

Siga as instruções:

- 1- Peça ajuda a um adulto e corte a garrafa em duas partes, de modo que a parte do gargalo fique um pouco maior que a parte do fundo.
- 2- Encaixe o gargalo de cabeça para baixo na parte do fundo da garrafa.
- 3- Amarre a gaze no bocal da garrafa PET usando o pedaço de barbante.
- 4- Forre a parte próxima ao gargalo com o algodão.
- 5- Sobre o algodão, coloque uma camada de carvão em pó, uma de areia e, por fim, uma de pedras, nessa ordem.
- 6- Despeje sobre o recipiente um copo de água suja e aguarde até que a água seja filtrada e se acumule no reservatório (a parte inferior da garrafa).

Registre suas observações:

- 1- Compare o aspecto da água antes e depois de passar pelo filtro. Registre suas observações.
- 2- Pelo aspecto da água original e da água obtida após a filtração é possível afirmar que esse processo é importante para o tratamento da água a ser consumida? Explique.
- 3- Explique a afirmação: A água obtida por esse processo de filtração ainda não pode ser consumida.
- 4- Você acha que esse processo de filtração é útil para separar o sal da água? Justifique.
- 5- Pesquise qual é a função das camadas de pedra, areia, carvão e algodão no filtro. Por que eles foram colocados nessa ordem?

Atividade complementar: É possível diminuir o uso do plástico?

Proponha um debate sobre a questão: É possível diminuir significativamente o uso do plástico? Para tanto, divida a turma em três grupos. O primeiro ficará responsável por fornecer argumentos sobre a diminuição ao máximo do uso de plásticos; outro ficará responsável por defender as aplicações desse material, para o qual não existem ainda substitutos; o terceiro ficará responsável por fazer um julgamento e organizar no quadro todos os argumentos. A atividade será ainda mais interessante se houver uma pesquisa prévia ao debate.

Formas de separar misturas homogêneas

Orientações didáticas: Um óleo essencial é um líquido obtido a partir de plantas e que pode ser utilizado em diversos ramos, como na medicina e na fabricação de perfumes ou de produtos utilizados para limpeza. Porém, para realizar a extração deste óleo, é preciso à utilização de métodos que exigem um maior “cuidado”, a fim de manter a integridade

do produto. E um dos métodos de separação de misturas que pode ser utilizado para este fim, é a destilação, a qual utiliza apenas as mudanças de estado das substâncias no processo. Aproveite o momento e faça os seguintes questionamentos?

1- Vocês já ouviram falar em os óleos essenciais? Onde eles são produzidos?

2- Será que eles são iguais ao óleo que utilizamos para fazer comida?

3- Vocês conhecem algum cosmético ou produto de higiene que foi feito a partir de uma planta?

4- Você já ouviu falar em destilação?

5- Como você acha que um óleo essencial é retirado de uma planta para ser utilizado na fabricação de cosméticos e produtos de higiene?

Destilação simples

A **destilação** é usada para separar componentes de uma mistura homogênea formada por um líquido e um sólido dissolvido, como uma mistura de água e sal, ou por dois líquidos com pontos de ebulição muito diferentes, como água e álcool (etanol).

No processo de destilação simples, o líquido pode ser recuperado. Para isso usa-se um aparelho chamado **destilador**.

O vapor da água passa pelo tubo interno do **condensador**, cujo tubo externo é resfriado por uma corrente de água fria. Como a temperatura do tubo é mais baixa, o vapor se condensa e volta a ser água líquida, escorrendo até ser recolhida em um frasco. O sal, por não ser **volátil**, permanece no recipiente da fervura.

Já, em relação a uma mistura homogênea formada por dois líquidos, ao serem aquecidos, um deles passa primeiro para o estado de vapor e em seguida, para o condensador. Devido à diminuição de temperatura, o vapor passa para o estado líquido, e o componente é recolhido em outro recipiente.

O componente com maior temperatura de ebulição continua no frasco aquecido.

Volátil: que evapora com facilidade.

Destilação por arraste a vapor

A destilação por arraste a vapor é uma técnica bastante utilizada para **extrair óleos essenciais** de plantas, folhas, raízes, etc. Nesse processo, a amostra vegetal geralmente é triturada e colocada em um balão contendo água. Sob aquecimento, os óleos se desprendem do interior das células vegetais e evaporam junto com a água. Os vapores formados passam pelo condensador e o líquido é recolhido em outro frasco. Como os óleos essenciais são imiscíveis em água, o líquido formado possui duas fases.

Extração por solventes

Nesse método, é usado um líquido para extrair um dos componentes de uma mistura. Por exemplo, a adição de água à mistura de gasolina e álcool, seguida da agitação desse sistema em um funil de decantação, forma duas fases: uma delas constituída de água e álcool, e a outra, de gasolina (a água extrai o álcool da gasolina). Outro exemplo: na **preparação** de um **chá**, a água quente extrai alguns componentes da erva responsáveis pela cor, aroma, etc.

BEZERRA, Lia Monguilhott (org.). *Ser protagonista: química*, 1º ano. Ensino médio. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016, p. 384.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

METABOLISMO SECUNDÁRIO DAS PLANTAS

Objetivos:

- Conhecer a diferença entre metabolismo primário e metabolismo secundário das plantas.

- Entender a função do metabolismo secundário das plantas.
- Conhecer os principais grupos de metabólitos secundários.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Uma das características dos seres vivos é a presença de atividade metabólica.

O metabolismo é o conjunto de reações químicas que ocorrem no interior das células. No caso das células vegetais, o metabolismo costuma ser dividido em primário e secundário.

Entende-se por **metabolismo primário** o conjunto de processos metabólicos que desempenham uma função essencial no vegetal, tais como a fotossíntese, a respiração e o transporte de solutos. Os compostos envolvidos no metabolismo primário possuem uma distribuição universal nas plantas, dentre eles, aminoácidos, nucleotídeos, lipídios, carboidratos e clorofila.

Em contrapartida, o **metabolismo secundário** origina compostos que não possuem uma distribuição universal, pois não são necessários para todas as plantas. Embora o metabolismo secundário nem sempre seja necessário para que uma planta complete seu ciclo de vida, ele desempenha um papel importante na interação das plantas com o meio ambiente. Um dos principais componentes do meio externo cuja interação é mediada por compostos do metabolismo secundário são os fatores bióticos.

Desse modo, produtos secundários possuem um papel contra a herbivoria, ataque de patógenos, competição entre plantas e atração de organismos benéficos como polinizadores e dispersores de sementes. Possuem ação protetora em relação a estresses abióticos, como aqueles associados com mudanças de temperatura, conteúdo de água, níveis de luz, exposição à UV e deficiência de nutrientes minerais.

Existem três grandes grupos de metabólitos secundários: compostos fenólicos, terpenos e alcalóides.

Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são um grupo de compostos bastante presente no nosso dia a dia. Desse modo, muito do sabor, odor e coloração de diversos vegetais que apreciamos são gerados por compostos fenólicos.

Os compostos fenólicos não são apenas atrativos para nós, mas também para outros animais, os quais são atraídos para polinização ou dispersão de sementes. Além disso, esse grupo de compostos protege as plantas contra os raios UV, insetos, fungos, vírus e bactérias. Há inclusive certas espécies vegetais que desenvolveram compostos fenólicos para inibir o crescimento de outras plantas competidoras (**ação alelopática**).

Em relação aos **flavonóides**, sua importância nas angiospermas é muito grande. Esses compostos estão envolvidos principalmente na sinalização entre plantas e outros organismos e na proteção contra UV.

- **antocianinas:** compostos que as plantas utilizam para colorir suas flores, um dos principais atrativos para os agentes polinizadores. São bastante solúveis e se acumulam nos vacúolos das células das pétalas;
- **flavonóis:** desempenham um importante papel absorvendo a radiação UVB para proteção das plantas;
- **isoflavonóides:** são também conhecidos como fitoalexinas, ou seja, uma classe de compostos com ação antipatógenos ou inseticida;
- **taninos condensados:** compostos fenólicos solúveis em água. São responsáveis pela adstringência de muitos frutos. Atuam na defesa contra pragas, pois eles se ligam a proteínas digestivas dos insetos.

Terpenos (monoterpenos)

Devido ao seu baixo massa molecular, costumam ser substâncias voláteis, sendo portanto denominados **óleos essenciais** ou essências.

Podem ocorrer em pelos glandulares (Lamiaceae), células parenquimáticas diferenciadas (Lauraceae, Piperaceae, **Poaceae- citronela**), canais oleíferos (Apiaceae) ou em bolsas lisígenas (Pinaceae, **Rutaceae - laranjeira**). Eles podem estar estocados em flores (**laranjeira**), folhas (capim-limão, eucalipto, louro) ou nas cascas dos caules (canelas), madeiras (sândalo, pau-rosa) e frutos (erva-doce).

A função dos **óleos essenciais** nas plantas pode ser tanto para atrair polinizadores (principalmente noturnos), quanto para repelir insetos (pragas), sendo bastante útil para o desenvolvimento dos conhecidos inseticidas domésticos para repelir pernilongos.

Alcaloides

Os alcaloides são sintetizados no retículo endoplasmático, concentrando-se, em seguida, nos vacúolos e dessa forma, não aparecem em células jovens. Essa classe de compostos do metabolismo secundário é famosa pela presença de substâncias que possuem acentuado efeito no sistema nervoso, sendo muitas delas largamente utilizadas como venenos ou alucinógenos.

Muitas culturas antigas usavam e ainda usam alcalóides como venenos, principalmente para o envenenamento de setas empregadas em caçadas e guerras. Exemplos disso são o extrato seco do curare (*Chondodendron tomentosum*), contendo o alcalóide **tubocurarina**, utilizado pelos índios da Bacia Amazônica, e a famosa **estricnina** extraída de *Strychnos nux-vomica* por nativos asiáticos.

A nicotina presente nas folhas do tabaco (*Nicotiana tabacum*) é um alcaloide que pode ser utilizada de modo benéfico. Como nas plantas sua função é a defesa contra herbívoros, ela pode ser utilizada como inseticida natural, na calda de fumo empregada na agricultura.

Importância ecológica

Muitas plantas desenvolveram **metabólitos secundários** que são verdadeiros inseticidas ou fungicidas naturais. Essa capacidade natural foi bastante explorada na agricultura antes da Segunda Guerra Mundial, até serem gradualmente substituídas por produtos sintéticos.

Entretanto, com a crescente preocupação com o meio ambiente e a consciência de que o petróleo, a matéria prima das indústrias químicas, é finito, tem conduzido a uma volta aos produtos naturais.

A maior parte dos compostos naturais com ação inseticida tem seu efeito no sistema nervoso ou no sistema endócrino, ambos ausentes nas plantas. Tal estratégia permite as plantas acumularem grandes quantidades desses metabólitos sem que elas próprias sejam prejudicadas. A nicotina é um inseticida natural que faz com que o inseto morra por convulsão.

Outra maneira das plantas acumularem substâncias tóxicas sem que elas mesmas se prejudiquem é a compartimentarização. O acúmulo de glicosídeos cianogênicos nos **vacúolos** de folhas de **mandioca** (*Manihot esculenta*) é um exemplo disso. Ao serem mastigadas por insetos ou outros herbívoros, os glicosídeos cianogênicos presentes nas folhas liberam ácido cianídrico (HCN), o qual inibe a cadeia respiratória.

Importância econômica: corantes

A importância econômica do metabolismo secundário das plantas reside em três grandes áreas: a fitomedicina, a nutracêutica e as aplicações industriais.

Os **remédios** caseiros formulados a partir de **extratos vegetais** complexos, contendo diversos metabólitos secundários, podem ter certa vantagem sobre as drogas convencionais, as quais costumam ser baseadas em um único princípio ativo. Desse modo, a presença de vários compostos em um só remédio pode ter um efeito sinérgico (ação cooperativa) benéfico. Por outro lado, o uso de um só princípio ativo obriga que esse esteja em doses elevadas (farmacológicas), as quais nem sempre são fisiologicamente adequadas e podem provocar efeitos colaterais.

A **nutracêutica** é uma área que combina alimentação com a prevenção de doenças, buscando os chamados alimentos funcionais. Parte considerável das substâncias de origem vegetal que previnem doenças são antioxidantes, como os, flavonóides.

Uma aplicação industrial muito antiga dos metabólitos secundários era no uso de **corantes naturais**. Atualmente quase todos os corantes são derivados de petróleo, como a anilina e outros compostos aromáticos. Contudo, como o petróleo é finito, no futuro os corantes naturais provavelmente voltarão a ser muito importantes. Existem corantes naturais para as três cores fundamentais: vermelho, amarelo e azul.

Além dos corantes, metabólitos secundários pode ser fonte de fragrâncias utilizadas na indústria de cosméticos e alimentos.

MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Objetivos:

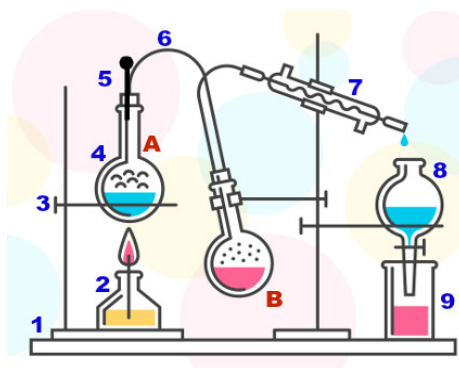
- Conhecer as etapas da destilação por arraste a vapor.
- Entender o que ocorre durante a destilação por arraste a vapor.
- Conhecer os equipamentos de laboratório necessários para realizar a destilação por arraste a vapor.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à banana e a laranja.

Destilação por arraste a vapor

A destilação por arraste de vapor é um método que utiliza o calor emitido para volatilizar componentes de misturas específicas e arrastá-los. Permite a separação de misturas homogêneas que contêm obrigatoriamente um sólido ou líquido com baixa temperatura de ebulição, ou seja, volátil. A substância a ser separada é arrastada pelo vapor de outra substância, a qual não faz parte da mistura homogênea. Em seguida, sofre o processo de condensação, transformando-se em líquido.

A destilação por arraste a vapor é uma técnica bastante utilizada para extrair **óleos essenciais** de plantas, folhas, raízes. Nesse processo, a amostra vegetal geralmente é triturada e colocada em um balão contendo água. Quando aquecidos, os óleos se desprendem do interior das células vegetais e evaporam junto com a água. Os vapores formados passam pelo condensador e o líquido é recolhido em outro frasco. Como os óleos essenciais são imiscíveis em água, o líquido formado possui duas fases. Equipamentos utilizados na destilação por arraste de vapor:



- Suporte universal (1);
- Bico de Bunsen ou chapa de aquecimento (2);
- Garra (3);
- Tela de amianto e tripé sobre o bico de Bunsen (caso ele seja utilizado);
- Balão de fundo chato (4);
- Termômetro (5);
- Conexão de borracha (6);
- Condensador (7);
- Funil de separação (8);
- Frasco coletor (pode ser um béquer ou um erlenmeyer) (9).

Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/destilacao-por-arraste-vapor.htm#>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Etapas da destilação por arraste de vapor:

- 1ª etapa: monta-se todo o sistema para a destilação de arraste por vapor;
- 2ª etapa: liga-se o circuito de água do condensador, para que suas paredes de vidro sejam resfriadas;
- 3ª etapa: coloca-se água no balão de fundo redondo A;
- 4ª etapa: coloca-se a mistura no balão de fundo redondo B;
- 5ª etapa: liga-se a fonte de calor (bico de Bunsen ou chapa de aquecimento).

Entenda o que ocorre durante a destilação por arraste de vapor:

- 1- O calor da chapa de aquecimento, ou do bico de Bunsen, faz com que a água contida no balão A seja transformada em vapor;
- 2- O vapor de água formado no balão A desloca-se para o balão B, através da conexão de borracha;
- 3- Ao entrar no balão B, o vapor transfere parte de seu calor para a mistura contida no interior desse recipiente;

- 4- O calor faz com que um ou mais componentes voláteis da mistura contida no balão B seja(m) transformado(s) em vapor(es);
- 5- Os vapores contidos no interior do balão B deslocam-se para o condensador através da conexão de borracha;
- 6- Ao entrarem no condensador, todos os vapores são convertidos em líquido, ou seja, sofrem condensação;
- 7- Os líquidos formados no interior do condensador são recolhidos no funil de bromo;
- 8- A mistura de líquidos é decantada no interior do funil de bromo, formando, assim, uma mistura heterogênea;
- 9- Como temos uma mistura heterogênea de líquidos no interior do funil de bromo, após a decantação, é possível recolher um a um em recipientes separados, apenas abrindo a válvula contida no funil;

DIAS, Diogo Lopes. Destilação por arraste de vapor. *Mundo Educação*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/destilacao-por-arraste-vapor.htm#>. Acesso em: 06 maio 2020.

Prensagem a frio

É o método mais empregado para a **extração de óleos** de frutos cítricos, como **bergamota, laranja, limão**.

No Brasil, este processo é realizado pelas próprias unidades produtoras de suco, onde os frutos são despejados inteiros em uma prensa hidráulica. Através do esmagamento, esta prensa, faz com que o **suco** e o **óleo essencial** sejam expelidos dos frutos.

Após esta etapa, o óleo vai para um conjunto de centrífugas, para classificação, no qual se obtém o seguinte sistema: uma fase leve (rica em óleo), uma fase intermediária (rica em água) e uma fase pesada (rica em sólidos insolúveis).

Por fim, a fração leve que contém de 70 a 80% de óleo, é então concentrada por centrifugação, sendo conduzida para tanques decantadores onde ocorre a separação final.

Além dos óleos cítricos, diversos **óleos vegetais** (carreadores) são extraídos pelo método da prensagem, como o de amêndoas, castanha, gérmen de trigo.

Na **aromaterapia**, esses óleos são bastante utilizados para veicular os óleos essenciais, seja, para ingestão, odorização ambiental, massagem ou fim cosmético. São óleos que servem para diluir os óleos essenciais uma vez que sua aplicação de forma pura pode trazer alguns efeitos colaterais (intoxicação, irritação da pele).

AZAMBUJA, Vagner. *Métodos de extração de óleos essenciais*. Disponível em: <https://www.oleosessenciais.org/metodos-de-extracao-de-oleos-essenciais/>. Acesso em: 25 mar. 2020.

Atividade prática: Prensagem a frio da casca de laranja

Esta atividade deverá ser realizada na cozinha da escola ou no laboratório de ciências. No final da atividade, oriente os estudantes para que lavem bem as mãos, a fim de evitar queimaduras ou manchas na pele, as quais podem ser provocadas pelo ácido presente na laranja.

Para saber mais

As frutas que podem manchar a pele em contato com o sol

Algumas frutas, sorvetes naturais e bebidas preparadas com o suco delas, podem manchar a pele, caso sejam expostas ao sol.

As frutas que mancham são cítricas, dentre elas, o limão, a laranja, a tangerina (ou mexerica), a lima e a toranja e ricas em substâncias chamadas furocumarinas. Além delas, existem outras, que também podem ter esse efeito, como o figo, a castanha do caju e o leite da casca da manga. Alguns legumes e verduras também podem originar fitofotodermatoses, como o aipo, o coentro, a cenoura, a erva-doce, a salsa e o nabo.

A lesão de pele ocorre nas áreas de contato com o sumo da planta que recebem a irradiação do sol, normalmente, nas 24 horas seguintes à exposição e caracteriza-se pela coloração avermelhada da pele,

semelhante a uma queimadura, que pode durar semanas ou até meses, podendo evoluir, com surgimento de bolhas no local.

No entanto, se a prevenção não foi feita corretamente e algum acidente acabar acontecendo, recomenda-se lavar muito bem o local de contato e as áreas que possam ter recebido respingos com sabão e água corrente. Em seguida, deve-se aplicar bloqueador solar nas áreas expostas e usar barreiras físicas, como roupas com proteção UV, para prevenir o surgimento das manchas, pois, mesmo higienizando bem as áreas atingidas pelo suco dessas frutas, a pele pode acabar manchada.

Caso a mancha apareça e você deseje acelerar o processo de desaparecimento, recomenda-se consultar um dermatologista, o qual poderá prescrever um despigmentante.

DONEDA, Priscila. As frutas que podem manchar a pele em contato com o sol. *Claudia*. Saúde e Bem Estar. Janeiro 2020. Disponível em: <https://claudia.abril.com.br/saude/frutas-podem-manchar-pele-contato-sol>. Acesso em: 06 fev. 2020. (Adaptado)

Atividade prática: Laranja em Chamas

O que você precisa:

- Vela
- Casca de laranja
- Palito de fósforo

O que fazer:

Passo 1: Acenda a vela.

Passo 2: Segure e dobre a casca da laranja bem próximo da chama da vela.

Passo 3: A chama da vela irá aumentar e as pequenas gotículas expelidas da casca da laranja entrarão em combustão.

O que aconteceu? Existem diversos pequenos componentes na casca da laranja que são compostos por óleo e possuem alto poder de combustão, quando dobramos a casca, esses componentes saem em forma de spray e aumentam a intensidade da chama.

Duração do experimento: 5 minutos

FERREIRA JUNIOR, Luis Antônio. *Experiências Incríveis – Super Laboratório*. São Paulo: PAE Editora, 2016. p. 43.

Laranja: Que combustível existe no sumo da casca da laranja?

Trata-se de uma mistura de óleos essenciais, que tem esse nome porque antigamente acreditava-se serem eles os responsáveis pelo cheiro da fruta. [...] “no caso da laranja, 90% desses óleos são constituídos por limoneno, substância da classe dos hidrocarbonetos – moléculas constituídas de átomos de carbono e hidrogênio. Esse composto é altamente inflamável, da mesma forma que a gasolina, um derivado do petróleo, também é uma mistura de hidrocarbonetos”. Graças a essa característica, o óleo da casca da laranja, em tempos de crise pode ser usado como combustível em caldeiras industriais.

LIMA, Alda Lúcia de. Laranja: Que combustível existe no sumo da casca da laranja. *Super Interessante*.

Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/laranja/> Acesso em: 06 maio 2020.

Diálogo com o professor: Aqui apresento algumas sugestões de conteúdos que podem ser trabalhados, no decorrer das atividades.

- Decompositores: Bactéria e Fungos;
- Mistura Homogênea e Mistura heterogênea;
- Densidade;
- Sistema sensorial: visão, tato, olfato, gustação.

O que é um óleo essencial?

Os óleos essenciais são matérias-primas de origem vegetal que, em geral, uma vez extraídos segundo processos físicos específicos, dão origem a um extrato líquido à temperatura ambiente, apresentando de média à elevada viscosidade (oleoso), de comportamento hidrofóbico, que exalam a fragrância (ou essência) distinta das espécies de onde foram extraídos, contendo um variado número de compostos aromáticos voláteis, daí advindo uma segunda denominação muito corrente, que é “óleos voláteis” ou “óleos etéreos” (referente ao fato dos mesmos serem solúveis em solventes orgânicos apolares, como éteres. Os óleos essenciais apresentam outras características particulares, por exemplo: na maioria dos casos, os sabores são acres (ácido) e picantes; em sua maioria, logo após a extração apresentam-se de incolores a amarelo-pálido (uma exceção é o óleo essencial de camomila). Uma vez expostos a condições ambientais desfavoráveis (como ar, luz, calor, umidade), tendem a oxidar-se, escurecendo a rancificando.

Embora o metabolismo atuante nas plantas seja responsável pela produção e armazenamento de uma infinidade de compostos químicos em suas estruturas secretoras especializadas (p. ex.: glândulas, células parenquimáticas diferenciadas, canais oleíferos, espaços intercelulares e bolsas oleíferas) presentes em diversos órgãos vegetais, tais como folhas, frutos, caule, raízes, etc., de um elevado número de espécies de plantas, para a maioria das espécies, observa-se que apenas **um** desses órgãos responderá pela produção comercial do óleo essencial de interesse. Duas exceções largamente utilizadas na indústria são: a **laranja azeda** (*Citrus aurantium* L., pertencente à família das Rutáceas) – obtém-se óleo essencial por expressão da casca do fruto; pela destilação das flores (denominado “*óleo essencial de nérole*”) e por destilação das folhas, o óleo de *petitgrain* de laranja-azeda; [...]. Uma observação importante é que para uma mesma planta, os óleos essenciais produzidos em diferentes órgãos apresentarão composição química, características físico-químicas e odores distintos.

Ainda, na maior parte dos óleos essenciais, um constituinte químico irá se destacar na composição dos óleos essenciais (componente majoritário), podendo atingir valores superiores a 70% p/p. [...]

[...]

Ao longo do último século, as pesquisas realizadas vêm mostrando que a principal razão para que as plantas sintetizem óleos essenciais está na resposta às influências externas ou do ambiente em que os vegetais se encontrem, vindo a exercer atividade reprodutiva (como a atração de agentes polinizadores – abelhas, besouros, borboletas, formigas, etc.), defensiva (como repelente ou biocida – fungicida, formicida, acaricida, bactericida, antiviral, herbicida, etc. -, contra intempéries – calor ou frio – ou contra doenças ou predadores de maior porte) ou na competição planta-planta (delimitando o espaçamento entre as copas ou entre os pés plantados ou germinados). Dessa forma, a participação dos óleos essenciais nas atividades metabólicas ou no próprio metabolismo vegetal (produção de hormônios ou entre outros compostos químicos reguladores) é pouco representativa.

SANTOS, Adailson da Silva. *Óleos essenciais: Uma Abordagem Econômica e Industrial*. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 386 p.

Viscosidade

A **viscosidade** é uma medida da resistência de um fluido ao fluxo. Ela descreve o atrito interno de um fluido em movimento. Um fluido com grande viscosidade, por exemplo, o **mel**, resiste ao movimento porque sua composição molecular lhe dá muita fricção interna. Um fluido com baixa viscosidade, por exemplo, a água, flui facilmente porque a sua composição molecular resulta em muito pouco atrito quando está em movimento.

Imagine um copo de isopor com um buraco no fundo. Se você derramar mel dentro dele, descobrirá que o copo drena muito lentamente. Isso é porque a viscosidade do mel é grande em comparação com viscosidades de outros líquidos. No entanto, se você encher o mesmo copo com água, por exemplo, o copo vai drenar muito mais rapidamente.

No caso de um xarope, a viscosidade também é muito maior do que a da água e mais força é necessária para mover uma colher através de um frasco de xarope do que em um frasco de água porque o xarope é mais resistente ao fluxo em torno da colher. Esta resistência é devida ao atrito produzido pelas moléculas do fluido e afeta tanto a extensão com que um fluido se oporá ao movimento de um objeto através dele como a pressão necessária para fazer um fluido se mover através de um tubo.

Gases também têm **viscosidade**, embora seja um pouco mais difícil de perceber em circunstâncias normais.

A **viscosidade** é afetada por uma série de fatores, incluindo o tamanho e a forma das moléculas, as interações entre eles, e a temperatura.

Os fluidos que apresentam moléculas maiores, mais complexas, terão viscosidades mais altas. Isto é particularmente verdadeiro para as moléculas de cadeia longa, que são encontradas em polímeros e os compostos de hidrocarbonetos mais pesados. Essas moléculas tendem a se enredar umas com as outras, impedindo seu movimento.

Outro fator importante é a maneira como as moléculas interagem umas com as outras. Os compostos polares podem formar ligações de hidrogênio que ligam moléculas separadas em conjunto, aumentando a resistência global ao fluxo e ao movimento. Embora a água seja uma molécula polar, tem uma baixa viscosidade devido ao fato de que suas moléculas são pequenas. Os líquidos mais viscosos tendem a serem aqueles com moléculas longas e que têm alta polaridade, como a Glicerina.

A temperatura tem um efeito importante na **viscosidade** - tanto que as medições desta qualidade para

fluidos são sempre dadas em relação a temperaturas.

Nos líquidos, a elevação da temperatura diminui a viscosidade, como pode ser visto ao aquecer um xarope ou mel. Isso ocorre porque as moléculas estão se movendo mais e, portanto, passam menos tempo em contato umas com as outras.

Em contrapartida, a resistência ao movimento em gases aumenta com a temperatura. Isso ocorre porque, como as moléculas se movem mais rápido, há mais colisões entre eles, o que reduz a capacidade de fluxo.

PORTAL SÃO FRANCISCO. *Viscosidade*. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/fisica/viscosidade>. Acesso em: 06 maio 2020.

PINHEIRO-DO-PARANÁ

Quadro 6 - Conteúdos/conceitos que podem ser explorados de acordo com o pinheiro-do-paraná e as atividades que podem ser relacionadas.

Planta	Conceitos/Conteúdos	Atividade Relacionada
Pinheiro-do-paraná <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze (pinhão)	- Gimnospermas; - A alimentação indígena; - Kamë e Kajru: a dualidade fértil; - Biomas e Ecossistemas: • Mata das Araucárias. • Mata Atlântica. • Pampas. - Biodiversidade.	- Atividade prática: Identificar os órgãos vegetativos e reprodutivos de uma planta adulta; - Atividade complementar: Kamë e Kajru: a dualidade fértil; - Atividade prática: Extração de corante natural da cascada <i>Araucaria angustifolia</i> ; - Atividade prática: Tingimento da taquara.

GIMNOSPERMAS

Objetivos:

- Conhecer as principais características das gimnospermas.
- Conhecer o ciclo reprodutivo das gimnospermas.
- Conhecer o bioma Mata das Araucárias.
- Entender o que é biodiversidade, sua importância e suas principais ameaças.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se ao pinheiro-do-paraná.

Orientações didáticas: Antes de abordar a reprodução das plantas com sementes, relembre os estudantes que a reprodução das plantas sem sementes (briófitas e pteridófitas), depende da água. Em seguida, comente que, a formação das sementes torna a reprodução da planta menos dependente da água e com maior chance de dispersão. Além disso, as sementes das gimnospermas possuem uma estrutura chamada “asa”, que facilita sua dispersão pelo vento, e o maior afastamento da planta parental. Esse distanciamento da planta parental ajuda na dispersão da espécie para outros ambientes e pode resultar numa melhor chance de desenvolvimento do novo indivíduo. A seguir, faça a seguinte pergunta: Vocês conseguem citar exemplos de plantas gimnospermas presentes no cotidiano, seus usos e em que região do Brasil são mais encontradas?

As gimnospermas não produzem frutos, apenas sementes. Nas gimnospermas há estruturas conhecidas como cones, que são especializadas na reprodução. Vem daí o nome do principal grupo de gimnospermas: as coníferas.

No caso das gimnospermas, como o **pinheiro-do-paraná**, a estrutura reprodutora é chamada de **cone** ou **estróbilo**. Os cones femininos produzem o gameta feminino, a **oosfera**, e os cones masculinos produzem **grãos de pólen**, estruturas que contêm e protegem os gametas masculinos. No pinheiro-do-paraná, a semente é conhecida como **pinhão** e o cone feminino com as sementes é conhecido como **pinha**.

O transporte dos grãos de pólen até a estrutura feminina é chamado de **polinização**. No caso das gimnospermas, ela é realizada pelo vento.

Nas gimnospermas, a fecundação não depende da água. Além disso, nas sementes dessas plantas uma parte da casca forma uma membrana (como se fosse uma “asa”) que facilita a impulsão pelo vento. Dessa maneira, além de proteger e alimentar o embrião, a semente facilita a dispersão do vegetal pelo ambiente.

Quando chega ao cone feminino, o grão de pólen forma um tubo, o **tubo polínico**, que cresce e se aprofunda na estrutura reprodutora feminina, levando os gametas masculinos até a oosfera. Quando um deles se une à oosfera, forma-se o zigoto, que vai se dividir e formar o embrião da planta. Com o tubo polínico, não há necessidade de meio aquático para a fecundação, como é o caso de briófitas e pteridófitas.

Após a fecundação, forma-se uma reserva de “alimento”, que vai nutrir o embrião no início do desenvolvimento, e, ao redor, uma casca resistente que protege o embrião e a reserva. Esse conjunto é a semente.

Gimnospermas: plantas com sementes, mas sem frutos; *gymnos* significa “nu”, e *sperma*, “semente”.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 8º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 8º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Atividade prática: Identificar os órgãos vegetativos e reprodutivos de uma planta adulta.

Para realizar a atividade o professor poderá levar as estruturas para a sala de aula ou fazer uma saída de campo, desde que a escola esteja localizada no campo ou próxima dele. Combinar com os estudantes como a atividade será realizada. Informar a direção da escola. Sugiro pegar a autorização dos pais, a fim de evitar qualquer problema maior.

Atividade

1- Ao viajar com destino à Curitiba (PR), um turista ficou encantado com o brilhantismo dos pinheiros-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). À beira da estrada, inúmeros ambulantes vendiam sacos de pinhões. Um dos vendedores ensinou-lhe como prepará-los:

— Os frutos devem ser comidos cozidos. Cozinhe os frutos em água e sal e retire a casca, que é amarga e mancha à roupa.

O turista percebeu que, embora os pinheiros estivessem frutificando (eram muitos os ambulantes vendendo seus frutos), não havia árvores com flores. Perguntou ao vendedor como era a flor do pinheiro, a cor de suas pétalas etc. Obteve por resposta:

— Não sei, não, senhor!

a) O que o turista comprou são frutos do pinheiro-do-paraná? Justifique.

b) Por que o vendedor disse não saber como são as flores do pinheiro?

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. *Biologia*. 2. Ensino Médio. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 384 p. (p. 236).

Para saber mais

A alimentação indígena

No passado os kaingang obtinham alimentos por meio de quatro fontes: a coleta, a caça, a pesca e pequenos cultivos como milho, feijão, morangas (COAN et al., 2020, p. 15).

Coletavam mel, pinhão, folhas e frutos do mato como jabuticaba, pitanga, araticum, guabiroba, amora. O pinhão além de ser um dos principais recursos alimentares, era fonte de renda, por meio da sua comercialização.

A colheita do pinhão ocorre no período do inverno, entre os meses de abril a julho, período em que as pinhas debulham os pinhões maduros, que caindo ao chão, serve de alimento também para os animais do mato, o que no passado favorecia a caça.

Para conservar o pinhão por mais tempo, os kaingang costumavam guardá-los dentro de cestos de tranças largas que eram amarrados com cordas e colocados na água de poços de rios. Conhecidos como “pinhão òkór” eram buscados quando não havia mais pinhão nos pinheiros.

O pinhão é consumido cozido na água ou assado nas brasas de fogo de chão ou fogo de grimpas (folhas da araucária) até estourar, conhecida como sapecadas. Em tempos passados os kaingang também fabricavam farinha de pinhão.

Da coleta de folhas destaca-se o “fuá” (maria-preta ou erva-moura) e o “kumĩ” (mandioca brava), realizada até hoje. O preparo do kumĩ requer a fervura e troca da água por 3 a 4 vezes, para tirar a toxicidade, e posteriormente é refogado na gordura (banha de porco).

COAN, Cherlei Márcia (org.). *Saberes e práticas escolares em (trans)formação: experiência vivenciada por acadêmicos da Licenciatura em Educação do Campo da UFFS campus Erechim/RS*. 42 p.

*Kamë e Kajru: a dualidade fértil**

Zaqueu Key Claudino

De tradição oral, as sociedades indígenas imprimem seus conhecimentos, histórias, valores e certezas mais profundas através, especialmente, das várias formas de narração mitológica. Ao falar do começo do mundo, ou de um tempo longínquo, a mitologia kaingang ensina e orienta às futuras gerações, os valores que devem cultivar; são práticas tradicionais, que jamais devem ser abandonadas; são mitos que explicam o espaço geográfico da territorialidade kaingang, ou que dão sentido à existência das plantas e dos animais. Em síntese, são as narrativas poéticas dos mais velhos que dão sentido à vida do nosso povo.

A narrativa sobre a origem do povo kaingang nos ensina que, após uma grande inundação e submersão da terra habitada por nossos antepassados, poucos Kaingang conseguiram sobreviver, nadando para o cume de uma imensa elevação montanhosa. Nessa grande inundação, os anciãos e líderes espirituais/cerimoniais – os Kujà – contam que a humanidade kaingang resistiu se alimentando de sementes do fág (pinheiro) graças à benevolência do Sol, que, com sua luz e calor, manteve a energia dessa planta, fornecendo pinhão para nossos antepassados. Desde então, a araucária se encontra sempre em posição de agradecimento ao Sol.

Nos mitos kaingang, dois irmãos são primordiais: Kamë e Kajru. Juntos, produziram não apenas divisões entre a humanidade, mas também divisões entre todos os seres do cosmos: o Sol é Kamë e a Lua é Kajru; o lagarto é Kamë, o macaco é Kajru; persistência é Kamë, inovação é Kajru; objetos compridos/altos são Kamë, objetos redondos/manchados são Kajru; pinheiro é Kamë, grápia é Kajru. Assim, todos os seres (animais, vegetais, celestiais), objetos, relações, sentimentos e formas estão ligados à ancestralidade Kame ou Kajru.

Em tempos primevos, eram dois os sóis que existiam, o que implicava a ausência da noite, do orvalho, da água e, como consequência, a impossibilidade de multiplicação das plantas, das pessoas, dos rios, da vida como um todo. Mas, transcorrida uma briga entre os dois, um deles, o sol vencedor, vazou os olhos do outro, o sol perdedor. Este, enfraquecido, transformou-se em lua, dando início à noite e aos ventos para refrescar a Terra. Em sua origem, portanto, sol e lua (exsol) são o mesmo ser. O dia/sol e a lua/noite complementam o mundo, permitindo a existência da vida, pois a fertilidade vem da oposição e complementaridade de tudo que existe.

Após a luta entre os sóis, Kajru (Lua) não queria mais proteger e ajudar os humanos Kaingang, porém Kamë lhe solicitou que permanecesse cuidando de nossos antigos. Kamë nos protegia de dia, e Kajru, à noite. Kajru, no entanto, sentiu muita dor pelo ferimento em seu olho e pela solidão, pois estava sem seu parceiro para consolá-lo. É por esse motivo que, ao alvorecer, molhamos nossos pés nas gramas, no orvalho

do amanhecer – nas lágrimas de Kajru – confortando-nos. O que o Sol seca durante o dia, a Lua revive à noite para os Kaingang.

[...] O formato e as figuras geométricas dos bens artesanais identificam a família que os confeccionou, representam a cultura e a identidade kaingang e, por conseguinte, nossas metades complementares. [...] *Kamë* [...]. Os indígenas que pertencem a esta metade são considerados *tar há* (fortes), e sua pintura corporal característica se dá grafada com traços (*l*) – motivos compridos – de uma tintura de cor preta extraída do *pránh* (carvão) e do *fykóg* (jenipapo).

Assim como os filhos são gerados dos casamentos entre metades opostas e complementares, frutos e sementes somente germinam a partir da existência de agentes polinizadores (vento, pássaros, abelhas), ou seja, de complementos que possibilitam a reprodução da vida. [...] *Kajru*. Os indígenas que fazem parte desta metade, sua pintura corporal se dá em forma de círculo ou mancha (•) – motivos redondos – e sua tintura é de cor avermelhada, extraída do *pén'ó* (casca da batata-doce), do *go'or* (argila) ou ainda do urucum.

Nossos grafismos são complexos, podendo ser manifestos, dentre outras formas, nos arcos-e-flecha, nos trançados de fibras vegetais (taquaras, cipós e urtigão), nos colares, nas lanças e em nossos corpos, representando a condição social com a indicação da metade a que se pertence. [...]

Conhecer, entender e levar nossa história aos mais jovens é a única maneira de ensinar e garantir a permanência de nosso povo. É através de nossa mitologia, transmitida oralmente pelos antigos, que valorizamos os **conhecimentos tradicionais**. Uma pedagogia de conhecimentos empíricos transmitidos dos pais para os filhos, sempre ao redor do fogo.

Texto adaptado de “As Narrativas Kaingang nas Aldeias”, publicado em *Objetos-sujeitos: a arte kaingang como materialização de relações*. Porto Alegre: FUNAI/CR Passo Fundo/CTL Porto Alegre /Editora Deriva, 2011. Disponível em:

http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smdh/usu_doc/objetos-sujeitos_a_arte_kaingang_como_materializacao_de_relacoes.pdf. Acesso em: 25 mar. 2020.

Atividade complementar: Kamë e Kajru: a dualidade fértil

A expressão “Desde então, a araucária se encontra sempre em posição de agradecimento ao Sol”, nos remete a importância dos fatores bióticos e abióticos para o desenvolvimento desta planta que é um símbolo da cultura Kaingang. Sendo assim, reflita com seus colegas e responda as seguintes perguntas.

- 1- Desenhe uma araucária e descreva suas principais características:
- 2- Existe pinheiro macho e pinheiro fêmea? Qual a diferença entre eles?
- 3- Como ocorre à polinização nas araucárias?
- 4- Como se formam as pinhas? Explique a partir do ciclo reprodutivo das araucárias.
- 5- Qual o valor nutricional do pinhão?
- 6- O que é o orvalho e como ele se forma?
- 7- Quais plantas são usadas nos artesanatos e quais possuem frutos/sementes comestíveis?
- 8- Qual a importância dos artesanatos para a cultura kaingang?
- 9- Comente sobre os corantes naturais que eram utilizados no passado, na confecção de artesanatos. De que planta eles eram extraídos?
- 10- Selecione 10 palavras do texto para estudar seu significado com o auxílio de um dicionário.

COAN, Cherlei Márcia (org.). *Saberes e práticas escolares em (trans)formação: experiência vivenciada por acadêmicos da Licenciatura em Educação do Campo da UFFS campus Erechim/RS*. 42p. (Adaptado)

Atividade prática: Extração de corante natural da cascata *Araucária angustifolia* e tingimento da taquara.

O artesanato é uma atividade que envolve todas as pessoas da família em todas as etapas da produção, desde a coleta da matéria-prima até a comercialização, sendo mantido como forma de apego a tradição e a cultura (COAN et al., 2020, p. 24).

A confecção das cestarias é realizada com cipó ou taquara que são trançadas e coloridas para mostrar as marcas kaingang, representada através do grafismo das metades kamé e kanhru (COAN et al., 2020, p. 24).

No passado o tingimento das taquaras era feito com produtos de origem vegetal, obtidos por meio da fervura de cascas de árvores. Atualmente, devido à facilidade de aquisição de tintas e o aperfeiçoamento das cores, são utilizadas tintas industrializadas (COAN et al., 2020, p. 25).

Os jovens, às vezes ainda crianças, aprendem a arte das cestarias por meio da observação atenta de seus pais ou avós (muitas crianças passam grande parte do tempo com os avós) durante a confecção dos mesmos. Alguns jovens empenham-se numa dedicada experimentação, somada ao conhecimento da natureza de onde vem à matéria prima, para desenvolver a habilidade de confeccionar as cestarias (COAN et al., 2020, p. 25).

A coleta da taquara é realizada, sobretudo na lua nova, período de fácil manuseio e que favorece sua brotação, evitando a escassez da mesma. Na coleta, a taquara é cortada mais ou menos quinze centímetros acima da terra, logo

abaixo do nó, em formato de um cone, possibilitando o depósito de água das chuvas e consequentemente a fácil brotação (COAN et al., 2020, p. 25).

Segundo informações obtidas de uma professora indígena, no passada a casca do pinheiro quando fervida, fornecia um corante que era utilizado para tingir a taquara utilizada na confecção das cestarias. Da casca mais nova era extraído um corante rosa e da casca mais velha, era extraído um corante roxo (grifo meu).

Passo-a-passo:

- Providenciar a casca da *Araucaria angustifolia* e a casca da taquara com algum morador da comunidade;
- Adicionar água e a casca dentro de uma panela e deixar ferver, até que o corante adquira a coloração desejada;
- Desligar o fogo e mergulhar a casca da taquara dentro da panela;
- Deixar em repouso até que a mesma adquira a tonalidade desejada (tingimento da taquara);
- Retirar da panela e deixar secar;
- Utilizar a taquara na confecção de uma cestaria.

Avaliação da atividade:

1- Você sabe confeccionar algum artesanato? Qual?

2- Com quem você aprendeu a confeccionar os artesanatos?

3- O conhecimento sobre a confecção dos artesanatos é passado de geração em geração.

COAN, Cherlei Márcia (org.). *Saberes e práticas escolares em (trans)formação: experiência vivenciada por acadêmicos da Licenciatura em Educação do Campo da UFFS campus Erechim/RS*. 42p. (Adaptado)

BIOMAS E ECOSISTEMAS

Objetivos:

- Entender o conceito de Biomas e de Ecossistemas.
- Conhecer as principais características da Mata das Araucárias, da Mata Atlântica e dos Pampas.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se ao pinheiro-do-paraná.

Orientações didáticas: Para iniciar “Os biomas terrestres”, proponha aos alunos a seguinte reflexão: Existem diferenças nos tipos de ecossistemas e ambientes ao redor do mundo inteiro. Cite algumas delas. Incentive os alunos a trazer os exemplos e registre-os no quadro de giz. Auxilie-os mencionando que, no Brasil, por exemplo, quando viajamos para outro estado, há diferenças nos aspectos ambientais. É esperado que, por meio da utilização dessa estratégia, sejam identificados alguns conhecimentos prévios sobre os biomas. Questione também:

1- Vocês já ouviram falar em bioma? O que é?

2- Quais biomas do mundo vocês conhecem?

Ao explicar as características dos biomas, destaque elementos do meio físico e biológico. Pode ser solicitada uma pesquisa para que os estudantes consigam informações atualizadas sobre os seguintes tópicos: localização, clima (regime de chuvas, temperatura), solo, vegetação, fauna, impactos antrópicos e naturais, conservação (projetos, medidas de conservação, legislação). Essa atividade contribui para que os alunos desenvolvam competências e habilidades, visto que envolvê-los em todas as etapas do ensino os torna protagonistas de sua própria aprendizagem. Oriente-os a buscar informações em fontes confiáveis como os *sites* do Ministério do Meio Ambiente e IBGE. Informações sobre biomas brasileiros. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas>. Acesso em: 20 set. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>. Acesso em: 20 set. 2020. Verifique de acordo com a infraestrutura da escola de que forma os alunos poderiam apresentar a pesquisa para o restante da turma e o que poderia ser feito por projeção de *slides* ou cartazes. Após, conduza um debate geral com a turma sobre o tema destacando os principais impactos para cada bioma ou ecossistema associado e o que pode ser feito para minimizar a situação.

Biomas são grandes áreas caracterizadas por um tipo principal de vegetação. Dentro de um único bioma, podem existir vários ecossistemas. A vegetação e outros organismos de um bioma são influenciados pelo tipo de solo e por fatores climáticos, como a quantidade de chuva (pluviosidade) e as temperaturas.

Portanto, todos os elementos da natureza estão, de certa forma, relacionados. Dessa forma, os seres vivos de um local não são afetados apenas por outros organismos que convivem com eles, mas também pelos componentes não vivos desse ambiente.

Todos os seres vivos e os componentes não vivos de um ambiente (água, minerais do solo, gases dissolvidos, luz, etc.), somados a todas as relações que existem entre esses elementos, formam um **ecossistema**.

O conjunto de ecossistemas do planeta é conhecido como biosfera.

Mata das Araucárias

Orientações didáticas: Antes de tratar da Mata das Araucárias, procure localizar com os estudantes esses ecossistemas no mapa do Brasil. Peça a eles que levantem hipóteses sobre as características do meio físico, baseando-se na localização geográfica desse ecossistema. Espera-se que os estudantes consigam relacionar que as Matas das Araucárias se localizam, principalmente, nas regiões ao sul, sendo de clima mais frio. Descreva as características do meio físico da Mata das Araucárias, relacionando-as com as espécies que vivem nesse ecossistema. De acordo com as características, solicite aos estudantes que levantem hipóteses sobre as possíveis adaptações de plantas e animais para sobreviverem nesse ecossistema. Explique aos estudantes que a principal característica dessa paisagem é a presença de **pinheiros-do-paraná** de grande porte. Mencione que essas plantas apresentam um longo período de germinação das sementes e crescimento lento. Dessa forma, o uso indevido da madeira da araucária pode ser um risco à recuperação desse ecossistema, sendo muito difícil o reflorestamento. Assim, uma ameaça constante à Mata das Araucárias é a exploração irregular da madeira, prejudicando plantas, animais e outros organismos. Discuta com os estudantes maneiras de prevenir o desmatamento e a atividade madeireira para gerar um consumo sustentável de recursos naturais.

A **Mata das Araucárias**, também chamada de pinheiral ou Floresta das Araucárias, é um tipo de floresta de clima subtropical, que se encontra nos estados do Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e em regiões de maior altitude.

Nesse ecossistema, há quatro estações bem marcadas, temperaturas mais baixas no inverno do que em outros ecossistemas brasileiros e chuvas regulares, principalmente no verão.

A espécie vegetal predominante é o pinheiro-do-paraná, uma planta nativa cujo nome científico, *Araucaria angustifolia*, origina o nome desse ecossistema. Também há a canela, a erva-mate, entre outras plantas.

O pinheiro tem folhas compactas, longas e em forma de agulhas. As folhas dessa árvore são protegidas por uma camada de cera que diminui a perda de água por transpiração. Essa característica é vantajosa, pois no inverno a água do solo pode congelar, atrapalhando a absorção pelas raízes. O formato das folhas também reflete uma adaptação ao clima frio. Elas são finas e compridas, em forma de agulha. Desse modo, a área de transpiração é menor, o que também ajuda a diminuir a perda de água no inverno.

Entre os animais, há várias espécies de insetos, de aves (como o sabiá e a gralha-azul) e de mamíferos (como o tatu). O pinhão, a semente do pinheiro-do-paraná, é o alimento de muitos animais dessa região.

A maior parte da Mata de Araucária foi devastada para a retirada de madeira e o cultivo de eucalipto e de pinheiros do gênero *Pinus*, que são utilizados, principalmente, na produção de móveis e de papel. Por causa do desmatamento e das modificações ambientais, muitas espécies de animais sofreram as consequências da perda de seu *habitat* e estão ameaçadas de extinção. A vegetação original é mantida em algumas unidades de conservação.

Para saber mais

Pesquisas com araucárias em São Paulo são reunidas em livro

[...] As florestas com araucárias já ocuparam uma área de 180 mil km² entre os estados do Sul e do Sudeste brasileiros, reduzida especialmente pela ação do homem a não mais que 6 mil km² de fragmentos florestais. Por conta dessa redução, a araucária é considerada ameaçada de extinção pela *International Union of Conservation of Nature*.

Para os pesquisadores, os resultados apresentados no livro formam um arcabouço de conhecimento que pode ser utilizado no manejo mais adequado de florestas replantadas para que se evite o extermínio da espécie, entre outras contribuições.

“Sobraram pouquíssimas plantações nativas de araucária e, se queremos trabalhar no sentido da sua preservação, temos que conhecer melhor toda a microbiota que convive com essa planta. Isso se aplica tanto ao replantio como às florestas nativas, que não são puras e crescem junto a outros tipos de árvore”, disse Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso, professora da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP) e coeditora do livro ao lado de Rafael Leandro de Figueiredo Vasconcellos.

FREIRE, Diego. Pesquisas com araucárias em São Paulo são reunidas em livro. *Agência Fapesp*. Disponível em: [https://alotatuape.com.br/pesquisas-com-araucarias-em-sao-paulo-sao-reunidas-em-livro/#:~:text=Resultados%20de%20uma%20s%C3%A9rie%20de,Luiz%20de%20Queiroz%20\(Fealq\)](https://alotatuape.com.br/pesquisas-com-araucarias-em-sao-paulo-sao-reunidas-em-livro/#:~:text=Resultados%20de%20uma%20s%C3%A9rie%20de,Luiz%20de%20Queiroz%20(Fealq).). Acesso em: 25 set. 2020.

Mata Atlântica

Orientações didáticas: Antes de iniciar o estudo da Mata Atlântica, faça perguntas para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, por exemplo: "Onde está situada a Mata Atlântica?"; "Podemos classificar a Mata Atlântica como uma floresta tropical?". É esperado que alguns estudantes consigam identificar que a paisagem da Mata Atlântica é semelhante, em muitos aspectos, à Floresta Amazônica. Em seguida, mencione aos estudantes a biodiversidade riquíssima desse bioma, exemplificando os diversos animais e plantas responsáveis por essa enorme biodiversidade. Se julgar interessante, mencione que esse bioma é considerado área com alta diversidade, ou um *hotspot*. Peça aos estudantes que levantem hipóteses sobre as características da fauna da Mata Atlântica relacionada a essa paisagem. É possível que eles reconheçam que a paisagem fechada do bioma, com muitas plantas epífitas, dificultaria o deslocamento de grandes mamíferos em seu interior. Assim, a maior biodiversidade de animais no bioma Mata Atlântica é de animais menores e de invertebrados, como insetos, minhocas, moluscos, entre outros. Reforce as características do meio físico, como alta umidade, baixa incidência de ventos, pouca luminosidade no interior da mata, temperaturas mais amenas, solo rico em nutrientes. Relacione essas características do meio físico com a biodiversidade presente no bioma, trabalhando a habilidade EF07CI07 da BNCC. Reforce para os estudantes que a faixa litorânea em que a Mata Atlântica está situada é a região com maior ocupação humana. Portanto, desde a colonização do território brasileiro, esse bioma tem sido desmatado para a construção de casas e edifícios, bem como para o cultivo de plantas de interesse econômico, mineração e desenvolvimento industrial. Assim, práticas de desenvolvimento econômico levaram à perda de território do bioma, fragmentando a Mata e diminuindo sua cobertura. Esse tipo de fragmentação pode ser estudado em atividades complementares, investigando medidas para mitigar a destruição das florestas tropicais, como os corredores ecológicos e as áreas de preservação permanente.

A **Mata Atlântica** é uma Floresta Tropical de clima quente e úmido; no entanto, frentes frias podem fazer cair às temperaturas no inverno. Apresenta grande volume de chuvas ao longo do ano. Existem muitos trechos dessa mata ao longo da costa do Brasil.

A flora e a fauna da Mata Atlântica apresentam adaptações semelhantes às de outras Florestas Tropicais. Assim como na Floresta Amazônica, a vegetação é densa e abriga grande biodiversidade. Entre muitas árvores da Mata Atlântica, estão o jequitibá-rosa, a quaresmeira, o ipê, a peroba e a palmeira-juçara - da qual é extraído o palmito juçara -, além de arbustos e grande variedade de trepadeiras e **epífitas**.

Na Mata Atlântica vivem diversos mamíferos: marsupiais (como o gambá e a cuíca-d'água), primatas (como o miqui, o mico-leão e o macaco-prego), guaxinins, quatis, onças-pintadas, cutias, ouriços-cacheiros, porcos-do-mato, tatus, pacas, tamanduás-mirins e preguiças. Entre as aves, estão: macuco, inhame, sanhaço, araponga, muitas espécies de beija-flor e saíra-sete-cores. A diversidade de insetos também é grande.

Desde o início da colonização do Brasil, a Mata Atlântica foi o bioma que mais sofreu com a ocupação humana. A extração do pau-brasil (usado como fonte de corante vermelho para tecidos), o ciclo da cana-de-açúcar e o do café, a mineração, a extração de madeiras nobres, a pecuária a caça predatória e o crescimento das cidades causaram o grande desmatamento da região.

É importante levar em conta que, além da enorme biodiversidade, a Mata Atlântica abriga valiosa diversidade cultural: **comunidades indígenas, quilombolas** e caiçaras vivem no litoral.

Epífitas: vem do grego *epi*, “sobre”, e *phyton*, “planta”, indicando plantas que se desenvolvem sobre outras plantas sem parasitá-las.

Quilombolas: quilombolas são comunidades que se desenvolveram a partir de antigos quilombos, locais afastados dos centros urbanos em que viviam pessoas que se libertaram da escravidão. Hoje essas comunidades existem em praticamente todos os estados brasileiros.

Para saber mais

Ameaças às Florestas Tropicais

Orientações didáticas: Ao tratar das ameaças sofridas pelas Florestas Tropicais, procure abordar vários pontos de vista. Lembre os estudantes de que a região da Mata Atlântica, por exemplo, é ocupada por vários **povos tradicionais**, como ribeirinhos, quilombolas e **indígenas**. A poluição e o desmatamento prejudicam diretamente a vida dessas pessoas. Deve-se ressaltar ainda que a poluição, o desmatamento e a fragmentação da mata podem levar à extinção de espécies e ao desequilíbrio das relações ecológicas, levando a impactos ambientais. Portanto, é recomendado solicitar aos estudantes que façam pesquisas, a fim de conscientizá-los sobre a necessidade de usar os recursos naturais de forma sustentável, sem que haja a destruição total do bioma. Distribua roteiros de pesquisa sobre os impactos ecológicos causados pelo desmatamento na Mata Atlântica. Desse modo, aproveite o momento para desenvolver a competência específica da BNCC relacionada às implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência na proposição de alternativas aos desafios do mundo contemporâneo.

A cobertura vegetal das Florestas Tropicais é fundamental para o equilíbrio do ambiente por diversas razões. Os organismos que vivem associados às florestas dependem desse tipo de vegetação para se abrigar, buscar alimento e se reproduzir.

As árvores que formam as florestas também previnem a **erosão** e os deslizamentos de terra: a copa das árvores impede a chuva de cair diretamente no solo, e as raízes ajudam a reter a água que escorre com a chuva e arrasta partículas do solo. Quando a mata é destruída ou substituída por cultivos agrícolas, o solo fica vulnerável, prejudicando plantas e animais. Os deslizamentos também podem prejudicar as pessoas, sobretudo quando ocorrem em áreas próximas as moradias e as cidades.

Além de proteger o solo, a Floresta Amazônica tem forte influência no clima de várias regiões do planeta. Isso porque ela se estende por uma vasta região e a transpiração vegetal em conjunto com a evaporação da água do solo da floresta lançam na atmosfera grandes quantidades de vapor de água que são carregadas pelos ventos de uma parte para outra do planeta.

No entanto, parte das Florestas Tropicais vem sendo destruída para extração de minérios, de madeira e para dar lugar a lavouras, pastos e hidrelétricas. A mineração na Amazônia, feita sem controle do impacto ambiental e sem fiscalização das condições de trabalho, afeta o ambiente e a qualidade de vida das populações dessa região. Além disso, os animais silvestres são vítimas de caça, de comércio ilegal e da pesca sem controle.

A destruição das Florestas Tropicais acarreta a extinção de espécies, pela perda do ambiente natural onde encontram alimento e outras condições de sobrevivência. O desmatamento é feito muitas vezes por queimadas, que destroem os microrganismos do solo, prejudicando a decomposição da matéria orgânica e a reciclagem dos nutrientes.

Mudanças nos componentes desses ecossistemas também colocam em risco a sobrevivência dos Povos e **Comunidades Tradicionais**, como as comunidades indígenas, quilombolas, seringueiros, castanheiros, ribeirinhos, entre outros, que utilizam conhecimentos e práticas transmitidos pela tradição e que dependem diretamente dos recursos disponíveis nesses ambientes.

Erosão: a erosão é um fenômeno natural e lento, que se inicia quando a chuva e o vento desagregam as partículas mais superficiais do solo, tornando-o cada vez menos fértil. Esse fenômeno pode ser intensificado pela ação humana.

Mundo virtual: Portal EBC. Informações sobre biomas brasileiros. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2014/08/voce-sabe-quais-sao-os-biomas-brasileiros>.

Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo. Vídeo sobre biomas brasileiros e suas alterações. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0dIXce3s4mo>.

Tec Ciências. Definição do que é bioma e informações sobre os biomas e ecossistemas brasileiros. Disponível em: <https://noosfero.ufba.br/sobre-os-biomas-brasileiros/sobre-os-biomas-brasileiros>.

Instituto brasileiro de florestas – Bioma Mata Atlântica. Textos e imagens sobre a história e as características da Mata Atlântica. A página traz ainda informações sobre a fauna e a flora associada ao bioma, detalhando as espécies ameaçadas de extinção. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>.

Fundação SOS Mata Atlântica. Informações sobre esse bioma e sobre projetos de conservação da diversidade. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/>. Acesso em: 20 set. 2020.

Pampas

Orientações didáticas: Antes de iniciar a explicação sobre Pampas, faça uma análise das características do meio físico do bioma Pampas. Relembre a localização dos campos sulinos, ou Pampas, no mapa do Brasil, mencionando aos estudantes que o clima dessa região é subtropical. Peça-lhes que façam desenhos no caderno ou em folha de papel sulfite para ilustrar a paisagem. Anote no quadro as principais características, como luminosidade, variação de temperatura e características do solo. Em seguida, mostre aos estudantes uma imagem do bioma em questão e associe as características do meio físico com a fauna e a flora. Peça aos estudantes que elaborem hipóteses sobre os tipos de adaptações que os animais e as plantas teriam para aumentar a sobrevivência nesse bioma. Identifique os principais grupos de animais presentes nos Pampas e os seus hábitos alimentares.

Os **Pampas** ocupam cerca de 2% do território brasileiro e são chamados também de **Campos Sulinos** ou **Campos do Sul**. Localizam-se no estado do Rio Grande do Sul e são caracterizados pelo predomínio de vegetação de pequeno porte, como capins (gramíneas), com algumas árvores e arbustos.

O clima nos Pampas é subtropical, com média anual de temperatura de 18°C, com as quatro estações do ano bem definidas. O verão é quente e no inverno as temperaturas são baixas.

Entre os **mamíferos herbívoros**, há o veado-campeiro e, entre os carnívoros, o gato-do-pampa, o zorrilho (espécie de raposa) e o guaxinim. Muitos animais, como o tatu e diversos roedores, cavam tocas no solo. Entre as aves, encontram-se o marreco e o quero-quero.

Por causa do clima e do relevo, a região dos Pampas é **explorada** para o cultivo de trigo, arroz, milho e soja, além da pecuária. A ocupação desses locais vem provocando o desmatamento e a extinção de vários animais devido à perda de seu ambiente natural.

Mamíferos herbívoros: Os Pampas não são habitados por grandes mamíferos atualmente, mas registros fósseis mostram que, até cerca de 8 mil anos, havia preguiças e tatus, todos muito maiores do que as espécies que existem hoje.

Explorada: As frequentes queimadas e o pastoreio do gado aceleram a erosão e o esgotamento do solo.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 7º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências. 7º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

BIODIVERSIDADE

Objetivos:

- Conhecer o conceito de biodiversidade.
- Identificar as principais formas de ameaças à biodiversidade.
- Reconhecer a importância do desenvolvimento sustentável para a preservação da biodiversidade.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se ao pinheiro-do-paraná.

Orientações didáticas: Você já deve ter ouvido ou lido a palavra “biodiversidade”, pois é muito frequente, nos meios de comunicação, a afirmação de que é preciso preservá-la. Mas você sabe o que ela significa e por que preservá-la é tão importante? R: Biodiversidade é a variedade de espécies de seres vivos existentes em determinado lugar ou no planeta como um todo. Ela é importante porque está ligada ao equilíbrio ecológico. Quais fatores ameaçam a biodiversidade de uma área? R: Exemplos de ameaças: destruição dos ambientes naturais; caça e pesca indiscriminada; poluição do ar, da água e do solo; introdução de espécies invasoras. Além de registrar as respostas, incentive-os a refletir sobre a importância da biodiversidade, os fatores que a ameaçam e as medidas que podem ser tomadas para conservá-la.

Sustentabilidade: Todas as ações humanas causam alterações no ambiente. Entre as atividades que podem gerar sérios impactos ambientais e sociais estão o desmatamento para a construção de moradias e estradas, a caça, a pesca e a coleta de partes de plantas, com frutos, flores e sementes. Para evitar que essas ações esgotem os recursos naturais é preciso planejar a melhor maneira de utilizá-los. Esse tipo de planejamento – que se preocupa em atender às necessidades da geração atual sem prejudicar as necessidades das gerações futuras – é chamado desenvolvimento sustentável. Você sabe o que são Unidades de Conservação? R: Unidades de Conservação são áreas naturais com diferentes restrições de uso, regulamentadas e protegidas por lei. O que é desenvolvimento sustentável? R: Desenvolvimento sustentável é utilizar os recursos para suprir as necessidades das gerações atuais sem comprometer os recursos necessários para as gerações futuras. Você já viu em sua região iniciativas para lidar com problemas ambientais? R: Resposta pessoal. Podem ser citados: incentivo ao uso do transporte público ou de bicicleta; cooperativas de coleta seletiva de resíduos.

Dicas ao professor: Debata com estudantes como a perda da biodiversidade leva ao desequilíbrio do ecossistema. Se julgar interessante, apresente a eles o conceito de **bioprospecção**. A bioprospecção busca por organismos, genes, enzimas, compostos, processos e partes provenientes de seres vivos que tenham potencial econômico e, eventualmente, levem ao desenvolvimento de um produto. Alguns **medicamentos** são desenvolvidos a partir de fontes naturais, em sua maioria isoladas de plantas. Comente que o risco aos **povos tradicionais** ocorre devido aos desequilíbrios ambientais decorrentes da diminuição da biodiversidade, pois eles utilizam os recursos naturais para sua sobrevivência. Debata com os estudantes quais medidas podem ser tomadas para preservar a diversidade. Eles devem levar em consideração desde pequenos atos individuais que podem ser realizados no dia a dia até medidas previstas em lei, trabalhando a habilidade EF09CI13.

A **biodiversidade** é a variedade de espécies existentes em determinado espaço.

A riqueza de espécies, uma das medidas da diversidade biológica, é necessária para a manutenção da maioria dos processos ambientais, como a polinização, a ciclagem de nutrientes, o controle de pragas, a dispersão de sementes, entre outros.

Contudo, milhares de espécies correm o risco de desaparecer, principalmente por causa da ação do ser humano. A destruição dos ambientes, a poluição, a caça e a pesca sem controle são algumas dessas ações.

Além disso, boa parte dos medicamentos e de vários outros produtos utilizados pelo ser humano é extraída de seres vivos. Assim, com o desaparecimento das espécies, perdemos também esses produtos.

A produção de muitos medicamentos e outros compostos depende ainda da colaboração de povos indígenas e de outras comunidades tradicionais, responsáveis por indicar quais plantas devem ser usadas.

A destruição dos ecossistemas coloca em risco também a sobrevivência dos povos que vivem nessas regiões, como é o caso das comunidades tradicionais. Essas comunidades usam territórios e recursos naturais para manter suas tradições, incluindo práticas de manejo dos recursos naturais que podem ser valiosas na preservação dos ecossistemas. Ameaçados, esses grupos enfrentam dificuldades para se manter e preservar sua cultura e o conhecimento que possuem sobre o ambiente.

Com a diminuição da biodiversidade, perdemos parte do equilíbrio e da beleza presente na natureza, que, entre outros benefícios que nos proporciona, é fonte de criações artísticas, de lazer e de recreação. Por isso, preservar os ambientes e a biodiversidade é também preservar nossa saúde física e mental.

Para proteger a biodiversidade é preciso preservar o *habitat* das espécies. Por isso, é fundamental criar e manter **unidades de conservação** – como parques nacionais e reservas biológicas –, combater o desmatamento ilegal e garantir o cumprimento da legislação ambiental e o respeito às comunidades tradicionais.

Para a preservação da biodiversidade é importante também combater a **biopirataria**, ou seja, a caça e a coleta, seguida do envio ilegal de plantas e animais ao exterior para extração de compostos e pesquisa de medicamentos, cosméticos e outros produtos.

Uma forma de evitar a biopirataria é criar leis que regulamentem a exploração da biodiversidade e fiscalizar o cumprimento dessas leis. Também é preciso estimular as pesquisas científicas locais com esses recursos naturais.

É preciso ainda diminuir os danos causados ao ambiente, adotando, por exemplo, técnicas de conservação do solo, especialmente em áreas ocupadas por atividades humanas, como a agropecuária.

Dessa forma, é possível atender às necessidades do ser humano, melhorando a qualidade de vida da população e preservando a biodiversidade e a diversidade cultural. Essas condições fazem parte do chamado **desenvolvimento sustentável** ou da **sustentabilidade**.

Uma atividade sustentável é aquela que se preocupa em explorar um recurso de modo a garantir o bem-estar econômico e social também para as gerações seguintes. Ela deve se preocupar não apenas em melhorar o mundo hoje, mas em deixar recursos e um mundo melhor para as próximas gerações.

Desta forma, é necessário preservar a biodiversidade para garantir um meio ambiente saudável e diverso o suficiente para garantir resiliência aos ecossistemas.

Mundo virtual: O que é biodiversidade?

Página do Ministério do Meio Ambiente que apresenta vários aspectos sobre o conceito de biodiversidade e sobre a biodiversidade brasileira. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Biodiversidade brasileira*. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 22 set. 2020.

Para ampliar, peça aos alunos que acessem o *link* da página do Ministério do Meio Ambiente sugerida no endereço eletrônico logo acima. Para isso, reserve com antecedência a sala de informática ou oriente-os a pesquisar em outros dispositivos, como celulares ou *tablets*. Faça a leitura coletiva deste tópico. Em seguida, peça aos alunos que respondam às seguintes questões:

- 1- Diferencie as zonas geográficas encontradas no Brasil. R: É esperado que eles respondam a Floresta Amazônica, maior floresta tropical úmida do mundo; o Pantanal, maior planície inundável; o Cerrado de savanas e bosques; a Caatinga de florestas semiáridas; os campos dos Pampas; e a floresta tropical pluvial da Mata Atlântica.
- 2- Quais tipos de ecossistema podem ser encontrados na costa brasileira? R: Recifes de corais, dunas, manguezais, lagoas, estuários e pântanos.
- 3- Quais são as espécies endêmicas (restrita a determinada região geográfica) mencionadas no tópico? R: O abacaxi, o amendoim, a castanha do Brasil (ou do Pará), a mandioca, o caju e a carnaúba.
- 4- Qual a importância da sociobiodiversidade brasileira e como ela é composta? R: A sociobiodiversidade brasileira é importante porque carrega muitos conhecimentos tradicionais que envolvem a conservação da biodiversidade. Ela é formada pelos povos indígenas, quilombolas, caiçaras, seringueiros, etc.

Atividade

1- Leia as sentenças a seguir e, em seu caderno, classifique-as como verdadeiras ou falsas. Depois, reescreva as sentenças que classificou como falsas corrigindo-as.

- a) População é o conjunto de indivíduos de diferentes espécies que vivem ao mesmo tempo em determinada área.
- b) Biosfera é o conjunto de todos os seres vivos de certo tempo e lugar, sem considerar as condições físicas do local.
- c) Comunidade é o agrupamento de diferentes populações que convivem em determinado local e em certo tempo.

2- Por que a retirada da mata original é prejudicial a um ecossistema, mesmo quando o desmatamento é feito para o cultivo de outras plantas, como a soja?

3- Embora não ocorram no Brasil catástrofes naturais, como erupções vulcânicas e *tsunamis*, períodos de chuvas intensas são comuns em algumas regiões. Qual é a relação entre o desmatamento e a ocorrência de catástrofes como o deslizamento de terra em morros ou encostas?

4- Algumas plantas de Florestas Tropicais não são muito altas, mas têm folhas grandes e largas.

- a) Que vantagem esse tipo de folha pode trazer às plantas que vivem nesse ambiente?
- b) Por que plantas com essas características não são comuns em ecossistemas mais secos?

5- Por que podemos dizer que os maiores tesouros das Florestas Tropicais são ainda desconhecidos?

6- As raízes das árvores das Florestas Tropicais costumam ser superficiais ou profundas? Justifique sua resposta.

7- Por que a queimada acaba prejudicando a fertilidade do solo?

8- No caderno indique se as afirmativas são verdadeiras ou falsas:

- a) Na Caatinga existem plantas com adaptações ao clima seco.
- b) A Mata das Araucárias é uma floresta de clima tropical encontrada no nordeste do Brasil.
- c) A Floresta Amazônica é a maior Floresta Tropical do mundo.
- d) As queimadas nas Florestas Tropicais contribuem para aumentar a fertilidade do solo em longo prazo.
- e) A Floresta Amazônica possui solo fértil, propício à agricultura e a pecuária em extensas áreas.
- f) A vegetação dos Campos não é suficiente para sustentar os animais herbívoros.
- g) Os Pampas são campos que se encontram no Rio Grande do Sul.
- h) O pinheiro não perde as folhas no inverno porque elas possuem uma cobertura protetora e impermeável.
- i) Folhas transformadas em espinhos e caules que armazenam água são adaptações características da vegetação da Caatinga.
- j) No Brasil, a maior concentração de gimnospermas é encontrada nos Cerrados.
- k) O Pampa ocorre no extremo sul do país. Nele predominam as gramíneas (capim) e, como atividade econômica, destaca-se a criação de gado.
- l) Situada na costa brasileira, a Mata Atlântica é um bioma com rica biodiversidade e bastante devastado pela ação humana.
- m) O pinheiro-do-paraná é a árvore típica do bioma Mata das Araucárias.

Mundo virtual: O que são Unidades de Conservação? - Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola). Vídeo sobre as Unidades de Conservação e seu papel na conservação da biodiversidade, com depoimento de uma comunidade situada em área de conservação.
Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oeRJmHfcuAY>. Acesso em: 18 out. 2020.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 7º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 9º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências, 7º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências, 9º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Para saber mais

Conhecimentos tradicionais e a sua importância

[...] Durante séculos, comunidades indígenas e locais do mundo todo adquiriram, usaram e transmitiram para novas gerações conhecimentos tradicionais sobre a biodiversidade local e a forma como ela pode ser usada para uma variedade de finalidades importantes. A biodiversidade local tem funções múltiplas que vão desde o uso como alimentos a medicamentos, passando por roupas e materiais de construção, até o desenvolvimento de conhecimentos e práticas para a agricultura e a criação de animais. [...] Esses conhecimentos tradicionais são frutos da luta pela sobrevivência e da experiência adquirida ao longo dos séculos pelas comunidades, adaptados às necessidades locais, culturais e ambientais e transmitidos de geração em geração.

As comunidades indígenas e locais dependem dos recursos biológicos para uma variedade de propósitos cotidianos [...]. Em muitos casos as mesmas propriedades que os tornam úteis para as comunidades indígenas e locais são utilizadas pela indústria para desenvolver produtos populares. Os pesquisadores também os usam para entender melhor a biodiversidade e a intrincada teia da vida na Terra. [...] Sem esses conhecimentos tradicionais muitas espécies atualmente usadas em pesquisas e em produtos

comercializados poderiam nunca ter sido identificadas. [...] É fundamental que aqueles que acessam os conhecimentos tradicionais os valorizem adequadamente. [...]

Atividade

- Consulte em dicionários o significado das palavras que você não conhece e redija uma definição para esses termos.
- De acordo com o texto, por que devemos preservar o conhecimento tradicional de comunidades como a comunidade indígena?
- Em sua opinião, que outras razões justificam o respeito às comunidades tradicionais, como as indígenas, e a preservação das diversas culturas?
- Os conhecimentos produzidos por comunidades indígenas podem contribuir, por exemplo, na obtenção de substâncias psicoativas que podem ser usadas na fabricação de medicamentos, como antidepressivos. Explique as três formas de ação que as substâncias psicoativas têm sobre o sistema nervoso.

Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica. *Convenção sobre diversidade biológica: ABS*. Tema: Conhecimentos tradicionais. Cartilhas da série ABS: Disponível em: <https://www.cbd.int/abs/infokit/revised/print/factsheet-tk-pt.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2020.

Diálogo com o professor: Aqui apresento algumas sugestões de conteúdos que podem ser trabalhados, no decorrer das atividades.

- Alimentação saudável: nutrientes (carboidratos);
- Dicas para cuidar bem da pele no verão;
- Metabolismo secundário das plantas: corantes naturais e meio de subsistência;
- Cromatografia;
- Mistura Homogênea: solução;
- Sistema sensorial: gustação e realizar uma degustação de pinhão cozido na água;
- Cadeia Alimentar e Teia Alimentar.

CAMOMILA E CALÊNDULA

Quadro 7 - Conteúdos/conceitos que podem ser explorados de acordo com a camomila e calêndula, e as atividades que podem ser relacionadas.

Planta	Conceitos/Conteúdos	Atividade Relacionada
Camomila <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema sensorial: <ul style="list-style-type: none"> • As respostas dos animais aos estímulos. • Cuidados para manter a saúde dos órgãos dos sentidos. - Estados físicos da matéria; - Mudança de estado físico da matéria; - Propriedades específicas dos materiais: <ul style="list-style-type: none"> • Ponto de fusão e ebulição. • Densidade. • Solubilidade. - Substâncias Puras e Misturas: <ul style="list-style-type: none"> • Mistura Homogênea. • Mistura Heterogênea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade prática: Preparação e degustação de um chá de camomila com/sem açúcar; - Atividade Prática: Simulando os estados físicos da matéria; - Atividade prática: Simulando as mudanças de estado físico do gelo; - Atividade prática: Simulando a solubilidade;
Calêndula <i>Calendula officinalis</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - Remédios caseiros: <ul style="list-style-type: none"> • Sabão medicinal de camomila. • Pomada Medicinal de Calêndula. • Tintura. - Qual a diferença entre sabão e detergente? - Reação de Saponificação: ensino da química contextualizada e experimental no estudo dos lipídios; - A química do sabão: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade prática: Produção de tintas; - Atividade prática: Confecção de um sabão medicinal de camomila; - Atividade prática: Confecção de uma pomada medicinal de Calêndula; - Atividade prática: Plantar mudas de calêndula no jardim da escola.

	vegetal: <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientais do descarte errado do óleo vegetal. • Os sabões. - Você usa soda cáustica na limpeza? Faz sabão? Entenda o perigo químico; - Tudo Sobre Abelhas: Tipos, importância, vida, o que produzem, curiosidades • O que produzem as abelhas? • Importância das abelhas na natureza. • Curiosidades. - Cuidados com produtos químicos; - Sabão de Álcool; - Álcool de Cereais: aplicação em diversos produtos: • Utilização do álcool de cereais. • Principais características do álcool de cereais. 	
--	---	--

SISTEMA SENSORIAL

Objetivos:

- Conhecer os principais sentidos em humanos que permitem perceber os estímulos externos.
- Relacionar a estrutura dos olhos, orelhas, pele, nariz e língua às respectivas funções sensoriais.
- Associar a participação dos receptores com a coordenação das informações transmitidas aos sistemas nervoso e endócrino.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à camomila e a calêndula.

Orientações didáticas: Um modo interessante de iniciar o estudo do sistema sensorial é explorar os próprios sentidos. O professor poderá mostrar aos estudantes a imagem de uma pessoa sentindo o odor de uma planta ou levar uma planta para a sala de aula. Em seguida, questione-os sobre quais estímulos do ambiente estão envolvidos na imagem. É importante que eles percebam que, além da **visão**, estão envolvidos o **tato** e o **olfato**. Ressalte que no caso da camomila, o preparo de um chá, seguida da sua ingestão, permite a utilização da **gustação**, a qual compreende a percepção dos estímulos relacionados à identificação do sabor dos alimentos. Caso julgue interessante, mencione que os seres vivos se utilizam de cores e aromas, agradáveis ou não, para chamar atenção. Esses estímulos servem para atrair ou repelir outros seres.

- 1- Mas como será que ele percebe os estímulos do ambiente externo? E do próprio corpo?
- 2- Como essas informações chegam aos sistemas de coordenação do corpo?
- 3- Qual é a importância do olho para a percepção do ambiente e quais são as suas limitações?

Os seres humanos e muitos outros animais recebem informações do ambiente e do próprio corpo.

As informações são recebidas por células especializadas que podem estar reunidas em **órgãos dos sentidos**. O conjunto formado por todos os órgãos dos sentidos é conhecido como **sistema sensorial**.

Cada uma dessas estruturas sensoriais é capaz de receber certo tipo de estímulo: luz, som, substâncias químicas, variação de temperatura. Esses estímulos são transformados em impulsos nervosos, e levados para o cérebro ou para a medula espinhal.

O sistema nervoso interpreta os impulsos, armazena informações e encaminha respostas para as glândulas ou para os músculos. É por meio desses processos que nós, e muitos outros animais, reagimos aos estímulos e interagimos com o ambiente.

No caso das plantas, há estruturas especializadas na captação dos estímulos espalhados por todo o organismo; não apresentam estruturas nervosas nem regiões centralizadoras especializadas na interpretação de estímulos e geração de respostas. A reação aos estímulos é mediada por hormônios vegetais.

As respostas dos animais aos estímulos

Os receptores são células existentes nos animais especializadas em captar os estímulos do ambiente. Eles podem ser classificados em: **mecânicos** ou **mecanorreceptores** (sensíveis ao toque, à pressão e ao som); **químicos** ou **quimiorreceptores** (sensíveis à presença de determinadas substâncias do ambiente); **térmicos** ou **termorreceptores** (espalhados pelo corpo, captam as variações de temperatura do meio); **luminosos** ou **fotorreceptores** (captam luz).

Nos mamíferos (como os seres humanos) podem ser reconhecidos alguns órgãos do sentido que concentram receptores com a mesma função:

- **Visão:** nos olhos há receptores luminosos;
- **Audição e equilíbrio:** nas orelhas há células que recebem estímulos sonoros;
- **Tato:** na pele há receptores mecânicos térmicos;
- **Olfato:** no epitélio nasal há células olfativas, que recebem estímulos químicos;
- **Gustação:** na língua localizam-se as células gustativas, que recebem estímulos químicos.

Atividade prática: Preparação e degustação de um chá de camomila com/sem açúcar.

Convide os alunos para fazer um chá de camomila e experimentar. Durante a realização desta atividade comente a respeito dos métodos de extração das substâncias químicas da planta: infusão, decocção e extrato alcoólico (tintura) e sobre o sistema sensorial. É importante que a atividade possibilite aos estudantes, identificar qual órgão do sentido está envolvido em cada etapa da realização da atividade, bem como a função de cada um deles. Em seguida faça os seguintes questionamentos:

- 1- Você já experimentou um chá de camomila? O gosto dele é bom?
- 2- Qual dos chás você prefere: com açúcar ou sem açúcar? Por quê?
- 3- Se você colocar muito açúcar no chá, o que poderá fazer para deixá-lo menos açucarado e bom para beber? Explique o que irá acontecer.
- 4- Você prefere tomar um chá morno ou bem quente? Qual é a diferença que existe entre eles?
- 5- Por que o chá adquiriu uma coloração?

Mundo virtual: Os cinco sentidos: visão

A animação apresenta as particularidades do olho humano.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9X82UMmhblI>. Acesso em: 28 mar. 2020.

Super Interessante Coleções - O Corpo Humano - Paladar e Olfato. O que é o cheiro?

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fxz42FiZnu8>. Acesso em: 28 mar. 2020.

Dicas ao professor: Explique que os gostos são resultado da presença de diferentes compostos. Plantas que possuem alcaloides, com é o caso do café, possuem gosto mais amargo. O gosto **amargo** pode indicar, ainda, que um alimento está estragado ou que é venenoso, embora isso não seja uma regra. Alerta aos estudantes para que eles nunca experimentem cogumelos, frutos ou outra parte de vegetais que não conhecem. Alimentos e frutas **doces** permitem reconhecer uma fonte de energia para o organismo, pois esse gosto geralmente se deve à presença de açúcar. Já o sabor **azedo** permite distinguir, em muitos casos, frutas verdes de frutas maduras, enquanto o gosto **salgado** dá alguma informação sobre a quantidade de sal no alimento. Reforce que muitos de nossos hábitos e preferências não têm apenas motivações biológicas; eles também são muito influenciados pela cultura e pelos hábitos da comunidade em que vivemos. Há quem ache o gosto amargo do café, por exemplo, bastante agradável, enquanto outros preferem o gosto azedo do limão. Ressalte que a gustação está associada com o olfato na percepção de sabores, por isso, quando estamos resfriados, a percepção de sabores dos alimentos é prejudicada.

Cuidados para manter a saúde dos órgãos dos sentidos

Orientações didáticas: Pergunte aos alunos como eles cuidam dos seus sentidos. Deixe-os à vontade para expor livremente seus comentários. Em seguida, mencione que escutar música com o volume alto ou ficar exposto a ruídos é prejudicial à audição; que ficar muito tempo no celular, computador ou TV pode causar problemas na visão, etc. É importante que percebam que a maioria dos problemas relacionados aos órgãos dos sentidos acontece por falta de autocuidado.

As doenças que afetam os órgãos dos sentidos podem ser provocadas por microrganismos, algumas são hereditárias e outras, ainda, se devem a questões comportamentais, como imprudência, falta de higiene e hábitos inadequados. Algumas dessas doenças causam transtornos transitórios e outras podem ser mais graves, ocasionando a perda total do sentido.

Veja a seguir algumas atitudes recomendadas para a manutenção do bom funcionamento dos órgãos dos sentidos.

- Manter uma alimentação saudável e equilibrada, com nutrientes variados.
- Ouvir música em intensidade moderada, principalmente se estiver usando fones de ouvido.
- Usar protetor solar para proteger a pele das radiações solares, inclusive em dias nublados.
- Escovar os dentes e a língua após cada refeição. A falta de higiene bucal promove o aparecimento de cáries nos dentes e inflamação na gengiva.

Atividade

1- Alguns estímulos são internos, ou seja, gerados pelo próprio corpo. Graças aos receptores localizados no interior do nosso corpo, podemos perceber sensações como fome, sede, dor e necessidade de urinar. Explique a importância de perceber informações internas do organismo.

2- Complete a tabela indicando o sentido humano envolvido e os receptores encarregados de perceber o estímulo.

Estímulo	Sentido	Receptores
Temperatura		
Luz e sombra		
Substâncias presentes nos alimentos		
Vibrações do ar		
Substâncias do ar		
Cores de um objeto		
Pressão		

3- É uma recomendação médica não inserir objetos pontiagudos nas orelhas e tomar cuidado ao limpá-las com hastes flexíveis com pontas de algodão. Um dos objetivos dessa recomendação é evitar danos à membrana timpânica. Deduza o que poderia acontecer se essa membrana fosse danificada.

4- Leia o texto a seguir e faça o que se pede.

O Sistema Braille é um código universal de leitura tátil e de escrita, usado por pessoas cegas, desenvolvido na França por Louis Braille, um jovem cego, a partir do sistema de leitura no escuro, para uso militar, de Charles Barbier. Utilizando seis pontos em relevo dispostos em duas colunas, possibilita a formação de 63 símbolos diferentes, usados em literatura nos diversos idiomas, na simbologia matemática e científica, na música e mesmo informática. [...].

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Braille virtual 1.0*. Disponível em: <http://www.braillevirtual.fe.usp.br/pt/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

a) Identifique o órgão e o tipo de célula sensorial relacionados à leitura no sistema braille.

5- Quando sentimos o cheiro de nossa comida preferida, muitas vezes ocorre à produção de saliva, que já começa a preparar o sistema digestório para receber esse alimento.

a) Onde se localizam as células especializadas em captar os estímulos olfativos?

6- Por que não sentimos o sabor dos alimentos quando estamos resfriados?

Orientações didáticas: A atividade prática apresentada a seguir, propõe uma situação na qual os alunos podem testar a sua percepção visual. Divida a turma em grupos e peça que sigam as instruções, auxiliando-os sempre que necessário.

Atividade: Coloque a sua percepção à prova

Nossos olhos captam luz por meio de receptores que levam a informação ao nosso cérebro, onde a interpretação das imagens é feita. Essa interpretação pode estar enganada?

Materiais:

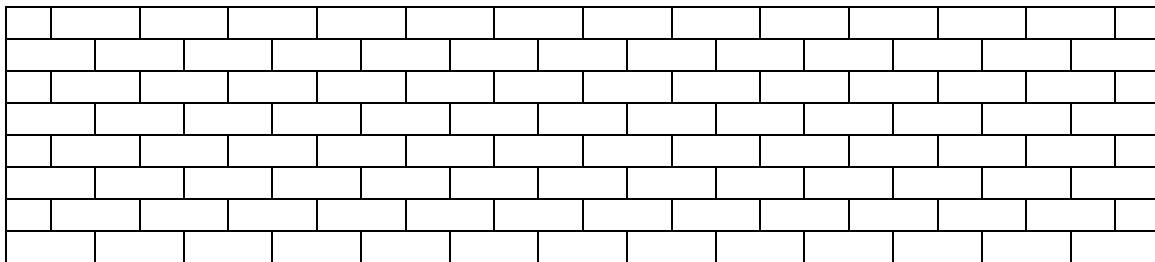
- cartolina colorida;
- lápis de cor;
- duas réguas graduadas de 30 cm.

Siga as instruções:

- 1- Trace na cartolina várias retas paralelas regularmente espaçadas.
- 2- Tendo as retas como referência, desenhe quadrados, não paralelos com os da linha de cima.
- 3- Pinte os quadrados com duas cores, alterando-as sempre.
- 4- Veja o que acontece com as retas quando você se afasta da cartolina.

Registre suas observações:

- 1- As retas que você desenhou no item 1 das instruções estavam paralelas?
- 2- Descreva o que você enxerga após colorir os quadrados.
- 3- Com base nesta atividade prática é possível concluir que a interpretação de uma imagem pelo cérebro pode ser feita de modo equivocado? Justifique.



GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

Objetivo:

- Reconhecer que a matéria pode se apresentar em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à camomila e a calêndula.

Orientações Didáticas: Inicie a aula perguntando aos estudantes se eles lembram quais são os estados físicos da matéria e quais são as características de cada um deles. A seguir faça os seguintes questionamentos:

- 1- Quais são os estados físicos da água?
- 2- Você sabe que é possível explicar os estados físicos utilizando o conhecimento de que a matéria é constituída por átomos?
- 3- Você saberia explicar que diferenças existem na organização das moléculas ou dos átomos em cada um dos três estados físicos da matéria?

A matéria pode se apresentar em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

Os corpos no estado sólido têm forma e volume definidos, independentemente de onde eles estejam. Ao mergulhar uma colher de inox dentro de uma xícara de chá, ela permanece com a mesma forma que tinha quando estava fora da xícara.

No estado líquido, os corpos não têm forma definida, eles adquirem a forma do recipiente em que estão contidos. Ao preparar uma infusão de camomila, a água ocupa todos os espaços ao redor da planta, independente do recipiente destinado para tal preparo.

No estado gasoso, a matéria se expande, ocupando todo o volume e assumindo a forma do recipiente em que está contida. Ao borrifar um odorizador no ambiente, as moléculas vão se espalhar rapidamente por todo o espaço.

No estado sólido, as partículas, em geral, estão próximas umas das outras porque existe uma grande força de atração entre elas. As partículas que formam um material em estado sólido não podem se movimentar; elas apenas vibram em uma posição fixa. Isso explica por que os sólidos não mudam de forma com facilidade, como acontece com líquidos e gases.

No estado líquido, as partículas se movimentam mais livremente, quando comparadas ao estado sólido, podendo deslizar umas sobre as outras. Essa fluidez permite aos líquidos assumir formatos variados.

No estado gasoso, as partículas movimentam-se ainda mais livremente, ficando mais distantes umas das outras do que as partículas de um sólido ou de um líquido. Por isso, um gás não tem forma e volumes definidos e pode ser comprimido e expandido, isto é, seu volume pode variar com o aumento ou a diminuição da pressão sobre ele.

O espaço entre as partículas nos sólidos e nos líquidos é bem menor que nos gases, por isso é muito mais fácil comprimir um gás do que um sólido ou um líquido.

Atividade

1- Em seu caderno, anote o estado físico da matéria (sólido, líquido ou gasoso) correspondente a cada uma das características indicadas abaixo:

- a) Tem forma e volume definidos.
- b) Pode ser comprimido com facilidade e apresenta a forma do recipiente que o contém.
- c) Tem volume definido, mas apresenta a forma do recipiente que o contém.

2- Choveu durante a noite, mas o dia raiou e a poça de água na rua desapareceu. O que aconteceu com a água?

3- Cite um local do planeta onde se pode encontrar, ao mesmo tempo, grande quantidade de água no estado sólido, no estado líquido e no estado gasoso.

Atividade Prática: Simulando os estados físicos da matéria.

Peça aos estudantes que afastem o máximo possível às classes e cadeiras, para os cantos da sala de aula, deixando o centro livre. Divida os estudantes em três grupos. Cada um deve representar um estado físico. Peça ao primeiro grupo que vá para o centro da sala; os demais estudantes devem observar e fazer anotações em relação ao comportamento dos colegas relacionando-os aos conceitos estudados. O primeiro grupo deverá representar o estado sólido da matéria. Dê-lhes alguns minutos para definirem uma estratégia para representar esse estado. Caso seja necessário, ajude-os dando algumas dicas e relembrando os conceitos vistos em sala de aula. Faça o mesmo com os demais grupos, pedindo a um deles que represente o estado líquido e o outro o estado gasoso. É esperado que o estado sólido seja representado de forma que os estudantes apresentem pouco movimento (se mexendo, mas sem sair do lugar, por exemplo). O estado líquido deve ser representado de maneira mais fluida, ou seja, com uma distância maior entre os estudantes. Porém, essa mobilidade deve obedecer a um espaço limitado, já que essa é uma característica das substâncias líquidas. Já para o estado gasoso, espera-se que a distância entre os estudantes seja a máxima possível e que seu movimento envolva todo o espaço da sala. Por fim, debata com a turma as impressões sobre cada estado da matéria, e peça aos estudantes que organizem a sala para a próxima aula.

MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO DA MATÉRIA

Objetivos:

- Reconhecer as mudanças de estado físico dos materiais.
- Identificar o calor como um dos fatores que provoca mudança de estados físicos.

Lembrete: Professor, lembre-se que esse conteúdo refere-se à camomila e a calêndula.

Orientações didáticas: Leve para a sala de aula um copo transparente com gelo e deixe-o em cima da mesa. Pergunte aos estudantes qual é o estado físico do gelo e o que vai acontecer se ele for deixado em cima da mesa até o final da aula. Espera-se que os estudantes respondam que o gelo está no estado sólido e vai passar para o estado líquido no decorrer da aula. Em seguida, pergunte o que aconteceria com a água do copo se ela fosse aquecida. É esperado que os estudantes respondam que a água sofreria vaporização. Caso eles não cheguem a essas conclusões, ajude-os e esclareça possíveis dificuldades para a compreensão do conceito. Explique aos estudantes que, ao receber energia na forma de calor, as partículas adquirem maior agitação (energia cinética). Em seguida, faça os seguintes questionamentos:

- 1- Será que a organização das moléculas ou dos átomos nos estados sólido, líquido e gasoso é diferente?
- 2- O que acontece com as partículas de uma substância durante as mudanças de estado físico? Será que elas ficam paradas ou se movimentam?
- 3- Por que será que isso acontece? Pode ter alguma relação com as mudanças de temperatura?
- 4- Durante as mudanças de estado físico, um material é aquecido ou resfriado? Quando exatamente isso acontece?

A matéria pode passar de um estado físico para outro. Um dos fatores que provoca essa mudança é o **calor**. Assim, quando um corpo é aquecido ou resfriado, o material de que ele é feito pode mudar de estado físico.

Quando aquecemos suficientemente um corpo sólido, ele sofre **fusão**, isto é, passa para o estado líquido. Se o aquecermos ainda mais, ocorre **vaporização**, e o líquido passa para o estado gasoso. Fazendo o processo inverso, se resfriarmos suficientemente um material gasoso, ele sofre **condensação** ou **liquefação**, passando para o estado líquido. Resfriando-se ainda mais, ele sofre **solidificação**, tornando-se sólido. Chamamos de **sublimação** a passagem direta do estado sólido para o estado gasoso e vice-versa.

Tipos de vaporização

Quando um líquido é aquecido, até que haja formação de bolhas de vapor que sobem até a superfície, dizemos que o material entrou em **ebulição**.

Quando a passagem do estado líquido para o gasoso ocorre lentamente, à temperatura ambiente, como o que acontece com a água presente nas roupas que estão secando em um varal após a lavagem, dizemos que houve **evaporação**.

Orientações didáticas: No final da explicação pergunte aos alunos: “Se o vapor de água é invisível, o que é aquela *fumacinha* que se forma durante o banho”? É importante que fique claro que ocorre aumento de temperatura quando determinado corpo absorve calor e que a diminuição da temperatura se dá pela perda de calor do material. Esclareça que durante o banho (**ou ao ferver a água para fazer um chá**, por exemplo) a água esquentada e se transforma em vapor, mas, ao entrar em contato com o ar, parte desse vapor esfria e volta ao estado líquido. O que se vê são gotículas de água líquida oriundas dessa condensação.

Sublimação: Pergunte aos alunos se eles já ouviram falar em gelo seco.

- 1- Por que o gelo seco não derrete?
- 2- O que acontece com o gelo seco com o passar do tempo, em temperatura ambiente?

Espera-se que os alunos reflitam sobre o fato de que um gelo comum derreteria em temperatura ambiente. Explique que o gelo seco é gás carbônico sólido e que em temperatura ambiente passa por sublimação, indo do estado sólido diretamente para o gasoso. Assim, o gelo seco não é água congelada, e por isso recebe o nome de “seco”. Para saber mais acesse: <https://novaescola.org.br/conteudo/1078/como-ocorre-a-sublimacao>. Acesso em: 06 fev. 2021.

Mundo Virtual: Mudanças de estado físico da água

Na aula sobre a água e suas transformações disponibilizada pelo Telecurso é possível saber mais sobre mudanças de estado físico. A água e suas transformações. Novo Telecurso.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IK6MEiRD2pk>. Acesso em: 28 mar. 2020.

Atividade

1- Quando retiramos da geladeira um recipiente como um pote com alimento, após certo tempo pode perceber que o lado de fora do recipiente ficou molhado.

- Explique a origem da água líquida formada do lado de fora do recipiente.
- Associe esse fenômeno com uma mudança de estado físico da água.

2- Nas colunas a seguir, estão listados fenômenos cotidianos que envolvem mudanças de estado físico de materiais e os nomes que damos a essas mudanças. Em seu caderno, associe os números que aparecem antes dos fenômenos às letras que estão antes dos nomes das mudanças.

- Produção de picolés com suco de frutas.
- Bolinhas de naftalina deixadas no armário virando gás até desaparecerem.
- Suor da pele secando depois de uma atividade física.
- Sorvete derretendo.
- Parede do banheiro molhada quando tomamos um banho muito quente.

- Evaporação
- Ebulição
- Sublimação
- Fusão
- Solidificação
- Condensação ou Liquefação

3- Em uma chaleira, a água líquida, ao ser aquecida, passa para o estado de vapor. Parte desse vapor, quando encontra o lado interno da tampa da chaleira, volta a ser água líquida, formando gotículas. Identifique as mudanças de estado físico descritas nesse exemplo.

- 4- Defina os seguintes fenômenos e identifique semelhanças e/ou diferenças entre eles.
- Condensação e solidificação.
 - Vaporização e condensação.
 - Vaporização e sublimação.

5- Um estudante anotou em seu caderno que a temperatura da água dentro de um copo de vidro com gelo derretendo deveria estar em torno de 5 °C. Você concorda com ele? Justifique.

6- Um estudante fez a seguinte afirmação: “Enquanto o gelo derretia, sua temperatura subiu de 0 °C a 5 °C”. Você acha que a afirmação do estudante está correta? Justifique sua resposta.

7- Considerando as informações da tabela a seguir, selecione uma temperatura na qual a água esteja no estado líquido e o etanol e a acetona estejam no estado gasoso.

Substância	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Água	0	100
Etanol	-117	78
Acetona	-98	56

Atividade prática: Simulando as mudanças de estado físico do gelo

Material:

- gelo picado

- copo de plástico transparente
- termômetro de laboratório que indique temperatura de -10 °C a 110 °C ou mais

Procedimento:

- 1- O professor deverá providenciar gelo picado e colocá-lo dentro do copo a uma altura apenas suficiente para cobrir o bulbo do termômetro, que deverá ficar totalmente coberto por gelo.
- 2- O copo deverá ficar em um local com temperatura ambiente quente.
- 3- Após um ou mais dois minutos, enquanto o gelo derrete, observem e anotem a temperatura inicial indicada no termômetro.
- 4- Após a maior parte de o gelo derreter, mas enquanto ainda houver um pouquinho de gelo, anotem novamente a temperatura.
- 5- Alguns minutos após todo o gelo derreter, façam a última leitura de temperatura.

Resultados e discussão:

- a) Enquanto o gelo derrete, qual é a temperatura do sistema formado pelo gelo derretendo e a água em estado líquido?
- b) Qual a temperatura da água alguns minutos após todo o gelo ter derretido?
- c) Qual a explicação molecular para a variação de temperatura observada ao longo do experimento?

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 9º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 9º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DOS MATERIAIS

Objetivos:

- Aprender sobre as propriedades específicas: solubilidade, ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade.
- Compreender como as propriedades específicas são importantes para dar identidade ao material.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à camomila e a calêndula.

Orientações didáticas: Inicialmente é feita uma introdução sobre a importância das **propriedades específicas** dos materiais. Alguns materiais são visualmente idênticos, sendo praticamente impossível, usando apenas alguns critérios visuais, identificar qual é um e qual é o outro. Entretanto, cada material tem propriedades que são só dele.

1- Como podemos diferenciar substâncias visualmente parecidas, como a água e o álcool? R: Podemos distinguir duas substâncias por meio de suas propriedades específicas: densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição, solubilidade. O ponto de ebulição da água é maior que o do álcool, por exemplo.

2- Quando colocamos óleo de cozinha e água em um copo eles se misturam? R: O óleo e a água não se misturam: o óleo fica por cima da superfície da água.

Em seguida, comente que as propriedades gerais dos materiais muitas vezes não permitem sua diferenciação. O exemplo de alguns objetos demonstra de uma forma simples tal conceito. Um pedaço de vidro e outro de acrílico transparente muitas vezes podem ser confundidos. Talheres, relógios, potes, jarras de diferentes metais, as bijuterias que imitam pedras preciosas são alguns materiais semelhantes visualmente, mas que possuem características distintas. Inicie com a definição de substância e o fato de ela ser responsável pelas propriedades específicas da matéria

Quando o tipo de matéria que forma o corpo tem um conjunto de propriedades e composição definidas, ele é denominado **substância**. Essas propriedades da matéria são **específicas** para cada substância, ou seja, são observadas apenas nela. A análise dessas propriedades específicas nos ajuda a identificar o material.

Ponto de fusão e de ebulição

Orientações didáticas: Comente que os pontos de **fusão** e **ebulição** representam mudanças de estado da matéria e que a temperatura em que a matéria passa do estado sólido para o líquido (fusão) é a mesma em que ocorre o processo inverso (solidificação). O mesmo se aplica à passagem do estado líquido para o gasoso (vaporização) e vice-versa (condensação).

Em seguida, antes de explicar que a temperatura e a pressão influenciam nas temperaturas de fusão e ebulição dos materiais, faça a seguinte pergunta:

1- Você sabia que a água não ferve à mesma temperatura em todos os lugares da Terra?

Para exemplificar que a pressão influencia na temperatura de ebulição, peça aos estudantes que pensem na panela de pressão. Oriente-os há compararem o tempo para cozinhar certos alimentos em água numa panela comum e na panela de pressão. Em seguida, explique que a pressão dentro da panela de pressão é maior que a pressão atmosférica. Dessa forma, a água líquida pode ser aquecida a temperaturas maiores do que 100°C, sem entrar em ebulição. Assim, os alimentos são cozidos em menos tempo.

É importante mostrar um gráfico que represente o “Aquecimento da água pura ao nível do mar” e que este seja bem entendido pelos alunos.

À medida que se fornece energia em forma de calor a um pedaço de gelo, sua temperatura vai subindo até chegar a zero grau Celsius (0 °C). A partir desse momento, o calor passa a provocar a mudança do estado sólido para o líquido (fusão). Enquanto houver água nos dois estados, líquido e sólido, a temperatura desse sistema vai se manter em 0 °C. Somente quando todo o gelo estiver derretido é que a temperatura vai começar a subir. O mesmo vale para o processo inverso: durante a passagem da água do estado líquido para o sólido (solidificação), o sistema se mantém em 0 °C.

Portanto, durante a fusão ou a solidificação, a temperatura do sistema formado por água líquida e gelo permanece constante.

A temperatura de todas as substâncias puras permanece constante durante a fusão ou a solidificação. Cada substância tem um ponto de fusão específico. Por exemplo: o ponto de fusão da água é 0 °C; o do ferro é 1535 °C; e o do ouro, 1063 °C. Portanto, o **ponto de fusão** é uma propriedade que ajuda a identificar as substâncias.

Além de ter um ponto de fusão específico, cada substância tem um **ponto de ebulição** específico. Essa propriedade também nos ajuda a identificar a substância: sob pressão de 1 atm, o ponto de ebulição da água é 100 °C; o do mercúrio é 357 °C; e o do ferro, 3000 °C.

Da mesma forma, cada substância entra em ebulição a uma temperatura, em determinada pressão.

Assim como na fusão, durante a ebulição a temperatura da substância não se altera. Somente depois que a mudança de estado se completa é que a temperatura da substância começa a aumentar.

O ponto de fusão e de ebulição muda quando se misturam substâncias. O ponto de ebulição da água, por exemplo, aumenta quando se acrescenta a ela um pouco de sal. Por isso, essas propriedades específicas também são usadas para saber se a substância é pura.

Mundo virtual: Como funciona a panela de pressão. Disponível em: <http://educacaoedifusao.iqm.unicamp.br/-/como-funciona-a-panela-de-pressao>. Acesso em: 29 mar. 2020.

Densidade

Orientações didáticas: Para explicar que a densidade tem relação com a flutuação dos corpos, reproduza em sala de aula os seguintes exemplos: coloque em um copo, água líquida e gelo e no outro copo, água líquida e óleo de soja. É importante utilizar substâncias que não estejam no estado líquido para que o estudante não associe substâncias apenas para componentes líquidos. Em seguida, faça os seguintes questionamentos:

1- Quais substâncias vão flutuar e quais vão afundar?

2- Você sabe por que isso acontece?

3- Será que a flutuação dos corpos tem alguma relação com a massa?

4- Você já ouviu falar em densidade?

Fórmula da densidade: $d = m/v$ (g/cm³)

O gelo e o óleo de soja, por exemplo, flutuam na água líquida porque são menos densos que ela.

A **densidade** é a propriedade da matéria que relaciona massa e volume. Para conhecê-la, precisamos falar sobre duas **propriedades gerais da matéria**, isto é, propriedades que todos os corpos possuem: a massa e o volume. Toda matéria tem massa, que pode ser medida em uma balança, e toda matéria ocupa lugar no espaço, ou seja, tem volume.

Para encontrar a densidade de um material, dividimos sua massa pelo seu volume.

Na fórmula: **d** representa a densidade; **m**, a massa; e **v**, o volume. A densidade pode ser expressa em diferentes unidades de medida, por exemplo: g/mL (grama por mililitro), Kg/m³ (quilograma por metro cúbico) ou g/cm³ (grama por centímetro cúbico).

Se pusermos um recipiente de vidro cheio de água em um dos pratos de uma balança e, no outro prato, colocarmos um recipiente igual, mas cheio de óleo de soja, a balança vai inclinar para o lado da água. Isso porque a massa de 1 L de óleo de soja é 0,8 Kg, e a massa de 1 L de água é 1 Kg. Então, a densidade do óleo de soja é 0,8 Kg/L e a densidade da água é 1 Kg/L ou 1 g/cm³: a água é mais densa que o óleo de soja. Há mais massa em um litro de água do que em um litro de óleo de soja.

Sistema Internacional de Unidades: Para facilitar a comunicação, os cientistas preferem usar um único grupo de unidades de medida: o Sistema Internacional de Unidades (SI). Nesse sistema, a unidade de comprimento é o metro (m); a de volume, o metro cúbico (m³); a de massa, o quilograma (Kg). Também são usados múltiplos e submúltiplos dessas grandezas: grama (g), miligrama (mg) e tonelada (t), por exemplo. Veja as correspondências: 1 Kg = 1000 g; 1 g = 1000 mg; 1 t = 1000 Kg. Um metro cúbico (m³) corresponde a 1000 litros (L); 1 mililitro (mL), que é a milésima parte de 1 L, equivale a 1 centímetro cúbico (cm³); e 1 L equivale a 1 decímetro cúbico (dm³).

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Atividade

1- Por que é importante conhecer as propriedades específicas da matéria (densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição) das diferentes substâncias?

2- Observe a balança de pratos na imagem abaixo, com dois frascos iguais, um com óleo de cozinha e outro com água. Em seguida, responda:



Fonte da imagem: https://eliorocha.files.wordpress.com/2018/12/capitulos_ci%C3%A4ncias.pdf

- a) Os volumes de água e de óleo representados são iguais? Justifique.
- b) O que se pode concluir a respeito das densidades desses materiais? Qual é o mais denso?

3- Sabendo que a densidade da água é de 1,0 g/cm³, responda:

- a) O mercúrio líquido (densidade aproximada = 13,6 g/cm³) afunda ou flutua na água?
- b) Considerando que a densidade do óleo de cozinha é aproximadamente 0,8 g/cm³, desenhe um recipiente com água, mercúrio e óleo de cozinha. Identifique em seu desenho cada um desses materiais.

Solubilidade

A solubilidade é uma propriedade física da matéria relacionada com a capacidade que um material, denominado de **soluto**, apresenta de ser dissolvido por outro, o **solvente**, estando muito associada ao preparo de soluções (misturas homogêneas).

Quanto à solubilidade, os solutos podem ser classificados da seguinte forma:

Solúveis: são aqueles que se dissolvem no solvente. O cloreto de sódio (soluto), por exemplo, é solúvel na água (solvente);

Pouco solúveis: são aqueles que apresentam dificuldade de se dissolver no solvente. É o caso do óxido de cálcio (CaO), também conhecido como cal virgem, que ao reagir com água forma o hidróxido de cálcio Ca(OH)_2 , também chamado como cal hidratada, pouco solúvel em água.

Insolúveis: são aqueles que não se dissolvem no solvente. A areia (soluto), por exemplo, é insolúvel na água.

Fatores que influenciam a solubilidade

a) Relação entre a quantidade de soluto e de solvente: O solvente sempre possui um limite de soluto que consegue dissolver. Se aumentarmos a quantidade de solvente, mantendo a quantidade de soluto, o solvente tende a dissolver todo o soluto utilizado.

b) Temperatura: A temperatura é o único fator físico capaz de modificar a solubilidade de um solvente com relação a um determinado soluto. Exemplo: É possível dissolver uma maior quantidade de café em pó quando a água está quente.

DIAS, Diogo Lopes. O que é solubilidade? *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-solubilidade.htm>. Acesso em: 29 mar. 2020.

FERREIRA, Vânia Ribeiro. Hidróxido de cálcio. *Info Escola: Navegando e Aprendendo*. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/hidroxido-de-calcio/>. Acesso em: 07 mar. 2021.

Ferreira, Vânia Ribeiro. Óxido de cálcio. *Info Escola: Navegando e Aprendendo*. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/oxido-de-calcio/>. Acesso em: 07 mar. 2021.

Atividade prática: Simulando a solubilidade

Faça um experimento para demonstrar que a solubilidade não depende apenas das substâncias de uma mistura. Separe dois recipientes transparentes e acrescente a cada um deles a mesma quantidade de água. Contudo, um receberá água quente e o outro, água gelada. Não conte aos alunos sobre a diferença de temperatura da água. Na sequência, peça que observem atentamente o acréscimo de três colheres de sopa de açúcar cristal a cada um dos frascos. Se ambos os recipientes receberam a mesma quantidade de água e a mesma quantidade de açúcar, por que a solubilização foi mais rápida em um frasco do que no outro? Se necessário, auxilie-os a concluir que a temperatura influencia a solubilidade.

SUBSTÂNCIAS PURAS E MISTURAS

Objetivos:

- Definir os conceitos de substâncias puras e misturas.
- Caracterizar misturas homogêneas e heterogêneas.
- Compreender que solução é um tipo de mistura.
- Discutir o preparo de um chá e sua relação com o conceito de soluções.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à camomila e a calêndula.

Orientações didáticas: Sugerimos que inicie a abordagem do conteúdo questionando os estudantes se eles sabem o que são substâncias, se eles conseguem elencar pelo menos algum exemplo do seu cotidiano, em suas residências ou na escola. Após este breve debate, explique que as substâncias estão à volta deles sempre, utilize o exemplo de água e de um chá. Tanto a chaleira quanto seu conteúdo é formado por diferentes substâncias. Aproveitando o momento, faça

os seguintes questionamentos:

- 1- Qual é a diferença entre uma substância pura e uma mistura de substâncias? R: Enquanto a substância pura tem propriedades bem definidas, as misturas são compostas de duas ou mais substâncias e suas propriedades variam com a proporção dos componentes.
- 2- O que é uma mistura? Já ouviram falar sobre esse termo? Se sim, onde foi? Em receitas culinárias? Em vídeos que mostram experiências científicas?
- 3- Como podemos classificar diferentes misturas?
- 4- Você já preparou um chá? Em sua opinião, ele é uma mistura homogênea ou heterogênea?
- 5- Será que eu consigo diluir um chá que ficou muito forte?
- 6- Se eu adicionar açúcar em um chá e mexer com a colher, o que irá acontecer?

Os materiais existentes na natureza apresentam-se como substâncias puras ou misturas. A maior parte deles é mistura. As **substâncias puras** são raras na natureza. Em ciência, substâncias puras são aquelas formadas por um único componente (um tipo de átomo ou de molécula).

Substâncias puras formadas por um **único elemento químico** são classificadas como **substâncias simples**, como é o caso do gás oxigênio (O_2), formado somente pelo elemento químico oxigênio (no caso, por dois átomos dele). As substâncias metálicas, como o ouro, o ferro e a prata, também são exemplos de substâncias simples.

Substâncias puras formadas por **diferentes elementos químicos** são chamadas de **substâncias compostas** e podem ser decompostas em substâncias simples se submetidas a procedimentos químicos adequados. São exemplos de substâncias compostas a água (H_2O) e o cloreto de sódio ($NaCl$), o principal componente do sal de cozinha.

Já o ar, é uma mistura de gases que inclui o oxigênio, o gás carbônico e o nitrogênio. Para transformar água potável, por exemplo, em água pura, é preciso fervê-la em um aparelho especial, recolhendo e condensando seu vapor.

Os materiais formados por substâncias puras apresentam propriedades específicas, como dureza, solubilidade, ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade.

Uma característica interessante nas misturas é que cada um dos componentes que a formam continuam com as mesmas propriedades específicas que tinham antes de serem misturados.

Considerando o aspecto visual, as misturas podem ser classificadas em **misturas homogêneas** e **misturas heterogêneas**.

Atividade

1- Classifique as substâncias abaixo como substâncias simples ou compostas.

- a) H_2 (gás hidrogênio).
- b) C_2H_6O (etanol).
- c) Fe (ferro sólido).
- d) N_2 (gás nitrogênio).
- e) NH_3 (amônia).
- f) He (gás hélio).
- g) H_2O (água).
- h) CH_4 (gás metano).

2- Indique quantos elementos diferentes estão presentes em cada uma das substâncias abaixo:

- a) Cl_2 (gás cloro).
- b) C_2H_6O (etanol).
- c) Fe (ferro sólido).
- d) O_2 (gás oxigênio).
- e) H_2SO_4 (ácido sulfúrico).
- f) $NaCl$ (cloreto de sódio).
- g) $C_6H_{12}O_6$ (glicose).
- h) Ar (gás argônio).

Mistura Homogênea

Orientações didáticas: Adicione uma colher de chá com açúcar a um copo transparente com água, mexa bem, deixe os alunos observarem o copo e pergunte: Essa mistura é homogênea? Qual é o **soluto** dessa mistura? E o **solvente**? Na sequência, peça aos alunos que imaginem uma mistura de etanol puro em água, sendo 40% de etanol e 60% de água. Pergunte: Quem é o soluto nessa solução? E quem é o solvente? É interessante mencionar que o açúcar, ou qualquer outra substância solúvel em água, o será até certo limite. Uma grande quantidade desse soluto em um pequeno volume de água pode levar ao **ponto de saturação**, em que o excedente não é mais solubilizado e, como resultado, a mistura apresentará duas fases. Pergunte se algum deles já viu um acúmulo de açúcar em uma xícara de chá.

Misturas homogêneas são aquelas que apresentam uma só **fase**, ou seja, têm aspecto uniforme.

Depois que misturarmos um pouco de sal em um copo com água, por exemplo, não conseguimos distinguir o que é água e o que é sal. A mistura fica igual em toda a sua extensão, ou seja, seu aspecto fica uniforme.

As misturas homogêneas também são conhecidas como **soluções**. Nas soluções há um soluto e um solvente.

- **Soluto:** é o componente que foi dissolvido. Esse componente se apresenta em menor quantidade na mistura. No exemplo, da solução de água e sal, o soluto é o sal.
- **Solvente:** é o componente que dissolve o soluto. Esse componente se encontra em maior quantidade na solução. No exemplo, a água é o solvente.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 9º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Diluição de soluções

Diluir significa adicionar solvente a uma solução já existente, de modo que se consiga obter uma solução de concentração menor que a inicial (mais diluída). Assim, a quantidade de soluto na solução inicial e na final permanece inalterada; o que varia é apenas a quantidade de solvente. É comum a prática da diluição em diversas atividades realizadas no dia a dia, por exemplo, a adição de água a um chá para torná-lo mais fraco ou a diluição de água sanitária para higienização de verduras e outros alimentos.

Muitas soluções utilizadas no cotidiano são coloridas. Nesse caso, é possível perceber se uma solução está mais diluída do que a outra apenas observando a intensidade de sua coloração. Por exemplo, você consegue perceber facilmente quando o chá está “forte” ou “fraco”, ou seja, a intensidade da cor do chá possibilita distinguir se ele está mais concentrado ou mais diluído.

Não se deve confundir diluição com dissolução. O termo diluir significa adicionar solvente a determinada solução, de modo que diminua a concentração. Já o termo **dissolver** significa adicionar soluto ao solvente. Quando você acrescenta açúcar a uma xícara de chá, o açúcar se dissolve e origina uma solução. Se você adicionar mais água a essa solução, fará uma diluição.

BEZERRA, Lia Monguilhott (org.). *Ser protagonista: química, 2º ano. Ensino médio*. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. 368p.

Como diluir uma solução

A **diluição** é bastante utilizada em laboratórios e indústrias, que trabalham com soluções do mesmo componente em concentrações variadas. Assim, é comum o armazenamento de soluções de concentrações maiores, de modo que seja possível preparar soluções de concentrações menores apenas pela adição de solvente. Essas soluções recebem o nome de **soluções-estoque**.

Para preparar uma solução mais diluída basta acrescentar mais solvente à solução. Então, como é possível saber a quantidade de solvente a ser adicionada para obter uma solução com a concentração desejada?

Suponha que você queira preparar 1,0 L de solução aquosa de cloreto de sódio 20 g/L com base em uma solução de mesmo composto cuja concentração é igual a 100 g/L. Para proceder a essa preparação, você

pode determinar inicialmente a quantidade de cloreto de sódio (soluto) contida na solução que deseja preparar e, posteriormente, determinar o volume da solução inicial que possui a massa de soluto desejada.

Solução 20 g/L → 20 g de sal para 1,0 L de solução

De acordo com essa relação, a massa de cloreto de sódio presente na solução a ser preparada deverá ser 20 g. Determina-se, então, qual é o volume da solução mais concentrada que contém 20 g de cloreto de sódio, para que seja possível a diluição.

$$\begin{array}{r} 100 \text{ g} \text{ ----- } 1,0 \text{ L} \\ 20 \text{ g} \text{ ----- } x \\ x = 0,2 \text{ L} \end{array}$$

O volume da solução de concentração igual a 100 g/L utilizado para a diluição é 0,2 L ou 200 mL. Ou seja, 0,2 L deverá ser coletado da solução concentrada e diluído em água até totalizar 1,0 L de solução.

Para fazer diluições em laboratório, utilizam-se balões volumétricos. O volume de solução-estoque necessário para preparar uma nova solução é transferido para um balão volumétrico. Depois se adiciona solvente até completar o volume desejado.

Se você for preparar a solução citada anteriormente, deverá transferir 200 mL da solução concentrada para um balão volumétrico de 1,0 L e completar com água até atingir a marca indicada do volume no balão.

A parte da solução transferida é chamada **alíquota**. Um equipamento de vidro muito utilizado para transferir alíquotas – e de grande exatidão na medida de volumes – é a pipeta.

BEZERRA, Lia Monguilhott (org.). *Ser protagonista: química, 2º ano. Ensino médio*. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016, 368p.

Mistura Heterogênea

Misturas heterogêneas são aquelas com aspecto não uniforme, em que podemos distinguir suas partes ou **fases**.

A água e o óleo formam uma mistura heterogênea, na qual o óleo fica sobre a água, pois apresenta menor densidade.

A água e a areia também forma uma mistura heterogênea. Adicionando um pouco de areia a um copo com água, teremos uma mistura com dois componentes: a água e a areia, que fica depositada no fundo.

Há misturas como a maionese, o leite, a gelatina e as tintas, que parecem ser homogêneas. No entanto, com um microscópio adequado, é possível distinguir os diferentes componentes que a formam. Esse tipo de mistura, que só podemos identificar como heterogêneas com o auxílio de um microscópio é conhecida como **coloide**. Acolatados, por exemplo, são misturas de açúcar e cacau em pó e não se podem distinguir os grãos dessas substâncias a olho nu.

Atividade

1- Um coloide pode ser confundido com uma mistura homogênea, mas, visto ao microscópio, fica evidente que se trata de uma mistura heterogênea.

- Que característica pode ser observada ao microscópio que justifique a classificação do coloide em mistura heterogênea?
- Em seu caderno, explique o que é uma mistura homogênea e o que é uma mistura heterogênea.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 6º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Atividade prática: Produção de tintas

A atividade prática sugerida é **interdisciplinar**, envolvendo as matérias de Ciências e Arte. Propõe-se a produção de tinta de colorau, pigmento à base de urucum que muitas **etnias indígenas** usam para se pintar em diferentes ocasiões. Ao final, também é proposta a confecção de outras tintas com materiais naturais. Reserve com antecedência um espaço na escola para que os desenhos e pinturas dos alunos possam ser expostos. Escolha com toda turma um título para a exposição e, se possível, distribua os alunos em grupos para que elaborem cartazes explicando as técnicas utilizadas na produção das tintas. Como recomendação, faça a leitura dos procedimentos uma aula antes da realização da atividade e proponha a **atividade 4** do registro de observações como uma pesquisa a ser feita em casa. Recomende aos alunos que façam, no caderno, um resumo dos resultados encontrados. Se possível, forneça aventais para proteção das roupas, além dos materiais necessários para a confecção da tinta. Antes do início da atividade, peça aos alunos que apresentem os trabalhos de pesquisa proposto na aula anterior. Após a produção da tinta, organize uma discussão com a turma sobre as perguntas propostas. Como sugestão de materiais que podem ser utilizados para a produção de tintas naturais está o café e a cúrcuma. Para a **atividade 4**, tintas naturais caseiras podem ser preparadas com uma mistura de 100 mL de água, 25 mL de cola branca e 25 g de pó do material escolhido (pode variar dependendo da intensidade da cor desejada).

Para os povos indígenas, a pintura corporal é uma importante forma de expressão. Cada povo produz as tintas que utiliza, misturando pigmentos, compostos coloridos extraídos de plantas, animais ou minerais. Vamos produzir uma tinta natural?

Materiais:

- água;
- colorau (corante alimentício extraído da semente do urucum);
- frasco ou copo;
- palitos de sorvete;
- pedaços de papel e de tecido de diferentes cores e texturas;
- pincel;

Siga as instruções:

- 1- Com a ponta de um palito de sorvete, coloque um pouco do colorau no frasco.
- 2- Adicione água aos poucos, mexendo a mistura com outro palito de sorvete.
- 3- Observe se a proporção entre água e colorau influencia na cor obtida.
- 4- Deixe a mistura descansar e observe se há alguma alteração em sua aparência.
- 5- Com o pincel, aplique a tinta preparada sobre os pedaços de papel e tecido. Compare as tonalidades que você obteve com as dos alunos.

Registre suas observações:

- 1- Identifique o soluto e o solvente utilizados na atividade.
- 2- Após o tempo que você deixou a mistura descansar, houve alteração na aparência dela? Com base nessa observação, classifique a mistura como homogênea ou heterogênea.
- 3- Que fator interfere na intensidade da cor obtida?
- 4- Que outras tintas naturais você acha que é possível produzir? Pesquise e proponha procedimentos para a produção de tintas de outras cores utilizando corantes naturais. Você deve indicar os materiais necessários e as etapas a serem seguidas para obter a tinta desejada.
- 5- Sob a orientação dos professores de Ciências e Arte preparem as tintas naturais e, com elas, produza desenhos para serem expostos no mural da escola. Não se esqueça de indicar em cada desenho os pigmentos que você utilizou.

Diálogo com o professor: Vamos colocar em prática um pouco do que estudamos até aqui, por meio da realização de duas aulas práticas, onde serão realizadas as seguintes atividades: Confecção de sabão medicinal de camomila e confecção de uma pomada medicinal de calêndula. Para a realização destas aulas, o professor deverá se organizar anteriormente com todos os materiais necessários. Se achar necessário, poderá solicitar a ajuda de outro profissional da escola para auxiliar. Durante a atividade é interessante fazer questionamentos pertinentes ao conteúdo já visto e que promovam interação dos estudantes. No quadro orientações didáticas logo abaixo, trago algumas questões que poderão ser utilizadas anteriormente a realização das práticas. Tais questões permitem fazer um breve levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e uma introdução do que será discutido durante a atividade.

REMÉDIOS CASEIROS

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à camomila e a calêndula.

Os sabões medicinais podem ser usados para qualquer tipo de pele. Possuem ação antialérgica, hidratante e rejuvenescedor da pele. Muito usado para os casos de psoríase. Combate de maneira excelente à seborreia (caspa). São usados na higiene diária para lavar as mãos, o rosto e tomar banho. Servem para remover maquiagem.

Atenção: É importante deixar em carência por um período de 20 a 30 dias após sua preparação, pois podem deixar a pele muito seca; É necessário fazer o sabão ao ar livre, pois a soda é tóxica e pode provocar queimaduras; Proteger os olhos; Não utilizar recipiente de alumínio.

Cuidados: Durante o preparo evitar a presença de crianças por perto; Evitar qualquer espécie de fogo por perto; Evitar ficar com a cabeça inclinada sobre a vasilha onde se faz a mistura dos ingredientes.

Sabão medicinal de camomila

Atividade prática: Confeção de sabão medicinal de camomila.

Ingredientes:

- 5 Kg de gordura (banha de porco ou restos de frituras) ou 5 litros de gordura.
- 1 Kg de soda (hidróxido de sódio);
- 40 g de polvilho doce (40 g = 4 colheres de sopa);
- Sebo de gado ou ovelha para ajudar a endurecer o sabão;
- máscara (opcional);
- luva (opcional);
- 4 litros de chá de camomila;
- 8 litros de água.

Observação: Preparar 4 litros de chá bem forte e adicionar ao restante da água (8 litros); A planta poderá ficar em infusão na água fria de um dia para o outro. O polvilho doce poderá ser substituído por farinha de milho; Pode ser misturado calêndula junto com a camomila.

Observação: 1 litro = 1000 mL; 1 litro = 1 kg (água).

Ingredientes de uma receita reduzida para amostra:

- 500 g de gordura (banha ou restos de frituras);
- 100 g de soda (hidróxido de sódio);
- 10 g de polvilho doce (10 g = 1 colher de sopa);
- Sebo de gado ou ovelha para ajudar a endurecer o sabão;
- 1200 mL de água ou chá.

Materiais:

- panela de vidro, inox ou esmalte (receita reduzida);
- 1 frigideira para derreter o sebo;
- 1 balde de plástico de 20/30 litros (receita normal);
- 1 copo de medida;
- 1 balança;
- 1 colher de madeira grande com cabo comprido;
- 1 colher de sopa para dissolver o polvilho;
- 1 recipiente para dissolver o polvilho;
- 2 recipientes de plástico para despejar o sabão (45cm x 30cm x 8cm);
- 1 faca;
- 1 coador para coar o chá;
- 1 funil e chumaço de algodão para coar o chá (opcional);
- plástico filme ou embalagens de plástico para armazenar o sabão;
- etiquetas para identificar o sabão.

Modo de fazer: Preparar o chá de camomila anteriormente e deixar morno. Derreter a gordura e/ou o óleo de cozinha e deixar morno. Acrescentar junto um pouco de sebo. Derreter a soda dentro do balde com 2 litros de água fria e mexer bem até derreter bem. Ir acrescentando aos poucos a gordura e/ou óleo, intercalando, aos poucos, com o chá morno. Sempre mexendo. Acrescentar o polvilho dissolvido anteriormente em um pouco de água fria. Mexer lentamente até ganhar consistência cremosa. Se preferir poderá ser acrescentado algumas colheres de mel, pétalas de calêndula. Derramar em um recipiente próprio (plástico) e deixar por alguns dias até que endureça em um local

arejado. Cortar e colocar em uma embalagem de plástico e etiquetar com as seguintes informações: nome do produto e data de validade (2 anos). Deixar repousar por aproximadamente 30 dias antes de utilizar, para que a soda não cause nenhuma irritação à pele.

Observação: Se utilizar uma forma de alumínio, a mesma deve ser forrada com um plástico.

Cuidados: Ao dissolver a soda com água fria, deixar o balde no chão, ou seja, longe do alcance do rosto para não inalar o cheiro e não correr o risco de sofrer alguma queimadura, caso a soda respingue. Se possível, utilizar uma colher de madeira com um cabo bem comprido para evitar acidentes.

Dica importante: O sabão deve ser feito, de preferência, na lua minguante ou cheia. Se o mesmo for feito na lua nova, não ganha à consistência (liga) necessária para endurecer e se for feito na lua crescente, o mesmo transborda por cima do balde.

LIMA, Salete Maria Galvan de (org.). *Cartilha da saúde: plantas medicinais no serviço público de saúde*. Sananduva: Prefeitura Municipal, 2004, 194 p.

Orientações didáticas: Se for possível, antes de iniciar a atividade prática mostre aos alunos um sabão medicinal de camomila em barra e faça os seguintes questionamentos:

- 1- A camomila é uma planta medicinal? Por quê?
- 2- Qual é o estado físico do sabão em barra?
- 3- Como estão organizadas as moléculas que formam um sabão no estado sólido?
- 4- Ao entrar em contato com a água, o sabão vai derreter. Porque será que isso acontece?
- 5- Existe alguma interação entre o sabão e os órgãos do sentido?
- 6- Em sua casa, vocês costumam lavar louça com sabão ou detergente? Você sabe qual é a diferença que existe entre esses dois produtos?
- 7- Você sabe como ocorre o processo de fabricação do sabão? Se sim, nos descreva, se não, relate-nos como você imagina que o sabão seja feito.
- 8- Para fazer o sabão será necessário adicionar banha ou óleo de cozinha. Você acha interessante reaproveitar o óleo de cozinha na fabricação do sabão? Por quê?
- 9- Para fazer o sabão será necessário utilizarmos o hidróxido de sódio, conhecido popularmente como soda. Você conhece este produto? Será que a soda pode causar algum mau a saúde?
- 10- Um dos ingredientes opcionais para adicionar no sabão é o mel que é produzido pelas abelhas. Você conhece mel? Podemos considerar que o mel é um líquido viscoso?

Espera-se que os estudantes respondam que o sabão está no estado sólido e vai passar para o estado líquido, ao entrar em contato com a água. É importante explicar aos alunos que o sabão vai derreter ao entrar em contato com a água porque ocorre uma solubilização (solvente e soluto) e não uma fusão. Poderíamos considerar fusão, apenas se colocássemos o sabão dentro de uma panela e levássemos ao fogo sem adicionar água. O calor iria fazer com que o sabão derretesse, provocando uma mudança na organização das moléculas.

Em seguida, mostre uma pomada medicinal de calêndula já pronta e faça os seguintes questionamentos:

- 11- A calêndula é uma planta medicinal? Por quê?
- 12- Em sua opinião, qual parte da planta vai ser utilizada na produção da pomada? O que será que ela armazena?
- 13- Um dos ingredientes que deve ser adicionado na pomada medicinal de calêndula é a cera de abelha e a própolis. Você conhece esse dois produtos? Será que eles são importantes?
- 14- Como estes dois ingredientes são produzidos?

Pomada medicinal de calêndula

Atividade prática: Confeção de uma pomada medicinal de calêndula.

Indicações: Alergias, feridas, queimaduras, eczemas, assaduras, arranhões.

Ingredientes:

- 1/2 Kg de gordura de coco e/ou banha;
- 50 g de calêndula seca ou 100 g de calêndula fresca/1 copo (250 mL) de calêndula seca ou 2 copos (250 mL) de calêndula fresca; A medida por ser feita a olho, ou seja, a banha deve ficar toda envolvida pela planta.
- 5 mL de extrato de própolis (5 mL = 1 colher chá), opcional;
- 20 g de cera de abelha (20 g = 2 colheres de sopa);
- Balança (opcional);

Observação: Pode ser utilizada a tintura de calêndula.

Materiais:

- 2 panela de vidro, inox ou esmalte;
- 1 colher de madeira ou de silicone;
- 1 forma de bolo para preparar o banho-maria, alta dos lados;

- 1 frigideira para derreter a cera de abelha.
- coador; para coar poderá ser utilizado um pano limpo.
- embalagens para armazenar a pomada de 30 g;
- etiquetas para identificar a pomada.

Observação: A embalagem para armazenar deverá ser limpa com álcool e um pano limpo.

Modo de fazer: Ferver a banha e a planta em banho-maria por 1 hora, fogo baixo ou deixar cozinhando lentamente no fogão a lenha durante um dia. Quando o líquido estiver pronto, com uma coloração adequada, coar e acrescentar a cera de abelha já derretida e a própolis. Mexer até ficar cremosa e esfriar. Colocar na embalagem e etiquetar com as seguintes informações: nome do produto e data de validade (1 ano). Guardar na geladeira para durar mais tempo, não ficar rança e não amolecer, principalmente no verão.

Observação: Se usar a calêndula verde, ferver o dobro do tempo para eliminar a água.

LIMA, Salete Maria Galvan de (org.). *Cartilha da saúde: plantas medicinais no serviço público de saúde*. Sananduva: Prefeitura Municipal, 2004, 194 p.

Atividade prática: Plantar mudas de calêndula no jardim da escola. Sugere-se realizar essa atividade em um dia que as condições climáticas permitirem e de preferência em um horário que o sol não esteja tão quente, a fim de evitar algum tipo de queimadura solar nos alunos, principalmente naqueles que têm a pele mais clara. As mudas poderão ser doadas pela professora ou pela escola.

Tintura

Tintura é a maceração feita em álcool de cereais, ao invés de água fria. As partes vegetais a serem maceradas podem ser frescas ou secas e grosseiramente picadas. Mergulhá-las em álcool de cereal na seguinte proporção:

Ingredientes:

- 200g da planta fresca ou 100g da planta seca;
- 700 mL de álcool de cereais;
- 300 mL de água potável (fervida) ou destilada.

Instruções:

Guardar em lugar fresco e escuro por 10 a 15 dias, agitando diariamente, nos primeiros dias;

Coar, filtrar e guardar em vidro escuro, lugar fresco e longe da luz;

Se bem acondicionada, a tintura pode durar até 2 anos.

Uso interno:

Até 10 anos, usar uma gota por ano de idade 3x/dia.

Acima desta idade, usar de 10 a 20 gotas 3x/dia.

Uso externo: A tintura pode ser usada em sabões, cremes, pomadas, xaropes, xampus.

LIMA, Salete Maria Galvan de (org.). *Cartilha da saúde: plantas medicinais no serviço público de saúde*. Sananduva: Prefeitura Municipal, 2004, 194 p.

Para saber mais

Qual a diferença entre sabão e detergente?

Existem diferenças entre sabão e detergente que vai muito além do aspecto entre um ser líquido e o outro sólido. Além desse aspecto físico, o sabão tem um poder de detergência (ou poder de limpeza) menor do que os detergentes, porém não agride o meio ambiente por serem facilmente biodegradáveis por microrganismos presentes na natureza, os sabões e sabonetes são menos agressivos para nossa pele e saúde também.

[...] O sabão tem como origem gorduras e óleos (lipídeos/ácidos graxos) de animais e plantas, ou seja, fontes renováveis de matéria prima; basta reagir esses ácidos graxos aquecidos com soda cáustica/hidróxido de sódio (NAOH) para obtermos o sabão sólido. Se esses mesmos ácidos graxos forem

reagidos com potassa cáustica/ hidróxido de potássio (KOH) obtêm-se o sabão em pasta, aquele utilizado para dar brilho em panelas e utensílios.

Já os detergentes e sabonetes líquidos tem como origem o Lauril Eter Sulfato de Sódio e/ou Ácido Sulfônico, que são produtos de origem mineral, o petróleo. Esses produtos quimicamente são cheios de ramificações e com cadeias carbônicas maiores do que dos ácidos graxos, por esta razão não são biodegradáveis ou demoram muito para se degradarem no ambiente natural causando assim um impacto ecológico muito maior.

Disponível em: <https://www.simplesquimica.com.br/qual-a-diferenca-entre-sabao-e-detergente/>. Acesso em: 30 mar. 2020.

Reação de Saponificação: ensino da química contextualizada e experimental no estudo dos lipídios

A reação de saponificação é feita a partir da junção de um ácido graxo que são os óleos com uma base forte, com aquecimento sofre hidrólise formando glicerol e sal de ácido graxo. Esse sal tem parte hidrofóbica, cadeia carbônica longa, e parte hidrofílica, grupo carbonila da cadeia, por isso são capazes de dissolver tanto em gordura quanto em água.

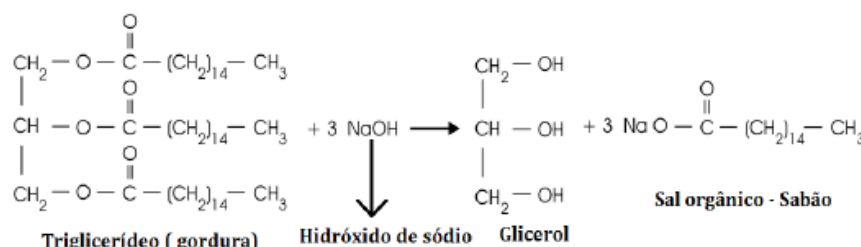


Figura 1: Reação de Saponificação

Os lipídios são ésteres de ácidos graxos mais álcool, tais como óleos e gorduras. Muitos alimentos consumidos atualmente contêm alto teor de lipídios, a adição dele ajuda industrialmente, pois endurece os alimentos facilitando a sua manipulação.

A diferença entre óleo e gordura, além do estado físico em temperatura ambiente, está na instauração. Os triglicerídeos líquidos são chamados de óleos. Os óleos normalmente provêm de produtos vegetais tais como soja, girassol, milho, azeitonas e amendoins. Eles são compostos principalmente de triglicerídeos e ácidos graxos insaturados. Já as gorduras provem de produtos animais e ácidos graxos saturados.

ARAÚJO, Renata Júlia Cordeiro de; OLIVEIRA, Julliana Bonfim Cibella de; TARGINO, Vitor Araújo; QUIRINO, Max Rocha. *Reação de Saponificação: ensino da química contextualizada e experimental no estudo dos lipídios*. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID6267_15092018080338.pdf Acesso em: 30 mar. 2020.

Mundo virtual: A química dos detergentes

Disponível em: <http://www.aquimicadascoisas.org/?episodio=a-qu%c3%admica-dos-detergentes>. Acesso em: 29 mar. 2020.

A química do sabão: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal

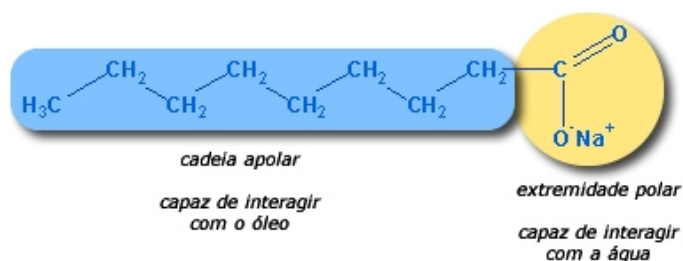
Impactos ambientais do descarte errado do óleo vegetal

O óleo usado na cozinha é um óleo de origem vegetal e como todo óleo vegetal, ele é de pouca solubilidade em água, porém são solúveis em solventes orgânicos. Um fator positivo é que o óleo de cozinha é uma fonte de energia renovável, apresentando vantagens significativas nas questões socioambientais e econômicas aumentando a viabilização da sustentabilidade.

Ao descartar, 1 (um) litro de óleo usado de maneira incorreta, ou seja, em ralos da pia, banheiro ou quintal, poderá ocorrer a contaminação equivalente a aproximadamente um milhão de litros de água, ou seja, quantidade que poderia ser utilizada por mais de 10 (dez) anos por um indivíduo. Essa atitude resulta em entupimentos das tubulações residências e conseqüentemente da rede de esgoto público, promovendo também um aumento no efeito estufa, uma vez que ao entrar em decomposição o óleo de cozinha libera gás metano para a atmosfera. [...] o descarte mal feito, provoca grandes problemas ambientais, matando os peixes, desestruturando assim, toda a comunidade aquática. Sendo assim, a forma mais adequada de descarte é colocar o óleo usado em garrafas plásticas, dessa forma o óleo encontrará seu destino que se encontra em cooperativas de reciclagem ou em aterros sanitários apropriados evitando a contaminação do solo.

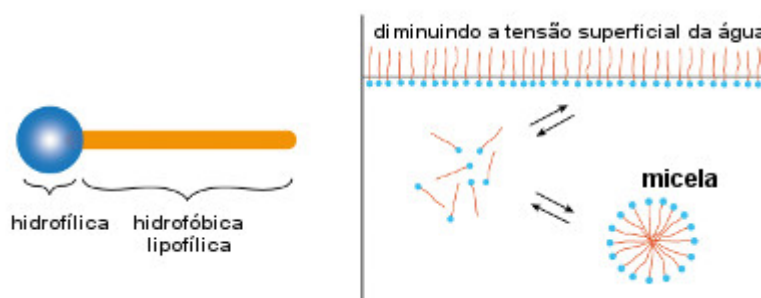
Os sabões

Os sabões são sais orgânicos que apresentam entre 12 (doze) a 18 (dezoito) carbonos na estrutura molecular, sendo constituídos de uma parte polar (hidrofílica) e outra apolar (lipofílica) que permitem que o sabão se dissolva tanto em substâncias polares quanto em substâncias apolares, e até em ambas ao mesmo tempo. Devido a sua estrutura, o sabão possui ação detergente, facilitando assim os processos de limpeza.



Fonte da imagem: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/como-sabao-limpa.htm>

No processo de ação do sabão, a parte da estrutura apolar da molécula interage com a sujeira (que também possui características apolares) e, simultaneamente, a cadeia polar interage com as moléculas de água. Assim, o sabão começa a retirar a sujeira da superfície na qual se encontra fixada.



Fonte da imagem: <https://www.manualdaquimica.com/curiosidades-quimica/composicao-quimica-sabao.htm>

As interações da água com a sujeira e com o sabão resultam numa formação de estruturas capazes de interagir com a sujeira e se dissolver em água, chamadas de micelas. A formação das micelas permite que a sujeira seja eliminada junto com a água durante o processo de limpeza.

SANTOS, Rafaela C. S.; OLIVEIRA, Filipe S.; GUEDES, Josevânia T.; SANTOS, Jucilene S.; MATOS, Jamesson. *A química do sabão*: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 18, 2016, Florianópolis-SC, Brasil. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2098-2.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

Para saber mais

Você usa soda cáustica na limpeza? Faz sabão? Entenda o perigo químico

Usar óleo de cozinha para fabricar sabão em casa é uma atitude ecologicamente correta, mas pode gerar riscos, especialmente para quem tem crianças, [...].

A **soda cáustica** (hidróxido de sódio – NaOH) é um produto altamente corrosivo, que funciona em produtos orgânicos. Popularmente, é usada para limpar o chão ou desentupir pias, por eliminar a gordura, mas é preciso cuidado. Ao mesmo tempo em que ela ajuda, ela pode causar queimaduras químicas na sua pele ou nos seus olhos ao menor contato.

Se você misturar com água quente, o estrago pode ser enorme, porque acontece uma reação química poderosa, com a formação de bolhas e a liberação de vapor e temperatura que pode chegar a 100°C.

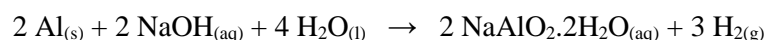
A orientação para quem precisa mexer com o material é sempre usar equipamentos de proteção, como óculos, luvas, máscara e botas de borracha. O vapor liberado pela soda cáustica também é nocivo.

Além disso, a ingestão acidental de produtos com soda cáustica em sua composição é um problema frequente e, em muitos casos, fatal. [...].

Além de provocar fortes dores, com queimaduras internas e o fechamento do esôfago, as lesões produzidas pelo produto exigem um tratamento complexo e demorado. [...].

Em caso de ingestão de soda cáustica, deve-se procurar imediatamente atendimento de urgência para ser feito o exame endoscópico que permitirá observar a extensão da lesão e, ao mesmo tempo, iniciar o tratamento clínico para hidratação e nutrição do paciente.

Deve-se ter muito **cuidado no preparo do sabão** e atentar para o recipiente que será utilizado para realizar a mistura. **Esse recipiente não pode ser de alumínio**. Isso porque em caso de contato desse metal com o hidróxido de sódio - que é uma base forte - ocorre uma reação química exotérmica – que libera muito calor – além de desprender gás hidrogênio (H_{2(g)}) que é altamente inflamável e explosivo. A equação da reação químicas está representada a seguir:



COSTA, Thiago Santangelo; ORNELAS, Danielle Lanchares; GUIMARÃES, Pedro Ivo Canesso; MERÇON, Fábio. Experimentos com alumínio. *Química Nova na Escola*, n. 23, p. 38-40, maio, 2006.

TANNURI, Uenis. Você usa soda cáustica na limpeza? Faz sabão? Entenda o perigo químico. Serviço de Cirurgia Pediátrica do Instituto da Criança do HC da FMUSP (Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo). Disponível em:

<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/02/15/ha-riscos-do-uso-de-soda-caustica-na-fabricacao-caseira-de-sabao.htm>.

Acesso em: 03 maio 2020.

Tudo Sobre Abelhas: Tipos, importância, vida, o que produzem, curiosidades

As abelhas são insetos sociais, onde os indivíduos da espécie vivem juntos em colmeias e possuem divisão de tarefas dentro dela. A diferenciação de função que desempenham na colmeia é chamada de heteromorfismo.

Apresentam três tipos morfológicos: Rainha, Zangão e Operárias.

A rainha tem a função de reprodução na colmeia. Ela passa a vida colocando ovos que se tornarão futuras abelhas operárias, zangões ou novas rainhas.

Quando nascem duas abelhas rainhas, em uma única colmeia, elas lutam até a morte para decidir quem assumirá a missão de garantir a reprodução da colônia.

A abelha que é escolhida para ser rainha é alimentada durante toda a vida com geleia real, um tipo especial de alimento produzido na colmeia que nutre e possibilita que a rainha tenha fertilidade para produzir óvulos e pôr ovos.

Quando a futura rainha atinge a “adolescência” sai para o voo nupcial, encontra-se com o zangão e copula. Após a cópula retorna à colmeia e começa a colocar ovos. A abelha rainha vive entre 2 e 5 anos.

Os zangões têm a função exclusiva de fazer o acasalamento com a rainha e garantir a reprodução. Ele realiza o voo nupcial, fecunda a abelha rainha e, em algumas espécies, morre após a cópula ou é abandonado pela colônia de abelhas por não ter mais “utilidade” para a colmeia.

As operárias são abelhas estéreis que trabalham para trazer pólen e néctar para a colmeia, produzir mel, vigiar, limpar e cuidar da rainha, do zangão e das larvas.

Algumas são responsáveis pela alimentação da rainha, larvas e zangão. E outras cuidam para que a estrutura da colmeia seja mantida fazendo reparos nas células, limpando a colmeia e construindo novas células para guardar mel ou abrigar os ovos postos pela rainha. As operárias também são responsáveis por guardar a entrada da colmeia.

O que produzem as abelhas?

A partir do néctar e do pólen coletado nas flores, as abelhas operárias produzem: mel, cera, própolis e geleia real.

O mel é um tipo de açúcar com alto valor energético que serve de alimento para as abelhas. Dependendo da espécie de néctar coletado nas flores, o mel apresentará uma constituição diferente, assim, temos mel de flor de laranjeira, silvestre, etc.

Algumas abelhas possuem a capacidade de produzir grande quantidade de mel, como abelha da espécie *Apis mellifera*, conhecida como abelha africana.

Outras espécies produzem pequenas quantidades, como a abelha *Tetragonista angustula*, mais conhecida como Jataí. Seu mel tem muito sabor e é muito valorizado por isso.

A cera das abelhas é produzida com a mistura do pólen com néctar, ou pólen e mel, e é utilizada na construção das células da colmeia. O produto apresenta propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes, sendo muito utilizada na medicina natural.

Já a própolis é produzida por meio da ação de enzimas das abelhas operárias a partir da modificação de ceras ou de resinas das plantas. A própolis protege a colmeia de micro-organismos, como vírus, bactérias e insetos invasores. Ela geralmente pode ser encontrada na entrada da colmeia e possui função desinfetante. Quando as abelhas operárias passam pela entrada da colmeia sofrem a ação da própolis e são desinfetadas.

A geleia real é produzida a partir de glândulas hipofaríngeas de abelhas operárias jovens. Ela é o alimento de rainhas, zangão e larvas, tem aspecto gelatinoso, e propriedades regenerativas.

Importância das abelhas na natureza

As abelhas realizam a polinização de plantas. A partir do momento que visitam as flores à procura de néctar e pólen, este último fica grudado no corpo das abelhas e acaba caindo na entrada do gineceu (órgão reprodutivo feminino da flor) e encontra o óvulo da planta, o que causa sua fecundação.

Várias espécies de plantas não existiriam sem a polinização feita pelas abelhas, porque não conseguem se fecundar por conta própria.

Curiosidades

No dia 22 de maio é comemorado o Dia do Apicultor, o criador de abelhas; No dia 17 de outubro é comemorado o Dia da Apicultura, que é a atividade de criação de abelhas e produção de mel.

FRANÇA, Amanda. Tudo Sobre Abelhas: Tipos, importância, vida, o que produzem, curiosidades. *Escola Educação*. Disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/tudo-sobre-abelhas/>. Acesso em: 04 maio 2020.

Mundo virtual

A importância das abelhas na produção de alimentos. Sem Abelha, Sem Alimentos. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=BgV2KuGPUg0>. Acesso em: 30 mar. 2020

Conheça os mitos e verdades sobre o mel. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=h3LrchqPFNc>. Acesso em: 30 mar. 2020

Cuidados com produtos químicos

Misturar os produtos para limpeza: sabão em pó, amoníaco, água sanitária, e utilizar desta mistura para higienizar ambientes fechados como banheiros é muito comum. No entanto, a reação química proveniente da junção destas substâncias se manifesta com o aparecimento de uma fumaça asfíxiante que em poucos instantes afeta olhos, nariz, e pode levar à perda do olfato e visão.

Acompanhe agora algumas dicas importantes:

1- Uma das principais causas dos acidentes domésticos é o uso indevido de produtos de limpeza. Reserve um local exclusivo para produtos perigosos como: água sanitária, limpa-fornos, produtos com amoníaco, **álcool**, entre outros. O ideal seria um armário com tranca para evitar que crianças toquem nesse material.

2- Utilize equipamentos de segurança quando for manusear produtos tóxicos: avental para proteger o corpo, luvas de borracha para evitar contato com as mãos e óculos de segurança para os olhos, estes são **protetores** que **evitam queimaduras** na pele e cegueira.

3- Antes de utilizar um produto químico para limpeza, **leia atentamente** seu **rótulo** com as indicações de como usá-lo com segurança.

Atenção para este símbolo:



Ele diz que o produto é tóxico e pode levar à morte.

4- Outro acidente que ocorre com frequência envolve **produtos voláteis** como **álcool**, neste caso o símbolo de alerta é o seguinte:



Nunca deixe produtos que contêm este símbolo em seu rótulo perto de fogões, lareiras, churrasqueiras, etc.

Se estes procedimentos forem realizados você evitará acidentes e protegerá sua família.

SOUZA, Líria Alves de. Cuidados com produtos químicos. *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescuela.uol.com.br/quimica/cuidados-com-produtos-quimicos.htm>. Acesso em: 30 mar. 2020.

Sabão de Álcool

Ingredientes:

- 4 Kg de banha de porco ou restos de frituras (derretida e morna) ou 4 litros de gordura;
- 2 latas de óleo de soja;
- 1 Kg de soda (hidróxido de sódio);
- 3 litros de chá camomila (morno);
- 1 litro de água;
- máscara (opcional);
- luva (opcional);
- 5 litros de tintura e/ou álcool.

Observação: 1 litro = 1000 ml; 1 litro = 1 kg (água).

Ingredientes de uma receita reduzida para amostra:

- 400 g de banha de porco ou restos de frituras (derretida e morna);
- 180 mL de óleo de soja;
- 100 g de soda (hidróxido de sódio);
- 300 mL de chá e/ou água morna;
- 100 mL de água;
- 500 mL de tintura e/ou álcool.

Modo de fazer: Derreter a soda em um litro de água fria e mexer bem. Quando a mesma estiver dissolvida, acrescentar aos poucos a gordura quente (morna) e o chá de camomila morno. Continuar mexendo e ir colocando, lentamente, o álcool, principalmente o primeiro litro, pois pode subir. Quando começar a formar

uma película sobre o composto, despejar em uma forma ou bacia de plástico. Logo que endurecer, cortá-lo, pois fica muito duro rapidamente. Deixar repousar por aproximadamente 30 dias antes de utilizar, para que a soda não cause nenhuma irritação à pele.

Observação: Se utilizar uma forma de alumínio tenha cuidado, a mesma deve ser forrada com um plástico.

Cuidados: Ao dissolver a soda com água fria, deixar o balde no chão, ou seja, longe do alcance do rosto para não inalar o cheiro e não ocorrer o risco de sofrer alguma queimadura, caso a soda respingue. Se possível, utilizar uma colher de madeira com um cabo bem comprido para evitar acidentes.

Dica importante: O sabão deve ser feito, de preferência, na lua minguante ou cheia. Se o mesmo for feito na lua nova, não ganha à consistência (liga) necessária para endurecer e se for feito na lua crescente, o mesmo transborda por cima do balde.

LIMA, Salete Maria Galvan de (org.). *Cartilha da saúde: plantas medicinais no serviço público de saúde*. Sananduva: Prefeitura Municipal, 2004, 194 p.

Álcool de Cereais: aplicação em diversos produtos

O **álcool de cereais**, ou álcool etílico hidratado, também chamado de etanol, é produzido de cereais, como o arroz e o milho, entre outros, sendo utilizado na fabricação de uma série de produtos.

A produção de álcool de cereais acontece através do processo de fermentação, quando são adicionadas algumas leveduras no cereal misturado com água, que se alimentam de açúcares liberados por qualquer fonte de onde se possa extrair álcool, principalmente dos cereais.

Ao se alimentar, as leveduras produzem enzimas que convertem o açúcar em álcool, começando, dessa forma, o processo de fermentação. Esse processo só termina quando as leveduras morrem.

Quando a fermentação está completa, é preciso fazer a destilação para separar o álcool do material que será descartado. [...], o álcool de cereais, por exemplo, contém 4% de água e 96% de álcool.

Utilização do álcool de cereais

O álcool de cereais pode ser usado para os mais diversos fins. A principal utilização desse tipo de álcool é como ingrediente para a produção e aromatizantes e essências. Além disso, é também aplicado em produtos homeopáticos, como, por exemplo, no extrato de ervas medicinais e de própolis, ou como diluente nas farmácias de manipulação.

Como se trata de um produto que não agride a pele, diferentemente do álcool produzido a partir da cana-de-açúcar, mais utilizado como combustível, o álcool de cereais pode ser utilizado na fórmula de desodorantes, perfumes e odorizadores de ambientes.

No meio ambiente, o álcool de cereais não causa qualquer tipo de bioacumulação, mas é importante evitar o seu derramamento em águas residuais. No caso de precisar descartar o produto, a melhor forma é deixar que evapore naturalmente.

Principais características do álcool de cereais

O álcool de cereais possui graduação INPM de 93,7 a 96,9, atendendo a norma NBR 5992; e graduação GL 25° de 95,9 a 98 GL.

O produto possui alto grau de pureza, uma vez que é produzido através de duas destilações. Exige-se esse grau de pureza, uma vez que, principalmente na produção de produtos desodorizantes ou perfumes, dependendo do tipo de **álcool de cereais** utilizados, a nota olfativa da essência pode se apresentar alterada, deixando o perfume com um aroma diferente do original.

CASA DOS QUÍMICOS. *Álcool de Cereais: aplicação em diversos produtos*. Disponível em: <https://www.casadosquimicos.com.br/materia-prima/alcool-de-cereais-51>. Acesso em: 06 maio 2020.

Diálogo com o professor: Aqui apresento algumas sugestões de conteúdos que podem ser trabalhados, no decorrer das atividades.

- Angiosperma: flor, polinização;
- Métodos de extração das substâncias químicas da planta: infusão, decocção e extrato alcoólico (tintura);
- Métodos separação de misturas heterogênea: Filtração;
- Método de separação de mistura homogênea: destilação por arraste a vapor, extração por solventes;

- Métodos de Extração de Óleos Essenciais (destilação por arraste a vapor);
- Gordura animal x Óleo vegetal;
- Função orgânica: base;
- Metabolismo secundário das plantas: Óleo essencial;
- Viscosidade;
- Relações ecológicas: Sociedade.

CITRONELA

Quadro 8 - Conteúdos/conceitos que podem ser explorados de acordo com a citronela, e as atividades que podem ser relacionadas.

Planta	Conceitos/Conteúdos	Atividade Relacionada
Citronela <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle	<ul style="list-style-type: none"> - Saneamento Básico; - Saneamento básico no Brasil; - Dengue; - Conheça o comportamento do mosquito <i>Aedes aegypti</i>; - Febre amarela, chikungunya, zika; - Ministério testa controle biológico de <i>Aedes aegypti</i> em três cidades; - Difusão dos gases: <ul style="list-style-type: none"> • O calor e as mudanças de estado de agregação. • Difusão e efusão dos gases. - Repelente de Citronela (tintura); - Citronela x Capim-limão; - Extraíndo óleos essenciais de plantas; - Álcool gel x álcool líquido x elaboração caseira. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade prática: Identificação de focos da dengue, por meio de uma caminhada com os estudantes pela comunidade ou locais próximos à escola; - Atividade prática: Oficina de Soluções sobre o <i>Aedes aegypti</i>; - Atividade prática: Confeção de um repelente natural de citronela (tintura); - Atividade prática: Plantar mudas de citronela no jardim/horta da escola.

SANEAMENTO BÁSICO

Objetivo:

- Reconhecer a importância do saneamento básico para a saúde da população.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à citronela.

Orientações didáticas: A saúde pode ser considerada um estado de equilíbrio, físico, mental e emocional, que permite ao ser humano viver bem. Quando esse equilíbrio é rompido, é sinal de que estamos doentes. Diversos fatores prejudicam a saúde, como parasitas, má nutrição, **falta de saneamento**, entre outros. Além da saúde de cada um, é importante acompanhar a saúde da população como um todo: o governo e sociedade podem analisar as condições de saúde de uma comunidade, cidade, estado ou país, e implementar ações que melhorem a qualidade de vida de todos. É importante enfatizar aos estudantes que o saneamento básico é uma forma de evitar a propagação de infecções, já que diversas delas são veiculadas pela água ou pelo consumo de alimentos mal higienizados. Se a água for tratada de maneira correta, há uma menor chance de contaminação, reduzindo taxas, como a de mortalidade infantil, e melhorando as condições de vida da população.

1- Quais são os programas sociais que atendem as pessoas que moram em sua região? Por que esses programas são importantes? R: Os programas sociais de cada região vão depender de onde o estudante reside. A importância dos programas pode ser analisada caso a caso, ressaltando as necessidades da região e como esses programas cumprem tais necessidades.

2- Em sua opinião, o saneamento básico está presente na comunidade onde você mora?

3- Que atitudes precisam ser tomadas para melhorar o saneamento básico da comunidade?

4- Você acha que é possível conscientizar os moradores da importância do saneamento básico para a qualidade de vida da comunidade?

Saneamento básico é o conjunto de medidas adotadas visando à saúde de uma comunidade.

Abastecer as casas com água tratada, coletar e tratar o esgoto, recolher e dar tratamento adequado ao lixo constituem algumas das medidas de saneamento básico que ajudam a evitar muitas **doenças**, além de ajudar a preservar o ambiente.

O acesso à água tratada e o encaminhamento correto dos dejetos (fezes e urina) impedem que a água e os alimentos sejam contaminados por vírus, bactérias e outros agentes causadores de doenças. Assim, o saneamento básico reduz a ocorrência de doenças e a mortalidade por diarreias e infecções intestinais causadas por parasitas, por exemplo.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2015, cerca de um quarto da população mundial carecia de encaminhamento correto de esgoto.

No Brasil, em 2016, 45% da população (93,6 milhões de pessoas) não tinha acesso a saneamento básico. Isso aumenta as chances de rios, lagos e outros reservatórios de água serem poluídos por esgoto não tratado, aumentando também o risco de doenças como a cólera.

Em relação ao **abastecimento de água**, em 2016, 87,3% dos domicílios brasileiros eram atendidos por esse serviço. Porém, em uma parte das moradias o abastecimento não era diário. Ainda em 2016, 86,6% dos domicílios tinham coleta diária de lixo por serviço de limpeza.

Fonte dos dados: Agência IBGE Notícias. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18290-abastecimento-diario-de-agua-e-menor-no-nordeste>. Acesso em: 24 ago. 2020.

Mundo virtual: Acesso a serviço de esgoto no Brasil.

No Brasil, 45% da população ainda não têm acesso a serviço adequado de esgoto.

- 43% têm sistema coletivo (rede coletora e estação de tratamento de esgoto);
- 27% não têm qualquer atendimento de coleta e/ou de tratamento;
- 18% têm o esgoto coletado, mas não tratado;
- 12% usam fossa séptica (medida individual de coleta de esgoto).

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-09/no-brasil-45-da-populacao-ainda-nao-tem-acesso-servico-adequado-de-esgoto>. Acesso em: 24 ago. 2020.

Para saber mais

Saneamento básico no Brasil

O Brasil é um país que teve conquistas sociais importantes nos últimos 20 anos. Entretanto, quando falamos sobre saneamento básico, a realidade nos mostra que estamos longe do ideal. É preciso mais esforço por parte dos governos para que toda a população seja abrangida pelo tratamento.

A importância do saneamento ultrapassa a questão social, já que impacta a saúde pública, o meio ambiente e a economia do país. Por ser uma estrutura que traz benefícios amplos para a população, deveria possuir mais investimento, mas não é o que se vê.

Unindo esses dados com as informações sobre as doenças de veiculação hídrica, vemos que o total de internações por diarreia [...] e leptospirose é 4 vezes maior nas piores cidades. É a comprovação de que a saúde pública tem relação direta com medidas preventivas, como um saneamento básico eficiente e universal.

O saneamento básico no Brasil é um desafio para os governos, que devem intensificar os investimentos públicos em todos os níveis. Porém, a população tem papel fundamental nisso, já que a pressão popular para democratizar os serviços sanitários pode contribuir para melhorar o cenário.

Qual é a realidade do saneamento básico no Brasil? Disponível em:

<https://www.childfundbrasil.org.br/blog/realidade-do-saneamento-basico-no-brasil/>. Acesso em: 25 ago. 2020.

Atividade

- Consulte em dicionários o significado das palavras que você não conhece e redija uma definição para essas palavras.
- Por que o texto afirma que a questão do saneamento não é apenas social?
- Doenças de veiculação hídrica são aquelas transmitidas pela água contaminada com organismos parasitas. Muitas dessas doenças causam diarreia. Sabendo que 98% do esgoto da Franca é tratado e que Ananindeua possui 8,75% de seu esgoto tratado, em qual dessas duas cidades você esperaria encontrar mais casos de diarreia? Explique.
- De acordo com o texto, qual é o papel da população na melhoria dos índices de saneamento?

DENGUE

Objetivo:

- Conhecer as principais características da dengue.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à citronela.

Orientações didáticas: A dengue é uma doença muito conhecida pela população por conta da divulgação feita na mídia e por órgãos de saúde pública. Inicie o trabalho questionando os estudantes sobre o que sabem a respeito da dengue, incluindo as medidas de prevenção da doença. Debata com os estudantes os sintomas da doença e oriente-os a procurar um médico a qualquer sinal da doença. É importante reforçar que somente os médicos podem indicar uma terapia adequada, não só no caso da dengue, mas também nas demais doenças virais, devendo-se evitar o uso de tratamentos alternativos ou dicas da internet. Como a dengue depende da picada de mosquitos infectados, uma maneira eficiente de combater a doença é controlar o número de mosquitos. Assim, se julgar pertinente, sugira uma atividade de pesquisa, na qual deverão ser identificadas estratégias de controle das larvas utilizadas no passado, como o uso de inseticidas e mutirões de limpeza de quintais e terrenos abandonados. Estimule a produção textual, e entrega de relatórios e pesquisa por escrito. Em seguida, faça os seguintes questionamentos:

1- Você já escutou falar na dengue? Ela é uma doença?

2- Como a dengue pode ser transmitida para uma pessoa?

3- A dengue tem tratamento?

4- Que atitudes podem ser adotadas para evitar a transmissão da dengue?

5- Além da dengue, você conhece outras doenças que podem ser transmitidas pela picada de insetos?

R: Algumas doenças causadas por picadas de insetos: zika, chikungunya, febre amarela, doença de Chagas, malária, leishmaniose.

6- Como a prevenção de doenças é feita em sua comunidade? R: A prevenção varia de acordo com o modo de transmissão das doenças e pode incluir medidas individuais e coletivas, como higiene pessoal, saneamento básico, combate a insetos e a outros transmissores e vacinas.

7- Existe vacina para a Dengue? Qual é a diferença entre vacina e soro? Você se lembra de ter tomado vacinas recentemente? R: A vacina da dengue já está na última etapa de testes (MS, 2019). As vacinas são, em geral, utilizadas como forma de prevenção de uma doença infecciosa. Já o soro é usado para tratar doenças, como o tétano, ou atenuar o efeito de venenos de animais, como serpentes ou aranhas.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vacina da dengue já está na última etapa de testes. Set. 2019. Disponível em:

<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45807-vacina-da-dengue-ja-esta-na-ultima-etapa-de-testes>. Acesso em: 26 ago. 2020.

Essa virose é causada por um vírus transmitido principalmente pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. O mosquito não causa a doença, mas sim transmite o vírus e por isso é chamado de **vetor**.

Os sintomas mais comuns da dengue são febre alta, mal-estar, muito cansaço, dores de cabeça, nos olhos, nos músculos e nas articulações, além de vômito, diarreia e vermelhidão no corpo.

Pessoas com suspeita de dengue devem procurar atendimento médico imediato, porque os vômitos e a diarreia provocam rápida desidratação. Além de repouso e reposição de sais e líquidos, o médico pode indicar remédios para baixar a febre.

O mosquito vetor da dengue põe ovos em água parada. Por isso, é necessário que a população não deixe água acumulada em vasos de plantas, garrafas, etc. É preciso também que, nas regiões mais atingidas pela dengue, sejam feitas campanhas de educação e conscientização da população, com material educativo. Outra medida promovida pela saúde pública é o uso de produtos que matam as larvas ou os insetos adultos.

Atividade prática: Identificação de focos da dengue, por meio de uma caminhada com os estudantes pela comunidade ou locais próximos à escola. Primeiramente converse com a coordenação pedagógica da escola e peça autorização para o desenvolvimento da atividade. Em seguida, converse com os alunos e combine a data da realização da atividade. Recomende aos alunos que venham para a escola com calçado fechado a fim de evitar que se machuquem durante a caminhada, que tragam boné para se proteger do sol e que tragam água em uma garrafinha para evitar casos de desidratação.

Orientações didáticas: Trabalhe a seção *Para saber mais* explicando aos estudantes que as doenças virais transmitidas por mosquitos são difíceis de combater. Uma forma de impedir que essas doenças se propaguem na população é conhecer os hábitos e relações ecológicas dos vetores. Após a leitura e explicação da seção, questione-os sobre o que poderia ser feito para combater a reprodução do mosquito e impedir a transmissão das doenças que ele transmite. Os estudantes podem mencionar mutirões de limpeza, impedir acúmulo de ovos, instalação de mosquiteiros nos berços e camas, remoção de larvas e adultos, entre outros métodos. Se julgar interessante, associe o acidente com a barragem de Mariana, que liberou toneladas de lama nos rios, com o aumento de casos de febre amarela. Explique que a liberação de lama nos rios acarreta a perda populacional de girinos e sapos, ocasionando um aumento da população dos mosquitos transmissores. Explique aos estudantes que compreender **relações ecológicas** é fundamental para controlar a população de mosquitos, diminuindo a incidência de doenças. Seria importante destacar aos estudantes que a morte repentina dos macacos é um primeiro indício de aumento de casos de febre amarela. Contudo, os macacos não são vetores de doenças virais, mais sim vítimas da doença, como os seres humanos. A febre amarela é transmitida exclusivamente pela picada de mosquitos hematófagos contaminados. Aproveite para ressaltar a importância do respeito aos animais, e explique que maltratá-los constitui um crime ambiental.

Para saber mais

Conheça o comportamento do mosquito Aedes aegypti

Você já deve ter ouvido falar que o *Aedes aegypti* é um mosquito com hábitos oportunistas. Por qual razão? É um mosquito doméstico, que vive dentro ou ao redor de domicílios ou de outros locais frequentados por pessoas [...]. Tem hábitos preferencialmente diurnos e alimenta-se de sangue humano, sobretudo ao amanhecer e ao entardecer. Mas ele também pode picar à noite? Sim. [...]

Por ser um mosquito que vive perto do [ser humano], sua presença é mais comum em áreas urbanas e a infestação é mais intensa em regiões com alta densidade populacional - principalmente, em espaços urbanos com ocupação desordenada, onde as fêmeas têm mais oportunidades para alimentação e dispõem de mais criadouros para desovar. A infestação do mosquito é sempre mais intensa no verão, em função da elevação da temperatura e da intensificação de chuvas – fatores que propiciam a eclosão de ovos do mosquito. Para evitar esta situação, é preciso adotar medidas permanentes para o controle do vetor, durante todo o ano, a partir de ações preventivas de eliminação de focos do vetor. Como o mosquito tem hábitos domésticos, essa ação depende sobretudo do empenho da população.

Do ovo à forma adulta, o ciclo de vida do *A. aegypti* varia de acordo com a temperatura, disponibilidade de alimentos e quantidade de larvas existentes no mesmo criadouro [...]. Em condições ambientais favoráveis, após a eclosão do ovo, o desenvolvimento do mosquito até a forma adulta pode levar um período de 10 dias. Por isso, a eliminação de criadouros deve ser realizada pelo menos uma vez por semana: assim, o ciclo de vida do mosquito será interrompido.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. Conheça o comportamento do mosquito *Aedes aegypti* e entenda a razão que leva este pequeno inseto a ser taxado desta forma. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/oportunista.html>. Acesso em: 20 ago. 2020.

Quadro 9 – Medidas de combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

Lixo	Plantas e jardins	Caixas d'água, calhas e lajes.	Tonéis e depósitos de água
Coloque o lixo em sacos plásticos e mantenha a lixeira bem fechada. Não jogue lixo em terrenos baldios.	Encher de areia até a borda os pratinhos dos vasos de planta.	Não deixe a água da chuva acumulada sobre a laje.	Mantenha bem tampados tonéis e barris de água.
Jogue no lixo todo objeto que possa acumular água, como embalagens usadas, potes, latas, copos, garrafas vazias.	Se você não colocou areia e acumulou água no pratinho da planta, lave-o com escova, água e sabão. Faça isso uma vez por semana.	Remova folhas, galhos e tudo o que possa impedir a água de correr pelas calhas.	Lave semanalmente, por dentro, com escova e sabão, os tanques utilizados para armazenar água.
Mantenha o saco de lixo bem fechado e fora do alcance de animais até o recolhimento pelo serviço de limpeza urbana.	Se você tiver vasos de plantas aquáticas, troque a água e lave o vaso, principalmente por dentro, com escova, água e sabão, pelo menos uma vez por semana.	Mantenha a caixa d'água sempre bem fechada com tampa adequada.	Lave, principalmente por dentro, com escova e sabão, os utensílios usados para guardar água em casa, como jarras, garrafas, potes, baldes, etc.

Fonte: elaborado com base em Ministério da Saúde.

Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/combate-ao-aedes>. Acesso em: 28 ago. 2020.

Mundo virtual: Para saber mais sobre as estratégias de combate a dengue, acesse.

Dengue mata. Mude sua atitude. Elimine os criadouros do mosquito.

Disponível em: <http://www.dengue.pr.gov.br/>. Acesso em: 31 mar. 2020.

Dengue. Disponível em: <http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/dengue/>. Acesso em: 31 mar. 2020.

Dengue: vírus e vetor – Fundação Oswaldo Cruz.

Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/>. Acesso em: 30 ago. 2020.

Combate ao *Aedes Aegypti*: prevenção e controle da Dengue, Chikungunya e Zika- Ministério da Saúde.

Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/combate-ao-aedes>. Acesso em: 30 ago. 2020.

Febre amarela, chikungunya, zika

A **febre amarela** ocorre nas regiões de matas (febre amarela silvestre), sendo transmitida por mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. No entanto, se uma pessoa contaminada na região de mata voltar para a cidade, há o risco de transmissão do vírus para outras pessoas através do mosquito *Aedes aegypti*. Essa condição caracteriza a febre amarela urbana. Contudo, o último caso de febre amarela urbana no Brasil ocorreu em 1942.

Além dos seres humanos, muitas espécies de macacos são sensíveis à febre amarela, especialmente os bugios, que, assim como as pessoas, podem morrer em decorrência da doença. Outros macacos podem ter a doença. A morte de macacos é investigada para determinar onde o vírus da febre amarela está circulando. O objetivo dessa investigação é imunizar as pessoas que vivem ou frequentam esses locais.

Com medo da infecção, algumas pessoas mataram macacos durante a epidemia de febre amarela em 2017 e 2018. Os macacos, no entanto, não transmitem a doença, e, ao fazerem isso, as pessoas acabam por dificultar a identificação dos focos de febre amarela.

O doente apresenta febre, vômito (muitas vezes com sangue), dor no estômago e lesões no fígado que podem levar à morte.

Para saber se a pessoa está com febre amarela é necessário fazer um exame de sangue que se chama sorologia. Esse exame vai dosar os anticorpos que a pessoa tem contra o vírus da febre amarela.

Atualmente não existe um tratamento que cure a febre amarela. O que se faz é compensar as alterações que o organismo apresenta em decorrência da doença, como manter a hidratação e repor sangue perdido, por exemplo. Em pouco mais de uma semana, a pessoa vai desenvolver anticorpos que se encarregarão de destruir o vírus, possibilitando que o paciente se recupere.

A febre amarela pode ser prevenida por uma dose única de vacina, que garante imunidade contra a doença por toda a vida, ou pela dose fracionada, que protege por oito anos. Em 2018, a vacinação estava indicada em todo o Brasil.

A **chikungunya** (ou chikungunha), transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*, provoca febre alta, dor nas articulações, dor de cabeça e erupções na pele que duram, em média, de 3 a 10 dias, mas as dores nas articulações podem persistir por meses ou anos.

O mosquito *Aedes aegypti* pode transmitir o vírus da **zika**. Os sintomas são manchas na pele e, às vezes, febre baixa e dores nos músculos e nas articulações. O problema maior ocorre com as mulheres grávidas: o vírus pode passar para o embrião e afetar o desenvolvimento do encéfalo, entre outros problemas.

A prevenção e o combate a essas doenças são semelhantes às medidas indicadas no combate a dengue.

Atividade: Notícia

Leia o trecho de uma notícia de maio de 2017.

O Ministério da Saúde acompanha os dados do último boletim epidemiológico que aponta redução de 90,3% dos casos de dengue; 95,3% de zika e 68,1% de chikungunya em relação ao mesmo período de 2016. Vale ressaltar, no entanto, que o período de maior incidência das três doenças segue até o fim de maio. Portanto, todos os esforços de prevenção e combate ao *Aedes aegypti* devem ser mantidos.

A participação da população nesse processo é fundamental. [...]

Prevenção e combate – dengue, chikungunya e zika. Disponível em: <http://combateaedes.saude.gov.br/pt/noticias/908-casos-de-dengue-no-brasil-caem-90-em-2017>.

a) Qual é a relação do *Aedes aegypti* com a dengue, a zika e a chikungunya?

b) Ao ler a notícia, cinco estudantes criaram algumas hipóteses para explicar a redução nos casos de dengue, zika e chikungunya. Avalie as afirmações de cada um, explicando as hipóteses inválidas.

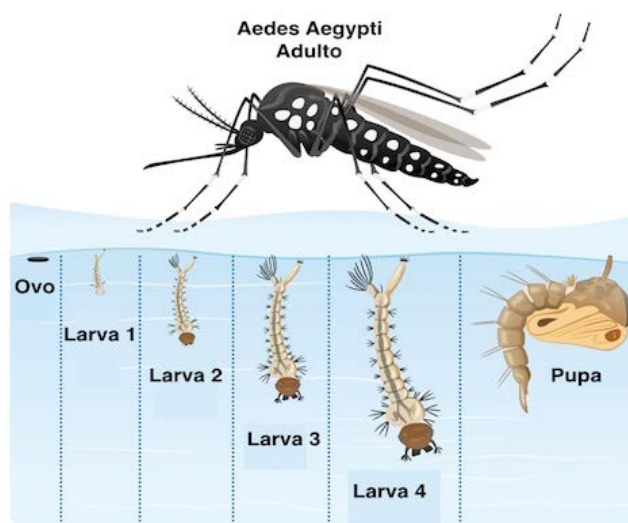
- João concluiu que aumentaram os índices de tratamento de esgoto no Brasil, por isso o número de casos de dengue diminuiu tanto.
- Leticia relacionou o controle do inseto barbeiro à diminuição de casos de dengue, zika e chikungunya.
- Rodrigo supôs que o número de casos diminuiu porque a reprodução do mosquito *Aedes aegypti* foi controlada.
- Maria considerou que as pessoas doentes devem ter sido medicadas com antibióticos e por isso deixaram de transmitir as doenças mencionadas.
- Carlos afirmou que a participação da população no combate aos criadouros de mosquito contribuiu para a diminuição dos casos das doenças.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 7º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 7º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Orientações didáticas: Sugiro que, antes de iniciar a abordagem do infográfico a seguir, sejam lembrados os conceitos abordados sobre o *Aedes aegypti*. Verifique se os estudantes ficaram com alguma dúvida sobre o conteúdo e, se for o caso, esclareça os pontos principais e oriente-os a fazer uma leitura sobre o tema. Em seguida, peça aos estudantes que façam a leitura textual e das imagens que estão presente no infográfico e questione-os sobre o assunto tratado. É esperado que eles associem a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* com a transmissão de doenças. Caso essa associação não seja citada pelos estudantes, faça perguntas para que reflitam sobre o assunto e consigam chegar ao resultado esperado. Relembre que, além da dengue, esse mosquito pode transmitir a febre amarela, a chikungunya e a zika. Ainda utilizando o infográfico, questione os estudantes sobre as fases da metamorfose do mosquito, desde a deposição dos ovos até a fase adulta, e sobre os locais de desenvolvimento das larvas. Analise com eles a tabela “Número de casos prováveis de dengue, chikungunya e zika no Brasil”, verificando o número de casos prováveis ocorridos no Brasil entre 2011 e 2018. Chame a atenção dos estudantes para a ausência de registros de casos de chikungunya antes de 2014 e de zika antes de 2016. Se julgar pertinente, oriente-os a montar gráficos de barras com os dados da tabela. Pergunte aos estudantes se o número de casos de dengue aumentou ou diminuiu desde 2015.

Pergunte aos estudantes se eles conhecem algum caso de dengue, chikungunya ou zika que tenha ocorrido com um familiar, amigo ou conhecido. Deixe que eles exponham seus apontamentos e aproveite para explicar os cuidados necessários depois que a pessoa contrai alguma dessas doenças.



Ciclo de vida do *Aedes aegypti*.

Fonte da imagem: <https://www.tuasaude.com/ciclo-de-vida-do-aedes-aegypti/>

Ciclo de vida do *Aedes aegypti*

- Ovos: A fêmea adulta do *Aedes aegypti* deposita ovos em locais com água parada.
- Larva: Assim que as larvas eclodem, elas vivem e se alimentam na água, nutrindo-se de substâncias orgânicas.
- Pupa: A larva sofre metamorfose.
- Mosquito adulto: Após cerca de três dias, surge o mosquito adulto. Apenas as fêmeas infectadas pelos vírus transmitem as doenças. Enquanto suga o sangue, o *Aedes aegypti* costuma levantar o último par de pernas.

Perigo na água parada

O *Aedes aegypti* é um mosquito encontrado em centros urbanos. Pode transmitir doenças como a dengue, a chikungunya e a zika. Atualmente, a melhor maneira de prevenir essas doenças é justamente por meio do combate aos criadouros de mosquitos, controlando sua população.

Ciclo de vida

O ciclo de vida do *Aedes aegypti* pode ser dividido em quatro fases: ovo, larva, pupa e mosquito adulto. Os ovos (cerca de 0,4 mm) são depositados pela fêmea adulta (cerca de 5 mm de comprimento) em locais de água parada; as larvas (1 mm a 6 mm de comprimento, conforme o estágio larval) eclodem dos ovos e vivem no meio aquático até se transformarem em pupas e, depois, em adultos. Os indivíduos adultos vivem cerca de 30 dias.

As doenças

As três doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* são perigosas para a saúde humana, em especial se não tratadas rapidamente e de maneira adequada. Em mulheres grávidas, a infecção pelo vírus da zika aumenta o risco de a criança nascer com microcefalia, condição em que o cérebro não se desenvolve de maneira adequada. Por essas razões, é importante ficar atento à saúde do próprio corpo e consultar o médico caso apresente sintomas.

Em casos de determinadas doenças, como a dengue, a chikungunya e a zika, é obrigatória a notificação aos órgãos governamentais de saúde. Isso é importante para traçar estratégias de controle de epidemias e para conhecer as áreas afetadas, direcionando medidas de saúde.

Número de casos prováveis de dengue chikungunya e zika no Brasil.

Casos prováveis			
	Dengue	Chikungunya	Zika
2011	507798	-	-
2012	286011	-	-
2013	1452489	-	-
2014	591080	2761	-
2015	1638058	36254	-
2016	1483623	276821	215795
2017	209702	179657	16040
set./2018	203157	74932	7208

Fonte: elaborado com base em Ministério da Saúde. Boletins epidemiológicos.
Disponível em: <http://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>. Acesso em: 30 ago.2020

Orientações didáticas: Sugiro que neste momento os estudantes sejam questionados sobre as formas de combater o *Aedes aegypti*. Utilize as formas citadas por eles como ponto de partida e o infográfico para complementar ou aprofundar o combate às diferentes fases de vida do mosquito. Pergunte se já observaram algumas dessas formas de prevenção ocorrendo na região próxima à residência deles ou à escola e deixe que exponham suas experiências. A proposta de soluções pode ser feita em grupos de até quatro estudantes, conforme as características da turma. É de extrema importância alertá-los de que, caso optem pelo primeiro projeto, a armadilha de captura do mosquito deve ser muito bem planejada e discutida com o professor e outros adultos antes da construção, para que o equipamento capture o mosquito sem permitir a sua proliferação. Os estudantes não devem ter contato direto com as larvas que possam ter ficado presas dentro da armadilha. Alerta-os de que, caso constatada a presença desse tipo de larva na armadilha, eles devem informar imediatamente a um adulto e aos órgãos governamentais de saúde da sua região. Caso os estudantes optem por fazer a campanha de divulgação, oriente-os a planejar de que maneira pretendem fazer a divulgação (painel espalhado em alguns pontos da escola e da comunidade, panfletos, materiais de divulgação em mídias digitais e redes sociais, etc.) e quais as informações que devem constar no material. Após a realização da atividade, peça a eles que exponham para a turma o planejamento e a montagem do projeto para que os colegas apresentem sugestões de melhoria. Essa proposta auxilia os estudantes a desenvolver algumas competências da BNCC e promove a troca de ideias, que enriquecerá os projetos. Caso haja necessidade, faça intervenções para esclarecer dúvidas que apareçam ou considerações importantes sobre os projetos, dando ênfase à segurança dos estudantes. Após a implementação dos projetos, oriente os estudantes a responder às questões do “Na prática” e peça que compartilhem as respostas com os colegas.

Outras formas de combater o *Aedes aegypti*

Além do combate aos criadouros contendo água parada, outros métodos podem ser aplicados para controlar a proliferação dos mosquitos em diferentes fases. Conheça alguns exemplos a seguir.

- A nebulização de inseticida pode ser feita apenas por agentes do governo, pois se usa um produto tóxico. É uma forma comum de controlar a população do mosquito em locais com muitos casos das doenças. No entanto, além dos problemas ambientais, o uso contínuo de um mesmo inseticida pode deixar de ser efetivo após certo tempo.
- O controle de larvas do mosquito pode ser feito por peixes que se alimentam delas, como é o caso do barrigudinho (*Poecilia reticulata*; cerca de 6 cm de comprimento). Essa forma de combate é conhecida como **controle biológico**.
- Armadilhas para capturar e matar o *Aedes aegypti* podem ser feitas com materiais reaproveitados, como garrafas PET. Esse método é efetivo apenas se realizado coletivamente. Além disso, a armadilha pode atrair mais mosquitos, por isso, a recomendação de algumas instituições de pesquisa é evitar usá-la.

Atividade prática: Oficina de Soluções sobre o *Aedes aegypti*

Propondo uma solução:

Com os colegas, escolha um dos projetos a seguir para desenvolver.

- **Planejar e construir um novo equipamento de captura:** estabeleçam estratégias para interferir em algum momento do ciclo de vida do *Aedes aegypti*. Entre outros aspectos, levem em conta quais serão os materiais necessários, as etapas de construção e como será utilizado (armadilha, uso manual, etc.).
- **Divulgação de informações sobre dengue, chikungunya e zika:** escolham uma forma de divulgar (*sites*, blogs, vídeos, áudios, cartazes, campanha, rádio da escola, etc.) métodos individuais e coletivos de prevenir o contato com o *Aedes aegypti*. Se possível, estabeleçam um canal de comunicação com o sistema de saúde do seu município para divulgar informações sobre casos das doenças, bem como as regiões afetadas (também é possível fornecer dados de casos existentes na escola e em regiões próximas).

Na prática

- 1- Como foi feita a divisão de tarefas no grupo?
- 2- O equipamento construído funcionou conforme o esperado?
- 3- A divulgação teve o impacto esperado? As pessoas se conscientizaram sobre o papel da população no combate às doenças?
- 4- Quais foram as dificuldades encontradas na execução do projeto?
- 5- O que vocês aprenderam com essa experiência?

Mundo virtual: Conheça mais informações sobre o *Aedes aegypti*:

- Combate ao mosquito *Aedes aegypti*

Disponível em: <http://www.ans.gov.br/prevencao-e-combate/combate-ao-mosquito-aedes-aegypti>. Acesso em: 30 ago. 2020.

- Armadilha letal para mosquitos

Disponível em: <http://www.faperj.br/downloads/mosquiterica.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2020.

Ministério testa controle biológico de Aedes aegypti em três cidades

[...] realização de testes com a soltura de mosquitos *Aedes aegypti* que carregam a bactéria Wolbachia, para reduzir a transmissão de doenças como dengue, zika e chikungunya.

Conforme pesquisas do projeto World Mosquito Program Brasil (WMPBrasil) da Fiocruz, o mosquito infectado pela bactéria tem menor capacidade de transmitir doenças. Ao serem soltos, reproduzem e geram mosquitos com as mesmas características.

O Ministério da Saúde diz que os mosquitos não foram modificados geneticamente. A bactéria Wolbachia está presente no organismo de 60% dos insetos na natureza. “Com a liberação de mosquitos com a Wolbachia, a tendência é que esses mosquitos se tornem predominante e diminua o número de casos associado a essas doenças”.

Os testes, considerados etapa final de avaliação da Wolbachia, serão realizados em Campo Grande, Belo Horizonte (MG) e Petrolina (PE) a partir do segundo semestre e terão duração de três anos. A experiência custará R\$ 22 milhões ao Ministério da Saúde.

De acordo com nota da pasta, Mandetta diz que a estratégia de controle biológico em teste é “complementar” no combate ao mosquito. “Governo e população precisam continuar fazendo sua parte”, disse. A recomendação geral continua sendo eliminar possíveis criadouros do mosquito.

MASSALLI, Fábio. Ministério testa controle biológico de *Aedes aegypti* em três cidades. *Agência Brasil*. Abril, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-04/ministerio-testa-controle-biologico-de-aedes-aegypti-em-tres-cidades>. Acesso em: 31 mar. 2020.

DIFUSÃO DOS GASES

Objetivos:

- Compreender a influência da temperatura no movimento das partículas.
- Diferenciar difusão e efusão.
- Reconhecer a difusão dos gases que ocorrem no nosso cotidiano.

Lembrete: Professor lembre-se que esse conteúdo refere-se à citronela.

Orientações didáticas: Inicie as explicações, retomando os conceitos de **matéria** e das partículas que a compõem nos distintos estados físicos, a qual tem seu comportamento modulado pelas mudanças de temperatura. Ao ceder ou receber calor, em determinadas situações, além de variar sua temperatura, ocorre uma reorganização das partículas que a compõem. Essa reorganização pode acarretar uma mudança de estado físico. A partir desse raciocínio e do conhecimento que os estudantes já têm sobre as mudanças de estado físico que ocorrem no ciclo da água, relacione cada um dos fenômenos. É importante que os alunos tenham consolidado os conceitos a respeito dos três estados da matéria: o **sólido**, com partículas que se movem pouco; o **líquido**, com partículas que se movem mais do que no estado sólido; o estado **gasoso**, com as partículas no maior grau de agitação, pois, ao receber energia na forma de calor, as partículas adquirem maior agitação (energia cinética). Relembre que as moléculas da matéria estão em constante movimento e que, quanto maior o grau de colisões entre elas, maior será a **energia térmica**.

Pergunte então aos alunos o que é **temperatura**. Veja se compreenderam que ela é uma grandeza física, ou seja, uma medida do grau de agitação das partículas. Em seguida faça os seguintes questionamentos:

1- Quais são as diferenças na organização das moléculas ou dos átomos nos estados sólido, líquido e gasoso?

R: Estado sólido: partículas bem próximas umas das outras, vibrando em uma posição fixa. Estado líquido: partículas se movimentando mais livremente. Estado gasoso: partículas movimentando-se ainda mais livremente, mais distantes umas das outras.

2- O que acontece com a organização das moléculas ou dos átomos durante a mudança de temperatura?

R: Quando uma substância é aquecida, ela ganha energia e suas partículas (íons, moléculas ou átomos) se agitam. Quando uma substância é resfriada, ela perde energia e suas partículas se movimentam menos.

3- Ao borrifar um odorizador de ambiente no ar, sentimos o aroma da fragrância em poucos segundos. Por que será que isso acontece? Pode ter alguma relação com o movimento das partículas?

O calor e as mudanças de estado de agregação

Quando se fornece energia na forma de calor a um corpo, suas partículas começam a se movimentar mais rapidamente, pois passam a ter mais **energia cinética**. É essa agitação das partículas que determina a **temperatura** de um corpo.

Um corpo apresenta maior temperatura quando suas partículas estão mais agitadas, ou seja, quando têm mais energia cinética.

O fornecimento de energia na forma de **calor** pode provocar mudança no estado físico da matéria. A mudança de estado sólido para líquido é chamada fusão e o fenômeno inverso é a solidificação. A passagem do estado líquido para o estado gasoso é chamada vaporização (pode acontecer por ebulição, por evaporação ou por calefação) e o fenômeno inverso é a condensação.

Ao contrário do que ocorre com a maioria dos materiais, no estado sólido, as moléculas de água estão mais afastadas do que no estado líquido.

Essa estrutura molecular da água permite compreender por que o gelo flutua na água. Isso acontece porque, no gelo, há **interações intermoleculares** que mantêm as moléculas mais afastadas do que no estado líquido. A densidade do gelo é menor do que a da água.

Quando colocamos o gelo em temperatura ambiente, a energia na forma de calor, transferida do ambiente para o gelo, aumenta o grau de agitação (energia cinética) das moléculas e faz a água passar, aos poucos, para o estado líquido (**fusão**).

Toda a energia na forma de calor é absorvida pelas partículas e somente quando todo o gelo tiver derretido é que a temperatura do sistema vai começar a subir. Ou seja, a energia na forma de calor transferida do ambiente para a água vai aumentar a agitação das moléculas, fazendo com que a temperatura da água aumente.

Na **solidificação**, ocorre um processo inverso ao da fusão. Quando colocamos, por exemplo, um pouco de água no congelador, a água permanecerá no estado líquido até atingir 0°C, quando então ocorrerá a solidificação.

A **ebulição** acontece quando muitas moléculas de água se movimentam com energia cinética suficiente para superar a pressão atmosférica e escapar pela superfície do líquido, passando para o estado de vapor de forma violenta, com a formação de bolhas no interior e na superfície do líquido. A evaporação ocorre na superfície do líquido, de forma lenta e na temperatura ambiente, sem formar bolhas no interior do líquido.

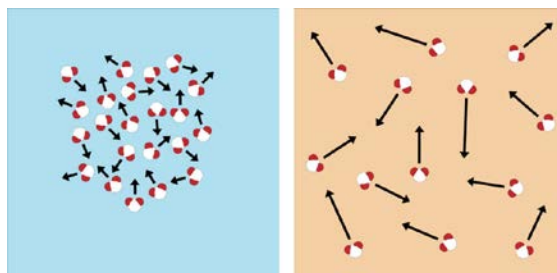
A atração entre as moléculas de água diminui e elas passam a se mover de forma independente umas das outras.

Ao nível do mar, a água ferve a aproximadamente 100°C. Essa temperatura corresponde à energia cinética média das moléculas de água, que é suficiente para elas escaparem pela superfície do líquido (ou seja, a água vaporizar) quando a pressão sobre o líquido é de 1 atmosfera (pressão atmosférica ao nível do mar). Se a água for posta para ferver a uma altitude acima disso, a pressão atmosférica será menor, assim como a temperatura de ebulição.

Temperatura: é uma grandeza física que está relacionada ao grau de agitação médio das partículas de uma substância.

Calor: é a energia térmica transferida de um corpo para outro.

Interações intermoleculares: são aquelas que ocorrem entre as moléculas. No caso da molécula da água essa interação é de natureza elétrica entre o átomo de hidrogênio de uma molécula e o átomo de oxigênio de outra molécula. Esse tipo de interação é chamada de ligação de hidrogênio.



Do lado esquerdo (azul), moléculas de um corpo mais frio. Do lado direito (rosa), moléculas de um corpo mais quente.

Fonte da imagem: <https://blog.biologiatotal.com.br/temperatura-x-calor-entenda-a-diferenca/>

Atividade

1- Indique se as afirmativas são verdadeiras ou falsas:

- Quanto maior a energia cinética média das partículas, menor a temperatura do corpo.
- Para que haja transferência de calor entre dois corpos, eles devem estar a temperaturas diferentes.
- Calor e temperatura são a mesma coisa.
- A temperatura é proporcional à energia cinética média das partículas constituintes de um corpo.
- A energia na forma de calor passa sempre do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.
- Calor é a energia transferida de um corpo quente para um corpo frio em razão da diferença de temperatura entre eles.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 7º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 9º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. *Observatório de ciências*. 7º ano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

Difusão e efusão dos gases

A **difusão** é a capacidade que as moléculas dos gases (ou átomos, no caso dos gases nobres) têm de se movimentarem espontaneamente através de outro gás. Esse movimento faz com que um gás ocupe todo o volume do recipiente em que está contido. As colisões ou os choques das partículas com as paredes do recipiente são responsáveis pela pressão do gás.

O ar que respiramos é uma mistura de gases, sendo que os principais são o gás nitrogênio e o gás oxigênio. Veja alguns exemplos de difusão de gases através do ar que ocorrem em nosso cotidiano:

- Sentimos o cheiro do gás ao trocar o botijão;
- Uma pessoa perfumada entra em um ambiente e todos sentem o cheiro;

- A fumaça que sai da chaminé das fábricas ou do escapamento dos automóveis se dispersa pelo ar e, com o tempo, não conseguimos mais distingui-la;
- Toda a geladeira fica com um cheiro ruim quando há alguma comida estragada dentro dela;
- Quando alguém está fumando em um ambiente fechado, todos sentem o cheiro desagradável;
- Essências aromáticas e velas perfumadas deixam todo o ambiente com um cheiro agradável.

Em todos esses casos, temos um gás difundindo-se por outros gases (do ar). O resultado é uma mistura de gases, que sempre será homogênea.

Já a **efusão** é uma espécie de difusão, pois se refere ao movimento espontâneo das partículas de um gás através de um ou vários orifícios, indo na direção de um ambiente com pressão menor.

Por exemplo, notamos que um balão com o tempo murcha. Isso ocorre porque o gás dentro do balão acaba passando pelos pequenos orifícios da borracha.

Contudo, tendo em vista que a movimentação de um gás está relacionada à energia cinética das partículas e que quanto maior a temperatura, maior é a energia cinética, concluímos que quanto maior for a temperatura do gás, maior será a velocidade de difusão e efusão.

Desta forma, se um balão de festa (bexiga) for submetido a uma temperatura de vários graus Celsius negativos e depois for colocado em temperatura ambiente, o que irá acontecer?

No balão de festa, em temperatura baixa, as partículas dos gases do ar movimentam-se com menos energia. À medida que a temperatura aumenta, as partículas passam a se movimentar com mais energia e com maior velocidade. Com isso, exercem mais pressão sobre a parede interna do balão, que resulta no aumento de seu volume.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. Difusão e Efusão dos Gases. *Mundo Educação*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/difusao-efusao-dos-gases.htm>. Acesso em: 31 mar. 2020.

Dicas ao professor: Verifique a possibilidade de demonstrar para a turma o experimento a seguir. Serão necessários os seguintes materiais: dois frascos de vidro incolor (de alimento para bebês, que resistem à água quente) e um pouco de azul de metileno. Para evitar que o estudante mexa com fogo, providencie água gelada e água quente. No primeiro frasco, coloque água gelada; no segundo, água quente. Em seguida, pingue quatro gotas de azul de metileno na água de cada frasco. Os estudantes deverão relatar e explicar as diferenças na difusão do corante nos dois casos. O azul de metileno espalha-se mais rapidamente na água quente do que na água gelada, porque o movimento mais intenso das partículas (na água quente) faz com que o corante se espalhe mais rápido.

Atividade prática: Confeção de um repelente natural de citronela (tintura).

Vamos colocar em prática um pouco do que estudamos até aqui, por meio da realização de uma aula prática, onde iremos confeccionar um repelente natural de citronela. Para a realização desta aula, o professor deverá se organizar anteriormente com todos os materiais necessários. Se achar necessário, poderá solicitar a ajuda de outro profissional da escola para auxiliar. Durante a atividade é interessante fazer questionamentos pertinentes ao conteúdo já visto e que promovam interação dos estudantes. Se for possível, antes de iniciar a atividade prática mostre aos alunos uma muda de citronela. A seguir, trago algumas questões que poderão ser utilizadas anteriormente a realização da prática. Tais questões permitem fazer um breve levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e uma introdução do que será discutido durante a atividade.

1- Você conhece essa planta? Qual é o nome dela?

2- Você sabe o que podemos fazer com a citronela?

3- A citronela é uma planta que pode ser utilizada como repelente natural. Sendo assim, ela é muito importante no combate dos vetores da dengue. O que são vetores? O que devemos fazer para reduzir os criadouros?

4- A escola no geral mantém um ambiente limpo e agradável? Você identifica algum local que pode promover o desenvolvimento dos ovos do mosquito transmissor da dengue?

5- O que é um repelente natural? Você já utilizou alguma vez? Em qual parte do corpo?

6- Quando passamos um repelente no corpo ou borrifamos no ambiente, logo o aroma se difunde pelo ar. Por que acontece isso? Tem alguma relação com o estado de agregação das partículas dos gases?

7- A temperatura tem influência na movimentação das partículas da matéria no estado gasoso?

8- Você acha importante plantar mudas de citronela no pátio da escola, como alternativa para combater o mosquito *Aedes aegypti* que é o transmissor da dengue?

Repelente de Citronela (tintura)

Ingredientes:

- 200 g de citronela;
- 1 litro de álcool 70°.

Ingredientes:

- 200 g de citronela;
- 700 mL de álcool 96%;
- 300 mL de água.

Observação: Se for possível, utilizar o álcool de cereais que é o mais indicado para passar na pele.

Materiais:

- papel alumínio;
- liquidificador;
- 1 colher;
- coador ou funil;
- chumaço de algodão;
- frascos de vidro armazenar o repelente;
- etiquetas para identificar o repelente.

Modo de preparo: Bater no liquidificador a citronela com álcool. Colocar a solução em um vidro com tampa. Deixar em repouso por 15 dias, em um ambiente protegido da luz. Durante o período de repouso, o vidro pode ser enrolado no papel alumínio ou colocado dentro de um saco preto. Após esse período, o líquido deve ser coado e guardado em frasco escuro ou ao abrigo da luz.

Observação: A tintura de citronela também pode ser utilizada na confecção de velas, sabonetes, misturada com água para limpar a casa e espantar os insetos (barata, formigas, mosquito) ou para perfumar o ambiente.

KOVALSKI, Mara Luciane. *Diálogo entre o Saber Popular e o Conhecimento Científico: a etnobotânica das plantas medicinais na escola*.

Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR. 2011. (Adaptado). Disponível em:

<http://www.pcm.uem.br/dissertacoes?nome=mara+luciane+kovalski&ano=2011&orientador=Profa.+Dra.+Ana+Tiyomi+Obara>.

Acesso em: 05 maio 2020.

Para saber mais

Citronela x Capim-limão

Quadro 10 - Como saber se é citronela ou capim-limão, capim-cidreira, capim-santo!

Descrição	Citronela	Capim-limão, capim-cidreira, capim-santo.
Talo	De colocação arroxeadada; semelhante à cor roxa.	De coloração verde.
Folha verde	O limbo foliar é mais largo.	O limbo foliar é mais estreito.
Folha seca	De coloração dourada, alaranjada.	De coloração marrom opaco, leve acinzentado.
Odor da folha macerada	Odor mais cítrico que lembra o cheiro do eucalipto.	Odor mais adocicado e parecido com o da erva-cidreira (<i>Melissa officinalis</i> L.).

Fonte (adaptado): <https://www.youtube.com/watch?v=IH0ciN6pgoY>

Extraindo óleos essenciais de plantas

[...] O principal constituinte de um perfume é a essência (óleo essencial). [...]. A extração de uma essência natural é realizada por prensagem, maceração, extração com solventes voláteis, enfleurage ou

através de **destilação por arraste a vapor**. Este último método se mostra como o mais eficiente e de menor custo, sendo ainda o mais adequado para a extração de determinadas substâncias de uma planta.

[...] destilação por arraste a vapor, a partir da utilização de materiais alternativos [...].

Materiais e reagentes: O sistema de destilação por arraste a vapor utilizado é montado com materiais alternativos, o que possibilita a sua confecção a um baixo custo. A seguir é listado todo o material utilizado na montagem da aparelhagem, bem como (entre parênteses) o seu correlato em um laboratório químico.

- Lâmpada de 25 watts sem o miolo (balão de fundo redondo);
- Y de PVC – conexão (cabeça de destilação);
- Condensador de acrílico (condensador de tubo reto);
- Lamparina (bico de Bunsen);
- Suporte de madeira (suporte universal);
- Pinça de gelo (garra);
- Vidro de remédio (frasco coletor- erlenmeyer);
- Rolhas de cortiça;
- Termômetro;
- Mangueiras de látex.

O condensador de acrílico, com mostra a Figura 1, é montado utilizando-se dois copos de acrílico, incolores e transparentes, duas metades de um tubo de caneta BIC, uma mangueira de polietileno, cola Super-bonder® e Durepoxi®. Inicialmente, os copos são furados com uma furadeira e, nestes furos, adaptam-se as duas metades do tubo de caneta e a mangueira de polietileno, que são colados e vedados com resina epóxi. As bocas dos copos também são coladas e vedadas com Durepoxi®. Todo o material utilizado na confecção do condensador de acrílico e os outros componentes do sistema de destilação têm um custo baixo (Figura 2).



Figura 1: Condensador acrílico.



Figura 2: Material de fácil acesso que pode ser utilizado no experimento.

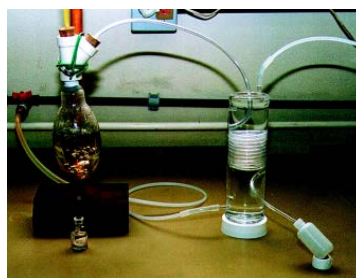


Figura 3: Sistema de destilação por arraste a vapor.

Procedimento: Inicialmente, a folha ou raiz da planta da qual se deseja extrair o óleo essencial deve ser triturada ou cortada em pequenos pedaços, sendo então introduzida na lâmpada. Em seguida, acrescenta-se água até aproximadamente a metade do volume da lâmpada. Após todo o sistema de destilação ter sido montado, inicia-se o seu aquecimento. Note que o conteúdo começa a destilar em alguns minutos. O extrato, arrastado pelo vapor, é recolhido em um recipiente apropriado, como mostrado na Figura 3.

Mundo virtual: Como fazer um destilador de óleos essenciais e hidrolato 100% caseiro.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=G57YjFG8hA8>. Acesso em: 31 mar. 2020.

Atividade prática: Plantar mudas de citronela no jardim/horta da escola. Sugiro realizar essa atividade em um dia que as condições climáticas permitirem e de preferência em um horário que o sol não esteja tão quente, a fim de evitar algum tipo de queimadura solar nos alunos, principalmente naqueles que têm a pele mais clara. As mudas poderão ser doadas pela professora ou pela escola.

Álcool gel x álcool líquido x elaboração caseira

Álcool etílico ou etanol 70% (p/p) ou 77° GL contém a mesma concentração de etanol e possuem a mesma ação antisséptica sobre microrganismos, como vírus e bactérias.

No entanto, a formulação em gel possui ação residual maior, ou seja, age por mais tempo na superfície onde for aplicado e distribuído, além de ser menos agressiva sobre a pele do que a formulação líquida. Por isso, a formulação líquida é destinada especialmente para antisepsia de superfícies, e a formulação gel para antisepsia da pele (mãos, antebraço, etc).

A ação desinfetante do álcool é bem estabelecida, ele atua na parede celular do agente infeccioso, desestruturando as proteínas ou lipídios que a revestem. Apresenta uma volatilidade muito alta (seca rápido), alguns estudos sugerem que um dos motivos para o álcool 70% ser mais eficiente é justamente o tempo de contato com a pele ou superfícies. [...].

O álcool isopropílico pode ser utilizado para higienização de aparelhos domésticos (celulares, tabletes, etc), mas NÃO deve ser utilizado como alternativa ao álcool etílico (álcool comum) para a higienização das mãos, por exemplo, pois este tipo de álcool apresenta uma maior toxicidade e promove o ressecamento da pele.

Importante lembrar que o álcool etílico disponível em postos de combustíveis não é adequado para higienizar as mãos ou superfícies, pois na mistura do etanol combustível estão presentes agentes tóxicos, como o cobre e metanol.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO RS. *Álcool gel x álcool líquido x elaboração caseira*. 2020. Disponível em: <https://crfrs.org.br/noticias/alcool-gel-x-alcool-liquido-x-elaboracao-caseira>. Acesso em: 06 maio 2020.

Dicas ao professor: Nesta etapa é interessante fazer um paralelo entre o álcool etílico e o álcool de cereal e evidenciar que para produzir o repelente que será utilizado na pele, o álcool de cereal seria a melhor opção.

Diálogo com o professor: Aqui apresento algumas sugestões de conteúdos que podem ser trabalhados, no decorrer das atividades.

- Angiospermas: folha;
- Metabolismo secundário das plantas: Óleo essencial;
- Viscosidade;
- Métodos de extração das substâncias químicas da planta: extrato alcoólico (tintura);
- Métodos de extração de óleos essenciais: Destilação por arraste a vapor;
- Mistura Homogênea e Diluição de soluções;
- Sistema sensorial.

REMÉDIO CASEIRO

Objetivo:

- Conhecer a receita à base de plantas medicinais de um xarope expectorante.

Xarope Expectorante

Indicações: Problemas no pulmão.

Ingredientes:

- 500 g de folha seca de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Precisa ser o eucalipto da folha comprida;
- 500 g de folha seca de poejo (*Mentha pulegium*). Precisa ser o poejo da folha pequena;
- 500 g de casca de angico vermelho (*Parapiptadenia rígida*). A casca precisa estar seca e desfiada;
- 500 g de folha seca de tansagem (*Plantago major*). Este item é opcional.
- açúcar cristal a gosto;
- mel a gosto;
- canela em ramo (*Cinnamomum zeylanicum*). Este item é opcional;
- cravo da índia em ramo (*Syzygium aromaticum*). Este item é opcional.

Modo de fazer: Levar as plantas ao fogo com água até levantar fervura. Deixar esfriar e coar. Acrescentar o açúcar, a canela e o cravo da índia e levar novamente ao fogo até levantar fervura. Desligar e deixar esfriar. Acrescentar o mel a gosto. Colocar o xarope em um recipiente limpo e armazenar em local fresco ou na geladeira.

ANTONIO, Lourivan Manoel. *Unidade Básica de Saúde*. Terra Indígena Ligeiro. Charrua – RS. 2020.

SUGESTÕES DE RESPOSTAS PARA ATIVIDADES

Página 19: - **1-** Resposta pessoal. A preservação da cultura dos povos indígenas é fundamental, por exemplo, para o aprofundamento dos estudos em botânica. O resgate do conhecimento dessas culturas, a respeito das plantas passado de geração em geração, auxilia as pesquisas em diferentes áreas das ciências, como agronomia, farmacologia, nutrição e fitoterapia. **2-** Resposta pessoal. Açú = grande; mirim = pequeno; ibi = terra; igará = canoa; pira = peixe; ita = pedra; tinga = branco; boi = cobra; abati = milho; ybirá = tronco, madeira; poranga = bonito; pinda = anzol.

Página 22: **1-** É uma toxina que libera ácido cianídrico, droga que tem efeito mortal por bloquear a ação de várias enzimas que atuam nas reações da cadeia respiratória. **2-** Cozinhar a mandioca anula o efeito de sua toxina, já que ela é termolábil. **3-** Resposta pessoal, que depende da região onde vivem os estudantes. Dentre os nomes populares no Brasil, para *Manihot esculenta* estão: aipim e macaxeira.

Página 28: **1-** Um material sintético é produzido em laboratórios e indústrias a partir da transformação de materiais naturais. Resposta pessoal. É possível que o estudante mencione roupas de poliéster, embalagens de plástico, nylon, medicamentos, entre outros. **2-** Espera-se que o estudante responda que não necessariamente. Tecidos sintéticos, por exemplo, são bastante utilizados atualmente e não causam danos à saúde, e muitos medicamentos são sintéticos.

Página 29: **1- a)** Resposta pessoal. O benefício de embrulhar alimentos em embalagens como as plásticas é mantê-los sem contato como o meio externo, evitando a sujeira e a contaminação por microrganismos. **b)** O descarte inadequado desses materiais leva à poluição do ambiente, podendo causar a morte de organismos, como animais marinhos. **c)** Esses alimentos são geralmente levados, descascados e cozidos. Portanto, eles poderiam ser acondicionados em caixas em vez de serem embaladas com materiais sintéticos descartáveis.

Página 31: **a)** Ipecacuanha, raiz da planta amazônica *Psychotria ipecacuanha*, que causa vômito, combate a diarreia e ajuda no tratamento de infestação por amebas; quina é uma árvore (*Coutarea hexandra*) cuja casca é um anti-inflamatório, cicatrizante, anti-malárico, calmante de distúrbios estomacais e intestinais; curare, inibe a contração muscular, anestésico; Stevia rebaudiana, planta que possui propriedades adoçantes potentes. **b)** O conhecimento experimental pode ser atribuído às duas medicinas. Muito do que se conhece na medicina científica veio da medicina indígena. Contudo, o estudo e a investigação são atribuídos à medicina científica. Além das observações, a medicina científica faz muitos experimentos para comprovar e entender o mecanismo de ação de um recurso utilizado como medicamento. Já o medicamento indígena valoriza também outros artifícios como o canto que tem efeito tranquilizante. **c)** Espera-se que os alunos respondam que outras medicinas fornecem conhecimentos para que a medicina científica possa achar novos compostos e tornar-se mais ampla e eficiente.

Página 32: **1-** O uso de agrotóxicos elimina pragas que destroem as plantações, o que diminui as perdas e aumenta a produção nas lavouras. No entanto, esses compostos demoram para se decompor no ambiente e podem eliminar outros organismos.

Página 34: **1- a)** A decomposição, feita por bactérias e fungos. **b)** Resíduos orgânicos, como restos de comida. **c)** Devemos separar os resíduos para que seja possível dar o destino mais adequado a cada tipo. Enquanto os orgânicos podem ir para a compostagem, os plásticos, vidros, papéis e metais podem ser reciclados e usados na produção de novos objetos.

Página 35: **1- a)** A matéria orgânica em decomposição nos lixões atrai insetos, ratos e outros animais que transmitem doenças; produz um caldo negro, o chorume, que contém produtos tóxicos, como o chumbo e o mercúrio, vindos de tintas, solventes, pilhas, lâmpadas fluorescentes, etc. Esse material pode contaminar o lençol freático que abastece os poços de água doméstica e os rios da região. **b)** Aterro sanitário é um local onde se deposita o lixo, mas com impermeabilização do terreno e com tratamento dos gases e do chorume. Nos lixões não existem esses cuidados. Uma das vantagens do aterro sanitário é que ele não polui o ambiente.

Página 38: **1- a)** Esses objetos geralmente são usados porque são baratos, leves e não precisam ser lavados ao final da festa, já que são descartáveis. **b)** Os copos poderiam ser substituídos por outros de vidro, metal ou plástico não descartável; os pratos poderiam ser de louça, de vidro ou de papel descartável; os talheres poderiam ser de metal. **c)** Esses materiais devem ser limpos e descartados junto com outros plásticos, sendo enviados para a reciclagem. **2- a)** Resposta pessoal. **b)** Resposta pessoal. **c)** A resposta dependerá da cidade. Os alunos podem buscar informações na internet, no endereço eletrônico da prefeitura ou perguntar a funcionários que trabalham na secretaria municipal responsável pelo descarte de resíduos. **3-** Resposta pessoal. A acomodação correta de resíduos permite que eles tenham a destinação correta e também garante a segurança das pessoas que os manuseiam.

Página 39: **1- a)** Reciclagem são as técnicas que envolvem o reaproveitamento de materiais descartados. Como os materiais reciclados podem ser utilizados na fabricação de novos produtos, o uso de recursos naturais diminui. **b)** Resposta pessoal. **c)** Resposta pessoal. **d)** Resposta pessoal.

Página 46-47: **1- a)** Água, luz e gás carbônico. **b)** A planta retira a água do solo por meio das raízes e absorve luz solar e o gás carbônico do ar pelas folhas. **c)** A planta produz um açúcar (glicose) e gás oxigênio. **d)** As plantas fornecem alimentos para outros seres vivos, servem de matéria-prima para a produção de diversos materiais (tecidos, corantes, combustíveis, medicamentos, produtos sintéticos, etc.); regulam as condições climáticas da região onde vivem; protegem os cursos d'água e os solos, entre outras funções. **2- a)** As mais altas. **b)** A planta, ao receber mais luz, pode realizar mais fotossíntese. **c)** Resposta variável. Espera-se que os alunos entendam que, mesmo a planta não recebendo raios solares diretamente, ela está em um ambiente com luz e assim realiza fotossíntese. Além disso, podem surgir nas discussões que existem plantas adaptadas aos ambientes sombreados. **3-** Não, pois as plantas também obtêm energia pelo processo de respiração celular.

Página 47 (Atividade prática): **1-** As estruturas exclusivas das células vegetais, quando comparadas às das células animais, são o cloroplasto, a parede celular e a presença de um grande vacúolo. Os cloroplastos são os encarregados de captar a luz e transformar essa energia luminosa em açúcares, num processo chamado fotossíntese. A função da parede celular é principalmente dar estabilidade e proteção à célula vegetal. Já o vacúolo mantém o turgor da célula e é a principal organela de armazenamento de nutrientes e degradação de compostos. **2-** Os cloroplastos são verdes porque possuem, nos tilacoides, um pigmento verde, chamado clorofila, que é encarregado de captar a luz necessária para realizar a fotossíntese. **3-** Lisossomos. A digestão intracelular em plantas é desempenhada pelo vacúolo que é delimitado por uma membrana lipoprotéica, o tonoplasto. **4-** Resposta variável. Vacúolo.

Página 49: **1- a)** Estômatos. **b)** Resposta pessoal. Espera-se que os alunos relacionem os conceitos de fotossíntese, respiração, transpiração e absorção e compreendam que todos ocorrem de forma simultânea pelas folhas. **c)** A capilaridade. **2-** A seiva mineral é a mistura de água e sais minerais absorvida pelas raízes e transportada, por meio do xilema, para todas as partes da planta. A seiva orgânica é a mistura dos açúcares (produzidos por meio da glicose sintetizada na fotossíntese) e água, sendo transportada para todas as partes da planta por meio do floema. O xilema e o floema são células especializadas para transportar seiva em plantas que possuem vasos condutores (como samambaias, pinheiros, plantas que produzem flores etc.). Em plantas que não possuem vasos condutores (como musgos, hepáticas etc.), o transporte de seiva é feito célula a célula. **3-** A flor branca adquire a cor do corante devido ao transporte de seiva pelo xilema, ou seja, o corante é carregado com a água da raiz às pétalas da flor, o que é possível devido ao processo de transpiração que promove a movimentação da água do xilema para cima. A capilaridade também possibilita que o corante chegue às pétalas, pois o líquido tende a ocupar o interior do tubo e, quanto mais estreito o tubo, mais alto é o nível atingido pelo líquido que sobe.

Página 52: **1-** Raízes, caule e folhas. As raízes absorvem água e sais minerais do solo e fornecem fixação às plantas. O caule faz o transporte de compostos dentro das plantas, enquanto as folhas realizam fotossíntese, produzindo alimento.

Página 55: **1- a)** São os estômatos. Por eles entra o oxigênio e sai o gás carbônico. Além disso, é por eles que a planta transpira. A maioria das plantas não sobrevive sem os estômatos porque através deles ocorrem às trocas gasosas para a fotossíntese e, também, a planta perde água na transpiração, processo importante para que a raiz consiga absorver água do solo. **b)** Os estômatos estão no caule dos cactos, pois as folhas são modificadas em espinhos. **c)** As folhas modificadas em espinhos diminuem a perda de água pela transpiração, o que é uma vantagem para plantas como os cactos que vivem em ambientes extremamente quentes e com baixa umidade. **2- a)** A raiz absorve água e sais minerais e fixa a planta no solo; há vários tipos, como as subterrâneas, as aéreas e as aquáticas. O caule dá sustentação à planta, participa do transporte de seiva mineral e de seiva orgânica, e conecta a raiz às folhas; também há vários tipos, como os subterrâneos, os aéreos e os aquáticos. As folhas são responsáveis por receber luz; por meio dos estômatos, ocorrem as trocas gasosas para a fotossíntese e sai água da transpiração. **b)** A glicose produzida nas folhas é transportada no floema até as células das raízes e assim elas conseguem realizar a respiração celular. **3- a)** É essencial molhar a terra, pois as raízes que estão na terra são responsáveis por absorver água e sais minerais do solo. **b)** O excesso de água pode atrapalhar a absorção de oxigênio pelas raízes para a realização da respiração celular. Além disso, o excesso de água contribui para a proliferação de microrganismos, o que pode levar ao apodrecimento das raízes da planta. **4- a)** Exemplos: cenoura, mandioca, beterraba, rabanete e nabo. **b)** Espera-se que os alunos deem exemplos de folhas, como alface, couve, etc. **c)** Exemplo de flor usada como alimento humano: hibisco. **5-** A maior vantagem da reprodução assexuada é gerar um número grande de descendentes em pouco tempo. A maior desvantagem é não haver variabilidade genética entre os indivíduos. **6- a)** reprodução. **b)** gemas. **c)** clones, variabilidade.

Página 62: **1- a)** Resposta variável. Atente para que a explicação de cada aluno esteja de acordo com os alimentos ingeridos ou que haja ressalvas para aquelas refeições específicas que talvez não representem a alimentação normal do aluno. **b)** Resposta variável. Atente para que cada aluno busque formular uma dieta que contemple a ingestão de todos os tipos de nutrientes necessários para o adequado funcionamento do corpo humano. **2-** • alface, pepino, agrião, berinjela, chuchu, couve-flor, tomate, brócolis, pimentão: 10 kcal a 30 kcal; • suco de laranja, mamão, abacaxi: 35 kcal a 50 kcal; • batata cozida: 52 kcal; • maçã: 63 kcal; • feijão: 77 kcal; • banana-prata: 100 kcal; • arroz: 128 kcal; • batata frita: 300 kcal; • leite em pó desnatado: 362 kcal; • açúcar: 387 kcal; • biscoito doce, recheado com chocolate: 472 kcal; • leite em pó integral: 497 kcal; • manteiga e margarina: 720 kcal. **a)** Açúcar comum: sacarose; banana: amido; manteiga ou margarina: lipídios. **b)** Lipídios. **c)** Porque o leite integral possui mais gordura que o desnatado. **d)** Porque a fritura é feita com óleo, e uma parte desse óleo é absorvida pela batata. **e)** O açúcar comum é formado praticamente apenas por sacarose, sem nenhum outro nutriente. **f)** O leite em pó desnatado.

Página 66: **1-** Muitos ácidos e bases são tóxicos e corrosivos: não podem ser ingeridos ou aspirados, nem entrar em contato com a pele ou os olhos. Por isso, não devem ser manipulados sem proteção para olhos, mãos e partes expostas do corpo.

Página 68 (Registre suas observações): **1-** Depois da passagem pelo filtro, a água fica com aspecto mais transparente e limpo. **2-** Sim. Esse processo é importante no tratamento da água a ser consumida, pois retira a maioria das partículas. **3-** A água obtida por esse processo de filtração não passou por um tratamento químico para a eliminação de microrganismos. Por isso, não pode ser consumida. **4-** Não, esse processo é adequado para misturas heterogêneas. Ele remove materiais em suspensão. A água com sal é uma mistura homogênea e sua separação deve ser feita utilizando-se outros métodos. **5-** Os compostos utilizados no filtro são dispostos do maior para o menor, pois suas funções envolvem a retenção de partículas de diferentes tamanhos. Em todas as camadas esse processo é físico. As partículas suspensas que forem maiores que os espaços deixados pelos materiais para o escoamento da água ficarão retidas. Uma folha grande, por exemplo, não passará pela camada de pedras do filtro, grãos pequenos devem ser retirados da água pela areia, e assim por diante. O carvão é o único material componente do filtro que retira da água algumas partículas por adsorção química. Certos compostos presentes em suspensão, ao passar por este material, formam ligações químicas (covalentes), ficando retidos.

Página 77: **1- a)** Não. O turista comprou sementes do pinheiro-do-paraná, planta pertencente ao grupo das gimnospermas e que, portanto, não produz frutos. **b)** O pinheiro-do-paraná produz estruturas denominadas estróbilos, que são formadas apenas por esporófilos. Os estróbilos são semelhantes às flores, mas não apresentam sépalas, pétalas e as demais partes de uma flor verdadeira.

Página 86: 1- a) Falsa. População é o conjunto de indivíduos da mesma espécie, que vive ao mesmo tempo em determinada área. b) Falso. Biosfera é o conjunto de todos os ecossistemas do planeta. c) Verdadeiro. 2- O desmatamento retira plantas nativas de diversas espécies e tamanhos e substitui por poucas variedades de pequenas plantas, como soja e milho. Como os organismos de um ecossistema estão intimamente relacionados e apresentam adaptações específicas, as novas plantas não garantem a sobrevivência dos animais e a de outros organismos nativos. Além disso, as árvores que formam as florestas previnem a erosão do solo. 3- Porque o desmatamento retira as plantas e suas raízes, deixando o solo vulnerável e favorecendo deslizamentos de terra. 4- a) Folhas com essas características têm grande superfície de exposição à luz, o que favorece a realização da fotossíntese e pode compensar a menor exposição ao sol em função da baixa estatura. b) Porque as folhas grandes e largas favorecem a perda de água por transpiração, o que seria prejudicial em um ambiente seco. 5- Muitas plantas e outros seres vivos que ainda não foram estudados podem possuir substâncias químicas com propriedades úteis ao ser humano, que talvez sirvam, por exemplo, para a produção de novos medicamentos. Como apenas uma pequena parte dos organismos das Florestas Tropicais foi estudada, pode-se dizer que os maiores tesouros dessas florestas são ainda desconhecidos. 6- As raízes das árvores das Florestas Tropicais costumam ser superficiais, já que a maior parte dos nutrientes fica concentrada na camada superior do solo. 7- A queimada mata os organismos decompositores, prejudicando a reciclagem da matéria. Com isso, a fertilidade do solo diminui. 8- a) Verdadeira. b) Falsa. c) Verdadeira. d) Falsa. e) Falsa. f) Falsa. g) Verdadeira. h) Verdadeira. i) Verdadeira. j) Falsa. k) Verdadeira. l) Verdadeira. m) Verdadeira.

Página 88: a) Resposta pessoal. b) O texto defende que o conhecimento tradicional é importante para ajudar a indústria a desenvolver produtos. Os pesquisadores também usam esse conhecimento para entender a biodiversidade. c) Resposta pessoal. Espera-se que o estudante reflita e valorize os conhecimentos construídos ao longo do tempo por diversas comunidades. É importante, sobretudo, que eles exercitem a empatia e reconheçam que, na construção de uma sociedade justa e inclusiva, essas comunidades têm direito de viver e de praticar sua cultura. d) As drogas podem ter ação depressora, estimulante ou perturbadora. As depressoras diminuem a atividade do sistema nervoso central; as estimulantes aumentam a atividade do sistema nervoso central; as perturbadoras mudam a qualidade do funcionamento do sistema nervoso central, podendo causar alucinações.

Página 91: 1- A importância de perceber os estímulos internos do nosso corpo é manter a homeostase do corpo.

2-

Estímulo	Sentido	Receptores
Temperatura	R: Tato	R: Termorreceptores
Luz e sombra	R: Visão	R: Bastonetes (fotorreceptores)
Substâncias presentes nos alimentos	R: Gustação	R: Quimiorreceptores
Vibrações do ar	R: Audição	R: Mecanorreceptores
Substâncias do ar	R: Olfato	R: Quimiorreceptores
Cores de um objeto	R: Visão	R: Cones (fotorreceptores)
Pressão	R: Tato	R: Mecanorreceptores

3- A membrana timpânica é a responsável pela transmissão das vibrações do som para a orelha média; qualquer dano nessa estrutura diminuirá consideravelmente a audição da pessoa. 4- A pele (órgão) das nossas mãos é composta de células epiteliais com numerosos mecanorreceptores que possibilitam a leitura no sistema braile. 5- As células especializadas em captar os estímulos olfativos se localizam na parte traseira do nariz, nas mucosas do epitélio olfativo compostas de células olfatórias. 6- Ao comer, os sentidos do gosto e do olfato são ativados simultaneamente e ambos são importantes para sentirmos o sabor. Quando estamos resfriados, nossa capacidade de degustar é diminuída porque o aumento de muco no nosso nariz leva a uma diminuição das partículas que atingem as células olfatórias. Assim, apenas o sentido de gustação é ativado, o que dificulta distinguir certos sabores.

Página 92 (Registre suas observações): 1- Por terem sido os próprios alunos a desenharem as linhas nas cartolinas, é provável que eles digam que, de fato, as linhas estavam paralelas. 2- Os alunos devem comentar que as linhas horizontais que desenharam já não parecem paralelas e os quadrados parecem ser de tamanhos diferentes. 3- Os alunos provavelmente vão concluir que o cérebro pode interpretar as imagens de maneira equivocada. Alguns talvez mencionem o termo “ilusão de óptica”.

Página 93: 1- a) Estado sólido. b) Estado gasoso. c) Estado líquido. 2- A água evaporou. 3- Locais onde há geleiras e nos polos da Terra.

Página 95: 1- a) Ao encostar no lado de fora do recipiente gelado, o vapor de água presente no ar perde temperatura e condensa. Assim, é possível ver gotículas de água na forma líquida aderidas à parede do pote. b) A mudança de estado físico da água associada a esse fenômeno é a condensação ou liquefação. 2- 1 – E; 2 – C; 3 – A; 4 – D; 5 – F. 3- As mudanças de estado físico da água são a ebulição (vaporização) e a condensação ou liquefação. 4- a) Condensação é a passagem do estado gasoso para o estado líquido. Solidificação é a passagem do estado líquido para o estado sólido. Ambos os processos são causados pela perda de calor com consequente diminuição da temperatura. Os dois envolvem a matéria no estado líquido. b) Vaporização é a passagem do estado líquido para o estado gasoso. Condensação é a passagem do estado gasoso para o estado líquido. São processos que ocorrem em sentido contrário, o primeiro pelo aumento e, o segundo, pela perda da temperatura. Envolvem os mesmos dois estados da matéria: líquido e gasoso. c) Vaporização é a passagem do estado líquido para o estado gasoso. Sublimação é a passagem direta do estado gasoso para o estado sólido ou do estado sólido para o estado gasoso. Quando ocorre do estado sólido para o estado gasoso, a sublimação, assim como a vaporização, promove a mudança da matéria para o mesmo estado, o gasoso. Nos dois casos deve ocorrer aumento de temperatura. 5- Ao nível do mar a temperatura de fusão da água é 0 °C. No copo, há água nos estados líquido e sólido; portanto, ela se encontra exatamente na temperatura de fusão dessa substância, ou seja, 0 °C. 6- Está errada, porque durante a mudança de estado físico a temperatura de uma substância não se altera, já que toda a energia fornecida na forma de calor é usada no processo de mudança de estado. 7- De 79 °C a 99 °C é a faixa de temperatura para atender às três condições: água estar no estado líquido; etanol e acetona no estado gasoso.

Página 96 (Atividade prática - Resultados e discussão): **a)** É esperado que a temperatura esteja cerca de 0 °C (dependendo da altitude), mas constante. **b)** A água deverá estar alguns graus acima de zero. **c)** Enquanto o gelo derrete está havendo uma mudança de estado físico (fusão) e a temperatura do sistema não se altera, já que toda a energia na forma de calor recebida pelo gelo é usada para a mudança de estado. Em termos moleculares, essa energia é usada para romper as ligações entre as moléculas de água. Só depois de rompidas as ligações entre as moléculas de água no gel (isto é, só após a fusão) a temperatura do sistema começa a aumentar.

Página 98 (densidade): **1-** Porque é possível identificar uma substância pura observando suas propriedades específicas, como o ponto de fusão e o ponto de ebulição, que são os mesmos para qualquer amostra de substância pura nas mesmas condições. Também se usa esse conhecimento para separar as diferentes substâncias de uma mistura. **2-** **a)** Sim, os dois frascos contêm a mesma quantidade de líquido, como indicado na imagem. **b)** Os materiais têm densidades diferentes, pois possuem o mesmo volume, mas massas distintas, como indica a balança pendendo para a direita. A água é o material mais denso. **3-** **a)** O mercúrio líquido afunda na água. **b)** Os desenhos devem mostrar três camadas de líquidos sobrepostas; o mercúrio na inferior; a água na camada central, e o óleo de cozinha na camada superior.

Página 100: **1-** **a)** Substância simples. **b)** Substância composta. **c)** Substância simples. **d)** Substância simples. **e)** Substância composta. **f)** Substância simples. **g)** Substância composta. **h)** Substância composta. **2-** **a)** 1. **b)** 3. **c)** 1. **d)** 1. **e)** 3. **f)** 2. **g)** 3. **h)** 1.

Página 102: **1-** **a)** O coloide é uma mistura heterogênea, pois é possível visualizar, com a ajuda de um aparelho, as diferentes substâncias que compõem a mistura. **b)** A mistura homogênea é uniforme; nela não é possível distinguir as substâncias que a compõem. A mistura heterogênea não é uniforme. Nela, frequentemente, é possível a visualização de fases que identificam as substâncias presentes.

Página 103 (Atividade prática: Produção de tintas - Registre suas observações): **1-** O soluto é o corante e o solvente é a água. **2-** Deve haver mudança de aparência de mistura. Será possível ver a formação de uma fina fase de corante e a água menos pigmentada. Por isso a mistura é heterogênea. **3-** A concentração de corante interfere na cor. Quanto maior a quantidade do pigmento em um mesmo volume de água, maior a intensidade da cor. **4-** Resposta variável. **5-** Resposta variável.

Página 115: **a)** Respostas pessoais. **b)** Porque o saneamento impacta diretamente na saúde pública, no meio ambiente e na economia. **c)** Resposta pessoal. Espera-se que o estudante responda Ananindeua, porque essa cidade possui serviço de tratamento de esgoto limitado a uma pequena parte das residências e estabelecimentos. Assim, há mais chances de contaminação da água e, conseqüentemente, mais chances de se encontrar casos de doenças de veiculação hídrica. **d)** De acordo com o texto, a população deve pressionar o governo para a realização de melhorias nos serviços de saneamento básico.

Página 118: **a)** Essas doenças são causadas por vírus e transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*. **b)** • Hipótese inválida: as doenças mencionadas no texto são causadas por vírus transmitidos pelo mosquito *Aedes aegypti* e não estão diretamente relacionadas ao tratamento de esgoto. • Hipótese inválida. O barbeiro é o vetor da Doença de Chagas. • Hipótese viável. • Hipótese inválida. As doenças mencionadas são causadas por vírus e por isso não podem ser tratadas com antibióticos. • Hipótese viável.

Página 123: **1-** **a)** Falsa. **b)** Verdadeira. **c)** Falsa. **d)** Verdadeira. **e)** Verdadeira. **f)** Verdadeira.

REFERÊNCIAS

FONTES DAS IMAGENS DA CAPA DO PRODUTO EDUCACIONAL:

https://static.tuasaude.com/media/article/ca/cb/camomila_18761_1.jpg

https://www.abrale.org.br/revista-online/wp-content/uploads/2019/07/shutterstock_593811710.jpg

<https://encrypted->

tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcRe0gamyGLPZUTuvxGrxK_rVZX_ETeLpTWDGqG5yk5tmuMzBwOZ&usqp=CAU

<https://www.rbsdirect.com.br/imagesrc/25415093.jpg?w=700>

https://static.tuasaude.com/media/article/cy/iu/beneficios-do-cha-de-camomila_13767_1.jpg

<https://cdn.iset.io/assets/35418/produtos/5267036/oleo-calendula.jpg>

https://www.oficinadeervas.com.br/images/produtos/20190708_115422_citronela-2.jpg

https://d2cbg94ubxgnsnp.cloudfront.net/Pictures/2000x2000fit/7/1/0/141710_shutterstock_708464884.jpg

Sobre as autoras

Eloisa Basso: Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Erechim, Brasil e também possui Especialização em Licenciamento Ambiental pela mesma universidade. Realizou uma Especialização em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, UERGS, Sananduva, Brasil. Trabalhou como docente dos anos finais do Ensino Fundamental em uma Escola Estadual Indígena antes e durante o período de desenvolvimento do projeto de pesquisa e atualmente é discente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, UPF, Brasil.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3417077224158111>

E-mail: elobasso@yahoo.com.br

Aline Locatelli: Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: alinelocatelli@upf.br



PPGECM

Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática

Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG