



Programa

É Tempo de Química!

Origem e Composição
dos Materiais

Vestuário e Embalagens

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: É Tempo de Química!

Episódio: Origem e Composição dos Materiais

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: vestuário e embalagens

Conceitos envolvidos: embalagem primária, secundária e terciária; esterificação; poliésteres, polímeros; princípio dos 3 Rs, unidade repetitiva.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer aspectos gerais envolvendo a relação entre a Química e a produção de embalagens e peças de vestuário.

Objetivos específicos:

Citar os diferentes tipos de materiais encontrados nas embalagens;

Definir embalagem;

Diferenciar embalagem primária, secundária e terciária;

Definir polímero;

Reconhecer que embalagens e roupas têm exigências semelhantes em termos de função;

Citar as ações que compõem o princípio dos 3 Rs.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

As orientações apresentadas neste guia – relativo ao episódio *Origem e Composição dos Materiais*, parte integrante do programa *É Tempo de Química!* – vêm discutir o tema vestuário e embalagem de uma perspectiva mais cotidiana à aplicação da Química.

Você poderá seguir integral ou parcialmente a sequência apresentada neste guia ou apenas recolher subsídios para estruturar seu próprio roteiro de aula.

Prepare antecipadamente os equipamentos que você irá utilizar na exibição do vídeo. Verifique a disponibilidade e o funcionamento do computador ou do aparelho de DVD na data prevista para a sua aula.

A fim de que os temas abordados no guia sejam bem compreendidos pela turma, procure se preparar fazendo uma leitura anterior à aula de todos os pontos importantes a serem trabalhados.

professor!

Propicie um ambiente descontraído para que seus alunos possam interagir sem qualquer tipo de constrangimento. Lembre-se do seu papel de facilitador da aprendizagem!

I. Desenvolvimento

As embalagens e as peças do vestuário são um tema bastante recorrente para os alunos, o que de certa forma facilita o processo de construção do conhecimento. Seria interessante começar abordando os aspectos históricos, relacionando-os com a evolução da ciência dos materiais. Questione-os para que reflitam sobre a origem das embalagens e das roupas. Provavelmente os alunos terão muitos conhecimentos prévios sobre esse tema.

Assim, é importante que as dinâmicas após a exibição desse conteúdo contemplem a participação dos alunos. Crie situações em que eles possam trazer seus depoimentos, estabelecer relações e debater sobre as interações com o nosso cotidiano. É possível que, junto com os conhecimentos prévios, surjam muitas informações de senso comum que carecem de coerência científica. Use esses exemplos para explorar os modelos mentais dos alunos sobre esse tema, convidando-os à reflexão. Desafie-os com analogias, questionamentos e exemplos que possam conduzi-los a perceber a limitação desses modelos.

A seguir, propomos outras sugestões que podem ser levadas em consideração para o desenvolvimento da sua aula e alguns exemplos da aplicabilidade do tema no dia-a-dia.

ORIGEM DAS EMBALAGENS

De que são feitas as embalagens? Que materiais são utilizados em maior quantidade?

Juca Amaral | Apresentador

Inicie a aula falando sobre a importância das **embalagens** no processo de armazenamento e transporte dos produtos e em como elas estão presentes na vida moderna. Será que os alunos sabem responder quais os materiais são mais utilizados nas embalagens dos produtos que eles consomem? Será que eles conseguem estabelecer a relação entre embalagem e vestuário?

Em seguida, esclareça que a embalagem é uma conquista do homem no decorrer do tempo. Em tempos remotos, não havia à disposição tanta opção de embalagens como nos dias atuais. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), **embalagem** é qualquer forma de acondicionamento destinada a cobrir, empacotar, revestir, proteger, enfim, manter o produto com suas propriedades intactas e facilitando o transporte desde sua fabricação até chegar ao consumidor. No Brasil, as embalagens são feitas por diferentes **tipos de materiais**: vidro, papel (e todas as suas variações), plástico (também com todas as suas variações, polímeros), madeira e metal. Cada material é destinado a uma função específica.

Lembre aos alunos que os materiais usados nas embalagens possuem diferentes propriedades químicas e que, combinados, podem oferecer para cada produto um aumento na capacidade de conservação, integridade, estanqueidade, proteção e mesmo beleza.

CLASSIFICAÇÃO DAS EMBALAGENS

Mas são tantas embalagens diferentes, com origens diferentes

Pedro | Participante

Explique aos alunos que as embalagens podem ser classificadas em primárias, secundárias ou terciárias.

As **embalagens primárias** são aquelas que têm contato direto com o produto. No caso, latas de refrigerante, sacos de biscoito, etc.

As **embalagens secundárias** são as que contêm uma ou mais embalagens primárias, além de oferecerem a proteção física no transporte do produto. Como exemplo, podemos citar as embalagens de cereais, em que as caixas possuem um saco de plástico (embalagem primária) contendo o cereal. Também é um exemplo a caixinha de remédio que contém em geral um pote de vidro com o remédio.

Por fim, explique que as **embalagens terciárias** são aquelas que agrupam diversas embalagens primárias e secundárias para o transporte. Exemplifique, citando as caixas usadas no transporte de caixas de medicamentos.

COMPOSIÇÃO DAS EMBALAGENS

Os alimentos já vêm protegidos por algum material.

Douglas | Participante

Resgate com os alunos os tipos de embalagens que eles utilizam no dia-a-dia. As **embalagens cartonadas**, do tipo **Tetra Pak**, por exemplo, são bastante utilizadas pelas indústrias nas embalagens de leites, sucos e derivados. A importância desse tipo de material está na criação de uma barreira física que impede a entrada de luz, ar e água nos alimentos. A luminosidade pode degradar as substâncias contidas nos alimentos, perda de vitaminas B e C, oxidação dos alimentos pelo contato com o ar. Além disso, esse tipo de embalagem possui como **componentes** o papel, o polietileno e o alumínio, que são resistentes e permitem a proteção dos alimentos mesmo em ambientes sem refrigeração.

dica!

Você e seus alunos poderão ter mais informações sobre as resoluções e determinações da ANVISA a partir do seu portal no endereço eletrônico:

<http://portal.anvisa.gov.br/>



Outro material com grande destaque nesse assunto são as garrafas de refrigerante do tipo **PET** (polietileno tereftalato). Elas são feitas de **polímeros** sintéticos obtidos através da reação de ácido orgânico e álcool.

Você disse que as embalagens de refrigerantes são polímeros sintéticos. E como eles são obtidos?

Pedro | Participante

dica!

Saiba mais sobre os polímeros lendo o texto *A era dos plásticos*, no link disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/exemplar29.html#plasticos>



Informe aos alunos que o termo **polímero** vem da raiz grega *poli*, que significa muito e *de mero*, que significa parte. Como o nome já diz, são macromoléculas constituídas de muitas partes ou monômeros que se unem formando longas cadeias denominadas **cadeias poliméricas**.

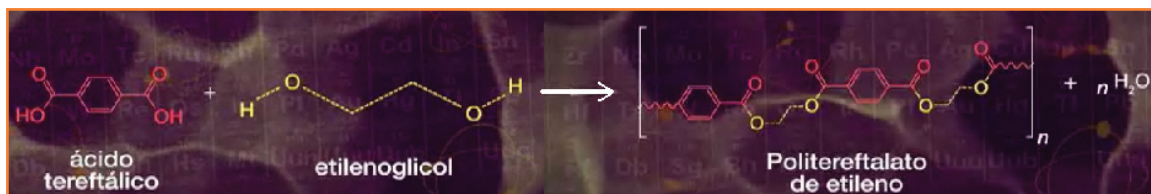
Explique que existem **polímeros sintéticos** (como as garrafas PET) e **naturais** (papel, papelão, as proteínas como o DNA ou ácido desoxirribonucleico). Os polímeros apresentam em suas estruturas átomos, geralmente carbonos, unidos e agrupados em partes semelhantes ou iguais que se repetem ao longo da cadeia.

Destaque a imagem a seguir, que representa um polímero em que a **unidade repetitiva** – um conjunto de átomos – se repete, formando uma longa molécula ou uma macromolécula.



Explique para os alunos que a reação entre o ácido orgânico e o álcool se denomina reação de **esterificação**, na qual o produto final é um éster. Tecnicamente, essa reação é obtida através da reação entre o **ácido tereftálico** (ácido orgânico) e **etileno glicol** (álcool). Informe que essa reação dá origem ao politereftalato de etileno e aponte que esse tipo de polímero é identificado pela sua sigla PET.

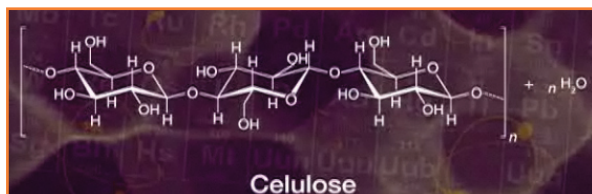
Destaque a imagem a seguir do vídeo, que apresenta a reação química de esterificação e explique que o símbolo **n**, à direita, indica que essa molécula pode ser encadeada com diversas outras unidades semelhantes, formando uma longa cadeia.



Pergunte aos alunos se eles já ouviram falar sobre poliéster. Informe que o politereftalato de etileno, por ser tanto um éster quanto um polímero, pertence a uma classe de compostos que foi denominada de **poliésteres**.

Destaque para os alunos que outro polímero importante na produção de embalagens de origem natural é a **celulose**. Lembre que ela é produzida pelo metabolismo das plantas a partir da glicose, a qual é obtida pelo processo da fotossíntese. Portanto, a celulose pode ser utilizada em alguns tipos de embalagens como, por exemplo, caixas de madeira, caixas de sapato, no papel de embrulhar presentes e até mesmo nas fibras de alguns tipos de tecidos. No caso das embalagens de madeira, o tronco da árvore é extraído e deixado para secar durante um tempo. A água contida no tronco é evaporada e o material restante – celulose e lignina – é aproveitado para diversas finalidades, além das embalagens. A plantação de juta na Amazônia está em alta, com a finalidade de serem confeccionadas sacolas, conhecidas como *ecobags*, a partir da fibra dessa planta, que já estão sendo analisadas pelas grandes redes de varejo de supermercados como possíveis substitutas das poluentes sacolas plásticas (disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/mat/2010/03/27/producao-de-juta-na-amazonia-eleva-renda-de-ribeirinhos-com-as-sacolas-ecologicas-916188670.asp>).

Destaque a imagem a seguir, com uma representação da molécula de celulose e aponte o símbolo **n**, indicando que essa molécula pode ser ligada a outras indefinidamente, formando um **polímero**.



dica!

Saiba mais sobre a reação de esterificação lendo o seguinte texto: COSTA, Thiago S., ORNELAS, D. L., GUIMARÃES, Pedro I. C. e MERÇON, Fábio. **Esterificação de Fischer e os Aromas**. Química Nova na Escola. p. 36-38. nº 19, maio/2004.

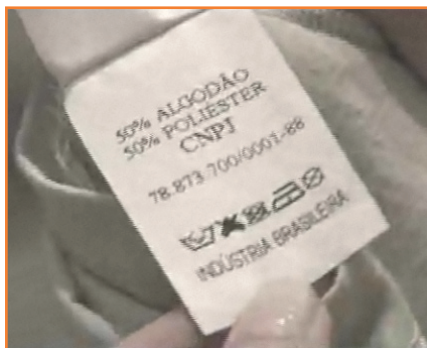
mais detalhes!

Informações mais completas e detalhadas sobre embalagens Tetra Pak no site: http://www.tetra-pak.com/br/sobre_a_tetra_pak/imprensa/perguntas_frequentes/pages/default.aspx

ROUPAS E EMBALAGENS

As roupas podem ser como embalagens para nosso corpo. Será que têm as mesmas origens?

Rita | Participante



Provoque os alunos perguntando se eles têm **roupas** feitas de plástico. Eles provavelmente acharão a pergunta estranha e possivelmente vão afirmar que não.

Lembre aos alunos que os polímeros naturais e sintéticos estão presentes tanto nas embalagens quanto nos **tecidos das roupas**. Informe que os tecidos **sintéticos**, como o poliéster, a poliamida (entre as poliamidas, destaca-se o *nylon* (primeira poliamida sintetizada na DuPont, por um químico chamado Wallace Hume Carothers, em 1935), o polietileno, etc., são bastante comuns em roupas, especialmente em combinação com **fibras naturais** como o algodão, juta, seda etc.

Destaque a imagem do vídeo ao lado, que mostra a etiqueta de uma roupa indicando que o tecido é feito de 50% de algodão (fibra natural) e 50% de poliéster (fibra sintética).

Explique que as roupas, dentre outras funções, também exercem a de **proteção** da pele, mantendo nossa temperatura nos dias mais frios e nos mais quentes, da mesma forma que as embalagens fazem com os alimentos. Por isso, cada região influencia diretamente no tipo de roupa utilizada pelos seus habitantes, uma vez que eles possuem hábitos e costumes de acordo com o clima típico de cada lugar.

Poliésteres?! Então, além das embalagens, os polímeros também estão nas roupas?

Juca Amaral | Apresentador

Para ilustrar esta discrepância, temos como exemplo a **pilcha** – tipo de vestimenta masculina típica da região Sul – contrapondo-se às roupas usadas no Nordeste brasileiro. Além da proteção, as roupas também têm função estética, desempenhada também pelas embalagens com o propósito de marketing comercial. Peça para eles compararem as roupas usadas na região deles com as usadas em outras regiões com climas distintos, tentando associar o tipo de polímero usado com o clima regional.

A partir da reflexão sobre as características dos **polímeros** e o uso da roupa segundo o clima, peça para eles fazerem associações entre esses mesmos polímeros e as embalagens dos produtos. Lembre a eles que cada tipo de embalagem é submetido a exigências em relação ao tipo de produto contido. Faça com que recordem algumas características dos produtos, como teor de umidade, necessidade de conservação por refrigeração e tempo de validade. Depois, peça para eles relacionarem as

embalagens com as roupas. Por exemplo, questione-os por que uma capa de chuva é feita de plástico e não de algodão. Eles certamente irão identificar que o plástico é impermeável. Proponha que eles tentem, então, pensar em quais alimentos são comercializados úmidos e quais os materiais seriam mais indicados nesse caso.

Destaque que, muitas vezes, um produto é relançado no mercado com intuito de aumentar as vendas e que uma das estratégias utilizadas pelas empresas é a mudança da identidade visual na embalagem.

Em contraposição, questione se eles conhecem empresas que seguem a linha mais tradicional, permanecendo com o mesmo padrão de embalagem de seus produtos durante anos. Bons exemplos para ilustrar são as embalagens do polivitamínico Biotônico e do amido de milho Maizena.

EMBALAGENS E MEIO AMBIENTE

Onde quer que você esteja, a dica é reduzir o número de embalagens que você consome, reutilizar o que der e encaminhar para reciclagem as que sobrarem!

Juca | Apresentador

Pergunte aos alunos se eles conhecem o **princípio dos 3 Rs**. Destaque a imagem do vídeo a seguir, que representa o ciclo da reciclagem. Peça para eles definirem ações ligadas a cada um dos grupos citados.



Questione os alunos se o estilo de vida moderno tem contribuído para o aumento da comercialização e do consumo dos produtos industrializados e conservados. Lembre que, com isso, a quantidade de embalagens descartadas no ambiente vem gerando um volume de lixo cada vez maior. Discuta que, portanto, a consciência da necessidade de **reciclagem** se faz presente, uma vez que diminuirá a produção excessiva de resíduos de embalagens deixados em aterros urbanos. Também é muito importante

mais detalhes!

Saiba mais sobre a produção de polímeros sintéticos lendo o texto WAN, Emerson; GALEMBECK, Eduardo e GALEMBECK, Fernando. **Polímeros Sintéticos**. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, maio/2001 p. 5-8. <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/02/polimer.pdf>

dica!

No site <http://ambiente.hsw.uol.com.br/reciclagem-longa-vida1.htm> é possível assistir a um vídeo mostrando o processo de reciclagem com um processador à base de água.

tentar diminuir o consumo dessas embalagens, levando sacolas para o supermercado, para a feira e para as compras. Há campanhas com desconto, em certos supermercados, para quem leva a sacola de casa!

No que diz respeito à **reutilização** das embalagens, é importante que a sociedade esteja engajada na coleta seletiva, separando as embalagens passíveis de serem recicladas. Essa reutilização implica o retorno das embalagens usadas para os depósitos a fim de serem tratadas após a utilização. Essas embalagens passarão por um processo de reciclagem mecânica que consiste no processamento dos resíduos das embalagens, reaproveitando o máximo de material possível para então serem produzidas outras embalagens.

Existe também a **reciclagem orgânica** ou **compostagem**, responsável por fazer a trituração dos materiais biodegradáveis das embalagens.

A reciclagem tem um papel social fundamental para tornar as pessoas cada vez mais conscientes dos problemas ambientais ocasionados pelo excesso de lixo nas áreas urbanas. O envolvimento da sociedade através da coleta seletiva já é um grande passo para o incentivo de políticas ambientais cada vez mais eficientes.

2. Atividades

- a) Peça aos alunos que **pesquisem** sobre a reciclagem de diversos tipos de materiais usados em embalagens (alumínio, ferro, plástico, vidro, PET, papelão etc.). Separe-os em grupos, sorteie os materiais e proponha que eles façam uma **apresentação** em slides sobre cada temática.
- b) Solicite aos alunos que **tragam** de casa diferentes embalagens de alimentos, produtos de limpeza, produtos de higiene pessoal etc. Proponha que eles produzam um relatório indicando qual é o tipo de material e **explicando** por que ele foi usado naquele tipo de embalagem.
- c) Sugira que os alunos **produzam** um roteiro para uma fotonovela sobre reciclagem. Divida-os em grupos e peça que eles, usando celulares com câmeras, façam as fotos adequadas para a produção do roteiro. Ajude-os a **editar** a fotonovela, observando a natureza concisa dos diálogos e **exponha** os trabalhos para o restante da escola em um mural ou criando um blog com suas produções.
- d) Proponha que os alunos **organizem** a coleta seletiva de embalagens e outros objetos de plástico, alumínio, papel e vidro. Peça que eles **pesquisem** formas de reaproveitamento criativo desses materiais. Existem diversas fontes de pesquisa disponíveis na internet. Faça uma **exposição** com objetos de arte produzidos com esses materiais.

- e) Peça também aos alunos para **enumerarem** os problemas que as embalagens descartáveis podem trazer para o ambiente e que **coloquem** isso em destaque em um mural na entrada da escola.

3. Avaliação

É importante lembrar que o desenvolvimento de um **projeto educacional** será bem sucedido se os **objetivos** forem bem traçados anteriormente. Para isso, alguns métodos de avaliação deverão ser preservados. Nesse sentido, a apresentação do vídeo em sala contribui para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que procura envolver os alunos cognitivamente através de análises e discussões acerca do tema, além dos resultados obtidos na apresentação das atividades propostas.

Uma das formas de **avaliar o seu próprio trabalho** é observar a maneira com que o conteúdo foi construído e elaborado pelos alunos. Sendo assim, a necessidade de uma nova apresentação do tema se fará de acordo com a boa receptividade e entendimento de cada turma.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Letícia R. Teixeira

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

João Augusto Gouveia Matos

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Gisele da Silva Moura

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia