Guia Didático do Professor

Simulação

Reciclagem de Material Plástico

O vestuário e as embalagens que usamos

Química

1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica
Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação
Camila Welikson

Revisão
Alessandra Archer

Projeto Gráfico
Eduardo Dantas

Diagramação
Joana Felippe

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

Simulação (Software)

Tema: Reciclagem de Material Plástico

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: O vestuário e as embalagens que usamos

Conceitos envolvidos: plásticos e polímeros, 3 R´s, reaproveitamento mecânico, reaproveitamento químico, reaproveitamento energético.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Descrever a reciclagem mecânica de materiais plásticos.

Objetivos específicos:

Compreender o princípio dos 3 R´s;

Listar os possíveis destinos dos materiais plásticos pós-uso;

Examinar as etapas do reaproveitamento mecânico ou reciclagem mecânica;

Identificar as vantagens da reciclagem mecânica.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

Nossos alunos estão inseridos em uma realidade veloz e interativa, em que a utilização do computador é algo corriqueiro. Por isso, é importante pensar em novos modos de ensinar e aprender, levando em consideração o uso da sala de informática como uma maneira de enriquecer as atividades escolares.

A simulação *Reciclagem de Material Plástico* pode ser utilizada por você como uma ferramenta auxiliar para ensinar Química de forma lúdica e atraente, e este guia irá ajudá-lo a planejar e preparar sua aula.

O guia oferece, ainda, informações e atividades que possibilitam uma ampliação do uso pedagógico da simulação.

Ao planejar sua aula, confira a disponibilidade da sala de informática e o bom funcionamento do equipamento que será utilizado. Verifique também se os computadores possuem os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
  - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
  - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Transmitir conhecimento de forma atraente é mais eficaz. Faça da sua aula um espaço onde o aprendizado se dê de forma descontraída e sedutora.

1. Apresentação do Tema

Para dar início à aula, pergunte aos seus alunos se eles já contaram o número de vezes, por semana, que jogam materiais plásticos no lixo. Coloque no quadro de giz os números apresentados por eles e faça uma estimativa de material plástico que vai parar no lixo sem ser reciclado. Deixe que a turma reflita sobre a quantidade de resíduos descartados que prejudicam o meio ambiente.

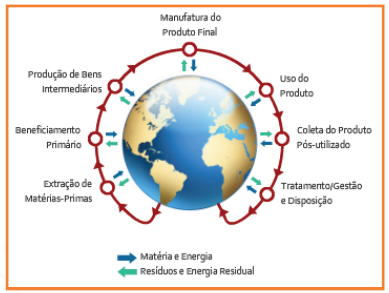
Lembre que o plástico é usado cada vez mais, por isso, é importante o descarte correto tanto por cidadãos como por indústrias. Isso permite que seja realizado um processo de reciclagem e, dessa forma, o seu reaproveitamento.

Informe que segundo uma pesquisa apresentada pela revista Sustentabilidade, em 2008, o volume de plásticos reciclados chegou a 962,5 toneladas em 2007; isso significa que a quantidade de plásticos reciclados no Brasil neste ano aumentou 5,3% comparado com o ano anterior. Por outro lado, a produção de plásticos também cresceu, atingindo 4,8 milhões de toneladas em 2007, um crescimento de 7,6% em relação a 2006. Os dados são do Instituto Sócio Ambiental dos Plásticos (Plastivida) e da Associação Brasileira da Indústria do Plástico (Abiplast).

Explique, então, que a aula abordará o tema da reciclagem de material plástico e será estudada a reciclagem mecânica, bastante comum no Brasil.

2. Atividades – Na Sala de Computadores

Ciclo de vida dos produtos



A tela inicial da simulação apresenta um desenho que mostra o **ciclo de vida dos produtos**. Pergunte a seus alunos o que chama a atenção nesta imagem. É importante ficar claro que a matéria-prima retirada do meio ambiente retorna para ele na forma de resíduos.

Revise com os seus alunos o que são os 3 R´s (reduzir, reutilizar e reciclar). O primeiro R, reduzir, significa diminuir a quantidade de lixo residual produzido; reutilizar significa utilizar várias vezes a mesma embalagem; reciclar significa transformar o resíduo antes inútil em matéria-prima ou novos produtos.

O que são os plásticos

Antes de prosseguir, deixe claro para os seus alunos que todos os **plásticos são polímeros**, mas nem todos os polímeros são plásticos. Como exemplos deste último caso, temos os amidos (polímeros dos açúcares), as proteínas (polímeros dos aminoácidos) e o DNA (polímeros dos nucleotídeos).

Vale ressaltar, também, que todos os **plásticos** são feitos de carbono. No caso dos plásticos artificiais, a origem é o carbono derivado de petróleo e no caso dos biopolímeros ou bioplásticos, a origem é o carbono de materiais naturais.

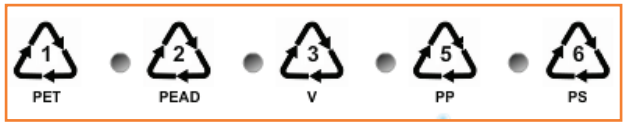
Lembre que o **carbono** tem uma característica ímpar de fazer combinações consigo mesmo de inúmeras formas, tanto que existe um ramo da Química, a Química Orgânica, que estuda especialmente os compostos de carbono.

Verifique o que seus alunos sabem sobre o carbono e aproveite o momento para aprofundar as informações acerca deste tema. Diga que os átomos de carbono em compostos possuem quatro ligações ao seu redor e podem se combinar em cadeias lineares, ramificadas ou em anéis. Normalmente, o carbono combina com o hidrogênio e com átomos de oxigênio, porém, é possível fazer ligações com outros átomos, entre eles, o nitrogênio, o fósforo e o cloro.

Os plásticos são compostos de carbono cujas moléculas são bastante complexas, mas os tipos de monômeros (a matéria-prima utilizada na fabricação de um polímero) e a forma de organização determinam as propriedades químicas dos plásticos, podendo haver, portanto, plásticos com diferentes propriedades químicas.

Comente com os seus alunos que os plásticos são divididos em **duas grandes categorias**: plásticos **termorrígidos** e **termoplásticos**. A primeira categoria, após esfriamento e endurecimento, assume determinado formato e não consegue voltar à forma original. São, portanto, rígidos e duráveis e, por isso, usados em peças de automóveis e de aeronaves. Já a segunda categoria (termoplásticos) não é tão rígida e pode ficar amaciada com o aquecimento; assim, volta ao formato original. Sua maleabilidade permite a produção de filmes, fibras e embalagens.

Além disso, os plásticos podem ser divididos em grupos. Sua origem é identificada por um triângulo com uma sigla dentro.



Os mais conhecidos são os polietilenos tereftalato, reconhecidos pela sigla PET. Apesar de todos os plásticos serem polímeros, esta classificação permite identificar o grupo a que o plástico pertence, o que serve de alerta para sua periculosidade ou não.

mais detalhes!

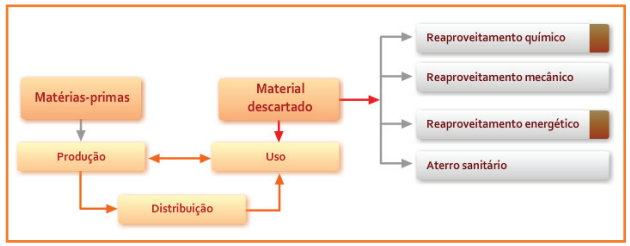
Se houver internet na sala de informática, peça para seus alunos acessarem o texto *Biodegradação: uma Alternativa para Minimizar os Impactos Decorrentes dos Resíduos Plásticos*, de CANGEMI, José Marcelo; SANTOS, Antonio Marli dos; NETO, Salvador Claro. Publicado na revista Química Nova na Escola, nº 22, novembro de 2005, p. 17-21. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a03.pdf

mais detalhes!

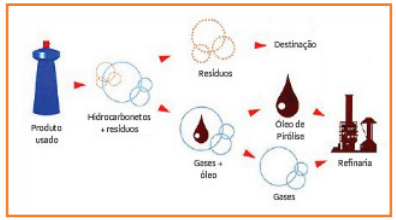
Para debater a questão da reciclagem e reaproveitamento dos plásticos, utilize o texto *Coleta Seletiva e Separação dos Plásticos*, de MARIA, Luiz Claudio; LEITE, Marcia; AGUIAR, Monica; OLIVEIRA, Rachel Ouvinha; ARCANJO, Maria Elena; CARVALHO, Elaine. Publicado na revista Química Nova na Escola, nº 17, maio de 2003, p. 32-35. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a08.pdf

O Destino dos Plásticos

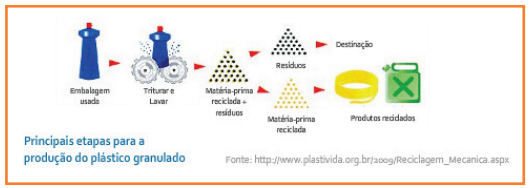
Peça que seus alunos observem o organograma que mostra o destino dos plásticos após seu uso.



Diga que é preciso clicar nos quadros com a luz laranja piscando para obter mais informações sobre o **reaproveitamento químico** e **reaproveitamento energético**. Destaque as imagens que reproduzem cada um destes aproveitamentos e discuta com a turma sobre estes processos. Analise a Química existente nestas formas de reciclagem.



Reaproveitamento mecânico



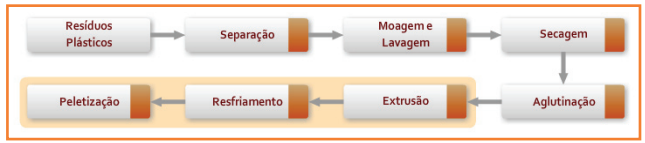
A simulação detalha o processo de **reciclagem mecânica**, bastante utilizada no Brasil. Informe aos seus alunos que este processo consiste na conversão de resíduos plásticos industriais e pós-consumo em grânulos que podem ser reutilizados na produção de outros produtos como: sacos de lixo, solados, pisos, mangueiras, componentes de automóveis, fibras etc.

Reforce a informação dada na simulação de que a reciclagem mecânica possibilita a obtenção de produtos a partir de misturas de diferentes plásticos em determinadas proporções, ou produtos compostos por um único tipo de plástico.

Diga que na Europa e nos Estados Unidos a reciclagem mecânica de plásticos é responsável por recuperar de 15 a 22% dos plásticos encontrados no lixo. Ela é bastante utilizada em casos de materiais contaminados, cuja limpeza e descontaminação

custariam caro e seriam impactantes ao meio ambiente. Nos Estados Unidos, as garrafas PET são derretidas e transformadas em filmes para outros tipos de embalagens ou em fibras de poliéster.

Porém, é importante enfatizar que para a reciclagem mecânica ser feita, é preciso que os consumidores façam a coleta seletiva, depositando o plástico em um lixo específico. Em seguida, é importante que uma empresa ou autoridade governamental faça a coleta. De nada adianta nosso esforço de separar o lixo se, no final, ele é recolhido e misturado. E mesmo após a coleta correta, é indispensável que ocorra a separação dos diferentes tipos de plásticos e limpeza para retirada de sujeiras e conteúdos. Por fim, é feito o reprocessamento, ou seja, a produção do plástico granulado.



Explique que após este processo, é possível produzir com o plástico reciclado subprodutos ou materiais menos nobres que os polímeros originais. Enfatize que por questão de segurança, estes plásticos reciclados mecanicamente não podem ser utilizados para fins alimentícios e de saúde.

Vale a pena lembrar, também, que as sobras do processo de reciclagem mecânica podem ser reintroduzidas no próprio processo de reciclagem. Já na **reciclagem química**, não há sobras de processo e na reciclagem energética, as cinzas resultantes devem ser corretamente acondicionadas em locais adequados.

Todas estas informações estão disponíveis no site do Simpesc - Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado de Santa Catarina.

dica!

Leia o texto *Reciclagem Mecânica, Conceitos e Técnicas*, publicado pelo Instituto do PVC. Selecione algumas informações que considere relevantes para trabalhar o tema com a sua turma em sala de aula. Disponível em: http://www.institutodopvc.org/reciclagem/interf/pdf/reciclagem_mecanica.pdf.

professor!

Lembre-se: nem todas as atividades realizadas pelos alunos são objeto de avaliação, entretanto, muitas delas podem e devem ser encaradas assim, desde que sejam usadas de forma adequada.

3. Atividades Complementares

a) Antecipadamente, peça para seus alunos levarem para a escola **materiais plásticos** que iriam para o **lixo**. Separe um tempo para que eles **produzam objetos** com este material. Veja a possibilidade de realizar este trabalho com a professora de artes.

b) Divida a turma em grupos e peça que cada um **pesquise sobre um tipo de plástico** (PET, PEAD, PP etc.). Em seguida, peça que **preparem um cartaz** sobre o tipo de plástico escolhido e apresente as informações para a turma.

c) Escreva no quadro de giz várias **propriedades químicas** e peça que seus alunos identifiquem aquelas que estão **relacionadas aos plásticos**. Peça que eles justifiquem suas escolhas.

4. Avaliação

Muitos professores ainda entendem a avaliação como a etapa mais importante da aprendizagem e a transformam numa prática autoritária e assustadora para os alunos, prejudicando o processo educacional. Procure enfatizar a **pedagogia com foco no processo de ensino-aprendizagem** ao invés de destacar a **pedagogia centrada na avaliação**.

É importante ter em mente que a avaliação está vinculada à prática educativa, ou seja, ao processo pedagógico desenvolvido por você. Entendendo que ela é parte da prática educacional, você poderá utilizá-la para detectar as falhas e os avanços do aluno, da escola e as suas próprias falhas e avanços. O crescimento se dá quando é possível perceber onde ocorreram avanços e o que ainda precisa ser superado.

Porém, é importante lembrar que a simples mudança do processo de avaliação não é suficiente para melhorar a qualidade da educação. Na realidade, o processo é inverso, foque em mudanças necessárias no processo de ensino e os resultados serão percebidos na avaliação.

Por fim, não se esqueça que a avaliação, para ser bem sucedida, requer um **feedback** do professor sobre as dificuldades e progressos alcançados. Esteja sempre disposto a oferecer este retorno a seus alunos.

SIMULAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos
José Guerchon
Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência
Camila Welikson

Produção de Conteúdos
PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral
Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software
Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software
Bernardo Pereira Nunes

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
Camila Welikson
Frieda Maria marti-Collet
Tito Tortori

Design
Amanda Cidreira
Joana Fellipe
Romulo Freitas

Revisão
Alessandra Muylaert Archer
Camila Welikson