

Guia Didático do Professor

Animação
Biodiesel

Combustíveis
A Química que move o mundo

Química
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Tito Tortori

Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felipe

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

Animação (Software)

Tema: Biodiesel

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Combustíveis – a Química que move o mundo

Conceitos envolvidos: biocombustível, biodiesel, catalisador, decantação, derivados de petróleo, ésteres, separação de fases, transesterificação, triglicerídeos, vegetais oleaginosos.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Compreender o processo de produção de biodiesel a partir da reação de transesterificação.

Objetivos específicos:

Definir biocombustível;

Saber que o biodiesel já faz parte da matriz energética brasileira, sendo adicionado ao diesel comum;

Citar fontes oleaginosas usadas na produção de biodiesel;

Identificar a transesterificação como uma reação química responsável pela conversão dos óleos em biodiesel;

Citar os ésteres, o álcool e a soda cáustica como matérias-primas da reação de transesterificação;

Descrever objetivamente o processo de transesterificação;

Reconhecer as vantagens e desvantagens do biodiesel.

Pré-requisitos:

Reações químicas, química orgânica, processo de separação de misturas.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

Este guia é uma ferramenta auxiliar para ajudá-lo a transformar o processo de ensino-aprendizagem em algo atraente e interessante, ao mesmo tempo em que se preocupa com a qualidade da aula.

Esperamos, assim, que o guia propicie formas para você alcançar novas informações, contribuindo para a construção de outros conhecimentos, além daqueles apresentados nos livros didáticos.

Não se esqueça de reservar com antecedência a sala de informática para a realização da aula. Também é importante observar 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.

1. Apresentação do tema

Nos últimos anos, muito se tem escutado na mídia a respeito do biodiesel. Converse com os alunos sobre o tema para avaliar o nível de conhecimento deles acerca do assunto.

Pergunte se eles distinguem biodiesel de diesel. A partir desse ponto você poderá desenvolver a aula, explicando o que é o biodiesel, de onde vem, como é produzido, qual a sua importância no cenário atual no que se refere ao aquecimento global, entre outras questões.

Lembre-se que a interação do aluno com o grupo é fundamental. Por isso, o ideal é que a atividade seja realizada inicialmente em duplas ou trios, de modo a estimular a troca de ideias e a discussão entre o grupo.

Mantenha, entretanto, um clima positivo de participação para que os alunos possam debater as situações apresentadas na animação. Verifique se todos os alunos estão envolvidos de alguma forma na atividade, estimulando que cada um possa manusear o recurso. Ao final, proponha que cada grupo apresente suas observações.

Acompanhe a realização da atividade, permanecendo atento para o esclarecimento de eventuais dúvidas. Lembre-se que o desenvolvimento da aula deve ser conduzido pelo ritmo do aluno, cabendo ao professor a mediação através de questionamentos e provocações que conduzam o aluno à reflexão.

2. Atividades – Na sala de computadores

BIODIESEL: O QUE É?

O **biodiesel** é um combustível derivado de fontes renováveis tais como óleos vegetais e gorduras animais. Portanto, trata-se de um **biocombustível** de material facilmente decomposto, isto é, suas propriedades químicas são menos nocivas ao meio ambiente, ao contrário do petróleo. Lembre aos alunos que o prefixo bio, do grego, significa vida ou relativo aos seres vivos.

Ressalte para a sua turma que esse biocombustível é produzido a partir de matéria orgânica biológica e não fóssil, podendo ser reposto na natureza proporcionalmente à sua utilização.



Explique que o biodiesel substitui o diesel do petróleo total ou parcialmente em motores de caminhões, caminhonetes e automóveis, podendo ser usado puro ou misturado ao diesel.

Discuta a imagem apresentada no início da animação, lembrando que, em 2005, a Presidência da República propôs a lei nº 11.097, que determinou a adição obrigatória de um volume de 2% de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor até o final de 2008, e de um volume de pelo menos 5% até 2013 em todo o território nacional. Assim, fica claro que o biodiesel está indo também para as bombas de combustível misturado com o diesel comum derivado de petróleo.

DE ONDE VEM O BIODIESEL

Informe aos alunos que o **biodiesel** é obtido a partir de gorduras animais ou de dezenas de espécies **vegetais oleaginosas** existentes no Brasil, como mamona, dendê, girassol, babaçu, amendoim, pinhão, soja, entre outras.

Ressalte que o ponto comum existente entre as fontes de biodiesel é que todas possuem gordura. Lembre que o óleo é uma gordura – ou triglicerídeo – que se liquefaz em temperatura ambiente.

O processo de extração do óleo vegetal dessas matérias-primas compreende a colheita, secagem ao sol, extração e prensagem das sementes e, por fim, a obtenção do óleo vegetal.

Destaque a imagem da animação que apresenta essas etapas, lembrando que são realizadas na obtenção de matéria-prima – óleo vegetal – de diversos oleoginosos. Informe que o sebo animal e rejeito de gordura animal também podem ser usados como matéria-prima.

Explique que o **processo de produção do biodiesel** a partir desses óleos vegetais é feito através de métodos como o craqueamento, a esterificação e a transesterificação, sendo esta última a mais utilizada atualmente.



Dica!

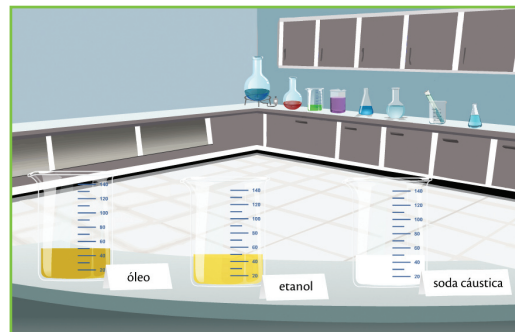
Para aprofundar o assunto, leia o artigo *Biodiesel: Possibilidades e Desafios*, de OLIVEIRA, Flavia C.C.; SUAREZ, Paulo A.Z. e SANTOS, Wildson L.P. dos, publicado na Revista Química Nova na Escola, nº 28, maio de 2008, p. 3-8. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/11-EEQ-3707.pdf

Dica!

Sugira que os alunos assistam ao vídeo *Biodiesel* da série *Aí tem Química*. Esta série faz parte do Projeto Condigital, uma produção audiovisual da PUC-Rio em parceria com o Ministério da Educação. Disponível em <http://www.youtube.com/user/cceadpucRio?blend=1&ob=5#p/search/o/slwkghLAhg>.



TRANSESTERIFICAÇÃO

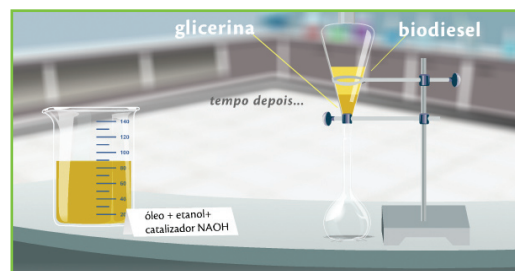


O processo de **transesterificação** consiste numa reação química das matérias-primas oleaginosas com o álcool comum (etanol) ou o metanol, estimulada por um catalisador – substância química fundamental para promover a transformação química.

Lembre aos alunos que o **catalisador** indicado nesse processo é o hidróxido de sódio, vulgarmente conhecido como soda cáustica (NaOH).

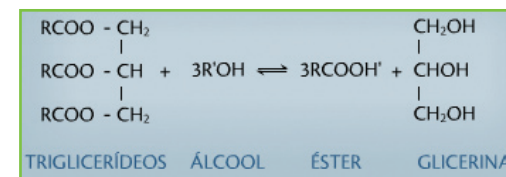
Destaque a tela 3, que mostra essa reação ocorrendo em um laboratório, e peça que os alunos passem com o cursor sobre os béqueres para que percebam a fórmula estrutural das substâncias envolvidas.

Informe aos alunos que os óleos possuem em sua composição os **triglicerídeos**, que são **ésteres** de glicerol. Explique que a reação de transesterificação acontece quando um catalisador promove a recombinação de um álcool e um éster em duas novas substâncias.



Destaque a tela 4, que mostra a reação em si. No béquer, à esquerda, é colocada, com uma pipeta, uma mistura de óleo, etanol e soda cáustica (NaOH) que, posteriormente, é agitada. Em seguida, também com uma pipeta, uma parte dessa mistura é transferida para o funil de decantação, preso ao suporte à direita.

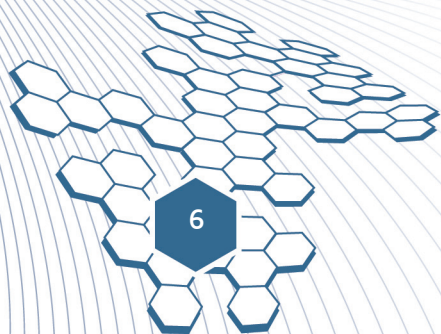
Ressalte que essa reação resulta na produção de um novo éster, que é o biodiesel propriamente dito, e de um novo álcool – glicerol ou glicerina – cujas aplicações na indústria química são diversas, como a produção de sabões, produtos farmacêuticos e cosméticos, por exemplo. Destaque a representação da reação química na tela 4.



A animação mostra uma **separação de fases** no funil de decantação. Isso demonstra que houve uma reação química e que os “produtos” são novas substâncias. Aponte que a separação de fases da mistura ocorre porque a glicerina, formada na reação, é mais densa do que os ésteres. A fase menos densa é formada pelos ésteres, mas também pelo excesso de álcool e impurezas.

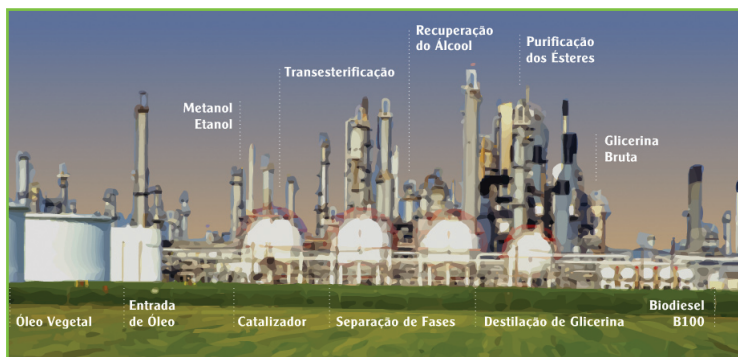
Explique que, após a transesterificação, é realizada a separação da glicerina através de **centrifugação** ou **decantação**. Destaque que, na animação, o método de separação usado foi a decantação.

Lembre aos alunos que, após a separação, a fase menos densa, contendo os ésteres, precisa ser purificada para a eliminação dos resíduos e a obtenção do biodiesel propriamente dito.



Aponte a tela 6 que apresenta uma planta industrial de produção de biodiesel em grande escala. Destaque cada uma das etapas, relembrando a reação apresentada na animação.

Encerre informando que os **ésteres resultantes** desse processo são o que chamamos de **biodiesel**.



VANTAGENS DO BIODIESEL

Agora que seus alunos já compreendem o que é o biodiesel e como é obtido, discuta com eles a respeito de suas vantagens e desvantagens.

Reforce a informação de que o **biodiesel** é uma alternativa à queima de combustíveis fósseis, sendo essa, portanto, uma das vantagens de sua utilização. Informe que o fato de ser ecologicamente correto é um dos principais argumentos utilizados a seu favor, pois emite menos gases do que o diesel ou o petróleo.

Lembre que o gás carbônico, um dos gases produzidos na queima de combustíveis, é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa, consequentemente, do aquecimento global que vem mudando as condições climáticas do nosso planeta. Em comparação ao diesel tradicional, o biodiesel reduz as emissões perigosas.

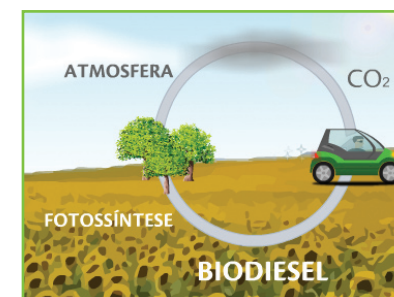
Destaque a imagem da animação mostrando que o uso do biodiesel gera um ciclo, pois o gás carbônico (CO₂) emitido pela queima do combustível vai para a atmosfera participar do ciclo do carbono.

Lembre que as **plantas oleaginosas**, ao fazerem a fotossíntese, acabam também produzindo o óleo em suas células. Elas sequestram uma parte do gás carbônico resultante da queima do combustível; a absorção desse gás não ocorre quando usamos os **derivados de petróleo**, como o diesel comum.

Para finalizar, acrescente para a turma que, por isso, o biodiesel é uma fonte renovável de energia. Além disso, é mais seguro do que o diesel e ainda ajuda a lubrificar o motor, diminuindo seu desgaste.

Dica!

Professor, o Portal do Biodiesel poderá ajudá-lo a adquirir mais informações para a sua aula: <http://www.biodiesel.gov.br/>



Dica!

Boas ideias para suas aulas poderão surgir com a leitura da monografia de ANDRADE, Giselle Carolina da Fonseca. *Bio-diesel como tema gerador para as aulas de Química no Ensino Médio*. UFMG: Belo Horizonte, p. 58-62, 2007.

<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2007/12/mono-giselle-carolina-da-fonseca-andrade.pdf>

3. Atividades Complementares

- Peça aos alunos para fazerem uma **pesquisa** sobre as condições de **produção e utilização do biodiesel no Brasil**. Eles deverão escrever e argumentar suas opiniões de acordo com o que pesquisaram sobre o assunto.
- Sugira que os alunos, divididos em grupos, pesquisem sobre um **combustível alternativo para a gasolina**. Cada grupo deverá **apresentar** o seu produto indicando **as vantagens e desvantagens** de sua utilização.
- Proponha que os alunos, organizados em grupos, realizem a **produção artesanal de biodiesel com óleo de cozinha**, usado através da reação de **transesterificação**. Sugira que os alunos leiam o artigo *Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo*, publicado na revista Química Nova na Escola, v. 31, nº 1, fevereiro de 2009, e disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/11-EEQ-3707.pdf. Peça que eles tragam os materiais a serem usados e organize um dia para realizar a atividade prática.

4. Avaliação

A avaliação é **parte integrante** do processo de ensino-aprendizagem. Suas **estratégias** devem ser pensadas e conduzidas de modo que forneçam informações ao longo de todo o desenvolvimento do tema. Assim, será possível, se necessário, redefinir os elementos do planejamento de forma que os objetivos sejam alcançados.

Considere que a **avaliação** é muito mais do que apenas estabelecer objetivos, critérios e atribuir conceitos e notas. A avaliação formativa permite que o seu trabalho seja reorientado, tornando as decisões, alterações e reformulações como parte do processo.

Refleta, observando que os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelentes oportunidades para **avaliar o seu próprio trabalho**, assim como os **objetivos** propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

ANIMAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

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

Gabriel Neves

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson