

Programa
Aí tem Química!
Combustíveis Renováveis
Biodiesel

Combustíveis

Química
2ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Lilian Carvalho Soares

Revisão Técnica

Renata Dionysio

Letícia R. Teixeira

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: Aí tem Química!

Episódio: Combustíveis Renováveis – Biodiesel

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Combustíveis

Conceitos envolvidos: ácidos graxos, triglicerídeos, funções orgânicas, biocombustíveis, biodiesel, biomassa, diesel, combustíveis renováveis, reações químicas (transesterificação), catálise.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Identificar aspectos gerais relacionados ao biodiesel e sua produção.

Objetivos específicos:

Diferenciar biodiesel e diesel;

Definir biomassa e distingui-la de outras matérias-primas;

Identificar a importância dos combustíveis renováveis;

Compreender o processo de produção do biodiesel;

Identificar os possíveis catalisadores do processo (ácidos, bases e enzimas).

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (4,5 a 50 minutos cada) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este guia apresenta orientações e sugestões para melhor aproveitamento do vídeo, um importante recurso didático audiovisual em sala de aula. Você poderá segui-lo integral ou parcialmente ou apenas recolher subsídios para seu próprio roteiro de aula.

A sua formação e experiência serão os fatores determinantes da melhor forma de conduzir suas aulas. Mas, não esqueça: verifique a disponibilidade dos recursos para a projeção na data prevista para sua aula. Um computador ou um equipamento de DVD conectado a uma TV ou projetor multimídia será necessário para a exibição do vídeo.

dica!

Crie diferentes tipos de situações de aprendizagem para trabalhar com os alunos!

Você poderá encontrar ideias interessantes na monografia de ANDRADE, Giselle. C. F.

Biodiesel como tema gerador para as aulas de Química no Ensino Médio. Belo Horizonte: UFMG, 2007. <http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2007/12/monogiselle-carolina-da-fonseca-andrade.pdf>

dica!

A apresentação do conteúdo como algo integrado ao cotidiano dos alunos contribui para que eles se interessem naturalmente pelo tema.

Desenvolvimento

Em alguns casos, a falta de ligação das aulas com o cotidiano dos alunos é a causa de desinteresse e desestímulo para aprender novos conceitos. Por isso, procure correlacionar as teorias da Química com a vida prática dos seus alunos. Isso renderá bons resultados.

O tema deste episódio é apresentado envolvendo situações do cotidiano dos alunos. Isso contribui para despertar o interesse pela Química, além de tornar a aula dinâmica e participativa.

Você poderá apresentar o vídeo sem interrupções ou utilizar o recurso de pausar e promover um rápido debate sobre a matéria para incentivar a participação dos alunos e avaliar o quanto eles sabem sobre biodiesel.

O QUE É O BIODIESEL?

Se eu tivesse dinheiro eu ia fazer uma reforma geral na lataria e ia fazer uma adaptação no motor para rodar com biodiesel.

Joel | Personagem do vídeo

Biodiesel, é?

Bruno | Personagem do vídeo

Professor, questione os alunos: o que é biodiesel?

A Sociedade Americana de Testes e Materiais (ASTM - American Society for Testing and Materials) define **biodiesel** como um combustível renovável, formado de mono-álquil éster de ácidos graxos de cadeia longa, derivados de óleos vegetais ou gordura animal, obtidos por um processo denominado transesterificação.

Sugira aos alunos buscar as diferenças entre os dois motores. Qual seria a adaptação necessária? Por quê?

INTERESSE PELA QUÍMICA

Confesso que eu não acreditava que existia tanta gente interessada em Química...

Eduardo | Personagem do Vídeo

Pergunte aos alunos se eles já haviam percebido como a **Química** está presente no dia-a-dia de todos. Como exemplo, você poderá falar sobre a importância da coleta do óleo de cozinha para a produção de biodiesel.

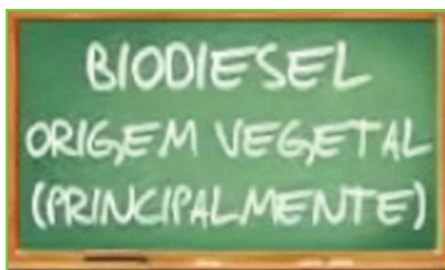
BIODIESEL X DIESEL

Qual é a diferença entre o biodiesel e o diesel?

Luiza | Personagem do vídeo

Questione os alunos sobre a **diferença** entre biodiesel e diesel.

Explique que a diferença entre **biodiesel** e **diesel** é bastante clara. O biodiesel é produzido a partir de fontes renováveis, vegetais e, algumas vezes, animais. Quando produzido a partir de óleos vegetais, o biodiesel é considerado um produto de origem fundamentalmente verde. Já o diesel, uma parafina de longa cadeia de carbono, é um derivado do petróleo, uma fonte não renovável.



dica!

Os alunos podem ser estimulados a buscar outros conteúdos do dia-a-dia em que "vejam" a Química.

dica!

Lembre-se de que você poderá pausar a exibição e questionar seus alunos durante a entrevista com o pesquisador.

dica!

Há um texto interessante no site <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/motor-diesel/motor-diesel.htm>, que pode ser sugerido aos alunos como leitura complementar.

dica!

No site *Veja na Escola* encontram-se diversos artigos sobre o tema. Recomendamos o seguinte: *Da cozinha ao posto: conduza os estudantes por esse caminho: investigue a capacidade de combustão dos óleos vegetais, que podem se tornar uma importante fonte energética.* http://veja.abril.com.br/saladeaula/250204/p_06.html

MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DO BIODIESEL

E quais são as matérias primas para a produção do biodiesel?

Luiza | Personagem do vídeo

Professor, pergunte aos alunos quais são as **matérias-primas** utilizadas para a produção do biodiesel. Sinal verde para quem acertou e vermelho para quem errou!

Debata com eles as colocações das pessoas interrogadas na rua, destacando os recursos visuais que complementam as informações.

Biodiesel é um combustível renovável que pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais. Existem variedades espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas. Por exemplo: mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja. (Portal do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel www.biodiesel.gov.br)

Peça aos alunos que pesquisem qual seria a matéria-prima de maior disponibilidade para a produção de biodiesel em sua região. E em outras regiões do país? Discuta as diferenças.

Observe que são inúmeros os **óleos vegetais** que podem ser utilizados e que variam de país para país.

No Brasil, os mais utilizados são os de mamona, soja e babaçu.

Além dos óleos, o biodiesel também pode ser produzido a partir de matérias primas animais (como a carcaça de frango) e de outras fontes de biomassa, como por exemplo, o lixo.

Mas o que é biomassa? Será que seus alunos sabem?

Explique que **biomassa** é toda e qualquer matéria orgânica, com origem recente, utilizada para a produção de energia. O petróleo e o carvão, por exemplo, são matérias orgânicas de um período remoto e não são classificados como biomassa.



ÁCIDOS GRAXOS

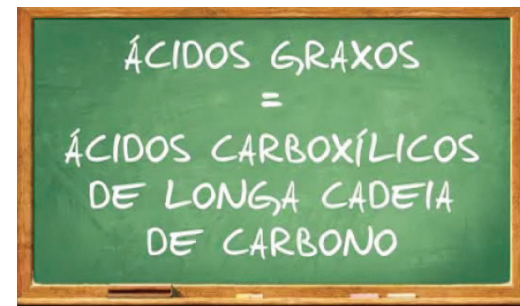
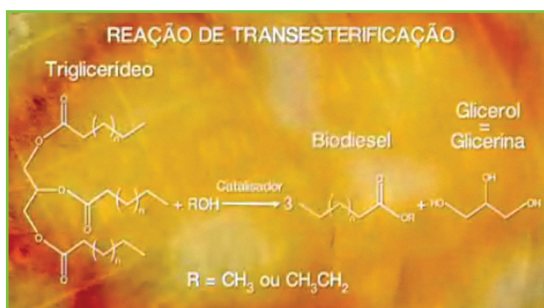
O que são ácidos graxos?

Luiza | Personagem do vídeo

Discuta com seus alunos: qual é a relação existente entre o ácido graxo e o biodiesel? Porque será que Luiza fez essa pergunta?

Ácidos graxos são ácidos carboxílicos que possuem longas cadeias carbônicas. Faça uma breve revisão sobre a Química Orgânica clássica. Mostre algumas cadeias de ácidos graxos e explore o número de carbonos – a nomenclatura.

Nos óleos vegetais, esses ácidos graxos são combinados a um triálcool, que é a glicerina ou glicerol, formando o triglicerídeo. No processo de transformação do triglicerídeo – presente no óleo vegetal – em biodiesel, os ácidos graxos e também a glicerina são liberados através da reação de **transesterificação**.



transesterificação

A separação da glicerina do óleo vegetal é a chamada transesterificação.

Destaque que as fontes de ácidos graxos são variadas. Por exemplo: a soja, o amendoim e a carcaça de frango.

Você pode sugerir aos alunos buscar as diferenças na composição de ácidos graxos nos diferentes óleos utilizados: soja, canola, milho, girassol.

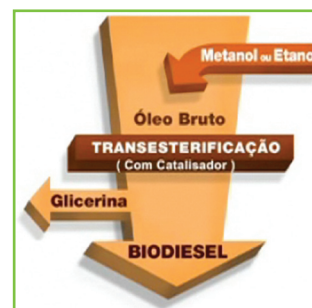


PRODUÇÃO DO BIODIESEL

A produção do Biodiesel é muito complexa?

Luiza | Personagem do vídeo

Detalhe o processo aos alunos. O que ocorre é uma reação de **transesterificação**. O óleo é colocado no reator e também metanol ou etanol. Ocorre, então, uma reação química que resulta na retirada da glicerina. De acordo com a necessidade e o interesse da turma, você poderá trabalhar as reações de transesterificação.



Curiosidade: Em Portugal, o óleo diesel é conhecido como gasóleo.

CATÁLISE

Você pode discutir com os alunos a função do **catalisador**, bem como o tipo de catalisador usado, lembrando que a catálise pode ser: *ácida* (com ácido sulfúrico ou sulfônico), *básica* (com NaOH ou KOH) ou ainda *enzimática* (com a enzima lipase que promove a quebra das ligações éster do triglicerídeo, formando glicerina e biodiesel (mistura dos ésteres).

Sugira aos seus alunos fazerem uma pesquisa sobre as vantagens e desvantagens de cada uma. Você pode usar inclusive dinâmicas semelhantes a de um *júri simulado*, onde cada grupo apresentará a “defesa” de um dos métodos. Se sua turma for grande, alguns alunos poderão fazer o papel de jurado e um de juiz; se for pequena, você mesmo pode ser o juiz. O importante é incentivar a busca de novas informações e “argumentos”. Vale ressaltar que esse tipo de dinâmica é muitas vezes aplicada por empresas para a contratação de profissionais para um determinado cargo. Isso pode incentivar seus alunos.

DIESEL E BIODIESEL

Um veículo com motor a diesel pode usar biodiesel?

Luiza | Personagem do vídeo

Sim, mas é preciso observar que a substituição ainda é parcial. Atualmente, utiliza-se, sem qualquer problema até **B20**, ou seja, até 20% de biodiesel misturado com o diesel.

Hoje, a meta é o **B100**, isto é, alcançar os 100% de biodiesel nos motores.

Discuta as diferenças químicas entre **diesel** e **biodiesel**, bem como a estrutura e os nomes das espécies presentes em cada um deles. Quais são as semelhanças entre suas moléculas orgânicas?

Em parceria com os professores de Física, Geografia e História, vocês poderão trabalhar com os alunos a evolução dos motores. Houve diferença no mecanismo de funcionamento? Como os conhecimentos de Química e Física participaram desse processo evolutivo? Quais as consequências para o mundo atual (tecnológicas, climáticas, ambientais, científicas) dessas modificações ao longo da história?

2. Atividades

- a) Você poderá pedir aos alunos para **escreverem** sobre o que aprenderam com a exibição deste episódio.
- b) Sugira que eles **pesquisem** notícias nos jornais ou na Internet a respeito do biodiesel e levem para a sala de aula.
- c) Um dos maiores problemas da produção de biodiesel é a produção do subproduto glicerina. Incentive seus alunos a **investigar** quais as possíveis aplicações desse subproduto e como pode ser separada do biodiesel.
- d) Se for possível em sua região, faça uma **visita** a um local de produção de biodiesel. Procure **verificar** quais as análises químicas que são feitas antes, durante e depois do processo, ressaltando a importância do químico ou profissional dessa área nessas atividades.
- e) Peça para que seus alunos se dividam em grupo e **pesquisem** a história de Rudolf Diesel, inventor do motor a diesel.

mais detalhes!

No site da Petrobras existem muitas informações sobre as pesquisas citadas. Veja em www.petrobras.com.br

dica!

A denominação “diesel” é uma homenagem a Rudolf Diesel (1858-1913), engenheiro alemão que idealizou um motor que funcionava graças à explosão causada por uma reação química com o oxigênio, originada pela injeção de óleo em um recipiente. Embora o nome diesel tenha sido dado a um subproduto do petróleo, o motor de Rudolf Diesel foi desenvolvido a partir de óleo de origem vegetal.

mais detalhes!

Sobre sequestro de carbono: http://super.abril.com.br/superarquivo/2007/conteudo_556026.shtml

dica!

Lembre-se de que atividades complementares são fundamentais para o processo de aprendizagem!

Algumas ideias poderão surgir a partir da leitura da reportagem “Óleo de cozinha vira biodiesel no Sul”, encontrada em www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/oleo-cozinha-vira-biodiesel-sul-18-06-07.htm e do texto de SANTOS, Ana Paula B. e PINTO, Angelo C. “Produção de biodiesel nas escolas de Ensino Médio – Uma aparelhagem simples, de baixo custo e acessível a alunos e professores”.

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia, SP, 26 2008. <http://sec.s bq.org.br/cdrom/31ra/resumos/T0526-1.pdf>

- f) Separe as turmas em grupos e **promova**, entre eles, um **jogo** de perguntas e respostas sobre biodiesel. Prepare, para cada grupo, um conjunto de três cartões: um verde, um vermelho e um amarelo. A cada rodada, um grupo pergunta e os outros respondem. O que pergunta deverá sinalizar se as respostas estão corretas (verde), se necessitam de complementação (amarelo) ou se estão incorretas (vermelho). Cada pergunta deverá ser repetida até que seja corretamente respondida. Você, professor, só deverá interferir se a sinalização estiver incorreta.

3. Avaliação

Os exemplos de situações apresentadas pelos alunos indicarão se os **objetivos** da aula foram atingidos. Avalie se há necessidade ou não de revisar o que foi apresentado durante a aula.

Também é fundamental que você avalie o seu próprio trabalho, não apenas em relação ao conteúdo apresentado, mas também no que tange às possibilidades de utilização das mídias.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Roberta Lourenço Ziolli

José Guerchon

Coordenação de Conteúdos dos Guias do Professor

Letícia R. Teixeira

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Fatima Ventura Pereira Meirelles

Renata Barbosa Dionysio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

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

Simone de Paula Silva

Redação

Andréa Lins

Gleilcelene Neri de Brito

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer