



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Curso Bacharelado em Química
Departamento de Química – COQUI



DEBORAH MONIK FABRIS

**ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO SOBRE FONTES
RENOVÁVEIS DE ENERGIA: ESTUDO VOLTADO AO BIODIESEL**

Pato Branco, 2014.

DEBORAH MONIK FABRIS

**ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO SOBRE FONTES
RENOVÁVEIS DE ENERGIA: ESTUDO VOLTADO AO BIODIESEL**

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para a conclusão do Curso Licenciatura em Química – habilitação licenciado da UTFPR – Câmpus Pato Branco.

Professora Orientadora: Dra. Cristiane Regina Budziak Parabocz

Pato Branco, 2014

RESUMO

FABRIS, Déborah M. Fontes renováveis de energia: estudo voltado ao biodiesel. 2014. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

Neste projeto foi realizado pesquisas referentes a fontes renováveis de energia, tendo como foco o estudo voltado ao biodiesel. Um combustível que está ganhando espaço na gestão ambiental, diferentemente do combustível fóssil, o qual está em escassez. O biodiesel, em contrapartida ao combustível oriundo do petróleo, é um biocombustível que apresenta sustentabilidade, viabilidade econômica, reduz a quantidade de gases poluentes emitidos tendo como matéria-prima diversas espécies de oleaginosas que podem ser localizadas nas mais variadas regiões do Brasil. Foi elaborado um folheto informativo como um material de apoio ao professor com a intenção de estimular o ensino de Química no Ensino Médio auxiliando os alunos em como lidar com as fontes renováveis de energia.

Palavras-chave: Fontes Renováveis de Energia. Biocombustível. Biodiesel.

ABSTRACT

FABRIS, Deborah M. Renewable energy sources: study related to biodiesel. 2014. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

This project was conducted researches on renewable energy sources, focusing on the study related to biodiesel. A fuel that is gaining ground in environmental management, unlike fossil fuel, which is in shortage. Biodiesel, in contrast to the fuel made from oil, is a biofuel that has sustainability, economic viability, reduces the amount of pollutants gases emitted as a raw material having various species of oil that can be located in various regions of Brazil. An information leaflet has been prepared as a teacher support material with the intention of stimulating the teaching of chemistry in high school assisting students in dealing with renewable energy sources.

Keywords: Renewable Sources of Energy. Biofuel. Biodiesel.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 DELIMITAÇÃO DO PROJETO	8
3 HIPÓTESES.....	9
4 OBJETIVOS.....	10
4.1 Objetivo geral	10
4.2 Objetivos específicos.....	10
5 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
5.1 Fontes renováveis de energia	11
5.2 Como é produzido o biodiesel	11
5.3 Economia	12
5.4 Usos, vantagens e desvantagens	12
5.5 Meio ambiente	13
5.6 Motores a biodiesel.....	13
5.7 História do biodiesel	13
5.8 Material didático	16
6 MATERIAIS E MÉTODOS	18
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
8 CONCLUSÃO	20
ANEXO I.....	1

1 INTRODUÇÃO

Na busca pelo desenvolvimento sustentável, a sociedade tem se aprofundado nas reflexões sobre a necessidade de explorar, de maneira mais coerente, seus recursos naturais. No âmbito das questões energéticas, observa-se o esforço na prospecção e consolidação de energias a partir de fontes renováveis, assim como o avanço no uso eficiente e o melhor aproveitamento de resíduos. (CHING; RODRIGUES, 2013)

Preservar o meio ambiente constitui-se como um dos prioritários problemas contemporâneos. Conseqüentemente, a gestão ambiental vem adquirindo posicionamentos cada vez mais importantes nos contextos de organizações privadas e públicas, com objetivo de ordenar atividade humanas a influenciar minimamente nos processos ambientais. (BRANDÃO et al., 2009)

Atualmente, desenvolver novas tecnologias renováveis se tornou prioridade no mundo inteiro, e o biodiesel por sua qualidade de combustível limpo e renovável se esculpe importantemente neste cenário, pois há relação direta entre consumo de energia e desenvolvimento econômico em associação ao grande desenvolvimento que o mundo vem experimentando (GOES; ARAUJO; MARRA, 2010).

O Biodiesel é oriundo de fontes renováveis como óleos vegetais e gorduras animais, a produção de energia por esse mecanismo ocorre quando esses óleos e gorduras são estimulados por um catalisador e reagem quimicamente com álcool (comumente etanol ou metanol). O Brasil é provido de diversas espécies de oleaginosas, das quais podem ser produzidas o biodiesel. (MME, 2004)

2 DELIMITAÇÃO DO PROJETO

O presente trabalho se limitará no desenvolvimento de um folheto informativo sobre a importância das fontes renováveis de energia, suas vantagens e desvantagens, que será apresentado para alunos do Ensino Médio, assim como a aplicação de uma aula prática sobre produção de biodiesel utilizando-se reagentes simples e de fácil acesso aos alunos e professores.

3 HIPÓTESES

- O ensino de Química no Ensino Médio poderá ser estimulado pela contextualização dos assuntos relacionados a diferentes fontes de energias renováveis;
- Um maior aprendizado dos alunos a respeito das fontes renováveis de energia poderá conscientizá-los a respeito do uso correto das mesmas e sem desperdícios;
- Ao realizar a produção de biodiesel em uma aula prática, o aluno terá a possibilidade de aprimorar seus conhecimentos de química, assim como relacioná-las com questões do seu cotidiano.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo fazer uma investigação sobre as fontes renováveis de energia existentes como forma de contextualização dos assuntos abordados em sala de aula no Ensino Médio.

4.2 Objetivos específicos

- Fazer um levantamento sobre as fontes renováveis de energia, suas vantagens e desvantagens;
- Demonstrar a utilização e vantagem do biodiesel bem como suas especificações;
- Desenvolver folhetos informativos sobre fontes renováveis de energia, na qual conterão curiosidades sobre as mesmas, vantagens e desvantagens, assim como uma prática sobre produção de biodiesel aplicando-se reagentes simples e de fácil acesso aos alunos de ensino médio;
- Realizar um trabalho de divulgação dos folhetos para alunos do Ensino Médio e aplicar a prática sobre biodiesel sugerida;
- Avaliar a aplicabilidade e aceitação dos alunos a respeito destes folhetos.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Fontes renováveis de energia

A fundamentação de energias renováveis circundam os ciclos naturais de conversão de radiação solar, fonte primária de quase toda energia disponível na Terra, desse modo se constitui de fontes praticamente inesgotáveis que não alteram o balanço térmico do planeta e se configuram como um conjunto de energias alternativas (PACHECO, 2006).

As formulações destas novas fontes estão ocupando locais antes ocupados somente por combustíveis fósseis, o que tem proporcionado o desenvolvimento tecnológico que permite o aproveitamento dessas fontes renováveis como combustíveis alternativos, estas que podem ser encontradas com maior facilidade e integradas aos sistemas de abastecimento de energia de uma cidade ou região (PACHECO, 2006).

As energias renováveis baseiam-se na redução ou anulação dos impactos ambientais, desta forma tendem a ser utilizadas de maneira que resultem em mínimo impacto ao meio ambiente. O desenvolvimento tecnológico tem permitido que elas possam ser aproveitadas progressivamente, tanto como combustíveis alternativos, como na produção de calor e eletricidade. (PACHECO, 2006).

A inserção de fontes renováveis na matriz energética mundial necessita de incentivos para diminuir as emissões causadas pelo uso continuado de combustíveis fósseis, como é o caso de se utilizar o biodiesel em transportes rodoviários e urbanos, por exemplo. Seu uso oferece grandes vantagens para o meio ambiente, visando que a emissão de poluentes é menor quando comparada ao diesel de petróleo. (RAMOS et al., 2003)

5.2 Como é produzido o biodiesel

O biodiesel pode ser extraído dos óleos vegetais como girassol, mamona, soja, babaçu e demais oleaginosas, ou de gorduras animais. Pode ser obtido a partir de diferentes processos como a esterificação ou transesterificação, sendo produzido por meio de um processo químico que

remove a glicerina do óleo, definido tecnicamente como uma mistura de monoalquilesteres de ácidos graxos de cadeia longa. (BRANDÃO et al., 2009)

A degradação ambiental determinou ameaça a sobrevivência humana, devida à extinção das espécies da fauna e flora, o aquecimento da temperatura oriunda dos altos teores de emissões de gases poluentes. Neste contexto, o biodiesel por seus atrativos gera a redução nas principais emissões presentes nos gases de exaustão, além de preservar as últimas reservas de petróleo existentes (BRANDÃO et al., 2009).

5.3 Economia

No Brasil, independentemente da fonte oriunda do biodiesel e da rota tecnológica, este é introduzido no mercado nacional de combustíveis com especificação única e qualificação internacional. Sua mistura ao diesel não exige a alteração nos motores, assim como não exigiu nos países que já fazem uso destes combustíveis. (MME, 2004)

Em contexto econômico, a mistura de 2% ao diesel de petróleo contribui para a criação de um mercado interno potencial que em 2004 previa que nos próximos três anos geraria 800 milhões de litro anualmente para o novo combustível, possibilitando um ganho de até US\$ 160 milhões anualmente. (MME, 2004)

5.4 Usos, vantagens e desvantagens

A utilização deste combustível pode ser integrada ainda para a geração e abastecimento de energia elétrica em comunidades isoladas, que são dependentes de geradores movidos a óleo diesel, se pode ainda fazer uso das oleaginosas locais, proporcionando empregos no campo e na indústria, pela necessidade de assistência técnica, operacionalização das plantas produtivas, do transporte e da distribuição (MME, 2004).

Produzir e desenvolver novas fontes renováveis torna a dependência em relação ao petróleo menor, no que agrega a geração de energia elétrica, os benefícios são variados e atrativos, como a emissão nula ou reduzida de gases de efeito estufa, a diversificação da matriz energética, a criação de maiores oportunidades de trabalhos (PACHECO, 2006).

5.5 Meio ambiente

Ambientalmente, a utilização do biodiesel contribui para melhorar a qualidade do ar nos grandes aglomerados urbanos, pois diminui a emissão de gases poluentes, pois proporciona a substituição parcial do óleo diesel derivado do petróleo. Além de proporcionar o atendimento dos compromissos firmados no âmbito da Convenção do Clima e também obterem créditos de carbono sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MME, 2004).

5.6 Motores a biodiesel

O uso de 5% de biodiesel no diesel de petróleo se fundamenta como atrativo por ser o mesmo compatível com todas as propriedades, além de suas vantagens adicionais, por ser de origem natural e biodegradável, serve de alternativa de energia, preservando o petróleo, reduz a emissão de gases nocivos, e de fácil manuseio e armazenamento, apresenta excelente lubricidade. No entanto, apesar destas particularidades, muitos países não a integram pelo seu alto custo.

Quando se optam por fontes de óleos vegetais e gorduras de origem animal se faz necessário convertê-los em alquil ésteres, pois podem prejudicar os motores. Estas modificações os tornam adequados para motores a diesel, por serem semelhantes ao diesel de petróleo, como o número de cetano, o calor de combustão, o ponto de fluidez, a viscosidade, a estabilidade, a oxidação e a lubricidade (Knothe, 2006).

5.7 História do biodiesel

De acordo com Gerard Knothe (2006), é de conhecimento geral que antes da crise energética dos anos 70 já haviam estudos que conceituavam o uso de biodiesel nos motores do ciclo diesel, pelo próprio inventor da máquina Rudolf Diesel. Mediante a literatura, é possível compreender que este inventor iniciou o desenvolvimento da máquina diesel por meio de um ponto de vista termodinâmico, utilizando-se de uma experiência com óleo de amendoim,

confirmando a possibilidade de se utilizar um óleo vegetal num motor projetado para o óleo oriundo do petróleo.

Knothe (2006) analisando posteriormente outros estudos confirmou que foram realizados testes em São Petersburgo utilizando-se óleo de mamona e de animais, os mesmos apresentando-se também como excelentes alternativas ao óleo diesel. No entanto, o inventor Rudolf Diesel teve que enfrentar o descaso vindo dos pesquisadores da época, assim como já havia sido feito em relação aos óleos minerais, concluindo que naquele momento tal descoberta poderia se caracterizar como insignificante, mas ninguém poderia prever a importância que elas teriam com o passar dos anos.

As origens do biodiesel não ocorreram somente com Diesel, em documentos também antigos já apresentavam-se escopos da utilização desta alternativa, como o óleo de palma. A busca por independência energética eram um dos precursores, países europeus que possuíam colônias africanas também apresentaram interesse, já na Segunda Guerra Mundial foi utilizado como combustíveis de emergência, após esta na Índia foi iniciada pesquisas com 10 novos tipos de óleos vegetais para desenvolver combustíveis domésticos, no entanto foram abandonadas pelos preços do petróleo terem se tornado acessíveis (Knothe, 2006).

Para Knothe (2006), a disseminação do uso de mistura com diesel comum e combustíveis binários, ocorreu nos Estados Unidos da América após se tornar escasso o índice de petróleo e de seus derivados, e pela perspectiva de haver falta, desenvolveu-se então na Universidade Estadual de Ohio, investigações com óleos de caroço de algodão, milho, posteriormente houve estudos com a de biodiesel puro, passadas décadas se fundamentou fortemente com a necessidade de se preservar o meio ambiental, em todas as esferas.

Pesquisas para compreender o poder dos óleos vegetais em locomotivas foram realizadas, aspectos relacionados à qualidade do combustível também foram abordados na época, também o efeito de ácidos graxos livres, umidade e outros contaminantes sobre as propriedades do combustível, assim em várias publicações constataram que os motores funcionaram mais suavemente com óleos vegetais, em comparação com os o diesel convencional, assim óleos vegetais com alto teor de oxigênio foram

sugeridos como de maior viabilidade técnica, tornando-os adequados para uso em turbinas a gás para a produção de energia. (Knothe, 2006)

Os fatores que associaram ao desenvolvimento de biodiesel de óleos vegetais foram os altos custos, comparado aos combustíveis derivados do petróleo, e também por acarretar má atomização do combustível na câmara de combustão do motor, por ter uma ordem de magnitude superior ao combustíveis convencionais, esta alta viscosidade foi reconhecida primordialmente pela sua má atomização, que resultava em problemas operacionais como depósitos no motor, como solução viável se fundamentou o preaquecimento para diminuir a viscosidade. (Knothe, 2006)

Gerpen (2006), conceitua que o motor diesel tem sido escolhido para aplicações pesadas na agricultura, na construção civil, na indústria e no transporte rodoviário a meio século, através de seus predicados de utilizar uma fração do petróleo bruto, pela sua durabilidade, a capacidade de fornecer alto torque e consumo eficiente do combustível fatores mais determinantes para sua aplicação, a quantidade de veículos que são movidos a biodiesel representa uma pequena parcela do volume dos veículos que são movidos com motores a diesel.

A potência do motor é controlada pela variação do volume de combustível injetado no interior do cilindro, não fazendo necessário o acelerador, a duração do tempo envolvido no processo de combustão deve ser precisamente controlada para proporcionar baixas emissões e otimizar a eficiência do combustível, condições heterogêneas da relação ar/combustível no cilindro, durante o processo de combustão contribuem para a formação de partículas de fumaça, que é um dos maiores desafios aos projetistas de motores diesel (Gerpen, 2006).

Conforme Gerpen (2006), quando se utiliza a mistura diesel/biodiesel, por ser o biodiesel pouco volátil, uma pequena quantidade de combustível não queima na combustão, e se deposita nas paredes do cilindro durante o processo de expansão, o diesel caracteriza-se importantemente por sua autoignição nas temperaturas e pressões presentes no cilindro. Quando este combustível é injetado, a energia contida no combustível não é controlada durante a sua obtenção, o valor do poder calorífico inferior do diesel será

variável e dependerá da refinaria na qual é produzido e por outras particularidades que afetam a composição do combustível.

O biodiesel não contém aromático, mas é constituído por ésteres alquílicos com diferentes níveis de saturação, estes por sua vez possuem baixo conteúdo energético de acordo com suas massas, mas suas altas densidades tem mais energia por unidade de volume, assim comparado ao diesel seu conteúdo energético é apenas 8% menor por galão, dessa forma motores diesel com a mesma injeção volumétrica de combustível, em operação apresentarão perda de potência da ordem de 8,4%, podendo ser menor devido a maior viscosidade do biodiesel, que reduz a perda devida a vazamentos no sistemas de injeção, aumentando a quantidade de combustível injetado. (Gerpen, 2006)

Gerpen (2006) confere que testes garantem que a eficiência real na conversão da energia do combustível em potência é a mesma para o biodiesel e o diesel de petróleo. A água pode estar presente no combustível de forma dissolvida ou livre, o diesel pode absorver cerca de 50 ppm de água dissolvidas, enquanto o biodiesel pode absorver mais de 1500 ppm, quando o combustível é exposto a altas temperaturas, na ausência de oxigênio, pode sofrer pirólise e se transformar em um resíduo rico em carbono. Ainda que isso não possa ocorrer no cilindro de uma máquina em operação normal, alguns sistemas de injeção tem tendência de formar resíduos na região interna do bico injetor.

Desta forma, para evitar tais inconvenientes, prioriza-se a qualidade do biodiesel, através do atendimento a um padrão apropriado e diversas especificações. Sua qualidade final pode ser influenciada por vários fatores, incluindo a qualidade da matéria-prima, a composição dos ácidos graxos do óleo vegetal ou gordura animal de origem, o processo de produção, o emprego de outros materiais no processo, assim como parâmetros posteriores a produção (Gerpen; Gnothe, 2006).

5.8 Material didático

Durante os estágios realizados nos Colégio Estaduais de Pato Branco – Pr, foi verificado que não há materiais didáticos complementares com o

assunto abordado no referido trabalho, somente há livros didáticos pedagógicos que são ofertados pelo governo e que abordam os conteúdos de Química superficialmente, ou seja, não há o aprofundamento.

Este material de apoio desenvolvido se encaixa em Química Orgânica, o qual é estudado, atualmente, no 3º ano do Ensino Médio.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi realizado uma ampla pesquisa a respeito das fontes renováveis de energia com foco em biodiesel. Foram desenvolvidos folhetos informativos, buscando abordar: (1) Definição de biodiesel, (2) Aspectos históricos, (3) Produção, (4) Vantagens e desvantagens, (5) Legislação regulamentada, (6) Curiosidades, ilustrações, entre outros.

Dentre as informações dispostas nos folhetos, a metodologia a respeito de uma prática sobre produção de biodiesel foi apresentada, como forma de contextualização dos assuntos vistos na disciplina de Química do Ensino Médio.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi elaborado o folheto informativo com base em pesquisas bibliográficas referentes a fontes renováveis de energia, bicomustível e biodiesel. O qual segue-se no Anexo I deste projeto.

Referente a aplicabilidade do projeto aos alunos do Ensino Médio, não houve devido a férias escolares, as quais ocorreram concomitante a elaboração final do folheto informativo.

Sendo o material didático de futura aplicação como forma de complementação a aulas referentes ao assunto abordado, podendo ser usado em aulas de Química.

8 CONCLUSÃO

Com a necessidade de anular ou reduzir a poluição ambiental começou-se a utilizar fontes renováveis de energia, sendo elas de natureza eólica, hidráulica, solar, geotérmica, biomassa, biogás, maremotriz, hidrogênio e biocombustível.

O biocombustível é um combustível de origem biológica, sendo assim reduz os impactos causados no meio ambiente e reduz, também, a utilização de combustíveis fósseis.

Com a pesquisa aprofundada verificou-se que o Brasil é rico em diversas oleaginosas que podem ser utilizadas como matéria-prima do biodiesel, desde o sul até o norte, o qual eleva a sustentabilidade ambiental, sendo um meio menos poluente que o combustível feito de petróleo.

Não foi possível realizar um trabalho de divulgação dos folhetos para os alunos do Ensino Médio e nem a aplicação da prática experimental sobre biodiesel, sendo assim não pode-se avaliar a aplicabilidade e aceitação dos alunos referentes aos folhetos, porém há a possibilidade de ser aplicado futuramente.

9 REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Albenizy Kayce et al. **Biodiesel como fonte de energia renovável**. II Encontro Científico – II Simpósio de educação UNISALESIANO. Lins, 2009.

CHING, Wang Hsiu; RODRIGUES, Clovis Walter. **Biodiesel**. SEBRAE. Acesso em 18 nov 13. Disponível em [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/D170D324C7521915832572B200470F63/\\$File/NT00035116.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/D170D324C7521915832572B200470F63/$File/NT00035116.pdf)

GERPEN, V. H. J. et al. **Fuel properties and emissions of soybean oil esters as diesel fuel**. J. Am. Oil Chem. Soc., v.73, n.11, p.1549-1555, 1996.

GOES, Tarcizio et al. **Biodiesel e sua Sustentabilidade**. EMBRAPA, 2010.

KNOTHE, Gerhard, et al. **Manual do Biodiesel**, Edição: 2006

Ministério Minas e Energia. **Biodiesel - o Novo Combustível do Brasil**. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. 2004. Acesso em 18 nov 13. Disponível em http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/galerias/arquivos/biodiesel/cartilha_biodiesel_portugues.pdf

PACHECO, Fabiana. **Energias Renováveis: breves conceitos**. Conjuntura e Planejamento. Salvador, 2006.

PACHECO, Fabiana. **Energias Renováveis: breves conceitos**. Conjuntura e Planejamento. Recuperado aos, v. 3, 2006.

RAMOS, Luiz Pereira et al. **BIODIESEL - Um projeto de sustentabilidade econômica e sócio-ambiental para o Brasil**. Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, 2003.

RAMOS, Luiz Pereira et al. **Biodiesel**. Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento-Edição nº, v. 31, p. 29, 2003.

ANEXO I

FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA: ESTUDO VOLTADO AO BIODIESEL



**Dra. Cristiane Regina Budziak Parabocz
Déborah Monik Fabris**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos que me deram apoio incondicional, principalmente a minha mãe, Ivanete A. C. Fabris, ao meu pai, Jandir Fabris e a minha irmã, Marines R. Fabris, aos quais dedico todas as minhas conquistas. Agradeço, também, a Dra. Cristiane que me acompanhou nessa etapa da minha vida.

SUMÁRIO

O QUE SÃO FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA?.....	6
QUAIS?.....	6
BIOCOMBUSTÍVEL.....	7
O QUE É BIODIESEL?	7
HISTÓRIA DO BIODIESEL.....	7
BIODIESEL, COMO É PRODUZIDO?	8
USOS E VANTAGENS	9
DESVANTAGEM	9
MEIO AMBIENTE	9
LEGISLAÇÃO.....	10
FICHA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL PRODUÇÃO DE BIODIESEL	10
REFERÊNCIAS.....	11

O QUE SÃO FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA?

São energias renováveis que se fundamentam essencialmente na redução ou anulação dos impactos ambientais. Resultando, dessa forma, num mínimo impacto ao meio ambiente.

O desenvolvimento tecnológico tem permitido que as fontes possam ser aproveitadas progressivamente, tanto como combustíveis alternativos, como na produção de calor e eletricidade. (PACHECO, 2006).



QUAIS?

Energia eólica: origem na força dos ventos que movimentam as pás de cata-ventos que são ligados aos geradores.

Energia solar: painéis fotovoltaicos transformam a luz solar em energia.

Energia hidráulica: origem na água que gira as turbinas das usinas hidrelétricas, gerando energia.

Energia geotérmica: obtida usando o calor existente no interior da Terra.

Biomassa (agrícola): origem na queima de palha de milho, bagaço de cana-de-açúcar, casca de arroz, etc.

Biogás: obtido principalmente em aterros de lixo orgânico.

Energia maremotriz: obtida através do movimento das ondas.

Energia do hidrogênio: combinação do hidrogênio com o oxigênio.

Biocombustível: biodiesel e etanol. (GOLDEMBERG)

BIOCOMBUSTÍVEL

São combustíveis de origem biológica, fabricados a partir de vegetais, tais como, milho, soja, cana-de-açúcar, mamona, canola, babaçu, cânhamo, entre outros. O lixo orgânico também pode ser usado para a fabricação de biocombustível. (ABRAMOVAY)

O QUE É BIODIESEL?

É um combustível orgânico e renovável. (KNOTHE)

HISTÓRIA DO BIODIESEL

De acordo com Gerard Knothe (2006), é de conhecimento geral que antes da crise energética dos anos 70 já haviam estudos que conceituavam o uso de óleos vegetais nos motores do ciclo diesel, pelo próprio inventor da máquina Rudolf Diesel. Mediante a literatura, é possível compreender que este inventor iniciou o desenvolvimento da máquina diesel por meio de um ponto de vista termodinâmico, utilizando-se de uma experiência com óleo de amendoim, confirmando a possibilidade de se utilizar um óleo vegetal num motor projetado para o óleo oriundo do petróleo.

Em documentos antigos já apresentavam-se escopos da utilização do biodiesel, utilizando o óleo de palma. A busca por independência energética eram um dos precursores, países europeus que possuíam colônias africanas também apresentaram interesse, já na Segunda Guerra Mundial foi utilizado como combustíveis de emergência, após esta na Índia foi iniciada pesquisas com 10 novos tipos de óleos vegetais para desenvolver combustíveis domésticos, no entanto foram abandonadas pelos preços do petróleo terem se tornado acessíveis (Knothe, 2006).

Os fatores que associaram ao desenvolvimento de biodiesel de óleos vegetais foram os altos custos, comparado aos combustíveis derivados do petróleo. (Knothe, 2006).

Gerpen (2006), conceitua que o motor diesel tem sido escolhido para aplicações pesadas na agricultura, na construção civil, na indústria e no transporte rodoviário a meio século, através de seus predicados de utilizar uma fração do petróleo bruto, pela sua durabilidade, a capacidade de fornecer alto

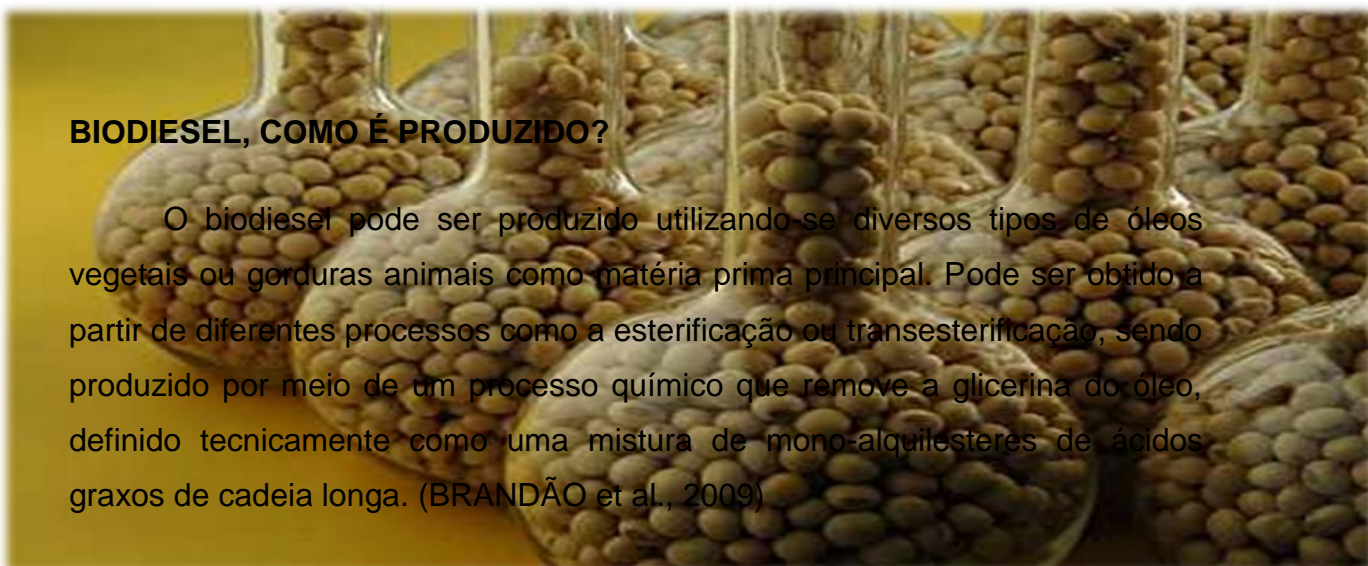
torque e consumo eficiente do combustível fatores mais determinantes para sua aplicação. A potência do motor é controlada pela variação do volume de combustível injetado no interior do cilindro, não fazendo necessário o acelerador, a duração do tempo envolvido no processo de combustão deve ser precisamente controlada para proporcionar baixas emissões e otimizar a eficiência do combustível, condições heterogêneas da relação ar/combustível no cilindro, durante o processo de combustão contribuem para a formação de partículas de fumaça, que é um dos maiores desafios aos projetistas de motores diesel (Gerpen, 2006).

A eficiência real na conversão da energia do combustível em potência é a mesma para o biodiesel e o diesel de petróleo.

Desta forma, para evitar tais inconvenientes, prioriza-se a qualidade do biodiesel, através do atendimento a um padrão apropriado e diversas especificações. Sua qualidade final pode ser influenciada por vários fatores, incluindo a qualidade da matéria-prima, a composição dos ácidos graxos do óleo vegetal ou gordura animal de origem, o processo de produção, o emprego de outros materiais no processo, assim como parâmetros posteriores a produção (Gerpen; Gnothe, 2006).

BIODIESEL, COMO É PRODUZIDO?

O biodiesel pode ser produzido utilizando-se diversos tipos de óleos vegetais ou gorduras animais como matéria prima principal. Pode ser obtido a partir de diferentes processos como a esterificação ou transesterificação, sendo produzido por meio de um processo químico que remove a glicerina do óleo, definido tecnicamente como uma mistura de mono-alquilesteres de ácidos graxos de cadeia longa. (BRANDÃO et al., 2009)



USOS E VANTAGENS

Geração e abastecimento de energia elétrica em comunidades isoladas, que são dependentes de geradores movidos a óleo diesel.

Uso das oleaginosas locais, proporcionando empregos no campo e na indústria, pela necessidade de assistência técnica, operacionalização das plantas produtivas, do transporte e da distribuição (MME, 2004).

Produzir e desenvolver novas fontes renováveis torna a dependência em relação ao petróleo menor, no que agrega a geração de energia elétrica, os benefícios são variados e atrativos, como a emissão nula ou reduzida de gases de efeito estufa, a diversificação da matriz energética, a criação de maiores oportunidades de trabalhos.

DESVANTAGEM

Com a produção em larga escala poderá ocorrer a diminuição das reservas florestais do nosso planeta e o aumento no preço dos produtos derivados da matéria-prima utilizada para o biodiesel. Porém pode-se aumentar a matéria-prima reutilizando-se óleos vegetais oriundos de frituras.

MEIO AMBIENTE

Ambientalmente, a utilização do biodiesel contribui para melhorar a qualidade do ar nos grandes aglomerados urbanos, pois além de diminuir a emissão de gases poluentes, pode proporcionar a substituição parcial do óleo diesel derivado do petróleo. Pode-se ainda, através de seu uso, atender aos compromissos firmados no âmbito da Convenção do Clima e também obterem créditos de carbono sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MME, 2004).



LEGISLAÇÃO

A legislação que regulamenta sobre o biodiesel é a Lei nº 11.097 de 13 de Janeiro de 2005.

FICHA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Esta ficha experimental pode ser usada em pequena escala, como por exemplo, em colégios estaduais devido ao fácil acesso dos reagentes.

Reagentes:

- óleo (de origem vegetal, novo ou usado, ou gordura animal);
- hidróxido de sódio ;
- etanol (anidro).

Materiais:

- balança;
- funil de separação;
- erlenmeyer 250mL;
- béquer;
- bastão de vidro;
- proveta;
- chapa de aquecimento;
- termômetro.

Procedimento:

Em um béquer, dissolver 0,4 g de hidróxido de sódio em 12 mL de etanol, adicionar lentamente 60 mL de óleo previamente aquecido 60-70°C. Agitar a mistura reacional e manter sob aquecimento (60-70°C) por uma hora. Deixar repousar por aproximadamente 4 horas. Colocar a mistura reacional em funil de separação, separar as fases. A fase superior é o Biodiesel. Observação: O hidróxido de sódio possui ação corrosiva sobre tecidos da pele, mucosas e olhos, portanto pode causar queimaduras graves. Para o seu manuseio é necessário o uso de luvas, vestuário e óculos de proteção.

A figura 1, abaixo, mostra a reação da produção do biodiesel a partir da transesterificação de óleos vegetais.

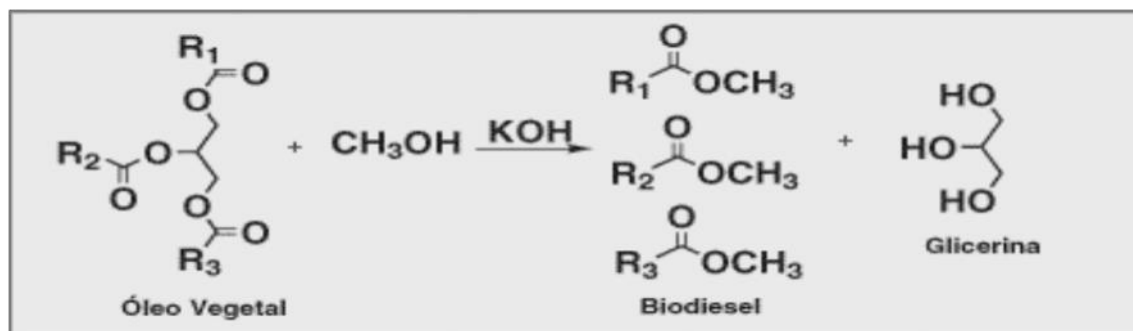


Figura 1 - Produção do biodiesel

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis**. Editora Senac São Paulo.

BRANDÃO, Albenizy Kayce et al. **Biodiesel como fonte de energia renovável**. II Encontro Científico – II Simpósio de educação UNISALESIANO. Lins, 2009.

CÂMARA DOS DEPUTADOS, **Lei do Biodiesel**, disponível em <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2005/lei-11097-13-janeiro-2005-535383-norma-pl.html>, acesso em 05 maio 14.

FIGURA 1, disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000300008>, acesso em 14 jul. 14.

GERPEN, V. H. J. et al. **Fuel properties and emissions of soybean oil esters as diesel fuel**. J. Am. Oil Chem. Soc., v.73, n.11, p.1549-1555, 1996.

GOLDEMBERG, J. **Energias Renováveis**. Editora Edgard Bluncher.

KNOTHE, Gerhard, et al. **Manual do Biodiesel**, Edição: 2006

Ministério Minas e Energia. **Biodiesel - o Novo Combustível do Brasil**. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. 2004. Acesso em 18 nov 13. Disponível em http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/galerias/arquivos/biodiesel/cartilha_biodiesel_portugues.pdf

PACHECO, F. **Energias Renováveis: breves conceitos.** Conjuntura e Planejamento. Salvador, 2006.