

L864o LOPES, Fagner Miguel

Obtenção de Biodiesel: uma prática experimental de
reação de transesterificação / Fagner Miguel Lopes.

Patos: UEPB, 2011.

22f

- Artigo (trabalho de conclusão de curso -
(Tcc) - Universidade Estadual da Paraíba.
Orientador: Prof. Msc. Francisco Ferreira Dantas Filho.

1. Química 2. Ensino de Química
I. Título II. Dantas Filho, Francisco Ferreira

CDD 372.8



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS – CCEA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS EXATAS

ATA DE DEFESA DE TCC

Aos 21 dias do mês de NOVEMBRO do ano de 2011; às 19:00 horas, no Campus VII da Universidade Estadual da Paraíba, ocorreu a apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso, requisito da disciplina TCC, do (a) aluno (a) FABRER MIGUEL LOPEL tendo como tema "OBTECAÇ DE BIODIESEL: UMA PRÁTICA EXPERIMENTAL DE REAÇ DE TRANSESTERIFICAÇ".

Constituíram a Banca Examinadora os professores:

Professor (a) FRANCISU FERNANDA DANTAS FILHO

Professor (a) LUCIANO LUCEIRA TRAJANO

Professor (a) FELIX MIGUEL OLIVEIRA JUNIOR

Após a apresentação e as observações dos membros da banca avaliadora, definiu-se que o trabalho foi APROVADO, com nota 9,0 (NOVE).

Eu, FRANCISU FERNANDA DANTAS FILHO, Professor (a) orientador (a), lavrei a presente ata que segue assinada por mim e pelos demais membros da Banca Examinadora.

Francisú Fernandá Dantás Filhó

Professor(a) Orientador(a)
Nome Completo

Luciano Lucera Trajano

Professor(a) Examinador(a) 1
Nome Completo

[Assinatura]

Professor(a) Examinador(a) 2
Nome Completo

OBTENÇÃO DE BIODIESEL: UMA PRÁTICA EXPERIMENTAL DE REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO

Fagner Miguel Lopes¹
Francisco Ferreira Dantas Filho²

RESUMO

O objetivo deste trabalho consiste na aplicação de atividades práticas como forma de proporcionar uma melhor aprendizagem em Química, aos alunos do ensino médio. Escolheu-se esse tema obtenção de biodiesel porque a partir de experiências no convívio com alunos, puderam-se perceber dificuldades em compreender e aplicar conteúdos de Química como reação de transesterificação, conteúdo ministrado no ensino médio. Constatou-se que esses problemas podem ser superados por meio da introdução de atividades experimentais, demonstrando as aplicações e a importâncias de tais conteúdos no cotidiano. Até o momento pode-se concluir que independentemente das perspectivas construtivas do processo de aprendizagem, tem sido proposto que as atividades de ensino empregadas nas aulas de química sejam planejadas de modo a aproveitar, complementar, desenvolver e transformar as ideias, teorias e conhecimentos que os alunos trazem consigo.

PALAVRAS CHAVES: ensino de química, obtenção de biodiesel, aulas práticas.

1INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como objetivo a aplicação de atividades práticas em aulas de química ministradas no ensino médio, foi apresentado aos alunos técnicas de produção de combustíveis alternativos obtidos a partir de gorduras animais, em uma prática de química orgânica aplicada no ensino médio, mostrando assim a importância de combustíveis a partir de fontes renováveis. Existem duas tecnologias que podem ser aplicadas para a obtenção de biodiesel uma é de óleos vegetais (puros ou de cocção) e a outra é através do sebo animal: que é feito através da tecnologia de transesterificação e a tecnologia de craqueamento. Esses são os métodos utilizados no processo de obtenção do biodiesel, utilizados nos laboratórios de química, mais é preciso unir esse método a uma prática experimental para poder educar e

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Química pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campus VII – Patos – PB. fagner.miguel@hotmail.com.

² Professor orientador do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). dantasquimica@yahoo.com.br.

mostrar aos alunos formas de despertar neles uma consciência de preservação ambiental a fim de melhorar o entendimento a respeito desse assunto. Muitos trabalhos em revistas, livros e artigos se voltam para essa questão do biodiesel mostrando tanto a parte positiva e também a parte negativa desse tema, podemos nos beneficiar, pois o biodiesel é um combustível obtido a partir de matérias como o óleo vegetal e gordura animal. As matérias-primas utilizadas são sementes de vegetais tais, de onde se retira o óleo pelos processos acima citados, as sementes pode ser tais como soja, mamona, colza (canola), palma, girassol e amendoim, entre outros, os óleos de origem animal que são obtidos do sebo bovino, suíno e de aves. Inclui-se também entre as alternativas citadas as matérias-primas dos óleos utilizados em fritura (cocção) que foi citado anteriormente.

Esse combustível foi desenvolvido para que pudesse ser utilizado na substituição do óleo diesel, de forma a ser utilizados em percentuais adicionados no óleo diesel ou integral com o tempo, isso para que pudesse haver um adaptação dos motores a diesel e da sociedade também uma forma de educar os cidadãos para alertá-los para utilização de combustíveis renováveis e evitar a poluição ainda mais da terra.

A utilização de práticas experimentais é de suma importância, pois se pode mostrar aos alunos formar mais conscientes para esses métodos citados acima e para poder mostrar as principais formas de obtenção do biodiesel e métodos de forma consciente, isso levado para o ensino médio e colocado dentro da sala de aula algo que se pode utilizá-lo como forma de aula prática nos laboratórios escolares e como tema de química orgânica mostrando as cadeias orgânicas.

2EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental é uma área bastante extensa, existem os mais diversos conceitos de diversos autores, mas não existe um conceito estável, pois cada autor tem sua forma própria de elaborar a sua conceituação de acordo com o que observam enquanto outros autores acham que há necessidade ainda de uma conceituação mais complexa. Mesmo entre os educadores ambientais não existe ainda um consenso fixo sobre o que é educação ambiental. Vamos observar alguns conceitos de determinados autores e analisar que cada um

tem seu próprio conceito elaborado de forma distinta dos demais conceitos analisados por cada um autor, ou seja, a diferença de suas conceituações, porém todos voltados para o tema.

Para Tozoni-Reis (2004) a EA é a inserção do homem no ambiente seja como membro num ambiente criado por ele, seja num ambiente natural, ou seja, ele deve se comportar como qualquer outra espécie que faz parte do ambiente.

Para CONAMA a EA é processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental.

A EA como um processo atribuído a prática educativa deveria estender-se mais a sociedade podendo destacar-se especial e propositalmente dentro e fora das escolas focalizando assim a interdisciplinaridade quanto às questões ambientais locais, nacionais e internacionais. Pois este é um assunto de interesse mundial, onde existe uma relação bastante envolvente entre educação e ambiente tornando assim uma responsabilidade de todos manter esse elo para a melhoria da crise crescente do meio ambiente.

Segundo Tristão a relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador demandando a emergência de novos saberes para aprender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam (Tristão,2004 pg.20).

A Educação deve buscar valores que conduzam a uma relação harmoniosa entre o ambiente e suas demais espécies que habitam o planeta, fazendo com que as novas gerações futuras tenham consciência de que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando o desperdício e considerando a reciclagem como processo vital, para isso é necessário que tenhamos princípios educativos para sensibilizarmos todos para um ambiente harmonioso entre natureza e homem.

2.1 PRINCÍPIOS GERAIS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Temos como princípios gerais: A compreensão: onde cada um de nós deve compreender que não se deve sugar tudo o que precisamos da natureza pois ela é um fonte de reservas finita, devendo cuidar e não maltratar a natureza; a responsabilidade: cada ser

racional deve ser responsável pelos seus atos e estar ciente das consequências de cada ato mal praticado contra a natureza; *competência*: o cidadão deve ter capacidade para agir com competência avaliando seu espaço; *sensibilidade*: é onde cabe aos seres humanos serem solidários e compreensíveis para a melhoria do frágil equilíbrio da biosfera e dos problemas da gestão dos recursos naturais que se encontram em perigo eminente de um grande desequilíbrio ambiental; *conscientização*: esse é o principal princípio de educação, para que se possa educar as futuras gerações e evitar um transtorno ambiental, prejudicando as nossas futuras gerações ; *cidadania*: de onde se origina todo o desenvolvimento da EA ficando por responsabilidade do cidadão por em prática todos os princípios citados anteriormente, só assim teremos um ambiente saudável sem lixo e com árvores e seres vivos e bastante ar puro para podermos inspirar. Note que logo abaixo é mostrado um diagrama contendo os seis princípios gerais da EA podendo ser explicado como um processo continuado onde não existe o princípio e o fim, onde todos participam e têm sucessos.

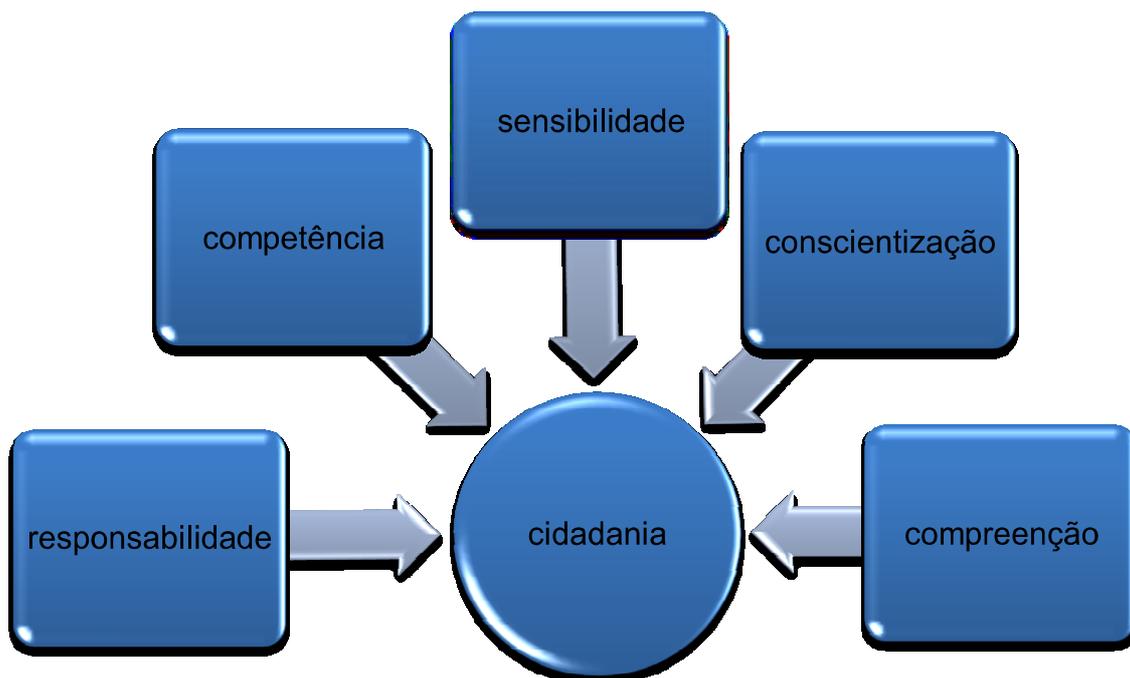


Figura 01. Fluxograma dos princípios gerais da Educação ambiental.

Conforme a Figura 01, podemos observar que o processo de Educação ambiental ele está voltado para o seu centro que é a “cidadania” sendo o estopim para a iniciação, ou seja, a construção, para todos esses princípios onde estarão com uma base sólida. É preciso ter em mente que a formação do homem dentro do seu espaço educacional para melhorar a

contribuição na construção desses princípios educacionais tornando-os cidadãos conhecedores e agentes de mudanças no quadro dos princípios e valores.

2.2 BIOCOMBUSTÍVEIS

Desde a revolução industrial no século XIX, a matriz energética mundial tem tido como base os combustíveis fósseis, primeiramente o carvão mineral e posteriormente o petróleo. Os combustíveis fósseis apresentam como principal desvantagem o fato de encontrarem-se concentrados em poucas e conturbadas regiões do planeta, além de apresentarem um eminente esgotamento e emitirem gases poluentes (compostos aromáticos) (Crabbe 2011).

A pressão internacional para a redução da emissão de poluentes, além de fatores econômicos e sociais, tem acelerado a corrida por novos combustíveis alternativos, sendo uma das possibilidades o uso de biomassa. Neste sentido, uma proposta concreta e brasileira tem sido o uso do álcool combustível obtido a partir da cana de açúcar para a substituição de gasolina. Este programa, conhecido como Proálcool, foi desenvolvido entre as décadas de 70 e 80 durante uma forte crise de abastecimento de petróleo. (Muniyappa 1996)

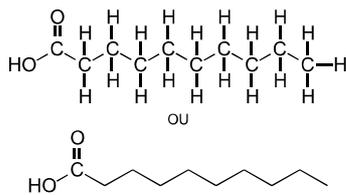
À mesma época, foi criado o Pró-óleo com o intuito de substituir o óleo diesel como fonte combustível por derivados de triglicerídeos (óleos vegetais e gorduras animais). No entanto, devido à normalização do mercado internacional de petróleo, este programa foi abandonado sem ser implantado. No início da década de 1990, o pró-óleo ressurgiu na Europa, principalmente na Alemanha, França e Áustria, com o nome de Biodiesel. Além do bloco europeu, outros países, tais como Estados Unidos, Canadá, Malásia e Argentina, continuaram o desenvolvimento de tecnologias viáveis para a produção de combustíveis a partir de óleos vegetais. Hoje, em alguns destes países, a produção e uso comercial do Biodiesel é uma realidade. (*Agricultural Research Magazine*)

Além do Biodiesel, outras propostas foram feitas ao longo do século XX para o uso de óleos, gorduras e seus derivados como combustíveis. É importante salientar que esta história tangencia a própria história do motor diesel.

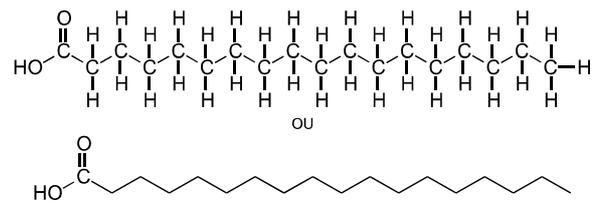
Neste curso, pretende-se estudar as principais fontes de obtenção, os métodos de extração e purificação, e a transformação dos óleos e gorduras em combustíveis.

3ÓLEOS E GORDURAS, MATÉRIA PRIMA PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL

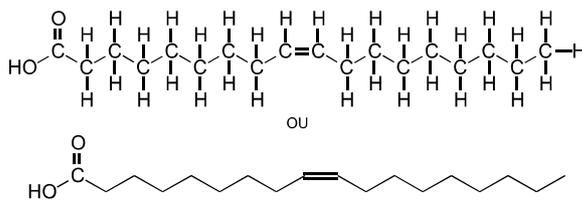
Os ácidos graxos são ácidos orgânicos lineares, que diferem no número de carbonos que constitui a sua cadeia e também na presença de insaturações (duplas ligações entre os átomos de carbono). Os ácidos graxos sem duplas ligações são conhecidos como saturados e aqueles que as possuem são chamados de insaturados ou polinsaturados (uma ou mais duplas ligações, respectivamente). Estas duplas ainda podem gerar isômeros *cis* ou *trans*. Segundo Santos (2007) existem diversos ácidos graxos conhecidos, sendo alguns exemplificados na Figura 1 e os mais importantes listados na Tabela 1.



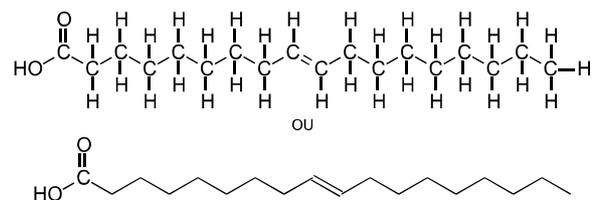
Ácido Cáprico (10:0)



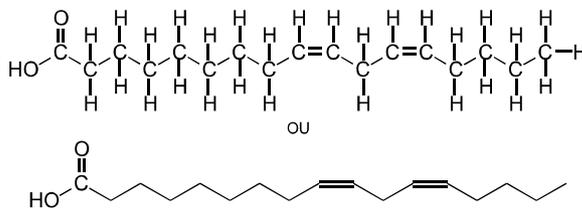
Ácido Estearico (18:0)



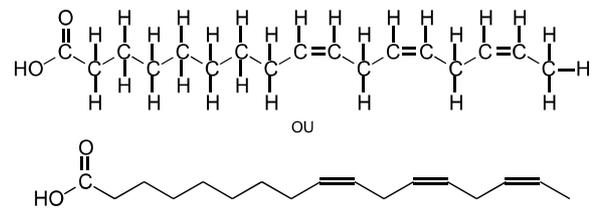
Ácido Oleico (18:1)



Ácido Eládico (18:1)



Ácido Linoleico (18:2)



Ácido Linolênico (18:3)

Figura 1 – Exemplos de ácidos graxos.

Tabela 1 – Principais ácidos graxos conhecidos na natureza.

Ácido Graxo	Nome Sistemático	Símbolo	Fórmula mínima
Butírico	Butanóico	C4 ou C4:0	C ₄ H ₈ O ₂
Capróico	Hexanóico	C6 ou C6:0	C ₆ H ₁₂ O ₂
Caprílico	Octanóico	C8 ou C8:0	C ₈ H ₁₆ O ₂
Cáprico	Decanóico	C10 ou C10:0	C ₁₀ H ₂₀ O ₂
Otusílico	<i>cis</i> -4-decenóico	C10:1(n4)	C ₁₀ H ₁₈ O ₂
Caproleico	<i>cis</i> -9-decenóico	C10:2(n9)	C ₁₀ H ₁₈ O ₂
Láurico	Dodecanóico	C12 ou C12:0	C ₁₂ H ₂₄ O ₂
Lauroleico	<i>cis</i> -5-lauroleico	C12:1(n5)	C ₁₂ H ₂₂ O ₂
Lindérico	<i>cis</i> -4-dodecenóico	C12:1(n4)	C ₁₂ H ₂₂ O ₂
Mirístico	Tetradecanóico	C14 ou C14:0	C ₁₄ H ₂₈ O ₂
Miristoleico	<i>cis</i> -9-tetradecenóico	C14:1(n9)	C ₁₄ H ₂₆ O ₂
Tsuzuico	<i>cis</i> -4-tetradecenóico	C14:1(n4)	C ₁₄ H ₂₆ O ₂
Palmítico	Hexadecanóico	C16 ou C16:0	C ₁₆ H ₃₂ O ₂
Palmitoleico	<i>cis</i> -9-hexadecenóico	C16:1(n9)	C ₁₆ H ₃₀ O ₂
Estearico	Octadecanóico	C18 ou C18:0	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
Petroselínico	<i>cis</i> -6-octadecenóico	C18:1(n6)	C ₁₈ H ₃₄ O ₂
Oleico	<i>cis</i> -9-octadecenóico	C18:1(n9)	C ₁₈ H ₃₄ O ₂
Eládico	<i>trans</i> -9-octadecenóico	C18:1(tn9)	C ₁₈ H ₃₄ O ₂
Vaccênico	<i>cis</i> -11-octadecenóico	C18:1(n11)	C ₁₈ H ₃₄ O ₂
Linoleico	<i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12-Octadecadienóico	C18:2(n9,12)	C ₁₈ H ₃₂ O ₂
Linolênico	<i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>cis</i> -15-Octadecatrienóico	C18:3(n9,12,15)	C ₁₈ H ₃₀ O ₂
Risinoleico	12-hidroxi- <i>cis</i> -9-Octadecenóico	C18:1(n9):OH(n12)	C ₁₈ H ₃₄ O ₃
Araquídico	Eicosanóico	C20 ou C20:0	C ₂₀ H ₄₀ O ₂
Gadoleico	<i>cis</i> -9-eicosenóico	C20:1(n9)	C ₂₀ H ₃₈ O ₂
Gadóico	<i>cis</i> -11-eicosenóico	C20:1(n11)	C ₂₀ H ₃₈ O ₂
Araquidônico	<i>cis</i> -6, <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>cis</i> -15-eicostetraenóico	C20:4(n6,9,12,15)	C ₂₀ H ₃₂ O ₂
Behênico	Docosanóico	C22 ou C22:0	C ₂₂ H ₄₄ O ₂
Cetoleico	<i>cis</i> -11-docosenóico	C22:1(n11)	C ₂₂ H ₄₂ O ₂
Erúico	<i>cis</i> -13-Docosenóico	C22:1(n13)	C ₂₂ H ₄₂ O ₂
Lignocérico	Tetracosanóico	C24 ou C24:0	C ₂₄ H ₄₈ O ₂

Os ácidos graxos são encontrados na natureza na forma não associada, sendo assim conhecidos como ácidos graxos livres, ou associados formando outras classes de compostos químicos. Dentre os derivados mais importantes encontram-se os ésteres e fosfatídios.

Uma das principais formas de encontrarmos ésteres de ácidos graxos na natureza é na forma de glicerídeos, os quais são ésteres formados pela condensação de ácidos graxos e do tri-álcool conhecido popularmente por glicerina ou glicerol. Estes compostos são chamados de mono, di ou triglicerídios, dependendo se uma, duas ou três moléculas de ácido graxo se associam à glicerina, respectivamente. É importante salientar que os triglicerídeos podem ser formados por ácidos graxos iguais ou diferentes. A Figura 2 ilustra o processo de formação de um triglicerídeo.

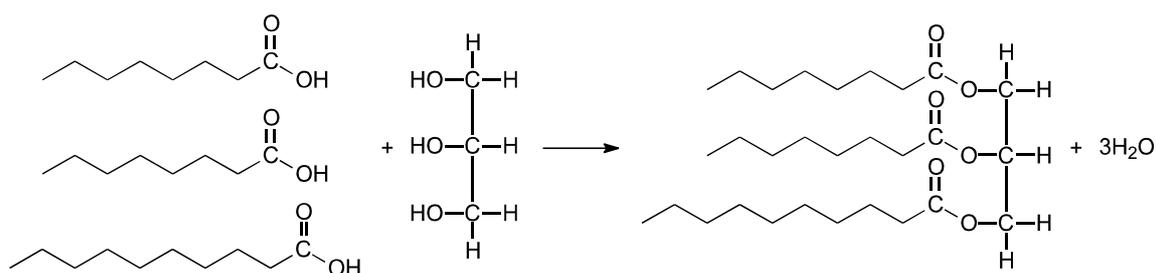


Figura 2 – Formação de um triglicerídeo a partir da glicerina e dos ácidos graxos Capríco (C6:0), Caprílico (C8:0) e Cáprico (C10:0).

Já os fosfatídios são derivados do ácido fosfatídico (ver letra A da Figura 3), o qual é um composto obtido pela condensação de um poli-álcool, comumente a glicerina, com dois ácidos graxos, que podem ser iguais ou diferentes, e com o ácido fosfórico. A condensação do ácido fosfatídico pode ocorrer com diferentes espécies químicas, dando origem a diversos fosfatídios, como as lecitinas (derivados da colina, exemplificados na letra B da Figura 3), as cefalinas (derivados da etanolamina, exemplificados na letra C da Figura 3) e as serinas (derivados da L-serina, exemplificados na letra D da Figura 3). Estas moléculas possuem uma região de grande afinidade pela água (hidrofílicas) e outra hidrofóbica, representada pela cadeia hidrocarbonada. Devido à presença das regiões hidrofílica e hidrofóbica, os fosfatídios agem como surfactantes naturais, ou seja, como compatibilizantes entre ambientes orgânicos

(apolares) e aquosos (polares). Na indústria de alimentos esses compostos são largamente usados como emulsificantes. (Santos 2007)

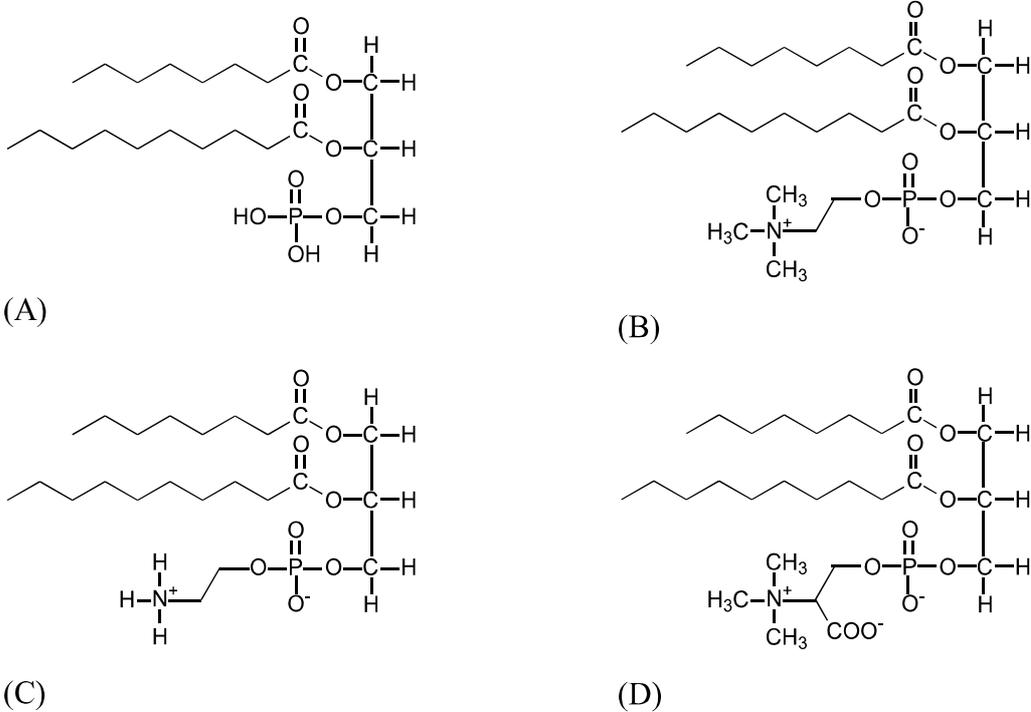


Figura 3 – Exemplos de um ácido fosfatídico (fosfato de diacilglicerina) (A), e seus derivados Lecitina (B), Cefalina (C) e Serina (D).

Os óleos e gorduras pertencem à classe química dos lipídeos. Esta é a classe mais abundante na natureza, sendo constituída por uma mistura de diversos compostos químicos, sendo os mais importantes os triglicerídeos, ácidos graxos livres e fosfatídios. A relação entre estas três classes de compostos, bem como os tipos de ácidos graxos dos quais são formados, depende essencialmente da fonte do óleo ou da gordura e da região onde foi produzido. Na Tabela 2 são mostradas composições típicas em ácidos graxos para diversos óleos e gorduras de origem vegetal. É importante ressaltar que o grau de insaturação, ou número de ligações duplas entre os carbonos que formam os ácidos graxos, bem como o tamanho da cadeia, estão diretamente relacionados com as propriedades físicas e químicas desses compostos. Um bom exemplo é o ponto de fusão, que diminui drasticamente com o aumento do número de duplas ligações, fazendo com que, os triglicerídeos saturados (sem duplas) sejam sólidos a temperatura ambiente, como aqueles que compõem o sebo animal, e que os insaturados ou polisaturados (uma ou mais duplas ligações, respectivamente) sejam líquidos à temperatura

ambiente, como aqueles que compõem o óleo de soja. Note que a diferença entre as gorduras e os óleos é apenas a sua aparência sólida ou líquida, respectivamente, na temperatura de 20 °C.

3.1 FONTES DE OBTENÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS

Os óleos e gorduras podem ser obtidos a partir de fontes animais e vegetais. Os processos industriais utilizados para obtenção de óleos e gorduras de origem animal (aves, suínos, bovinos, ovinos, entre outros), beneficiam essencialmente tecidos gordurosos, sendo também empregados peles e ossos. Já os de origem vegetal são obtidos a partir de frutos, sementes, castanhas e folhas de diversas espécies vegetais (palmeiras, leguminosas, cereais, gramíneas, etc). A seguir, serão detalhados os processos industriais envolvidos na obtenção de óleos e gorduras de origem animal e vegetal.

3.2 OBTENÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS DE ORIGEM ANIMAL

Não existe um processamento geral de óleos e gorduras comestíveis de bovinos, suínos, ovinos, aves, etc. Produtos como banha e óleo de mocotó são obtidos a partir do beneficiamento de gorduras animais, considerados subprodutos da indústria de carne, mas de grande importância na indústria de alimentos. Além de minimizar o impacto ambiental, diminuindo assim a quantidade de resíduos, o aproveitamento em volume expressivo dos subprodutos, tanto os comestíveis quanto os não comestíveis, desonera de modo significativo o produto principal da indústria da carne: a própria carne.

O processo mais empregado na indústria é o cozimento úmido em autoclave sob pressão, na qual desenvolve-se a operação de extração e fusão dentro da técnica usual de autolavagem. Comumente a gordura fundida é descarregada em um tanque de sedimentação, onde fica em repouso, para separação de impurezas mais grosseiras e de água. Essa operação pode ser acelerada com o uso de centrífugas especiais. Esse conjunto de processos, denominado depuração, é completado pela filtração, geralmente feita por meio de filtro-prensa. Caso se deseje um produto de qualidade superior, procede-se o refino: tratamento com

materiais adsorventes (fosfatídios) que visa eliminar substâncias estranhas dissolvidas. Em seguida deve-se clarificar, secar e mesmo desodorizar o produto, seguido, caso haja necessidade, da desacidificação, geralmente faz-se uso do hidróxido de sódio. O uso de antioxidantes é permitido para proteger o produto contra a oxidação provocada pela exposição ao ar e à luz. Acabado o processo de depuração ou refino, segue-se o trabalho de cristalização, que dará a consistência e homogeneidades necessárias ao produto, permitindo assim o envasamento. Outros processos podem ser utilizados, como o cozimento a seco sob pressão atmosférica ou a vácuo, e processos contínuos, cujas técnicas operacionais dependem do equipamento.

O consumo de gordura animal vem caindo nos últimos anos, devido principalmente à preocupação da população com níveis de colesterol e doenças cardíacas. Entretanto, a produção de gordura suína, ainda é apreciável. Para gorduras de origem bovina, há necessidade de se distinguir os termos “gordura” e “sebo”. Gordura é o produto comestível, enquanto sebo é gordura não comestível. O sebo é empregado na indústria de sabões, na preparação de lubrificantes, na obtenção de ácidos graxos, na alimentação animal e em muitas outras circunstâncias.

Na tecnologia das gorduras podem-se distinguir duas classes distintas de tratamentos com vistas à purificação: a depuração e o refino. A depuração consiste na eliminação da água, das impurezas e das várias substâncias estranhas grosseiras, compreende geralmente as operações de sedimentação, filtração e, às vezes, centrifugação. Já o Refino é um conjunto de operações que se efetua sobre a gordura previamente depurada, com o intuito de se obter um melhor produto para fins alimentares ou industriais delicados. Este processo envolve a retirada de mucilagem e a desacidificação, descoloração e desodorização da gordura.

3.3 PROCESSOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS

A industrialização das sementes oleaginosas compreende produção de óleo bruto e de torta ou farelo residual e o refino dos óleos brutos produzidos.

A produção de óleo bruto segue as seguintes etapas: armazenamento das sementes oleaginosas, preparação da matéria-prima e extração do óleo bruto. A extração do óleo bruto pode ocorrer por **Extração Mecânica**, ou **Extração a Solvente**.

A extração mecânica é efetuada basicamente através de prensas contínuas. A prensa consiste de um cesto formado de barras de aço retangular distanciados por meio de lâminas, cuja espessura varia de acordo com a semente a ser processada. Esse espaçamento das barras é regulado para permitir a saída do óleo e agir como filtro para as partículas da chamada “torta”. Dentro desse cesto gira uma rosca para comprimir o material.

Para a extração com solvente via de regra é utilizada uma mistura de hidrocarbonetos denominada de “hexana” (fração do petróleo) com ponto de ebulição ao redor de 70°C. A penetração do solvente no interior dos grãos triturados é facilitada pela exposição de uma superfície maior. O óleo no material triturado pode estar na superfície que é retirado por simples dissolução, e o óleo presente no interior de células intactas são removidos por difusão. Assim, a velocidade de extração do óleo decresce com o decurso do processo. A extração não é completa, pois o farelo geralmente apresenta um teor de 0,5 a 06% de óleo. A solução de óleo no solvente é chamada de “miscela” e o equilíbrio no sistema óleo-miscela-solvente é o fator que determina a velocidade de extração. A difusão do solvente será mais rápida quanto menor forem os flocos de semente laminada, quanto maior for a temperatura (próximo à temperatura de ebulição do solvente) e menor for a umidade apropriada.

A extração do óleo bruto também pode ser realizada por um processo misto. Neste caso, o processo envolve uma pré-prensagem com posterior extração com solvente.

Como descrito anteriormente, o óleo bruto obtido é uma mistura de triglicerídeos, ácidos graxos livres e fosfatídeos, sendo o teor de cada classe dependente da fonte de óleo. Quando o óleo vegetal é destinado para fins comestíveis ou para finalidades técnicas, muitas vezes é necessário refinar o óleo para obter um produto final que atenda as especificações técnicas. Por exemplo, o óleo de soja bruto possui um elevado teor de ácidos graxos livres e de fosfatídeos (principalmente a lecitina) que devem ser retirados, além de outras impurezas, como o tocoferol, que conferem cor e odor desagradável. Assim, são necessárias as etapas de degomagem (retirada da lecitina), neutralização (retirada dos ácidos graxos livres), clarificação e desodorização. A denominação de **Óleos ou Azeites Virgens** é dada para aqueles óleos que são obtidos apenas por prensagem e que não necessitam de nenhuma etapa de refino, pois já apresentam especificações adequadas para o consumo, sendo exemplos os azeites de oliva e dendê. (ANVISA)

3.4 USO DE ÓLEOS VEGETAIS PARA OBTENÇÃO DE COMBUSTÍVEIS

A ideia do uso de óleos vegetais como matéria-prima alternativa para obtenção de combustíveis tem sido levantada desde o início do desenvolvimento de motores a combustão. Neste sentido, cabe salientar que Rudolf Diesel, quando desenvolveu os motores a diesel em 1896, propôs como combustíveis o álcool, o petróleo bruto e o óleo de amendoim. A partir de então, diversos estudos foram realizados com o intuito de utilizar óleos vegetais como combustíveis. Estes estudos foram direcionados seguindo três diferentes estratégias: (a) uso direto do óleo vegetal (Mellde 1989, Jones) ; (b) a transesterificação do óleo (Hanna 1999) e (c) o craqueamento do óleo vegetal. (Gusmão, Brodzki, 1989)

3.5 QUAL É A VANTAGEM DE USAR O ÓLEO VEGETAL DIRETO SEM NENHUM TRATAMENTO?

O uso direto do óleo vegetal como combustível apresenta, como principal vantagem, a simplicidade do processo, uma vez que não se faz necessária nenhuma etapa de alteração química. No entanto, a alta viscosidade e temperatura de evaporação dificultam o emprego em motores convencionais, sendo necessário motores adaptados, como o motor ELSBETT. Outro problema apresentado por esta alternativa é a formação de depósitos de coque e grafite nos motores, o que acaba por danificar os mesmos minimizando a sua vida útil. Alternativamente, tem-se proposto a utilização de misturas de óleos vegetais e óleo diesel convencional, sendo relatado o emprego de até 20% em peso do óleo vegetal sem comprometer o funcionamento do motor⁹.

Infelizmente o uso do óleo vegetal não modificado como combustível não é recomendado para operações de longas durações, pois compromete o funcionamento do motor. ESPECIAL AGRISHOW 2002, pag. 9.

3.6 REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO

O processo de transesterificação consiste na transformação de um óleo em produtos químicos conhecidos por monoésteres de cadeia longa, os quais são popularmente conhecidos como biodiesel. Esta transformação química envolve a reação do óleo vegetal com um álcool na presença de um catalisador, conforme a Figura 4. (Costa Neto, 2000)

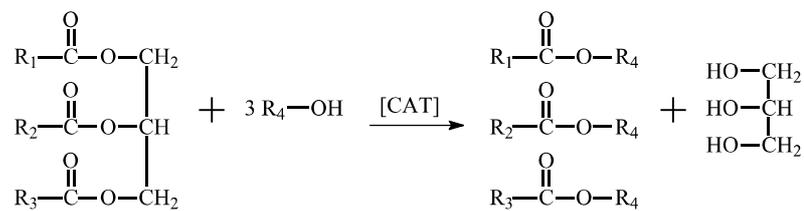


Figura 4 Reação de transesterificação

O biodiesel tem como principal vantagem o fato de apresentar propriedades próximas às daquelas do diesel de petróleo. Porém, apresenta duas desvantagens: (a) a viscosidade um pouco acima da do diesel convencional, sendo necessário pequenos ajustes nos motores; e (b) solidificam a temperaturas ligeiramente superiores a 0 °C, limitando assim seu uso em regiões de clima frio. Novamente, o uso de misturas com diesel de petróleo tem sido apontado como forma de contornar estes problemas. Neste sentido, recentemente foi inaugurada nos Estados Unidos uma rede de postos de distribuição do combustível BIO20, o qual é uma mistura de diesel de petróleo com 20 % de biodiesel. Outro fator limitante no uso do biodiesel é o custo de sua produção, que é superior ao da produção do diesel de petróleo. Dentre as formas de minimizar o custo de produção do biodiesel, podem ser citadas: (a) uso de matérias-primas alternativas, tais como óleos residuais de fritura, gorduras animais residuais do beneficiamento de carnes, uso direto de grãos de soja, entre outras; e (b) recuperação de subprodutos de alto valor agregado, como a glicerina e vitaminas.

3.7 PIRÓLISE DO ÓLEO VEGETAL

O processo de pirólise consiste na quebra das moléculas do óleo vegetal, levando à formação de uma mistura de compostos químicos com propriedades muito semelhantes às do diesel de petróleo, podendo ser usada diretamente em motores convencionais. Esta reação é realizada a altas temperaturas, acima de 350°C, na presença ou ausência de catalisador. A simplicidade do uso apenas de alta temperatura para realizar o craqueamento tem como desvantagem a formação de compostos oxigenados, os quais tornam o produto levemente ácido. Já quando a reação é realizada na presença de catalisadores estes produtos oxigenados são eliminados. Como catalisadores ativos para o craqueamento, encontram-se descritos na literatura essencialmente óxidos metálicos e aluminossilicatos, tais como argilas, zeólitas e sílica.

3.8 POTENCIAL DO ÓLEO VEGETAL COMO MATÉRIA PRIMA PARA OBTENÇÃO DE COMBUSTÍVEIS

Do ponto de vista econômico, o uso de combustíveis oriundos de óleos vegetais ainda não são competitivos com os derivados do petróleo. Esta realidade poderá ser alterada de várias maneiras, seja pelo desenvolvimento de tecnologias mais eficazes para o processamento dos óleos ou pela escassez de petróleo, o que pode ocorrer pelo esgotamento das reservas deste ou por problemas políticos na bastante conturbada região produtora. No entanto, inúmeras vantagens resultam do uso destes combustíveis alternativos. Do ponto de vista social, a obtenção de óleo vegetal é, como toda atividade agrícola, realizada de forma descentralizada, gerando riquezas e empregos a um número maior de regiões e pessoas do que a extração e processamento do petróleo. Outro fator relevante é a drástica redução do impacto ambiental do uso destes combustíveis quando comparados aos derivados do petróleo. Isto se deve principalmente ao fato de que o uso da biomassa não altera os ciclos naturais de carbono, enxofre e nitrogênio, os quais são drasticamente alterados pelo emprego de combustíveis fósseis, como o petróleo (Suarez 2002). Aumentando ainda mais os desastres ambientais no

mundo todo, provocando a destruição das matas e seres vivos encontrados no mundo uma realidade visível.

4. PARTE EXPERIMENTAL

Esta parte experimental tem por objetivo mostrar os seguintes passos:

4.1 OBTENÇÃO DE GORDURA ANIMAL

O objetivo desta prática é a obtenção de gordura animal a partir de resíduos de frango, gordura bovina, suína ou ossos de animais e etc.

4.2 MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Sebo e/ou ossos;
- Água destilada;
- Chapa de aquecimento ou bico de Bunsen;
- Termômetro;
- Béquer de 1000 ml;
- Bastão de vidro;
- Funil comum de vidro;
- Pedacos de pano.

4.3 PROCEDIMENTO:

Descarnar o sebo e cortá-lo em pequenos cubos. Envolver o sebo (100 g) com o pano e colocá-lo no béquer e, então, adicionar a água. Aquecer a mistura até a fervura da água. A gordura começará então a se soltar da matéria-prima, ficando como sobrenadante. Manter o aquecimento até que a gordura seja totalmente extraída. Filtrar a mistura utilizando o funil e um pedaço de pano como meio filtrante.

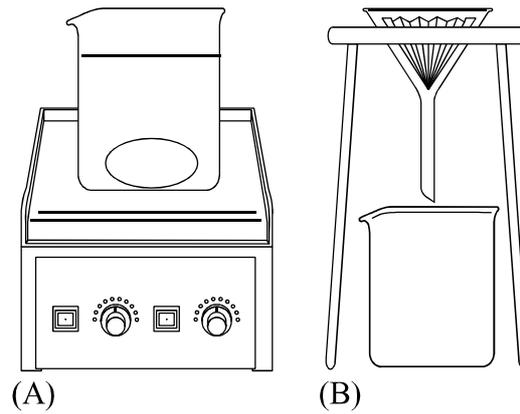


Figura 5 – Montagens usadas na obtenção de gorduras animais.

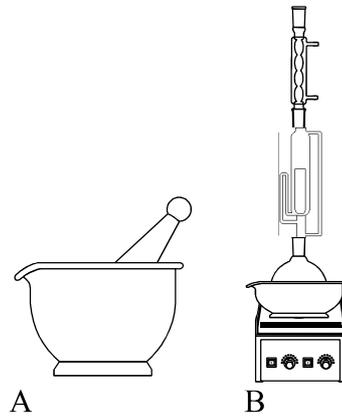


Figura 6 – Montagens usadas na obtenção de gorduras vegetais.

4.4 OBTENÇÃO DE BIODIESEL

O objetivo desta prática é a obtenção de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos a partir de gordura animal.

4.5 MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Sebo bovino;
- Solvente (hexano);
- Álcool etílico;
- Hidróxido de sódio;
- Solução de ácido fosfórico 5 %;
- Salmoura;
- Chapa de agitação magnética;
- Frasco Kettle de 1000 ml;
- Agitador mecânico;
- Béquer de 1000 ml;
- Funil de separação.

4.6 PROCEDIMENTO:

Em um Becker, dilui-se o hidróxido de sódio (5 g) com o álcool (200 ml), auxiliando com agitação magnética. A mistura obtida (etóxidosódio em álcool) é misturada com o óleo (500 ml) no frasco kettle, e, então, o sistema é agitado por 2 horas, ininterruptamente. Deixa-se a mistura em repouso, até a separação em duas fases. Com o auxílio de um funil de decantação. A parte inferior é glicerina, a superior é biodiesel. Posteriormente o biodiesel deve ser levado para uma estufa), para que se retire o excesso de álcool. A etapa seguinte é a lavagem deste biodiesel, com uma solução de ácido fosfórico 5%, para que possa ser retirado o sabão produzido na reação, e posteriormente com salmoura.

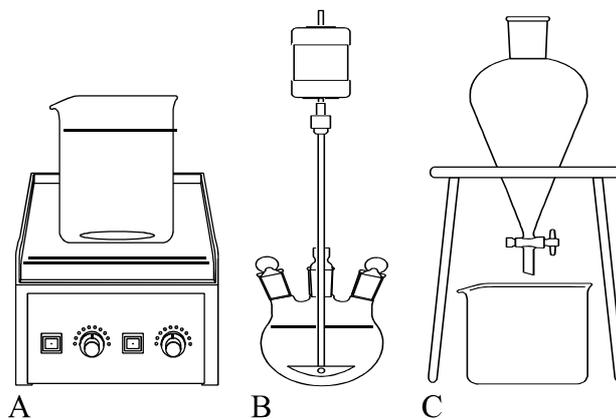


Figura 7 – Montagens usadas na obtenção de biodiesel.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de estudos realizados, pode-se observar que a dificuldade dos alunos em compreender assuntos nas áreas das ciências exatas, principalmente Química, pode ser vencida através da utilização de aulas experimentais, que serve de auxílio na interpretação e compreensão dos temas abordados e em suas utilizações no dia a dia do aluno, ou seja, no seu cotidiano, já que proporcionam uma relação entre a teoria e a prática. Quanto ao professor, ao desenvolver atividades práticas em sala de aula, estará colaborando para que o aluno consiga observar a importância do conteúdo estudado e ele mesmo consiga colocar um sentido no mesmo através de sua própria percepção, o que o incentiva a uma aprendizagem significativa e, portanto, duradoura, pois utilizar a prática unindo a teoria e assim facilitando a aprendizagem do aluno, estimulando a sua vontade de aprender e buscar novos conteúdos por isso a importância de aulas experimentais em sala de aula para facilitar essa aprendizagem.

Mesmo em meio a esses desafios, pode se observar que o processo de ensino/aprendizagem das aulas de química nas salas de aula ainda não está adequado com as exigências dos alunos e com os ensinamentos de forma ampla para que levem a uma clara e significativa aprendizagem.

Diante disso, necessita-se de estudos com ênfase maior na questão metodológica e realização de novas atividades experimentais em sala de aula.

É necessário mostrar aos alunos as dificuldades no Brasil e no mundo quanto a preservação da natureza, e mostrar novas técnicas de obtenção de combustíveis renováveis, através de dejetos como óleos, fazendo assim com que esses dejetos sejam reaproveitados diminuindo assim o impacto ambiental no mundo, e através dos mesmos podendo-se transformá-los em fontes de energia renovável para utilizá-las em nosso benefício e assim alcançar o objetivo, que é mostrar práticas experimentais na obtenção do biodiesel através de dejetos de óleos que são gorduras tanto animal como vegetal e educando o cidadão para enxergar esse problema que a cada dia degrada a natureza.

A aula prática e a atividade experimental é um importante passo, quando é antecipada por uma aula teórica sobre a natureza científica do assunto a ser abordado.

ABSTRACT

This work involves the application of practical activities in order to provide a better learning in chemistry, high school students. This theme was chosen because obtaining biodiesel from experiences in contact with students, they might perceive difficulties in understanding and applying content feed chemistry as transesterification, content taught in high school. It was found that these problems can be overcome by the introduction of experimental activities, demonstrating the importance of such applications and content in everyday life. So far we can conclude that regardless of the prospects of constructive learning process has been proposed that the teaching activities used in chemistry classes are planned in order to leverage, complement, develop and transform the ideas, theories and knowledge that students bring with them.

KEY WORDS: teaching chemistry, obtaining biodiesel, practical lessons.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTOS, L. F., Produção de bio-óleo a partir do craqueamento térmico de gorduras residuais derivados de biomassa animal e vegetal. 2007 73 p. Dissertação (Mestrado em Química) - UnB/IQ, Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.observatorioeco.com.br/index.php/>>. Acessado em: 08 de nov. de 2010

GUIMARÃES, A. V. A. Utilização de sistema wetland para tratamento de efluente pré-tratado anaerobiamente. 2001 131 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio ambiente) – UFPB/UEPB/PRODEMA, Campina Grande, 2001. p. 25 -211.

FELTRE, Ricardo Química Geral São Paulo: Moderna, 1995, 1.

MALDANER, Otávio Aloísio A Formação Inicial e Continuada de professores de Química Rio Grande do Sul: Unijuí, 2003.

DIAS, GENERALDO FERREIRA. Atividades Interdisciplinares De Educação Ambiental. São Paulo, Co-Edição Global, 1994.

IBGE- instituto brasileiro de geografia e estatística, 2008

TRISTÃO, MARTHA. Educação ambiental na formação de professores redes desaberes. São Paulo. Annablume; vitória Facitec, 2004.

TOZONI-REIS, MARILIA FREITAS DE CAMPOS. Educação ambiental: natureza, razão e história. Campinas, São Paulo. Autores associados, 2004.

ZIBERMEM, ISAAC. Introdução à engenharia ambiental- Canoas: Editora. Umbra, 1997.

TOMMASI, L. R.. Estudos de Impacto Ambiental. CETESB: Terragraph Artes e Informática. São Paulo,

RUSSELL, John Blair Química Geral São Paulo: Mc Graw Hill do Brasil Ltda, 1981, volume 1.

CRABBE, E.; NOLASCO-HIPOLITO, C.; KOBAYASHI, G.; SONOMOTO, K.; ISHIZAKI, A. Process Biochem. **2001**, 37, 65.

MUNIYAPPA, P.R.; Brammer, S.C.; Nouredini, H. Bioresource Technol. **1996**, 56, 19.

“Agricultural Research Magazine” Disponível em <www.ars.usda.gov/is/AR/archive/apr02/> acessado em 15. Nov. 2011.

Determinação da ANVISA

Mellde, R.W.; Maasing, I.M.; Johansson, T.B. Annu. Rev. Energy **1989**, 14, 425.

JONES, S.; Peterson, C.L. Using Unmodified Vegetable Oils as Diesel Fuel Extender-A Literature Review.

Ma, F.; Hanna, M.A. Bioresource Technol. **1999**, 70, 1.

GUSMÃO DA SILVA, J.; Brodzki, D.; Djéga-Mariadassou, G.; Frety, R. Catal. Today **1989**, 5, 533.

Jornal Folha de São Paulo, ESPECIAL AGRISHOW 2002, 29 de abril de 2002, pág. 9.

COSTA NETO, P.R.; Rossi, L.F.S.; Zagonel, G.F. et al.; Quím. Nova **2000**, 23, 531.

SUAREZ, P.A.Z.; Informativo Brejeiro, número 10, agosto/setembro **2002**.