



ANÁLISE DOCUMENTAL: ÓLEO DE COZINHA RESIDUAL PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Juliano Alberto Borges¹

Andressa Mayumi Yamashiro Alarcon²

Tanise Paula Novello³

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo do tipo documental sobre a utilização do óleo de soja, usado em fritura de alimentos, para a produção de biodiesel, visando também à temática dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar) da sustentabilidade. O objetivo deste trabalho é estimular a reciclagem do óleo de soja usado, através da escola, assim contribuindo para a mudança de comportamento da população sobre a importância de reciclar este resíduo, desta forma, salientando a importância da utilização do óleo de soja para a produção do biodiesel. A metodologia foi realizada através da utilização dos filtros biodiesel e óleo de cozinha usado efetuados no site de pesquisas de trabalhos acadêmicos da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), onde foi possível extrair cinco artigos para compor esta pesquisa. Através da análise dos artigos pesquisados foram obtidos resultados comprobatórios sobre o bom desempenho da utilização do óleo de soja usado na produção do biodiesel. Concluído que a escola é uma ótima alternativa para quebrar o paradigma da população brasileira que em sua maioria não tem o costume de reciclar o óleo de soja usado, porém é necessária a participação efetiva dos órgãos governamentais neste assunto.

Palavras-chave: Óleo de soja usado. Biodiesel. Meio ambiente. 3R's da sustentabilidade. Educação ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Durante o início do curso de licenciatura em ciências, pela instituição de ensino Fundação Universidade do Rio Grande (FURG), tive profundo interesse nas interdisciplinas do curso de ciências, relacionadas aos ecossistemas aquáticos, onde pude verificar a importância da conservação destes ambientes,

¹Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: julianoalbertoborges21@gmail.com.

²Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC). Coorientadora pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: andressa.alarcon@furg.br.

³Doutora em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Professora Adjunta do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da FURG. Orientadora pela FURG. E-mail: tanisenovello@furg.br.

na qual sofrem grandes impactos ambientais devido o descarte incorreto do óleo de soja usado.

Diversos são os problemas ambientais causados pela ação predatória do ser humano na fauna e na flora terrestre, a sociedade utiliza os recursos naturais de forma descontrolada e as riquezas naturais são exploradas há muitos anos. Apesar de buscarmos soluções inovadoras para minimizar os desastres ambientais. Muitas destas riquezas naturais não são renováveis, como é o caso do petróleo que se formou a milhões de anos atrás principalmente nas rochas sedimentares, por intermédio da decomposição de matéria orgânica, como restos de plantas e animais.

O certo é que, desde aí, a energia passou a ser vista como um bem escasso ou, pelo menos, não inesgotável e que temos assistido, principalmente nos países europeus de economia mais avançada, a um profundo trabalho de investigação em torno das potencialidades da energia renovável (MOITA, 1987; BOBIN, 1999 *apud* MARQUES, 2007).

Uma solução encontrada para minimizar a dependência do petróleo é utilizações de matérias primas reutilizáveis e renováveis para fabricação de combustíveis. Como é o caso do biodiesel, que aos poucos vem ganhando espaço comercial, por ser menos poluente. Em contrapartida seu custo de produção no Brasil ainda é muito caro, o que promove a necessidade de maiores incentivos dos órgãos governamentais, para que este novo lubrificante ganhe força e competitividade comercial.

Segundo Hoffmann (2011), *apud* RODRIGUES (2017, p.3), “um dos grandes desafios que as cidades encontram, é como conciliar a vida urbana voltada para o desenvolvimento ambiental”. Sendo possível minimizar a exploração acelerada dos recursos naturais de nosso planeta, minimizando os desastres causados nos ecossistemas, diminuindo o volume dos lixos e o consumo de energia elétrica e emissão de gases poluentes da atmosfera.

O biodiesel é uma ótima alternativa para contribuir positivamente para o contexto do meio ambiente, por meio das pesquisas relacionadas a combustíveis renováveis, é possível fabricar esse lubrificante aproveitando o óleo de cozinha usado. Desta forma, o aproveitamento da soja é completo, pois ao utilizar o óleo de soja já utilizado na cozinha, para produzir biodiesel, não

são descartados de forma incorreta, desta maneira será dado o destino correto e mais uma utilidade a este resíduo.

A escola é um forte agente de contribuição para o correto destino de resíduos produzidos em nossas residências, estas instituições também podem coletar estes resíduos, assim destinando-os corretamente, fazendo com que os alunos possam aderir a este hábito. Os professores das escolas são muito importantes nesse processo, com a capacitação através de formações para os docentes sobre os cuidados com o meio ambiente este trabalho será fortalecido, não sendo uma tarefa apenas para o professor de ciências.

Nesse movimento, faz-se necessário a participação de todos, assim haverá uma relação inversamente proporcional, onde quando maior for à quantidade de óleo reciclada, menor poderá ser o volume de florestas desmatadas e de poluição dos ecossistemas aquáticos e terrestres. Entretanto, o biodiesel também pode apresentar algumas desvantagens, como por exemplo, ao utilizar o grão da soja para sua produção, causando assim o aumento do preço do óleo de soja na mesa dos consumidores.

Com base nesses entendimentos, o objetivo deste trabalho é averiguar o cenário da produção do biodiesel no Brasil, através do subproduto, óleo de soja usado na fritura de alimentos. Além disto, serão analisadas as tendências do biodiesel no Brasil, lubrificante em alta, devido à necessidade de utilização de energias limpas. Também será analisada a importância da participação das escolas na contribuição para quebrar paradigmas da sociedade em relação aos cuidados necessários para o correto descarte do óleo de cozinha, através de uma análise documental.

2 DESCARTE DE ÓLEO E AS RELAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE

A produção do biodiesel vem ganhando espaço no Brasil, aumentando gradualmente a quantidade de produção, incentivando a fabricação e conseqüentemente a sua utilização. Por esse motivo, são discutidas algumas tendências e avanços na pesquisa desse lubrificante.

2.1 BIODIESEL E O MEIO AMBIENTE

A camada de ozônio está sendo deteriorada com o passar dos anos e uma das principais causas deste impacto ambiental é a queima de combustíveis fósseis. O biodiesel surge também como uma alternativa para essa redução no uso dos recursos não renováveis e na diminuição do efeito estufa. Os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento mostram a eficácia da utilização do biodiesel na diminuição das emissões na atmosfera.

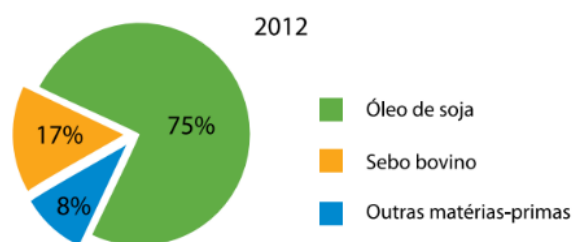
A redução das emissões de Gases do Efeito Estufa do biodiesel produzido a partir do óleo é de aproximadamente 70% em relação ao parâmetro de emissões do diesel fóssil europeu. O estudo avaliou as emissões totais do biodiesel desde a fase agrícola, passando pelo processamento do óleo de soja, pela produção do biodiesel e pelo transporte do produto até o consumidor final. [...] as estimativas apontam para emissões na ordem de 23,1 a 25,8 gCO₂ e/MJ₂ de biodiesel produzido e entregue na cidade de Paulínia/SP, frente às emissões do diesel fóssil europeu que totalizam 83,8 gCO₂ e/MJ₃(DeltaCO₂ & CENA, 2013, p. 11).

Portanto, substituir o diesel pelo biodiesel significa em reduzir o volume dos gases poluentes na atmosfera terrestre e conseqüentemente diminuir às altas concentrações de dióxido de carbono ao oxigênio que respiramos.

As vantagens são diversas ao utilizarmos o biodiesel, além de reduzir os poluentes na atmosfera, também podemos produzi-lo como óleo usado em frituras, isto também é uma alternativa para a redução da poluição do solo e das águas, desta forma, a humanidade obtém outros benefícios, como por exemplo, a preservação dos lençóis freáticos e diminuição de entupimento de encanamentos dos esgotos.

Vale ressaltar que o óleo de soja é apenas um dos subprodutos utilizados na fabricação do biodiesel, no entanto é o mais utilizado, por esse motivo as discussões desse trabalho são baseadas nesse contexto, do óleo usado para reaproveitamento. Na figura 1, é possível verificar, os principais subprodutos utilizados no reaproveitamento e produção do biodiesel.

Figura 1: Subprodutos utilizados para produção de biodiesel.



Fonte: BS Bios (2013).

Apesar de ter iniciado há pouco tempo no Brasil a produção de biodiesel, ainda possui um percentual muito pequeno de utilização. No entanto, apesar de ser apenas 1% da produção total de lubrificantes (figura 2), em 2013 foram produzidos quase 40 milhões de litros de biodiesel, através do óleo de soja usado que sai das cozinhas brasileiras.

Figura 2: Produção anual de biodiesel, produzido com óleo de soja usado.



Fonte: BS Bios (2013).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013), apesar do desenvolvimento do biodiesel, em especial com o aproveitamento do óleo de soja usado, em muitos lares ainda é descartado incorretamente este resíduo. Sendo muito importante a contribuição de todos os lares brasileiros para designar o óleo de soja saturado ao destino correto. Ainda segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013, p.19)

O surgimento do mercado de biodiesel proporcionou um uso nobre para o óleo vegetal usado antes descartado inadequadamente. Com a agregação de valor ao óleo de fritura usado, incentivou-se a coleta e distribuição dessa fonte para a fabricação do biodiesel, fazendo com que, atualmente, ela represente mais de 1% de todo o biodiesel produzido em território nacional.

Analisando os dados, da pesquisa do Ministério, caso esse percentual de 1% não aumente nos próximos anos, pois a variação deste percentual depende dos outros tipos de insumos utilizados para produção de biodiesel. O fundamental é o aumento do reaproveitamento do volume de óleo de soja saturado para produzir este novo lubrificante que contribui para a locomoção de caminhões, preservação ambiental e conseqüentemente para a preservação das espécies.

2.2. ESTRATÉGIAS DE DESTINO CORRETO PARA O ÓLEO DE COZINHA

Com a necessidade de aumento da produção de alimentos, houve conseqüentemente o aumento de resíduos. Um destes resíduos que merecem atenção, para o destino correto é o óleo de soja, utilizado na fritura de alimentos. Apesar dos incentivos, ainda há muitas pessoas que descartam irregularmente este resíduo nos ralos de suas pias ou privadas. Problema que pode ser evitado com simples hábitos cotidianos, a exemplo da figura 3, de guardar o óleo de soja usado em garrafas, destinando seu descarte de maneira correta.

Figura 3: Etapas para reciclagem do óleo de cozinha usado.



Fonte: BS Bios (2013).

Como foi possível observar na figura 3, a atividade doméstica de separar o óleo de cozinha é simples, mas o hábito de descartar na pia da cozinha ou descartar diretamente na lixeira em frente da residência, ainda é muito comum. Pois, entende-se que ao ser levado pelo caminhão do lixo orgânico até os aterros sanitários seria o mais correto, porém o problema causado é pior, pois a contaminação dos solos pode ser tornar um grave problema ambiental.

Mas, o que podemos fazer para mudar este cenário? Há soluções para isto? Uma alternativa que vem mudando este cenário é o incentivo das escolas em campanhas contínuas para que os alunos tragam este resíduo de suas casas. Vale lembrar também que é importante o incentivo das prefeituras em divulgar e estimular a população para que contribuam com o descarte correto do óleo de soja usado. Além disto, é fundamental que nas oportunidades de reuniões com os pais a escola reserve um momento para desenvolver atividades voltadas a preservação ambiental e divulguem que na instituição possui ponto de coleta deste resíduo.

Dessa forma, cabe a realizara aplicação de melhores estratégias para os pontos de coleta do óleo de cozinha saturado. Com projetos que visem adicionar pontos de coleta em locais onde às pessoas frequentam com bastante intensidade, como por exemplo, postos de gasolina, postos municipais de saúde, ginásios esportivos, escolas e etc.

3 METODOLOGIA

O estudo realizado foi uma pesquisa qualitativa do tipo análise documental, sobre a temática do biodiesel. A análise documental compõe a pesquisa, por ser uma análise de “documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações” (LUDKE; ANDRÉ, 2013, p.45).

A análise documental acontece em três partes: pré-análise, exploração de material e análise interpretativa dos resultados. A partir do levantamento documental, foi possível realizar a análise dos dados e estabelecer, por meio das análises, quais problemáticas surgem sobre a temática. Dessa maneira, o aprofundamento da pesquisa aconteceu por meio da compreensão e com as leituras dos artigos encontrados.

Inicialmente realizou-se a busca de artigos através do site de pesquisas de trabalhos acadêmicos da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), por ser um site em que a base de dados contém diversas revistas científicas e que possuem grande fator de impacto para o discente. As buscas na plataforma aconteceram com as palavras-chave “Biodiesel” e “óleo de cozinha usado” e não foram utilizados filtros para ano.

A pesquisa com a palavra-chave biodiesel resultou em 981 artigos, na sequência foi selecionado o filtro de país: Brasil, no qual foram encontrados 659 artigos, posteriormente foi selecionado o idioma português, e finalmente foram selecionadas as áreas temáticas, selecionando o tema ciências humanas, multidisciplinar, ciências biológicas, ciências exatas e da terra, onde resultou em 123 artigos, na qual foram selecionados quatro artigos para compor a pesquisa deste trabalho, estes foram escolhidos devido seus assuntos estarem relacionados ao cenário atual do biodiesel no Brasil, a importância de reciclar o óleo de soja usado e a qualidade do mesmo para produção do biodiesel.

Após a primeira busca com a palavra-chave biodiesel, realizou-se o refinamento com a palavra-chave óleo de cozinha usado, no qual foram filtrados 20 artigos, na sequência foi selecionado o filtro da coleção Brasileira, no qual foram encontrados 19 artigos, posteriormente foi selecionado o idioma português, foram selecionados os filtros das áreas temáticas, citadas anteriormente, que resultou em 1 artigo utilizado para a pesquisa deste trabalho.

Aos artigos selecionados para a análise foram denominados pela sigla B, fazendo referência a temática de pesquisa, de Biodiesel, e numerados sequencialmente, de um até cinco. Na tabela 1, é possível verificar a relação dos artigos selecionados para compor este trabalho, indicando os anos de publicação, títulos dos artigos, sigla e as revistas de onde foram publicados os artigos selecionados.

Tabela 1: Quadro das produções escolhidas para compor a análise.

SIGLA	ANO	TÍTULO	PALAVRAS-CHAVE	REVISTAS
B1	2000	Produção de bicomustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras	Biodiesel, óleo de cozinha usado e transesterificação	Química Nova
B2	2007	70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil	Biodiesel, história e programa brasileiro	Química Nova
B3	2007	Um desafio novo: o biodiesel	Monopólio de combustíveis fósseis, bicomustíveis, biodiesel, regulação de mercado e inovação	Estudos Avançados

			tecnológica.	
B4	2013	Cor ASTM: um método simples e rápido para determinar a qualidade do biodiesel produzido a partir de óleos residuais de fritura	Biodiesel, óleo de cozinha usado e cor ASTM	Química Nova
B5	2013	Cadeia reversa do óleo de cozinha: coordenação, estrutura e aspectos relacionais	Cadeia de suprimentos reversa, óleo de cozinha utilizado, estrutura, coordenação e relações	Revista de administração de artigos

Fonte: Os autores (2021).

A partir da leitura e análise dos artigos foram estabelecidas duas categorias de artigos, sendo as categorias: história, evolução e política do biodiesel e o óleo de cozinha usado para a produção de biodiesel. Essas categorias foram relacionadas com os teóricos e pressupostos sobre o biodiesel no Brasil.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são analisados os artigos que compreendem a temática do biodiesel e a sua relação com o meio ambiente, com o intuito de discutir e compreender as perspectivas pesquisadas e as possíveis relações com o ensino.

4.1 HISTÓRIA, EVOLUÇÃO E POLÍTICA DO BIODIESEL

Composto pelos artigos B2 e B3, tabela 2, onde vivemos em uma época de retomada do biodiesel em diversos países como substituto do diesel fóssil, na qual é muito utilizado no Brasil, sendo o biodiesel apenas uma alternativa que aos poucos vem ganhando força.

Tabela 2: Categoria história, evolução e política do biodiesel

SIGLA	ANO	TÍTULO	REVISTAS
B2	2007	70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil	Química Nova

B3	2007	Um desafio novo: o biodiesel	Estudos Avançados
----	------	------------------------------	-------------------

Fonte: Os autores (2021).

Conforme os autores Suarez e Meneghetti (2007) do artigo B2, em 1937 foi criado o biodiesel na Bélgica, por G. Chavanne, com o final da 2ª guerra mundial, o biodiesel foi abandonado, devido à normalização do petróleo no mercado internacional. Abandonamos o biodiesel logo após a 2ª guerra mundial, quanto tempo perdemos em deixar de aperfeiçoar essa tecnologia. O ser humano na maioria das vezes pensa primeiramente nos lucros financeiros para posteriormente averiguar as questões ambientais. Felizmente, após sofrermos tanto com as destruições ambientais estamos começando a pensar sobre as necessidades de utilização de energias mais limpas. Conforme os autores Suarez e Meneghetti (2007, p.4)

Vivemos uma época de retomada desse bicomcombustível em diversos países como substituto do diesel fóssil, tanto por razões ambientais e econômicas, ou como estratégia para garantir o suprimento de combustíveis.

Entre os anos de 2005 a 2007 os brasileiros começaram a se familiarizar com o biodiesel, devido aos noticiários sobre os incentivos dado pelo governo federal para a produção deste bicomcombustível, assim diminuindo um pouco a dependência sobre o petróleo.

Mas de acordo com o autor Dias (2007) do artigo B3 o biodiesel apesar de ser um combustível menos poluente, não tem os mesmos incentivos logísticos e tecnológicos que a Petrobras possui, de certa forma, há um monopólio da Petrobras no mercado nacional de combustíveis, apesar dos avanços positivos do biodiesel no Brasil, para o mesmo manter – se na ativa deverá haver cuidados para que o custo de produção do biodiesel na seja elevado bruscamente, este é o desafio.

4.2 ÓLEO DE COZINHA USADO PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Compostos pelos artigos B1, B4 e B5, tabela 3, na qual possuem enorme contribuição para o meio ambiente, apresentando melhores

desempenhos ambientais do que o diesel, onde são apresentados resultados comprobatórios sobre a significativa redução da fumaça do biodiesel fabricado com óleo de soja usado.

Tabela 3: Categoria história, evolução e política do biodiesel

SIGLA	ANO	TÍTULO	REVISTAS
B1	2000	Produção de bicomcombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras	Química Nova
B4	2013	Cor ASTM: um método simples e rápido para determinar a qualidade do biodiesel produzido a partir de óleos residuais de fritura	Química Nova
B5	2013	Cadeia reversa do óleo de cozinha: coordenação, estrutura e aspectos relacionais	Revista de administração de artigos

Fonte: Os autores (2021).

Os autores do artigo B1Neto, Rossi, Zagonel e Ramos (2000) trazem que odor proveniente da queima dos ésteres de óleo vegetal, sensivelmente diferente daquele do óleo diesel, tem sido considerado como aceitável por algumas pessoas e enjoativo por outras. Por outro lado, a ausência de enxofre confere ao biodiesel uma grande vantagem, pois elimina a emissão de gases de enxofre que ocorre no escape dos motores a diesel.

Os autores Moraes, Castro, Carneiro e Brandão (2013) ressaltam

A importância da utilização dos óleos residuais de fritura como matéria-prima para produção de biodiesel, apresentar um método simples e rápido (Cor ASTM) que, quando aplicado aos óleos residuais de fritura, pode estabelecer um indicativo da qualidade (acidez total) do biodiesel produzido a partir desses óleos. Para tanto, foi necessário realizar a caracterização dos óleos residuais de fritura, bem como dos respectivos biodieseis produzidos a partir deles.

Conforme os autores Moraes, Castro, Carneiro e Brandão (2013) os óleos residuais de fritura apresentaram valores de cor ASTM bem superiores ao óleo vegetal refinado. Entretanto, os biodieseis produzidos a partir de óleos residuais de fritura apresentaram resultados de cor ASTM inferiores quando comparados aos óleos que os originaram.

Essa redução na cor pode ser explicada pelas sucessivas lavagens do biodiesel com solução aquosa ácida e água ultrapura levemente aquecida

durante as etapas de sua purificação, que podem ter removido impurezas provenientes dos óleos residuais de fritura. A densidade dos óleos vegetais depende de sua composição em ácidos graxos e/ou da presença de impurezas, assim durante o processo de produção de biodiesel com óleo de soja é possível obter um bom índice de qualidade.

Conforme os autores Junqueira, Dias e Mendonça (2013) do artigo B5, ainda é necessário maior empenho da população brasileira para aproveitar o óleo de soja saturado, pois no Brasil é produzido em média de 9 bilhões de litros de óleo de cozinha por ano, porém apenas 2,5% de todo esse óleo de fritura é reciclado, sendo em torno 225 milhões de litros de óleo de cozinha por ano.

As vantagens são boas em produzir biodiesel a base de óleo de cozinha usado, porém é necessário aumentar cada vez mais os volumes de aproveitamento deste resíduo que é utilizado como matéria prima para o biodiesel.

Os benefícios em utilizar o biodiesel são favoráveis, especialmente quando produzido com o óleo de cozinha usado, fato este que necessita cada vez mais do apoio das escolas que devem promover estratégias atrativas através da educação ambiental, assim os cidadãos poderão ser mais críticos em relação às problemáticas ambientais, cumprindo com os deveres que lhes cabem para contribuir aos cuidados com o meio ambiente.

5 CONCLUSÕES

A partir da análise realizada nos artigos dos grupos mapeados, podemos considerar que: temos em nossas mãos uma matéria prima com alto potencial para a fabricação de biodiesel. A primeira delas é que de modo geral à população brasileira ainda não sabe lidar com os resíduos gerados, o que causa a ocorrência de descarte incorretamente.

Segundo, que o Brasil voltou a olhar para o biodiesel com outros olhos, mas ainda faltam incentivos para o setor; com maiores incentivos no setor, toda a cadeia do biodiesel seria fortalecida, inclusive a utilização do óleo de soja saturado como sua matéria prima. Terceiro ainda somos muito dependes dos

combustíveis fosseis, mas é emergente a necessidade de refletir e buscar outras estratégias.

Sendo assim, o biodiesel será e uma alternativa ainda melhor se for fabricado com óleo de soja usado, mas é necessária a participação de todos, pois desta maneira o óleo de soja usado não irá poluir os lençóis freáticos, solos, lagoas e rios. Além da contribuição ambiental são necessários maiores investimentos do governo federal, para que o biodiesel seja mais competitivo, com menores custos de produção.

O desenvolvimento de práticas pedagógicas nas escolas pode intensificar, de forma contínua buscando estratégias, a mudança de hábitos e a importância do destino correto dos resíduos. Para que dessa forma, os alunos possam aprender sobre, e quebrar o paradigma de descarte incorreto e aprender sobre uso de produtos insumos na produção de combustíveis reutilizáveis e renováveis. Mas é claro, é necessária a mudança de consciência de boa parte da população, para que haja melhores resultados na prática.

Portanto, este trabalho poderá contribuir para o contexto acadêmico, ao indicar alguns pontos importantes sobre o descarte e reutilização do óleo de soja usado, que com uma logística adequada as escolas em parceria com os municípios poderão minimizar este problema ambiental.

6 REFERÊNCIAS

BRASÍLIA (DF). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Executiva.

DELTACO2; CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA – CENA. Pegada de carbono na produção de biodiesel de soja. Piracicaba, 2013.

DIAS, G. L. S. D. Um desafio novo: o biodiesel. Estudos avançados, p. 179-183, 2007. Química Nova, Vol. 30, No. 8, 2068-2071, 2007.

JUNQUEIRA, L. P., DIAS, S. L. F. G. MENDOÇA, P., Cadeia reversa do óleo de cozinha: coordenação, estrutura e aspectos relacionais. RAE – Revista de Administração da Empresa, São Paulo, V. 53, n. 5, set-out 2013, 442-453.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: Gen, 2013.

MARQUES, S. Energias fósseis versus energias renováveis: proposta de intervenção de Educação Ambiental no 1º Ciclo do Ensino Básico. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança Promoção da Saúde e do Meio Ambiente). Universidade do Minho Instituto de Estudos da Criança. Braga, p. 1-241. 2007.

MORAIS, V. S. CASTRO, E. V. R., CARNEIRO, M. T. W. D., BRANDÃO, G.P. Cor ASTM: um método simples e rápido para determinar a qualidade do biodiesel produzido a partir de óleos residuais de fritura. Química Nova, Vol. 36, No. 4, 587-592, 2013.

NETO, P. R. C., ROSSI, L. F. S., ZAGONEL, G. F., RAMOS, L. P. Produção de bicomcombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. Química Nova, 531-537, 2000.

O QUE É BIODIESEL? Biodieselbr, Curitiba, 08 de novembro de 2019. Disponível em: <<https://www.biodieselbr.com/biodiesel/definicao/o-que-e-biodiesel>>. Acesso em 05.mar.2021.

RODRIGUES, A. J. S. *et al.* Aplicação da política dos 3R's, em conjunto com a tríade da sustentabilidade, para incentivar a redução de resíduos sólidos em Serra Branca – PB. In:XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção., 2017, Joinville/SC.

SUAREZ, P, A, Z., MENEGHETTI, S. M. P., 70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil.



Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física

Curso de Licenciatura em Ciências

Av. Itália km 8 Bairro Carreiros

Rio Grande-RS CEP: 96.203-900 Fone (53)3293.5411

e-mail: imef@furg.br

Sítio: <https://cienciasuab.furg.br/>



Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso

No sétimo dia do mês de maio de 2021 foi realizado um parecer analisando o vídeo da defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do acadêmico **Juliano Alberto Borges** intitulado **ÓLEO DE COZINHA RESIDUAL PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL**, sob orientação do Prof^a. Dr^a. Tanise Paula Novello do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) e coorientadora Prof^a M^a. Andressa Mayumi Yamashiro Alarcon. A banca avaliadora foi composta pela Prof^a. Dr^a. Fernanda Sauzem Wesendonk e pela Prof^a. M^a. Luana Maria Santos da Silva Ayres. A candidato foi: (x) aprovada por unanimidade; () aprovada somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; () reprovada. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada.

Prof^a. Dr^a. Tanise Paula Novello
Orientadora

Prof^a M^a. Andressa Mayumi Yamashiro Alarcon
Coorientadora

Prof^a. Dr^a. Fernanda Sauzem Wesendonk
Membro da Banca

Prof^a. M^a. Luana Maria Santos da Silva Ayres
Membro da Banca