

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL AMIM JUNDI

Habilitação Profissional de Técnico em Química

Gabriela Aparecida dos Santos Correia

Karen Regina Dias Mendes

Luana Juliana Merighe

Renan do Nascimento Brito

**PRODUÇÃO LABORATORIAL DE BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO
DE AMENDOIM**

Oswaldo Cruz

2021

Gabriela Aparecida dos Santos Correia

Karen Regina Dias Mendes

Luana Juliana Merighe

Renan do Nascimento Brito

**PRODUÇÃO LABORATORIAL DE BODIESEL A PARTIR DO ÓLEO
DO AMENDOIM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química da Etec Amim Jundi, orientado pela Profa. Rebeca Zuliani Galvão, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Química.

**OSVALDO CRUZ
2021**

AGRADECIMENTOS

Aos nossos professores que nos ensinaram e se dedicaram tanto nesses tempos difíceis em que vivemos, pela amizade, paciência, apoio, conselhos em todos os momentos das nossas vidas acadêmicas.

Em especial, aos nossos professores orientadores, professora Rebeca que conseguiu estar realizando a parte experimental no laboratório e ao professor Renê, que acompanhou no começo do trabalho, dando o incentivo.

À instituição de ensino Escola Técnica Estadual Amim Jundi essencial em nosso processo de formação profissional.

RESUMO

Com a busca de novas energias renováveis os biocombustíveis são uma das melhores escolhas para evitar-se a degradação do meio ambiente. O biodiesel é um combustível que é produzido a partir de triglicerídeos que podem ser encontrados facilmente na natureza, como óleos vegetais e gorduras animais. Nesse sentido, o intuito dessa pesquisa foi produzir o biocombustível a partir do óleo de amendoim e verificar a possibilidade e as vantagens da substituição do uso diesel comum pelo biodiesel. O trabalho foi desenvolvido por meio de levantamento teórico e realização experimental para obtenção do biodiesel. A técnica para o processo envolvendo a reação de transesterificação catalisada por ácido, que em um sistema de refluxo e condições determinadas de temperatura e tempo reacional, buscou produzir o biodiesel a partir do óleo de amendoim. Com base nos resultados e análises realizadas, foi possível identificar e confirmar a obtenção do biodiesel.

Palavras-chave: Biodiesel; Óleo de amendoim; Transesterificação.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Características físico-químicas do amendoim.10

TABELA 2- Especificação físico-químicas do biodiesel para comercialização.13

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Medição do Óleo de amendoim (a) e álcool 96°GL (b).....	18
FIGURA 2- Pipetagem do Ácido Sulfúrico (c), Adição do ácido na mistura (d)	18
FIGURA 3- Montagem do sistema de refluxo (a), Aquecimento da mistura para a reação de transesterificação (b)	19
FIGURA 4- Reação de Transesterificação (a), Separação das fases (b).....	20
FIGURA 5- Adição de Agua Destilada e Hidróxido de Sódio (a), Separação da mistura (b).....	20
FIGURA 6- Adição e remoção do Glicerol (a) Adição do Carvão Ativado (b)	21
FIGURA 7- Filtragem do Carvão Ativado (a), Produto Final (Biodiesel).....	22
FIGURA 8- Teste de combustão.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Amendoim (<i>Arachia hypogaea</i> L.)	9
1.1.1	Composição e propriedades do óleo de amendoim	9
1.1.2	Métodos de extração do óleo de amendoim	10
1.2	BIODIESEL	11
1.2.1	Importancia do biodiesel	11
1.2.2	Processos de obtenção e propriedades físicas e químicas do biodiesel	12
1.2.3	Biodiesel obtido a partir do óleo de amendoim	13
1.3	Justificativa do tema	14
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo Geral	15
2.2	Objetivo Especifico	15
3	METODOLOGIA	16
3.1	Obtenção do Biodiesel	16
3.1.1	Materiais e reagentes	16
3.1.2	Procedimento experimental para obtenção do biodiesel	18
4	RESULTADOS	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

O biodiesel é um biocombustível feito a partir de biomassa, ou seja, matéria orgânica formada por substâncias decomposta no solo provenientes de plantas, microrganismos ou excreções de animais. Considerado uma fonte de energia renovável, usado também na geração de calor e eletricidade, é muito utilizado em motores a combustão interna com ignição por compressão, sendo uma alternativa mais sustentável em comparação com as outras opções do mercado. (HIRICHS, 2003).

Esse combustível é obtido de fontes limpas e renováveis, além de ser biodegradável, oferecendo assim vantagens para o meio ambiente como a redução de emissões de dióxido de carbono (CO₂), de materiais particulados e evitando a formação de chuvas ácidas (SANTOS; PINTO, 2008).

Uma importante vantagem empregada a utilização do biodiesel está associada a menor emissão de gases poluentes. (BARNWAL; SHARMA, 2005). Considerado um ótimo lubrificante e aumentando a vida útil do motor, para usá-lo não precisa de nenhuma adequação ao motor, sendo bastante vantajoso para o meio ambiente, pois, reduz a poluição da atmosfera e atualmente, a maioria dos veículos da indústria de transporte e agricultura usa diesel. O biodiesel é uma alternativa econômica com as vantagens de ser confiável renovável e impulsionar a economia nacional com a geração de mais empregos (HIRICHS, 2003).

O biodiesel é considerado como sendo uma mistura de monoésteresalquílicos de ácidos graxos (ésteres graxos) que podem ser obtidos por esterificação de ácidos graxos ou por transesterificação de óleos e gorduras (triacilglicerídeos) (MENEGETTI; MENEGETTI; BRITO, 2013).

A reação de transesterificação é simples, e as propriedades físico-químicas dos ésteres de ácidos monocarboxílicos (biodiesel) são muito semelhantes às do diesel. A transesterificação tem sido amplamente utilizada para reduzir a viscosidade dos triglicerídeos e melhorar as propriedades físicas dos combustíveis do motor a diesel. (GARCIA; RINALDI; MARCINIUK; ROSSI; SCHUCHARDTANO, 2007).

“A principal forma de obtenção do biodiesel é através da reação de transesterificação essa reação pode ser acelerada por catalisadores ácidos, básicos, enzimático e também pode ocorrer na ausência de catalisadores utilizando álcool supercrítico” (SILVIA, 2010).

No presente trabalho será utilizado o amendoim como matéria prima para síntese do combustível. O amendoim é uma fruta oleaginosa da mesma família das castanhas, das nozes e das avelãs, sendo rico em gorduras boas como o ômega-3 que ajudam a diminuir a inflamação no corpo e proteger o coração (ALCÂNTARA,2020).

Essa oleaginosa é cultivada em várias regiões do mundo, podendo ser uma matéria prima propícia e sublime para a fabricação de biodiesel, pois a partir da soja pode-se extrair 20% de óleo para fabricação do combustível, enquanto do amendoim, pode-se obter 50% para a mesma finalidade. Sendo assim, o aproveitamento acaba sendo 30% mais rentável que o da soja (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2010).

Atualmente, sua produção mundial é pequena, mas tem aumentado consideravelmente devido à alta demanda do setor produtivo e da expansão e transformação tecnológica para a produção de biodiesel (EMBRAPA, 2015).

Segundo o agrônomo Dílson Cáceres (2013), “quando o mercado deixar de focar o volume de produção e se voltar para a qualidade, o óleo de amendoim poderá ser uma das principais fontes de biodiesel”.

Amendoim (*Arachia hypogaea* L.)

Composição e propriedades do óleo de amendoim

De acordo com o Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), o amendoim apresenta quantidades de óleo entre 40% e 56%. Além do óleo, também contém em sua composição: ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido margárico, heptadecenoico, ácido esteárico, ácido oleico (ômega 9), ácido linoleico (ômega 6), ácido linolênico (ômega 3), ácido araquídico, ácido eicosenoico, ácido behênico, ácido erúcico, ácido lignocérico e vitamina E, sendo muito rico em lipídios (46,35%) e proteínas (24,61%) (FLORIEN, 2021).

O óleo de amendoim diferente de muitos óleos vegetais, não perde nutrientes quanto exposto a altas temperaturas, sendo assim mais resistente, além de não expelir fumaça, não possui cheiro e nem sabor (FLORIEN, 2021). O seu índice de iodo acaba sendo relativamente menor, sendo os seus ácidos graxos desta maneira menos insaturados que os do óleo de soja, por exemplo, que possui o índice de 120 contra 100 do óleo de amendoim (ROSA, 2017).

A tabela 1 a seguir, indica algumas características físico-químicas amendoim.

TABELA 1- Características físico-químicas do amendoim.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS
Massa específica = 915 kg/m³
Ponto de fulgor = 312 °C
Viscosidade cinemática a 40 °C = 36 mm²/s
Índice de iodo = 100
Poder calorífico superior = 40 kJ/kg.

Fonte: (Rosa, 2017).

- Ponto de fulgor = 312 °C: É a temperatura mínima necessária para que um combustível desprenda vapores e/ou gases inflamáveis no caso do biodiesel de óleo de amendoim seria aos 100 °C.
- Viscosidade cinemática a 40 °C: A viscosidade cinemática (ν) é a relação entre viscosidade dinâmica (μ) pela densidade (ρ)
- Índice de iodo: é uma medida do número total de ligações duplas presentes em gorduras e óleos.
- Poder calorífico superior = 40 kJ/kg: O poder calorífico é a quantidade de energia por unidade de massa liberada na oxidação de um determinado combustível.

Métodos de extração do óleo de amendoim

Muitas sementes e grãos contêm componentes de alto valor compondo a estrutura de suas células, que produzem por exemplo óleos e gorduras.

Especificamente, para se extrair o óleo de grãos vegetais empregam-se extrações com solventes orgânicos ou por prensagem (Extração Mecânica), apesar que este último processo tem uma produção em menor quantidade que o primeiro.

Inicialmente antes da extração é necessário o preparo da amostra, que inclui descascamento, limpeza, secagem, desintegração, floculação e condicionamento ou

aquecimento. Visando que estas operações podem variar pelo tipo e a qualidade da matéria-prima

A extração mecânica é a operação de separação de líquidos de sólidos pela aplicação de forças de compressão, e geralmente usada nas indústrias de alimentos e bebidas. Normalmente são necessários pré-tratamentos de despulpamento, redução de tamanho e aquecimento antes da separação do líquido para aumentar o rendimento (BRENNAN et al., 1990). A principal finalidade desta operação é a máxima separação de óleo, o que significa mínima matéria graxa no resíduo e perdas mínimas posteriores na purificação (RITTNER, 1996).

Pode-se, ainda, obter o óleo essencial por meio de extração com solventes orgânicos (éter de petróleo, hexano, éter etílico, etanol e diclorometano). Nesse método, além dos óleos essenciais, óleos fixos também podem ser extraídos, bem como resinas, ceras e pigmentos. A extração com o uso desses solventes pode ser feita com percolação a frio, extração assistida por microondas ou ultrassom. No entanto, essa técnica pode levar a perdas de moléculas com baixo peso molecular e a alterações no aromados óleos essenciais (SIMÕES et al., 2018).

BIODIESEL

Importância do biodiesel

O biodiesel também conhecido como diesel vegetal, é um combustível obtido a partir de recursos renováveis, como óleos e gorduras vegetais e animais, por meio de processos químicos como transesterificação ou craqueamento térmico. Quimicamente, é definido como um éster monoalquílico de ácidos graxos de cadeia longa, cujas propriedades físicas e químicas são semelhantes às dos ácidos graxos de cadeia longa diesel mineral.

Por ser perfeitamente miscível e físico quimicamente semelhante ao óleo diesel mineral, o Biodiesel pode ser utilizado puro ou misturado em quaisquer proporções, em motores do ciclo diesel sem a necessidade de significantes ou onerosas adaptações (CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA, 2003).

As pesquisas sobre a produção de biodiesel estão cada vez mais avançadas, pois esse combustível é um substituto para a redução do uso do diesel, que tem um valor alto, não é um recurso renovável e é muito poluente. Nesse sentido, os recursos

renováveis são boas escolhas para os consumidores e para a proteção do meio ambiente (FRANCISCO, 2021).

Por ser biodegradável, não tóxico e quase não conter enxofre e aromáticos, é considerado um combustível ecológico. Por representar uma fonte de energia limpa e livre de poluição, pode ser usado puramente ou misturado ao diesel mineral em qualquer proporção, em comparação com a queima de diesel fóssil, seu uso em motores a diesel convencionais pode reduzir muito o monóxido de carbono e hidrocarbonetos não queimados (CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA, 2003).

Processos de obtenção e propriedades físicas e químicas do biodiesel

Para a produção é usado o óleo vegetal, sendo uma de suas principais matérias. Em um de seus métodos, utiliza-se a transesterificação, que ocorre através da obtenção de um éster sobre outro através da troca de resíduo alcoxila (GERIS, et al, 2007). Sendo um dos métodos mais viáveis, pois este acontece em apenas uma etapa, na presença de um catalisador (ácido ou base) acelera ainda mais está conversão, sendo simples, barato e pode ser realizado em temperatura e pressão ambiente. (GERIS, et al, 2007).

O biodiesel funciona em motores convencionais e é renovável, contribuindo para a redução do dióxido de carbono. Pode ser usado sozinho ou misturado em qualquer quantidade com diesel de petróleo, além de aumentar a vida útil dos motores por ser mais lubrificante, também é biodegradável e não-tóxico. (PEREIRA, 2015).

Para sua produção existe uma variedade de óleos que podem ser usados, sendo eles de girassol, dendê, amendoim, soja, entre outros, a diversificação dos mesmos influencia na qualidade do biodiesel, mas são considerados muito promissores devido seu baixo custo para produção e a reutilização das suas sobras para produção de outros produtos, como cosméticos ou alimentícios (DELATORRE, et al, 2021).

Um dos agentes para o processo ocorre geralmente na presença de álcoois que possuem uma massa molecular mais baixa, o mais utilizado vem sendo o metanol, devido seu custo baixo no mercado e suas propriedades físico químicas que dissolvem facilmente o catalisador, também, agido simultaneamente na separação do glicerol (durante a produção do biocombustível é retirado o composto formado por glicerol, que futuramente é utilizado na produção de outros produtos, com a sua

retirada torna o óleo mais fino e sem a viscosidade como de costume). (GERIS, et al, 2007).

Geralmente o biodiesel por meio da transesterificação é realizado em meio ácido ou básico, os catalisadores mais utilizados são Metóxido de potássio o KOH e o NaOH, onde pode-se notar que a um maior rendimento, embora a conversão com enzimas venha ser uma opção melhor para o meio ambiente, muitas ainda são inativas em meios muito ácidos, mas este meio ainda não é desenvolvido comercialmente (GERIS, et al, 2007).

O ponto de combustão do biodiesel na sua forma pura é de mais de 300° F (aproximadamente 149°C) contra 125°F (aproximadamente 52°C) do diesel comum, a exaustão do biodiesel é menos ofensiva e seu uso resulta numa notável redução dos odores, o que é um benefício real em espaços confinados (ROTSTEIN,2004).

A Tabela 2 a seguir, apresentam as principais características:

TABELA 2- Especificação físico-químicas do biodiesel para comercialização.

Características	Unidade	Limite
Aspecto	-	Límpido sem impurezas
Densidade a 20°C	Kg m ³	850 a 900
Viscosidade Cinemática a 40°C	Mm ² S ⁻¹	3,0 a 6,0
Ponto de fulgor, min	°C	100,0
Estabilidade a oxidação a 110°C, min	h	8

Fonte: Regulamento Técnico ANP nº3/2014 apud Santos (2015).

Biodiesel obtido a partir do óleo de amendoim

O biodiesel é uma alternativa para produção de combustível renovável na matriz energética nacional, tem origem em grãos oleaginosos como amendoim que é uma planta cultivada por agricultores familiares no semiárido nordestino, sendo uma das mais promissoras pelo fato que apresenta altos índices de ácidos graxos (NOBREGA, et. al, 2016)

O agrônomo da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Dilson Cáceres, especialista em oleaginosas, diz que "quando o mercado deixar de focar o

volume de produção e se voltar para a qualidade, o óleo de amendoim poderá ser uma das principais fontes de biodiesel"

O amendoim é cultivado em várias regiões do mundo, podendo ser uma matéria prima propícia e sublime para a fabricação de biodiesel, pois a partir da soja pode-se extrair 20% de óleo para fabricação do combustível, enquanto do amendoim, pode-se obter 50% para a mesma finalidade. Sendo assim, o aproveitamento acaba sendo 30% mais rentável que o da soja (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2010).

Justificativa do tema

Diante dos vários temas relacionados a preservação do meio ambiente a utilização de biocombustíveis se mostra muito viável em relação aos demais combustíveis do mercado que apresenta alta taxa de poluentes. O amendoim vem tendo uma grande taxa de crescimento no seu uso ao decorrer dos últimos anos, além de que, o aproveitamento do seu óleo no processo de extração é mais rentável que o da soja, dessa forma, acaba se tornando mais efetivo no preparo de biodiesel e baseado no exposto, justifica-se a escolha do tema.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Produzir biodiesel por meio da reação de transesterificação utilizando o óleo extraído do amendoim.

2.2 Objetivo Específico

- Realizar o processo de transesterificação;
- Avaliar custo-benefício da produção do biodiesel a partir do óleo de amendoim;
- Testar a combustão do biocombustível;
- Analisar as características físico-química e organolépticas do biodiesel.

3. METODOLOGIA

Este trabalho apresenta a finalidade de proporcionar um alto conhecimento sobre o uso do biodiesel (combustível usado para substituir o diesel comum). Seu uso na sociedade mostrou e vem mostrando uma alta melhoria no meio ambiente, afinal, produtos feitos com recursos naturais e renováveis vem sendo cada vez mais utilizados e procurados no mundo, devido ao seu custo benefício. Embora haja um combustível comum no mercado a indústria está buscando implantar de maneira esporádica até o uso total do biodiesel em meios de transportes, principalmente nos transportes de porte maior como caminhões e ônibus.

Foram realizados estudos em artigos acadêmicos, sites, órgãos e livros, onde foram coletadas a base teórica desse trabalho, dando suporte para escolha das técnicas de obtenção adotadas. Para realização dos procedimentos experimentais utilizados para extração do óleo do amendoim e obtenção do biodiesel, utilizou-se o Laboratório de Química da Escola Técnica Estadual Amim Jundi, localizada em Osvaldo Cruz, SP.

3.1 Obtenção do Biodiesel

3.1.1 Materiais e reagentes

REAGENTES

- 425 ml de óleo de amendoim;
- 500 ml de álcool etílico 96°GL;
- 82ml de água destilada;
- 1,5L de óleo de soja;
- 2,5 ml de ácido sulfúrico;
- 2,5 g de hidróxido de sódio;
- 75 ml de glicerol;
- 1 espátula de sulfato de sódio anidro;
- 1 espátula de carvão ativado.

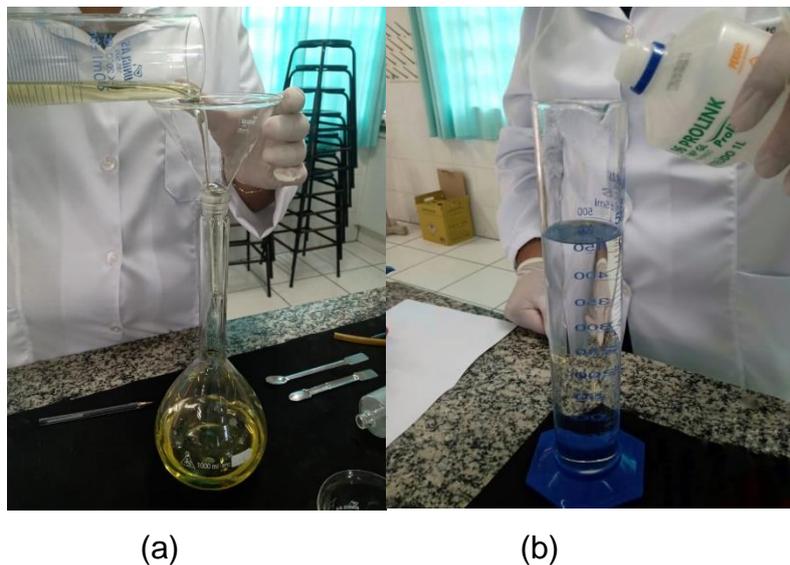
MATERIAIS

- Proveta de 500 ml;
- Balão de fundo redondo;
- Pipeta graduada 1 ml;
- Suporte universal;
- Condensador de refluxo;
- Mangueira;
- Agitador magnético;
- Barra magnética;
- Funil de decantação 250 ml;
- Rolha;
- Tampa;
- Termômetro;
- Panela;
- Vidro de relógio;
- Balança;
- Garra;
- Béquer;
- Argola;
- Espátula;
- Funil;
- Papel filtro;
- Pavio de lamparina;
- Vidro de lamparina;
- Bastão de vidro;

Procedimento experimental para obtenção do biodiesel

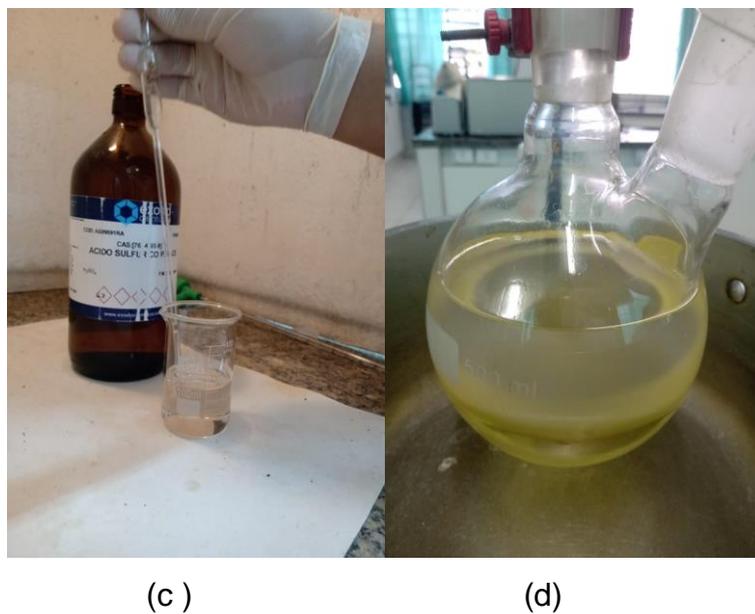
Etapa 1: Mediu-se 425 ml de amendoim em uma proveta de 500 ml, transferindo para um balão de fundo chato e acrescentando 250 ml de álcool etílico 96° GL, pipetando 2,5 ml de ácido sulfúrico em uma pipeta graduada e adicionando ao balão de fundo redondo de duas bocas.

FIGURA 1- Medição do Óleo de amendoim (a) e álcool 96°GL (b).



Fonte: Os autores, 2021.

FIGURA 2- Medida do volume de ácido Sulfúrico (c), Adição do ácido na mistura (d).



Fonte: Os autores, 2021.

Etapa 2: Foi montado um sistema de refluxo, onde sob um agitador magnético foi colocada uma panela e foi adicionado 1,5l de óleo de soja para o aquecimento, em que dentro foi posto o balão e fixado em uma das bocas do condensador de refluxo com o auxílio de um suporte e uma garra. Na outra boca foi colocada uma tampa e sendo retirada de tempos em tempos para aferição de temperatura. Para que a mesma fique em torno de 60°C e em agitação constante.

FIGURA 3- Montagem do sistema de refluxo (a), Aquecimento da mistura para a reação de transesterificação (b).



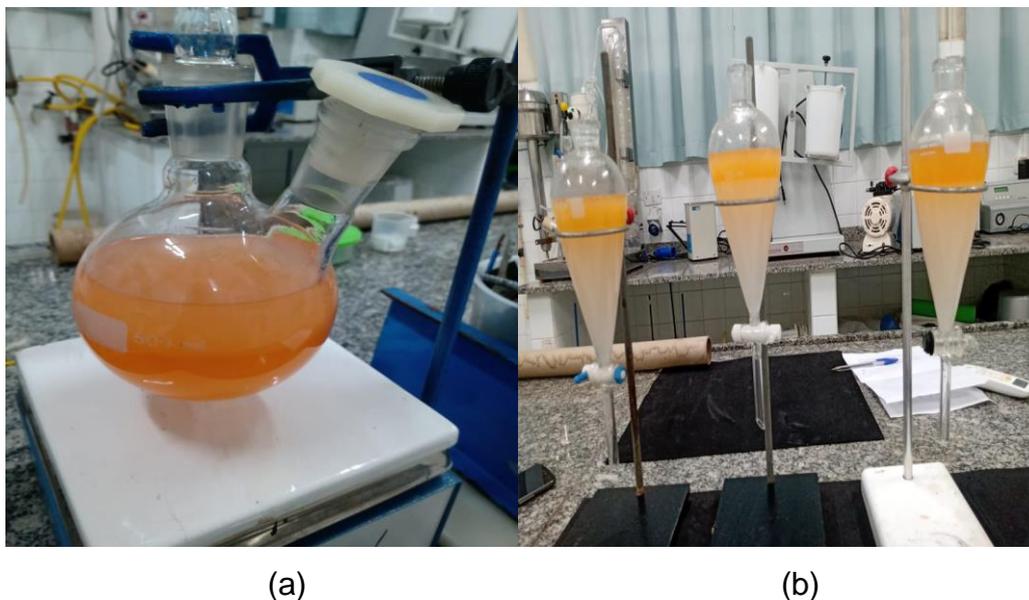
(a)

(b)

Fonte: Os autores, 2021.

Etapa 3: Após 12 horas foi notado a mudança de cor (a), e a mistura foi separada em 3 partes para que coubessem em 3 funis de decantação, onde foi colocado 141ml em cada (b).

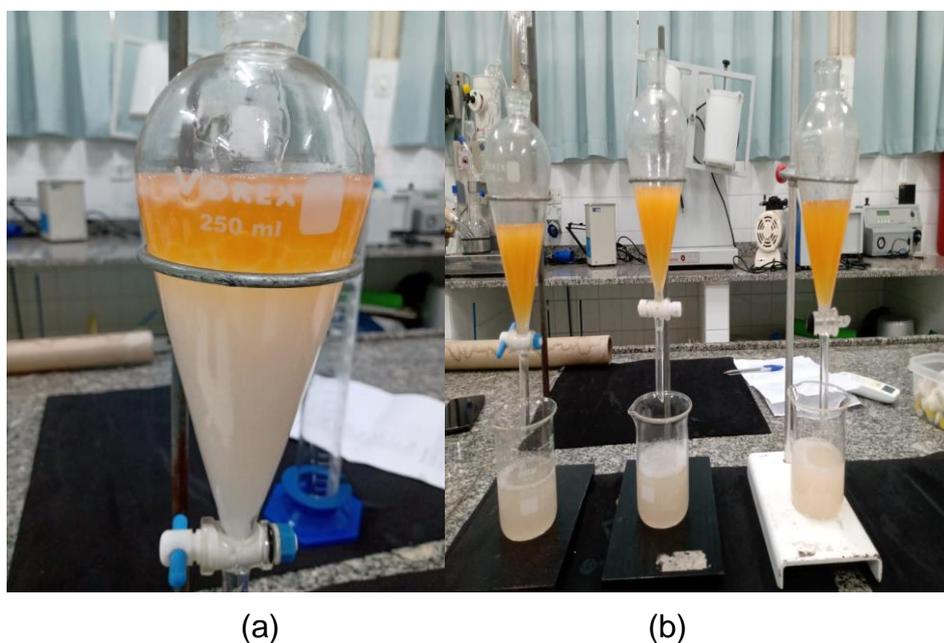
FIGURA 4- Reação de Transesterificação (a), Separação das fases (b)



Fonte: Os autores, 2021.

Etapa 4: Mediu-se 82ml de água destilada em proveta 100ml, e pesou-se 2,5g de NaOH, adicionando um no outro e homogeneizando, para que a lavagem fosse realizada com o intuito de neutralizar o ácido, repetindo 2 vezes o mesmo procedimento. Depois em que as fases foram separadas, foi tirada a água, deixando somente o biodiesel.

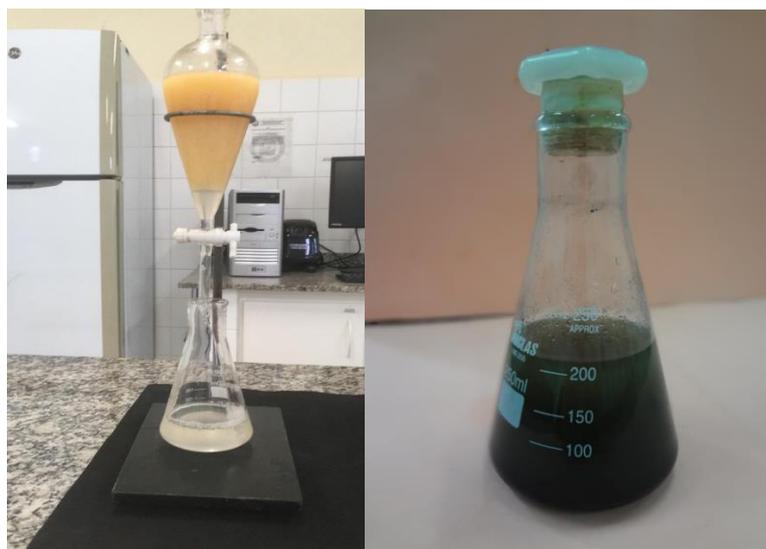
FIGURA 5- Adição de Água Destilada e Hidróxido de Sódio (a), Separação da mistura (b)



Fonte: Os autores, 2021.

Etapa 5: Realizar novamente a lavagem utilizando 75ml de glicerol, para retirada da água, depois das misturas separadas, separar a fase inferior e transferir o biocombustível para um frasco de Erlenmeyer de 250ml, adicionando 1g de sulfato de sódio anidro utilizado para turbidez, homogeneizando a mistura e em seguida acrescentando uma espátula de carvão ativado responsável pela viscosidade e homogeneizar.

FIGURA 6- Adição e remoção do Glicerol (a) Adição do Carvão Ativado (b).



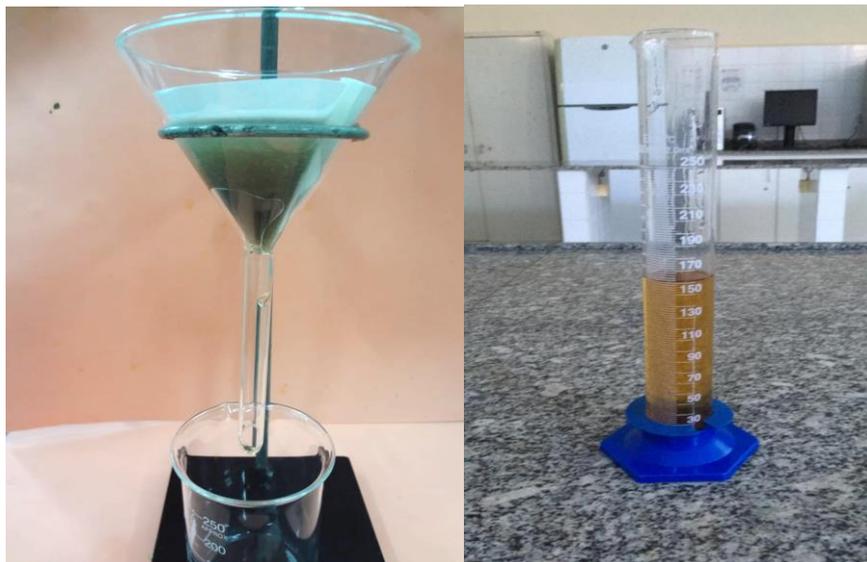
(a)

(b)

Fonte: Os autores, 2021.

Etapa 6: Depois desse processo de homogeneização é preparado um suporte com um filtro sendo apoiado em uma argola sobre um béquer de 250ml para a filtração do produto que se obteve, onde depois está pronto o biodiesel.

FIGURA 7- Filtragem do Carvão Ativado (a), Produto Final (Biodiesel).



(a)

(b)

Fonte: Os autores, 2021.

4. RESULTADOS

Ao analisar o produto final, o objetivo principal foi atingido, resultando na produção e obtenção de um biocombustível. O óleo de amendoim atendeu as expectativas do nosso trabalho já que com ele foi possível produzir um biodiesel cuja características organolépticas foram: odor neutro, viscosidade agradável, coloração dentro do padrão e boa inflamabilidade.

Usamos 425ml de óleo de amendoim, tendo um rendimento de aproximadamente de 20% do óleo.

Para testar a combustão do produto final foi realizado um teste, utilizando uma lamparina com um pavio, onde dentro do frasco foi adicionado uma quantidade de biodiesel, molhando assim o pavio e acendendo-o para testar a sua inflamabilidade, obtendo um resultado satisfatório.

FIGURA 8- Teste de combustão.



Fonte: Os autores, 2021.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegando ao final deste trabalho, notamos a melhoria do companheirismo para realizar o mesmo, sabemos que não foi fácil chegar até aqui, mas podemos compreender a importância do que realizamos, pois sabemos como as melhorias para o nosso planeta são relevantes para o dia a dia. Com base nas informações obtidas, pelos estudos e resultados, pode-se atingir os objetivos proposto, que evidenciando a possibilidade e vantagens de usar o óleo do amendoim.

O primeiro passo foi identificar e moldar uma proposta convincente, mostrando a visão que tivemos para escolher o amendoim, através de estudos, foi possível evidenciar assuntos relevantes. Os resultados foram significativos e podem trazer melhorias para o futuro. Ressalta-se que, o trabalho que apresentamos não são motivos de grande inovação para a sociedade, mas que busca uma melhoria não só para o meio ambiente, mas para a economia do país.

Diante do que foi realizado e analisado, pode-se notar que a técnica utilizada foi eficaz para produção do biodiesel, e que, diante dos levantamentos teóricos, pode-se elencar vantagens do mesmo. De certo modo, deve-se considerar que embora este trabalho ainda necessite de mais estudos, foi possível evidenciar as possibilidades da obtenção e vantagens do biodiesel de maneira satisfatória.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, D.O et al. **Caracterização química do amendoim (arachis hypogaea L.) Torrado através de parâmetros analíticos, teresina-piauí.** Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/10/5469-18840.html>> Acesso em 09 de jun de 2021

BELLÉ, N. Lyana. **Obtenção de biodiesel a partir de óleo de amendoim refinado, por transesterificação metílica em meio básico.** Pato branco. 2016. 50 p.

BARROS, Talita et al. **Amendoim - EMBRAPA.** Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vn002wx5eo0sawqe3ex35v9p.html>>. Acesso em 09 de dez. 2020

BARNWAL, B.K.; SHARMA, M.P. **Prospectsof biodiesel productionfromvegetableoils in India.** Renewable&Sustainable Energy Reviews, v.9, n.4, p.368-378, 2005.

BIODIESELBR. **Propriedades Físicas e Químicas do Biodiesel.** 2011. Disponível em: <<https://www.biodieselbr.com/biodiesel/especificacoes/biodiesel-propriedades-fisicas-quimicas>> Acesso em: 17 de mar de 2021.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Conselho de altos estudos e avaliação tecnológica. O biodiesel e a inclusão social a inclusão social.** Centro de Documentação e Informação. Brasília, 2003. 24 p.

CIÊNCIA CHAVE. **Como Fazer Biodiesel.** Youtube.. 27 de fev. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0XFnrniJvjk&ab_channel=Ci%C3%AAnciaChave>

COSTA, Leandro. **Amendoim: Excelente potencial para o biodiesel.** Estadão. São Paulo, 03 de março de 2010.

DELATORRE, et al. **Produção de biodiesel: considerações sobre as diferentes matérias-primas e rotas tecnológicas de processos.** Rio de Janeiro, 2011. 27 p.

FREIRE, et al. **Amendoim: da mesa ao biodiesel.** EMBRAPA. Campina Grande., 2010.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Biodiesel.** [Internet]. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/biodiesel.htm>.> Acesso em 12 de mar. 2021.

FERNANDES, João B. et al. **Extrações de óleos de sementes de citros e suas atividades sobre a formiga cortadeira Atta sexdens seu fungos imbionte.** Quím. Nova, São Paulo, v. 25, n. 6b, Dec. 2002

FLORIEN. Óleo de amendoim. Piracicaba. 5 p.

GERIS, et al. **Biodiesel de soja - reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica.** Quím. Nova, São Paulo, vol.30, oct. 2007

HINRICHS, Roger. **Energia e meio ambiente**. Tradução da 3.^a ed. Norte-americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 784 p.

PIGHINELLI, Anna Leticia M. T. **Extração mecânica de óleos de amendoim e de girassol para produção de biodiesel via catálise básica**. Campinas. 2007. 80 p.

ROSA, Larissa. **Avaliação de propriedades físicas e químicas de óleos vegetais comestíveis empregando-se análise multitabelas**. Campo Mourão. 2017, 70 p.

LEAL, Luzia Kalyne A. M. **Introdução a Farmacognosia: história, conceitos e avanços**. 2021. 39 p. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/3231086/introducao-a-farmacognosia-i>>. Acesso em: 17 de mar de 2021.

MENEGHETTI, P et al. **A Reação de Transesterificação, Algumas Aplicações e Obtenção de Biodiesel**. Rev. Virtual Quim., 2013. 65 p.

NÓBREGA, Rossana, et. al. **Otimização da síntese de biodiesel de óleo de amendoim**. Paraíba, 2016. II Congresso nacional de engenharia de petróleo, gás natural e biocombustíveis. 9 p.

PEREIRA, Flávio. **Estudo da degradação do óleo lubrificante em motores alimentados com biodiesel b100**. Curitiba, 2015. 147 p.

RINALDI, Roberto et al. **Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral**. Quím. Nova vol.30. 2007.

SANTOS, Ana Paula; PINTO, Angelo. **Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo**. 2008. QNEsc. 1 de Fevereiro. 62 p.

SILVIA, Nívea. **Produção de biodiesel: processo e caracterizações**. Campinas. 2010. Julho. 12 p

VARGAS, BRUNA et al. **Características físico-químicas do biodiesel, conforme especificações da agência nacional de petróleo, gás natural e biocombustíveis**. Congrega. V.1, n1. Rio Grande do Sul. 2017.

ZANIN, Tatiana. **8 Benefícios do Amendoim**. [internet]. Campinas. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 2011. – Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/beneficios-do-amendoim/>>. Acesso em 20 de out. 2020.

ROTSTEIN, Jaime. **Planejamento estratégico e desenvolvimento**. Arte das letras. Rio de Janeiro, 2004.