REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DA GORDURA EXTRAÍDA DA LARVA DA MOSCA SOLDADO NEGRO

PRODUCTION OF BIODIESEL FROM FAT EXTRACTED FROM THE LARVA OF THE BLACK SOLDIER FLY

PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE GRASA EXTRAÍDA DE LA LARVA DE LA MOSCA SOLDADO NEGRO

Guilherme Yudi Suguiyama de Oliveira[1], Aimee Leina Matubara Gueshi[1], Paulo Sérgio Barbosa dos Santos[2]

e6116928
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i11.6928

PUBLICADO: 11/2025

RESUMO

Diferentemente dos combustíveis fósseis, cuja matéria-prima é finita, o biodiesel é uma fonte de energia limpa e renovável, obtida a partir de lipídios por meio do processo de transesterificação, contribuindo para a redução do uso de combustíveis de origem fóssil. Este trabalho tem como objetivo produzir biodiesel a partir da gordura da larva da mosca-soldado-negro, cultivada em uma mistura de alimentos cítricos e quirela, com posterior extração da gordura, produção e análise da qualidade do combustível obtido. Para o cultivo, utilizou-se uma mistura de laranjas e limões em estado pútrido, associada à quirela para alimentação das larvas, que posteriormente foram submetidas à desidratação e à extração do óleo. Em seguida, realizou-se a reação de transesterificação utilizando uma base forte, com posterior separação das fases biodiesel e glicerina. Ao final do processo, o produto apresentou-se límpido e eficiente.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel. BSFL. Gordura.

ABSTRACT

Unlike fossil fuels, which have finite raw materials, biodiesel is a clean and renewable energy source obtained from lipids through the transesterification process, contributing to the reduction of fossil fuel use. This study aims to produce biodiesel from the fat of black soldier fly larvae, cultivated in a mixture of citrus and groundnuts, followed by fat extraction, production, and analysis of the fuel's quality. Cultivation involved feeding the larvae with a mixture of rotten oranges and lemons and groundnuts, which were subsequently dehydrated and extracted. Subsequently, a transesterification reaction was performed using a strong base, with subsequent separation of the biodiesel-glycerin phases. At the end of the process, the resulting product was clear and efficient.

KEYWORDS: *Biodiesel. BSFL. Fat.*

RESUMEN

A diferencia de los combustibles fósiles, cuyas materias primas son finitas, el biodiésel es una fuente de energía limpia y renovable que se obtiene a partir de lípidos mediante el proceso de transesterificación, lo que contribuye a la reducción del uso de combustibles fósiles. Este estudio tiene como objetivo producir biodiésel a partir de la grasa de larvas de mosca soldado negra, cultivadas en una mezcla de cítricos y cacahuetes, seguido de la extracción de la grasa, la producción y el análisis de la calidad del combustible. El cultivo implicó alimentar a las larvas con una mezcla de naranjas y limones podridos y cacahuetes, que posteriormente se deshidrataron y extrajeron. Posteriormente, se realizó una reacción de transesterificación utilizando una base fuerte,

[1] IFSP - Instituto Federal de São Paulo - Campus Avançado Tupã.
[2] UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp - Campus de Tupã.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

con posterior separación de las fases de biodiésel y glicerina. Al final del proceso, el producto resultante fue claro y eficiente.

***PALABRAS CLAVE**: Biodiesel. BSFL. Grasas.*

1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um dos maiores índices de desperdício alimentar do mundo. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o país ocupa a 10ª posição nesse *ranking*, com cerca de 46 milhões de toneladas de alimentos descartadas anualmente (CNN Brasil, 2024). Grande parte desse desperdício ocorre devido ao manuseio inadequado e às falhas no transporte dos alimentos. Diante dessa problemática, torna-se necessária a busca por soluções sustentáveis, entre elas a produção de biodiesel a partir da gordura de larvas alimentadas com resíduos alimentares que seriam descartados. Essa alternativa contribui para a redução do desperdício e oferece à sociedade uma opção de combustível renovável e ambientalmente responsável.

A *Hermetia illucens*, mais conhecida como mosca-soldado-negro (*Black Soldier Fly*, *BSF*), tem despertado crescente interesse no campo da biotecnologia devido ao seu elevado potencial de converter matéria orgânica em biomassa de alto valor. Suas larvas (*BSFL*) apresentam alto teor lipídico, tornando-se uma excelente fonte para a produção de biodiesel, já que se alimentam de resíduos orgânicos e armazenam gordura em seus tecidos. A utilização das *BSFL* envolve aspectos de grande relevância social, pois permite o aproveitamento de alimentos que seriam descartados, transformando-os em insumo para a produção de energia limpa. Com isso, há um aumento na produção de gordura pelas larvas e, consequentemente, na produção de biodiesel. Em um cenário em que o desenvolvimento sustentável se torna cada vez mais indispensável, a aplicação das *BSFL* surge como uma alternativa promissora. Além de oferecer boa eficiência energética, o biodiesel produzido contribui para reduzir a dependência de combustíveis fósseis, ainda predominantes na matriz energética atual.

Assim, mais do que uma solução tecnicamente viável, essa abordagem proporciona benefícios ambientais relevantes, reforçando o papel das BSFL como uma fonte sustentável para a produção de biodiesel (Viana *et al.*, 2023).

O biodiesel é um produto de alto valor para a sociedade, visto que é um substituto do diesel, porém, sendo uma alternativa mais limpa, por ser uma fonte de energia renovável que deriva de óleos vegetais e gordura de animais. Como fonte de gordura animal, está a *BSFL*, que, alimentando-as com resíduos alimentares, produzem gordura suficiente para que se produza o biodiesel, por possuírem a capacidade de aproveitar os nutrientes presentes nos resíduos, elevando seu teor de gordura e tornando esses materiais mais palatáveis. Durante a fase larval, a *BSFL* realiza a digestão dos resíduos, convertendo os lipídios em reservas corporais devido ao seu metabolismo acelerado (Jung, 2022).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Considerando a relevância social do tema, uma vez que este estudo aborda o aproveitamento de resíduos alimentares para a geração de energia sustentável, como o biodiesel, sua importância é respaldada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (ODS Brasil, 2025), dos quais várias metas se relacionam diretamente ao trabalho. A ODS 4 (Educação de qualidade), especialmente a meta 4.7, trata de assegurar que todos os estudantes adquiram conhecimentos e competências essenciais para promover o desenvolvimento sustentável, tal problemática é cumprida ao disponibilizar informações pertinentes aos alunos sobre o tema. Já a ODS 7 (Energia limpa e acessível), particularmente a meta 7.2, propõe ampliar significativamente a participação das energias renováveis na matriz energética mundial, aspecto diretamente relacionado à proposta, visto que o biodiesel é uma fonte de energia renovável. A ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) defende a construção de cidades mais sustentáveis, objetivo que pode ser favorecido pela substituição de combustíveis fósseis pelo biodiesel. A ODS 12 (Consumo e produção responsáveis), com destaque para a meta 12.5, busca reduzir de forma expressiva a geração de resíduos, sendo que este projeto transforma resíduos alimentares em energia limpa. Por fim, a ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima) incentiva práticas que minimizem impactos ambientais e climáticos, objetivo alinhado à utilização do biodiesel, que provoca menores danos ao meio ambiente e ao clima quando comparado aos combustíveis fósseis.

O presente trabalho tem como objetivo a utilização da gordura da *BSFL* que foi alimentada com resíduos alimentares para a produção de biodiesel, por meio do processo de transesterificação. Para a realização dessa meta, foi seguido um passo a passo de como fazer:

- Trituração das laranjas e limões (alimento a ser usado) para o cultivo das *BSFL*.
- Recolher e desidratar as *BSFL* para poder extrair a gordura.
- Processo de extração da gordura para a produção do biodiesel.
- Produção do biodiesel a partir do processo de transesterificação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

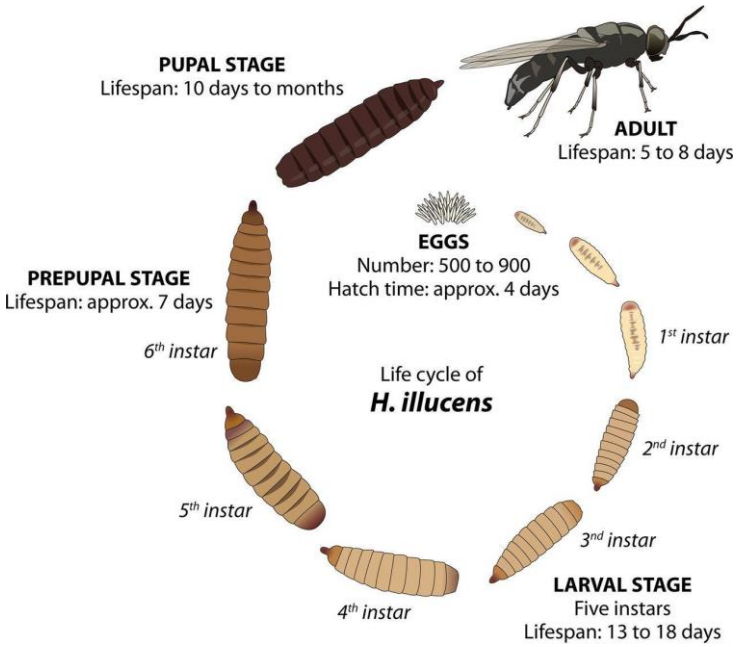
2.1. Ciclo da BSF

A *BSF* possui um ciclo de vida marcado por 4 estágios, conforme ilustrado na Figura 1. O primeiro estágio é a fase de ovo, em que a fêmea consegue produzir em torno de 500 a 900 ovos (Pollmann, 2018) e esse estágio dura cerca de quatro dias. Durante esse período, os ovos eclodem e as larvas emergem. O segundo estágio é o larval, que dura duas semanas. Nesse período, as larvas se alimentam de matéria orgânica e crescem rapidamente, realizando várias mudas, processo de troca de exoesqueleto para se adaptar ao crescimento. O terceiro estágio é a fase de pupa, esta que dura cerca de duas semanas. Durante esse período, as larvas param de se alimentar e formam uma pupa, uma membrana protetora que utilizam para completar a sua metamorfose. Quando a pupa é formada, as larvas entram oficialmente na fase adulta, sendo esse o último estágio, durando

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

cerca de 5 a 8 dias. Nesse período, a larva que agora é *BSF* acasala, põe ovos e após isso, morre, dando início a um novo ciclo (Holtermans, 2023).

Figura 1 - Ciclo da *BSF*



Fonte: DE SMET (2018)

Os resíduos de frutas que muitas vezes são descartados podem ser aproveitados como fonte de alimento para larvas de *BSF*, promovendo a produção de biomassa. Esse processo agrega valor aos resíduos orgânicos e contribui para a redução do seu acúmulo em aterros sanitários. As larvas de *BSF* têm a capacidade de bioconverter esses resíduos em nutrientes necessários para seu desenvolvimento, acumulando lipídios por meio de processos metabólicos (Leong, 2021).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Produção de larvas BSF

A princípio, para a captura das larvas foi utilizada uma mistura incluindo laranja, limão, açúcar mascavo, fubá, água e feijão hidratado em água (24h). É muito importante ter alimentos cítricos na composição, por possuírem uma maior estimulação na palatabilidade da *BSFL* por conta do odor (Leong, 2021). Para o preparo, foram triturados em um liquidificador comum e colocados em um balde com capacidade para até 5 litros, como ilustrado na Figura 2, e deixados em pontos estratégicos para atrair maior quantidade de *BSF* a fim de que elas depositem os seus ovos, quantidade em torno de 500 a 900 ovos/mosca (Surendra *et al*., 2020). Entretanto, não foi muito produtivo, conseguindo obter uma quantidade insuficiente para a produção de biodiesel.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Mais tarde, foi realizada uma trituração em grande escala de laranjas e limões podres utilizando um triturador forrageiro (Figura 3) e, após, colocadas em 8 bandejas pretas e uma caixa d'água para serem o criadouro das *BSFL* (Figura 4 e Figura 5) e ainda, foi adicionada quirela à mistura para melhorar a qualidade do composto. Dessa forma, foi possível obter um grande número de *BSFL*, o suficiente para produzir o biodiesel. Vale ressaltar a importância de adicionar água sem cloro, como a Mili-Q, semanalmente ao substrato até ficar levemente molhado.

O triturador é utilizado para processar os resíduos, transformando-os em uma mistura triturada e pastosa. Esse formato facilita a ingestão, pois aumenta a palatabilidade do alimento para a *BSFL*, sendo considerado o método mais eficiente de alimentação (Pollamnn, 2018).

Figura 2. Trituração dos alimentos



Fonte: Autoria própria

Figura 3. Triturador forrageiro



Fonte: Autoria própria

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 4. Mistura na bandeja



Fonte: Autoria própria

Figura 5. Mistura na caixa d'água



Fonte: Autoria própria

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Após confeccionar as bandejas, elas foram dispostas em uma estante metálica para facilitar o manejo diário e manter de forma mais organizada, como representado na Figura 6.

Figura 6. Bandejas dispostas na estante metálica



Fonte: Autoria própria

Durante o processo de produção das larvas, que durou de 1 a 2 meses, o desenvolvimento do substrato foi acompanhado todos os dias, adicionando água e cuidando da umidade da mistura, além de proteger contra possíveis predadores. A partir da primeira semana já era possível contar com a presença de *BSF* e larvas ainda pequenas. Ao decorrer das semanas o substrato foi adquirindo uma tonalidade escura, demonstrando que elas estavam se alimentando de tal mistura e que também tinham defecado no ambiente. À medida que o substrato foi sendo consumido, foi notória a redução do seu volume na bandeja, sendo então necessário adicionar mais farelo nas bandejas, como ilustrado na Figura 7.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 7. Bandejas no final do processo



Fonte: Autoria própria

3.2. Processamento das Larvas

Após a produção das larvas, houve o processamento. Para isso, foram utilizadas luvas de látex e peneira fina de ferro para coletá-las (Figura 8), realizando a seleção cuidadosa para coletar apenas as larvas em estágio pré-pupa, ou seja, aquelas que se tornaram maiores, mais escuras e que se movimentavam menos em comparação às outras. Depois foram colocadas em bacias e levadas para o laboratório de química da FCE Campus Tupã, onde foram abatidas por meio da imersão em água fervente, em torno de 100° C, por cerca de 12 minutos, visando remover todo o conteúdo gastrointestinal que poderia estar presente nelas (Figura 9) e limpas utilizando água e papel toalha, para que ficassem com o menor número de resíduos (De Oliveira, 2022).

Posteriormente foi realizada a desidratação das larvas, através de um método obtido por pesquisa em artigos científicos, a desidratação proveniente de ar quente, tal procedimento é resultante do uso de uma estufa de ventilação de ar SL - 102 Solab a 60° C por 24h. Quando submetidas ao ar quente as larvas alteram sua aparência, adquirindo uma coloração marrom escura e apresentando rigidez (Figura 10) (De Vasconcelos, 2022).

Por conseguinte, as larvas foram trituradas manualmente através do gral e pistilo (Figura 11). Dessa forma, obteve-se uma amostra em partículas menores, o que possibilitou o aumento da

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

superfície de contato e a consequente exposição dos lipídios presentes na biomassa. Essa etapa é fundamental, pois a quebra da estrutura física das larvas facilita o acesso dos reagentes durante a reação de transesterificação, reduzindo barreiras de difusão, acelerando o processo reacional e contribuindo para um maior rendimento na conversão dos triglicerídeos em ésteres metílicos (biodiesel) (Marani; Oliveira; Sá, 2017).

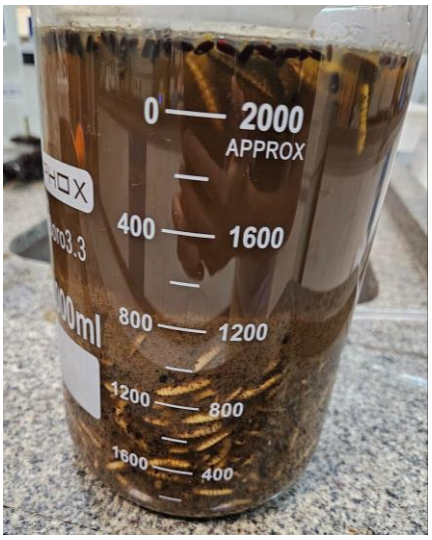
Após trituradas, foram pesadas utilizando uma balança analítica, resultando na quantidade de 907,44 g, conforme a Figura 12.

Figura 8. Peneira para a coleta das larvas



Fonte: Autoria própria

Figura 9. Larvas abatidas em água quente



Fonte: Autoria própria

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 10. Larvas desidratadas



Fonte: Autoria própria

Figura 11. Larvas trituradas com gral e pistilo



Fonte: Autoria própria

Figura 12. Pesagem das larvas



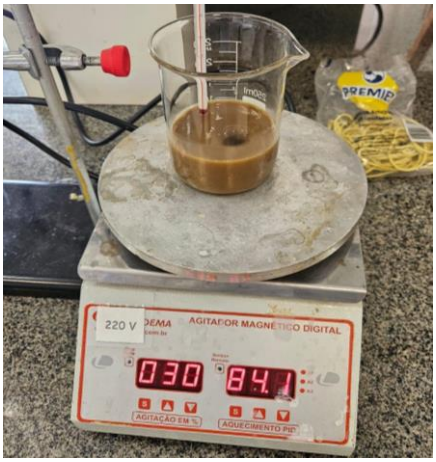
Fonte: Autoria própria

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3.3. Extração da Gordura

Depois de realizar a pesagem da matéria prima, que resultou em 907,44 g, foi realizada a extração da gordura, através da extração química por solvente. Para isso, foi utilizado cerca de 2,721 litros de acetona para dissolver a gordura presente nos restos de larva, dada por uma relação em que para cada 5 g de larva. Foi adicionado 15 ml de acetona, sendo agitado por 30 minutos consecutivos por meio de um agitador magnético digital (Figura 13) e, em seguida, essa mistura foi filtrada utilizando um papel filtro comum, para que se obtivesse apenas a gordura e a acetona, descartando os resíduos restantes e, ainda, foi colocada dentro de um béquer e deixado em banho maria por 24h à 50°C (Figura 14) para que a acetona evaporasse, sobrando apenas a gordura das larvas.

Figura 13. Extração química por solvente



Fonte: Autoria própria

Figura 14. Evaporação em banho Maria



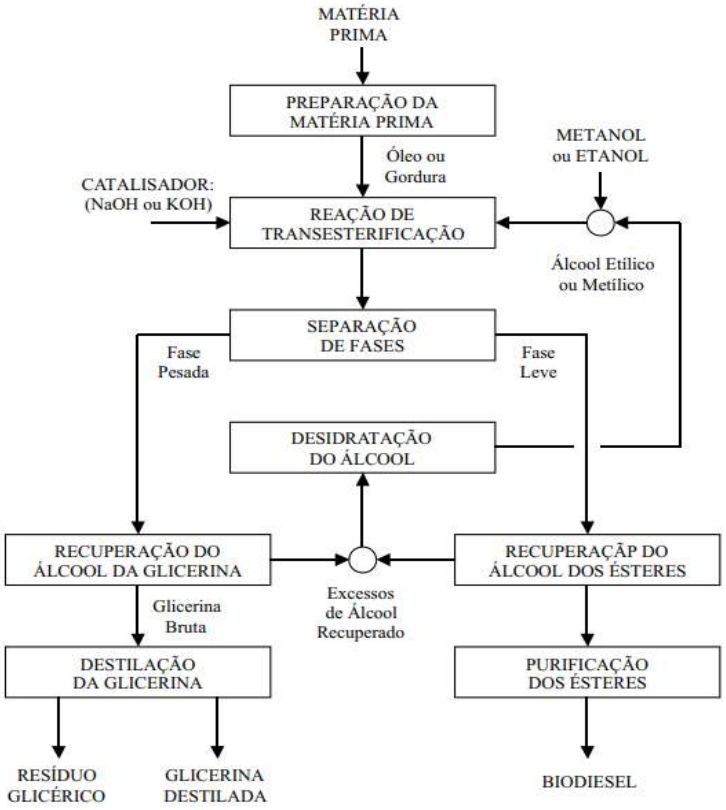
Fonte: Autoria própria

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3.4. Produção de Biodiesel

Para produzir o biodiesel a partir da gordura proveniente das *BSFL,* foi selecionado o método de transesterificação pela sua facilidade e eficiência na produção de biodiesel. A Figura 15 ilustra o passo a passo para se produzir o biodiesel, ajudando a entender as etapas a serem seguidas.

Figura 15. Fluxograma do processo de produção de biodiesel



Fonte: PARENTE (2003)

Primeiramente foi realizado o processo de titulação para chegar em uma porção ideal de hidróxido de sódio, a fim de realizar a transesterificação. Para esse fim, foi considerada uma base de 4 g de NaOH/L de matéria-prima, somada a uma quantidade extra determinada pelos resultados obtidos na titulação, garantindo que a reação ocorresse de forma eficiente (Viana, 2023).

Para realizar o processo de titulação, foi misturada 1 ml da gordura das larvas com 9 ml de álcool isopropílico. Posteriormente, foram acrescentadas 10 gotas de fenolftaleína a 1%. Caso houvesse mudança na coloração, a titulação estaria finalizada, porém, isso não ocorreu, então o experimento continuou para a etapa seguinte indicada pela titulação (Florindo, 2023).

Nesse procedimento é muito importante atentar-se à coloração da mistura, isso porque é a partir dela que se sabe quando a titulação está pronta. A mudança de cor do indicador mostra que

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

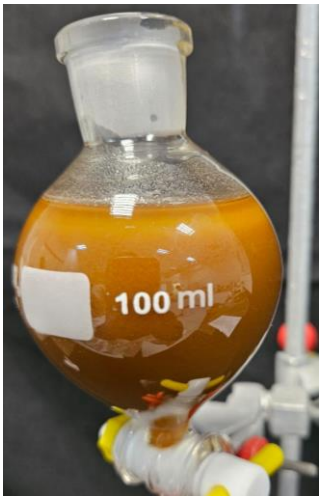
a reação química entre o titulante e o titulado está completa, o que é o ponto final da titulação. Essa mudança de cor é uma forma visível de verificar se a reação foi quase completa ou se ainda há uma parte do titulante que não reagiu. Portanto, a observação da coloração do indicador é uma ferramenta essencial para a titulação, ajudando a evitar erros e garantindo resultados confiáveis (Batista, 2025).

A solução de hidróxido de sódio foi adicionada gradualmente, gota a gota, em água destilada, considerando que cada mililitro dessa solução correspondia a 1 g de NaOH necessária para a reação de transesterificação. Na titulação do óleo extraído das larvas de *BSFL*, foram utilizados 0,7 ml de hidróxido de sódio até que se percebesse a mudança de cor, sinalizando o término da titulação. A partir desse resultado, foi determinado que a proporção ideal para a reação é de 4,73 g de NaOH por litro da gordura das larvas.

A produção de biodiesel foi realizada em triplicata, com cada experimento utilizando 100 ml de gordura das larvas. Para cada amostra foi acrescentado metanol correspondente a 20% do volume da matéria-prima, além de 1,44 g de NaOH como catalisador, respeitando a proporção previamente calculada para 100 ml de óleo. A reação de transesterificação ocorreu sob aquecimento a 60 ºC, com agitação constante por 30 minutos, assegurando a eficiente formação do biodiesel.

Após a reação, realizou-se a decantação das fases utilizando um funil de separação. O biodiesel, por possuir menor densidade, fica na parte superior, acima da glicerina produzida no processo, o que facilita a purificação posterior do produto. A separação das camadas é ilustrada na Figura 16, onde a camada inferior, de coloração mais escura, corresponde à glicerina, enquanto a camada superior representa o biodiesel pronto para o refinamento.

Figura 16. Separação das fases biodiesel-glicerina



Fonte: Autoria própria

Ainda, foi realizada a lavagem do biodiesel com água, em que foi adicionado cerca de 20 ml de água destilada e a solução foi agitada por 5 minutos, visto que as moléculas polares da água

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

se grudam a outras moléculas polares, presentes no biodiesel e por decantação é possível fazer essa separação de biodiesel e água, purificando o biodiesel, repetindo a lavagem por 3 vezes.

A lavagem do biodiesel com água destilada é um processo que envolve a remoção de impurezas e a purificação do biodiesel. O processo é realizado através da pulverização ou agitação do biodiesel com água destilada, permitindo que as impurezas se dissolvam na água e sejam removidas (Paschoal *et al*., 2024)

Após a etapa de lavagem, o biodiesel foi submetido a um processo de secagem, envolvendo aquecimento a temperaturas superiores a 100 °C e agitação constante. Ao final do processo, foram produzidos 60 ml de biodiesel a partir de 100 ml de gordura extraída de larvas de BSF, como pode ser visto na Figura 17.

Figura 17. Biodiesel produzido com gordura de BSFL



Fonte: Autoria própria

4. CONSIDERAÇÕES

Em suma, o objetivo de produzir biodiesel tendo como matéria prima a gordura das *BSFL* foi alcançado com sucesso. Para esse resultado foi necessário realizar o processo de transesterificação, que é a reação química que ocorre entre um éster e um álcool, com formação de um novo éster e álcool, onde foi misturado o óleo da larva com metanol para assim se conseguir o biodiesel (Magalhães, 2025). Essa reação trouxe um rendimento interessante e tem o benefício de ser rápida e prática.

Separar em etapas a produção do biodiesel foi essencial para se obter um biodiesel límpido e funcional, tendo como principal etapa a de transesterificação para a obtenção do biodiesel a partir da extração da gordura das *BSFL,* sendo esse o foco do presente trabalho.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Duas dificuldades foram acometidas para a realização do trabalho, a produção das larvas, por ser uma produção ainda pouco conhecida e o acesso aos materiais necessários, como bandejas adequadas para a sua produção, além do mau odor que permanecia no ambiente, devido às bandejas com larvas; e também, conseguir atrair as *BSF* para a obtenção das larvas, tendo em vista que, primordialmente, foram utilizados baldes com substrato não muito cítrico ao invés de bandejas com o substrato mais cítrico, o que tornou mais difícil a atração das moscas, por conta do balde ser menor e não exalar um odor muito forte para atraí-las.

O projeto possui relevante importância ambiental, pois envolve a produção de biodiesel, uma forma de energia proveniente de fonte renovável, e ainda apresenta a possibilidade de utilizar larvas alimentadas com resíduos orgânicos, contribuindo para a redução do lixo gerado pela sociedade. Além do impacto ambiental, o projeto também exerce um papel educacional significativo ao demonstrar o processo de produção do biodiesel, um combustível essencial para a sociedade, que pode ser obtido a partir de diversas matérias-primas.

Alguns pontos importantes a serem considerados para aprimoramentos em trabalhos futuros incluem a análise da proporção de rendimento, o controle das espécies de moscas utilizadas e da quantidade inserida no substrato, além da experimentação com diferentes fontes de alimentação. Por fim, pode-se concluir que o objetivo do trabalho foi alcançado com êxito: desde a alimentação das larvas até a produção e purificação do biodiesel, todas as etapas foram devidamente executadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à PROPe (Pró-Reitoria de Pesquisa) da UNESP (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho") e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro ao projeto, com o pagamento da Bolsa Ensino Médio CNPq no PIBIC Júnior (Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica para o Ensino Médio).

REFERÊNCIAS

BATISTA, Carolina. Titulação. **Toda Matéria**, s. d. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/titulacao/. Acesso em: 14 out. 2025.

CNN BRASIL. Brasil descarta 30% dos alimentos produzidos, diz ONU. **CNN Brasil,** 3 abr. 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-descarta-30-dos-alimentos-produzidos-diz-onu/. Acesso em: 27 set. 2025.

DE OLIVEIRA, Rafael Castelfranchi. **Avaliação do reaproveitamento de diferentes resíduos orgânicos pela mosca-soldado-negro, Hermetia illucens (L., 1758) (Diptera: Stratiomyidae), para produção de proteína de inseto e húmus**. 2022. Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear) - Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP, 2022.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

DE SMET, Jeroen et al. Microbial community dynamics during rearing of black soldier fly larvae (Hermetia illucens) and impact on exploitation potential. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 84, n. 9, p. e02722-17, 2018.

DE VASCONCELOS, Robson Antônio et al. **Efeito de diferentes técnicas de secagem sobre as propriedades nutricionais de larvas da mosca soldado negro (Hermetia illucens L)**. 2022. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

FLORINDO, Débora Nathália Fernandes; DE FREITAS, Stefani Gabrieli Dias; DOS SANTOS, Paulo Sérgio Barbosa. PRODUÇÃO DE BIODIESEL COM DIVERSAS MATÉRIAS PRIMAS E SEPARAÇÃO DE FASES POR CONDUTIVIDADE ELÉTRICA. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 2, p. e422662-e422662, 2023.

HOLTERMANS, Bob. Understanding the life cycle of the black soldier fly. **Insect School**, 27 jan. 2023. Disponível em: https://www.insectschool.com/biology/understanding-the-life-cycle-of-the-black-soldier-fly/. Acesso em: 21 ago. 2025.

JUNG, Sungyup et al. Biodiesel production from black soldier fly larvae derived from food waste by non-catalytic transesterification. **Energy**, v. 238, p. 121700, 2022.

LEONG, Siew Yoong et al. A circular economy framework based on organic wastes upcycling for biodiesel production from hermetia illucens. **Engineering Journal**, v. 25, n. 2, p. 223-234, 2021.

MAGALHÃES, Lana. Transesterificação. **Toda Matéria,** 2025. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/transesterificacao/. Acesso em: 22 ago. 2025.

MARANI, Pamela Franco; OLIVEIRA, Thais Andressa Lopes de; SÁ, Marilde Beatriz Zorzi. Concepções sobre cinética química: a influência da temperatura e da superfície de contato. **Actio**: **Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 321, 22 ago. 2017. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6777. Acesso em: 03 out. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. [S. l.]: ONU, 2025. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 28 set. 2025.

PARENTE, E. J de S. *et al*. **Biodiesel**: uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: tecbio, 2003. v. 68.

PASCHOAL, Sirlei Marques *et al*. Métodos de separação e purificação de biodiesel: uma revisão. **Evidência**, v. 24, p. 1-13, 11 set. 2024. Disponível em: https://periodicos.unoesc.edu.br/evidencia/article/view/34125/19648. Acesso em: 14 out. 2025.

POLLMANN, Luiza Bicalho et al. **Avaliação da viabilidade econômica de unidade valorizadora de dejetos de suínos visando a produção de proteína animal**. 2018. TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SURENDRA, K. C.; JEFFERY, K.; TOMBERLIN, A. V. H.; JONATHAN, A. C., LARS-HENRIK, L.; HECKMANN, S. K. K. Rethinking organic wastes bioconversion: Evaluating the potential of the black soldier fly (Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) (BSF). **Waste Management**, v. 117, p. 58-80, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.050.

VIANA, Matheus Luque et al. CULTIVO DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO UTILIZANDO RESÍDUOS ALIMENTARES PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL: revisão sistemática da literatura. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 4, p. 1-28, 5

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

abr. 2023. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2967/2181. Acesso em: 27 jun. 2025.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.