REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

PRODUÇÃO DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO COM RESÍDUOS ALIMENTARES PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

PRODUCTION OF BLACK SOLDIER FLY LARVAE FROM FOOD WASTE FOR BIODIESEL PRODUCTION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

PRODUCCIÓN DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRA A PARTIR DE RESIDUOS ALIMENTARIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

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

e696757
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i9.6757

PUBLICADO: 9/2025

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma Revisão Sistemática da Literatura visando compreender as propriedades das larvas da mosca soldado negro (BSFL) e identificar a forma mais eficiente de obter biodiesel de alta qualidade. Para selecionar os artigos mais relevantes sobre o tema, foram consultadas cinco bases de dados científicas. A triagem e a extração de dados foram conduzidas com o auxílio do *software* StArt, resultando na identificação inicial de 257 artigos, dos quais apenas 18 foram considerados essenciais para o desenvolvimento da pesquisa. Ao final do estudo, verificou-se que a produção e extração de biodiesel a partir da BSFL pode ser realizada por diferentes métodos, evidenciando tratar-se de um campo de pesquisa promissor e com elevado potencial para a geração de biocombustível a partir dessa matéria-prima.

PALAVRAS-CHAVE: *Hermetia illucens*. Larva da Mosca Soldado Negro. Lipídios.

ABSTRACT

This study aimed to conduct a systematic literature review to understand the properties of black soldier fly larvae (BSFL) and determine the most effective way to obtain high-quality biodiesel. Five databases were searched to find the most relevant articles on the topic. StArt software was used to conduct the screening and data extraction stages. 257 articles were initially selected, but only 18 were considered essential for the development of the research. At the end of the study, it was found that biodiesel production and extraction from BSFL can be achieved using various methods, demonstrating that this is a broad research field with great potential for generating biofuel using this raw material.

KEYWORDS: *Hermetia illucens. Black soldier fly larvae. Lipids.*

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura para comprender las propiedades de las larvas de la mosca soldado negra (LSN) y determinar la manera más efectiva de obtener biodiésel de alta calidad. Se realizaron búsquedas en cinco bases de datos para encontrar los artículos más relevantes sobre el tema. Se utilizó el software StArt para las etapas de selección y extracción de datos. Inicialmente se seleccionaron 257 artículos, pero solo 18 se consideraron esenciales para el desarrollo de la investigación. Al final del estudio, se concluyó que la producción y extracción de biodiésel a partir de LSN puede lograrse mediante diversos métodos,

[1] IFSP - Campus Avançado Tupã.
[2] UNESP - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho".

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.

lo que demuestra que este es un amplio campo de investigación con gran potencial para la generación de biocombustibles a partir de esta materia prima.

***PALABRAS CLAVE**: Hermetia illucens. Larva de la mosca soldado negra.*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o desperdício de alimento é um problema muito comum que, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), classifica o país em 10º lugar entre aqueles que mais desperdiçam alimento no mundo, cerca de 46 milhões de toneladas são desperdiçadas por ano no país (CNN Brasil, 2024). Os alimentos que são descartados por não estarem mais comíveis não estão necessariamente inutilizáveis, visto que podem ser úteis em diversos âmbitos da sociedade, como na produção de alimentos para bovinos e armadilhas para insetos, podendo ser usados como matéria prima para a produção de ração para peixes e outros animais, farinhas e biodiesel, por exemplo.

A *Hermetia illucens,* popularmente conhecida como mosca soldado negro (*Black Soldier Fly - BSF*), vem atraindo crescente interesse na área da biotecnologia, devido ao seu alto potencial na conversão de matéria orgânica em biomassa de alto valor. Suas larvas (*BSFL*) conseguem ter um elevado teor de gordura, sendo uma ótima fonte para a produção de biodiesel, já que elas conseguem se alimentar de resíduos orgânicos e armazenar a gordura em seus tecidos. O fator para o uso da *BSFL* implica em questões de grande valor para a sociedade, visto que alimentos que seriam descartados/jogados fora podem ser utilizados para a alimentação das larvas, o que possibilita maior produção de gordura e, assim, maior produção de biodiesel. O desenvolvimento sustentável é essencial nos dias de hoje, e a utilização da *BSFL* na produção de biodiesel representa uma alternativa promissora. Esse biocombustível, além de apresentar boa eficiência energética, contribui para a redução do uso de combustíveis fósseis, que ainda predominam no cenário atual. Mais do que uma opção viável do ponto de vista técnico, essa abordagem também promove benefícios ambientais significativos, reforçando o potencial da *BSFL* como uma fonte sustentável na produção de biodiesel (Viana *et al.,* 2023).

Visto a importância do tema para a sociedade, este trabalho aborda a utilização de resíduos alimentares para a produção de energias sustentáveis, como o biodiesel. A relevância do estudo é justificada à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (ODS Brasil, 2025), contemplando diversas das 17 metas globais.

A ODS 4 (Educação de Qualidade), em especial a meta 4.7, busca garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessários para promover o desenvolvimento

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.

sustentável, alinhando-se ao propósito deste artigo ao facilitar o acesso dos estudantes a informações relevantes sobre o tema.

A ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), especialmente a meta 7.2, propõe o aumento substancial da participação de energias renováveis na matriz energética global, diretamente relacionada ao trabalho aqui apresentado, visto que o biodiesel é uma fonte renovável de energia.

A ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) enfatiza a necessidade de tornar os centros urbanos mais sustentáveis; nesse contexto, a substituição de combustíveis fósseis por biodiesel contribui para cidades mais limpas e eficientes.

A ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), com destaque para a meta 12.5, visa reduzir substancialmente a geração de resíduos. Este projeto está alinhado a esse objetivo, ao propor o aproveitamento de resíduos alimentares para a produção de energia renovável.

Por fim, a ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) incentiva a adoção de medidas que minimizem impactos ambientais. A substituição de combustíveis fósseis por biodiesel reduz a emissão de gases de efeito estufa, mitigando os efeitos negativos sobre o clima e contribuindo para a preservação ambiental.

O presente trabalho teve como objetivo a realização de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com o intuito de entender as principais características da *BSFL* e identificar as abordagens mais eficazes para obter um biodiesel com qualidade adequada. Para isso, foram consultadas cinco bases de dados científicas (*IEEE, Scielo, Science Direct, Scopus e Web of Science*) buscando os estudos mais relevantes sobre o tema. A triagem e extração das informações foram feitas por meio do *software* StArt (*State of the Art through Systematic Review*), resultando inicialmente na seleção de 257 artigos, dos quais 18 foram considerados fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa. Ao final da revisão, constatou-se que existem diversas metodologias aplicáveis à produção e extração de biodiesel a partir da *BSFL*, o que demonstrou a amplitude e o potencial do tema para estudos futuros na área de biocombustíveis.

2. MÉTODOS

Com tal importância citada neste artigo da *BSFL* para produção de biodiesel para o presente e o futuro, fez-se necessária a busca sistemática na literatura sobre o tema, visto que ocorre a reutilização de resíduos alimentares através do uso da *BSFL*, que é um inseto usado para a produção de um biocombustível.

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) teve como objetivo ajudar o pesquisador na realização de sua pesquisa, auxiliando na escolha dos artigos encontrados e mostrando apenas aqueles que forneceram informações pertinentes para o 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.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2.1. *Software* StArt - Ferramentas de auxílio para o desenvolvimento da RSL

O *software* StArt teve como objetivo averiguar as pesquisas nas bases de dados adicionadas no programa, assim conseguindo gerar uma melhor precisão nas buscas bibliográficas.

Quando inicializado, foi necessário criar um arquivo para desenvolver a RSL (Figura 1). O software apresentou uma caixa de dados para que o processo se iniciasse. Após a caixa de informações, foi necessário informar o título da RSL e os nomes dos pesquisadores envolvidos no trabalho (Figura 2). Para finalizar a parte inicial das informações, se fez necessário apresentar uma descrição do trabalho que foi realizado (Figura 3).

Figura 1. Inicialização

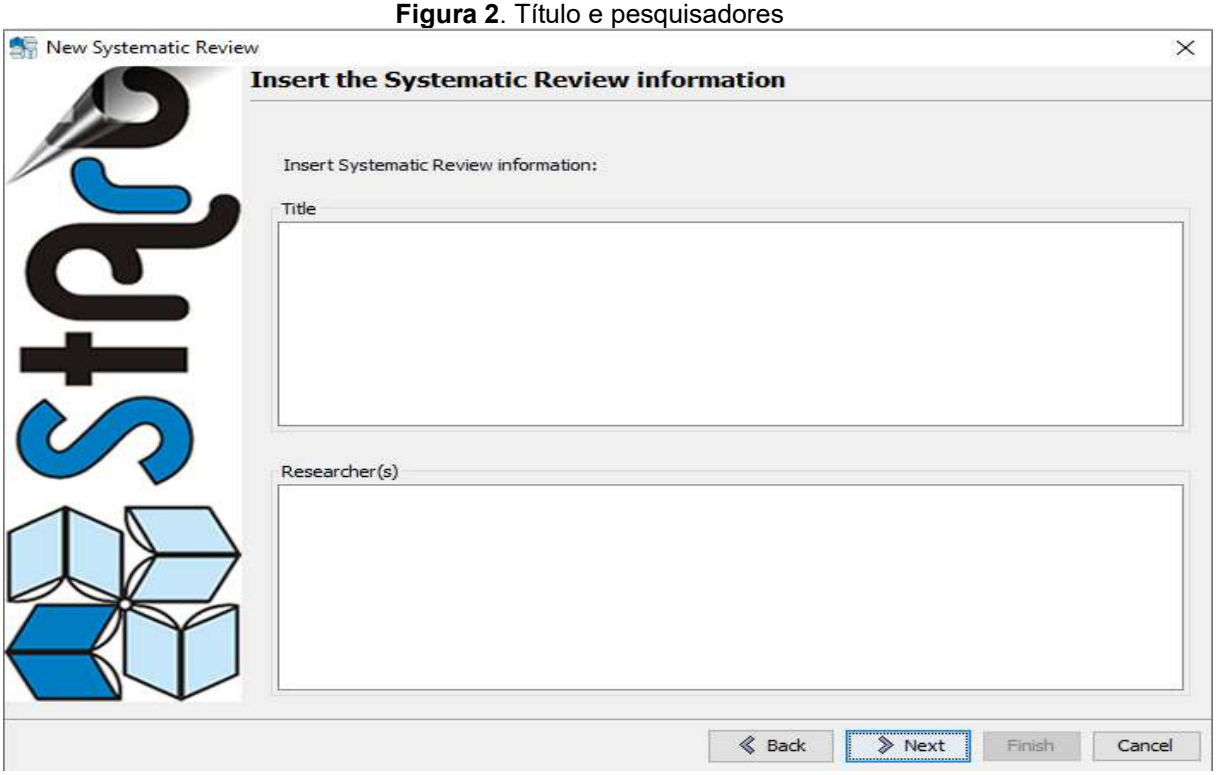


Fonte: Próprio autor, 2025

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.

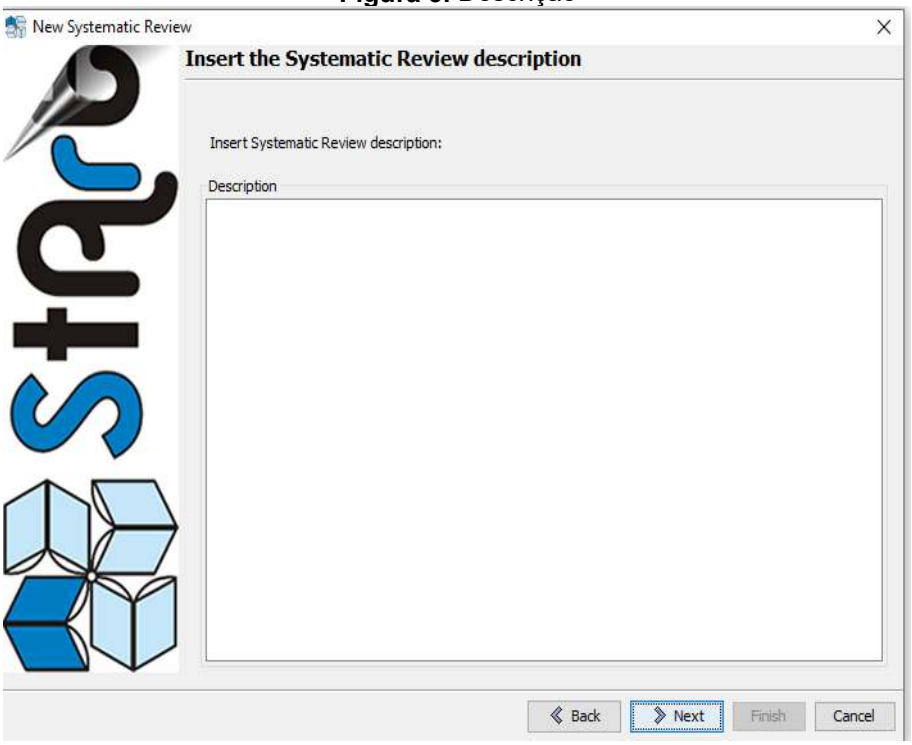
REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 2. Título e pesquisadores



Fonte: Próprio autor, 2025

Figura 3. Descrição



Fonte: Próprio autor, 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.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2.2. Protocolo do projeto RSL

Logo após essa etapa, foi necessário determinar uma sequência de palavras chave e seus sinônimos escritos na língua inglesa (Quadro 1) demarcadas nas questões centrais da pesquisa e originando uma *string* de busca para cada base de dados (*IEEE, Scielo, Web of Science, Scopus e Science Direct*), que pode ser descrita como a combinação de texto, termos de interesse, palavras chaves, com operadores booleanos, números e, às vezes, caracteres especiais que um usuário digita em um campo de pesquisa para encontrar informações específicas, principalmente dados de artigos científicos (Silva, 2021).

Quadro 1. Parâmetros iniciais para RSL

Questão	Como está sendo a criação da larva Soldado Negro para a produção de biodiesel?
String de busca	*(Black Soldier Fly OR Hermetia illlucens) AND biodiesel*

Fonte: Próprio autor, 2025

Posteriormente, foi realizada a criação de critérios de inclusão e exclusão, os quais podem ser notados a seguir. Tais critérios foram parâmetros que serviram para auxiliar na seleção dos artigos para que estes fossem escolhidos com maior precisão.

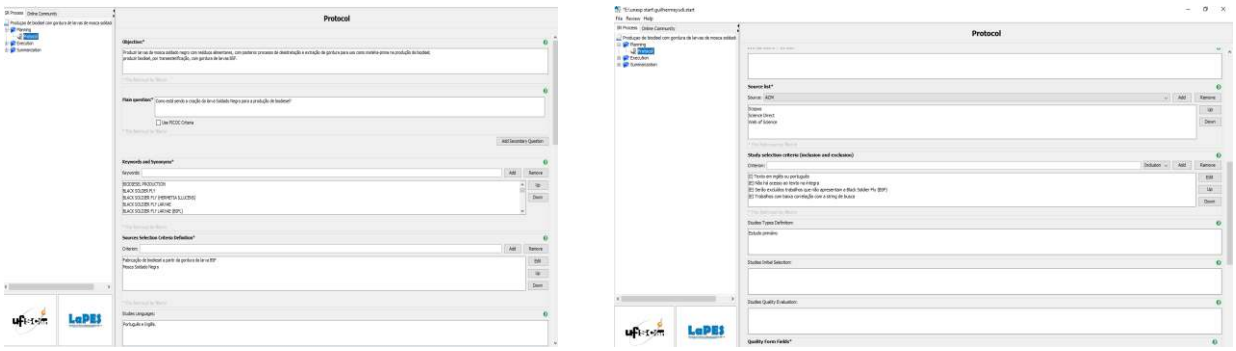
- Inclusão
  - Texto em inglês ou português
  - Últimos 5 anos
- Exclusão
  - Não há acesso do texto na íntegra
  - Foram excluídos trabalhos que não apresentaram a *Black Soldier Fly* (*BSF*)
  - Trabalhos com baixa correlação com a *string* de busca

Com os dados de entrada, estes tiveram que ser colocados dentro do *software* na aba de planejamento em protocolo, com informações como objetivo da pesquisa, questão principal, palavras-chaves, critérios de seleção e definição, línguas estudadas, lista de fontes, critérios de inclusão e exclusão (selecionando a qual dos dois pertence e apertando em "*Add*"), ainda precisou-se adicionar no campo de formulário de qualidade na opção "*Pick One List*" questões para saber se o que o pesquisador informou anteriormente está presente em seu trabalho (Figura 4), escrevendo a questão e então apertando "*Add*", assim, aparecendo uma caixa para colocar as opções de resposta (Figura 5) e depois, no campo de formulário de extração de dados, foi selecionada a opção "*Text*" e adicionadas três perguntas para a conclusão do seu trabalho, que foram: "O que foi feito?", "Como foi feito?" e "Quais os resultados obtidos?" (Figura 6).

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.

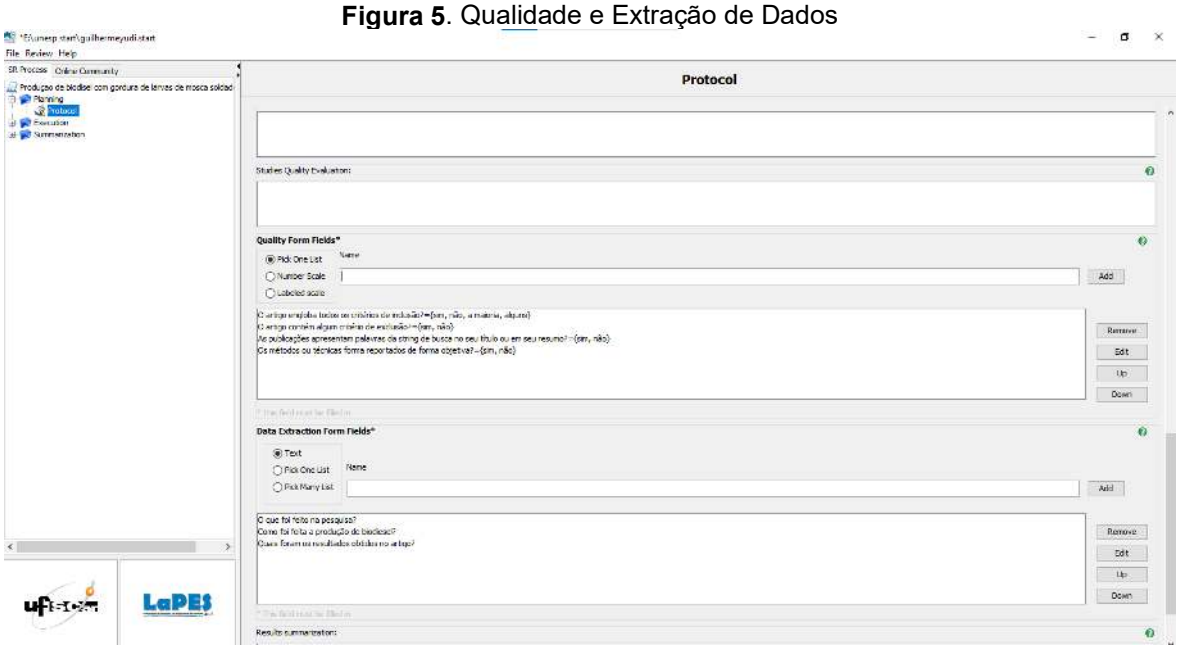
REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 4. Protocolo da RSL



Fonte: Próprio autor, 2025

Figura 5. Qualidade e Extração de Dados

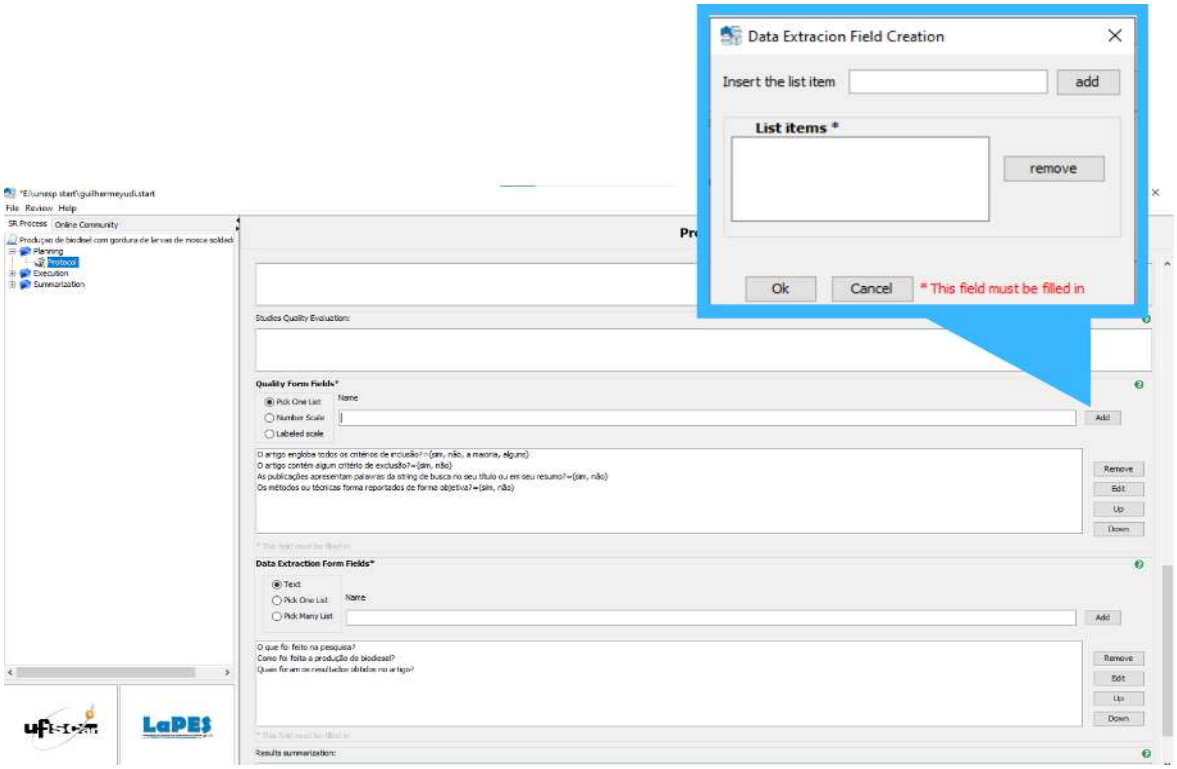


Fonte: Próprio autor, 2025

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.

Figura 6. Respostas da Qualidade



Fonte: Próprio autor, 2025

2.3. Processamento dos Artigos

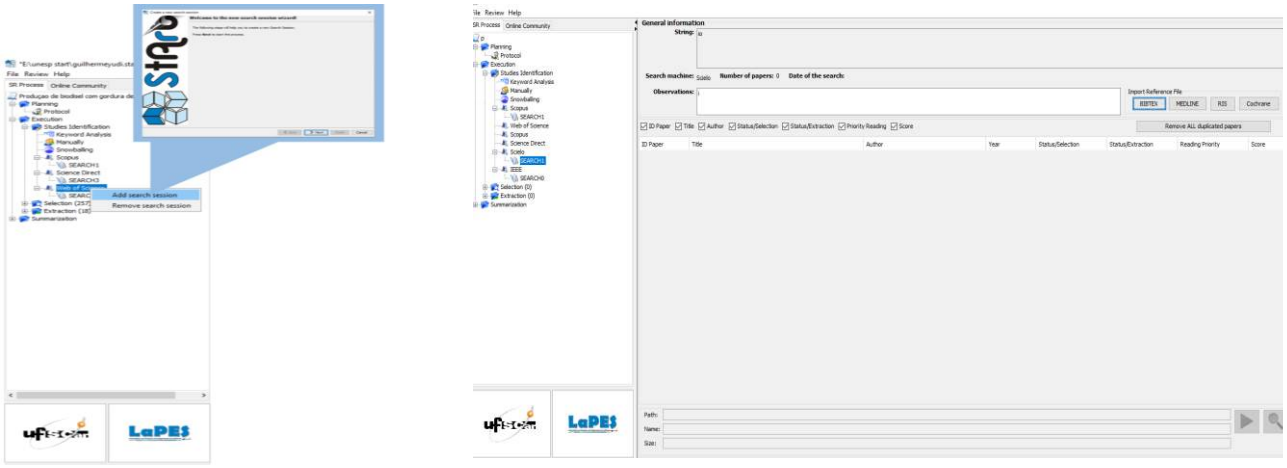
Após a formação da *string* de busca, foi necessário realizar a pesquisa nas bases de dados e efetuar o *download* dos arquivos com extensão ".bib" ou ".ris". Esse procedimento foi possível por meio de alguns bancos de dados acessados utilizando a *Virtual Private Network* (VPN) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", o que permitiu o acesso a todas as plataformas digitais de periódicos, livros, revistas e demais bases científicas.

Depois de salvos em computador local, os arquivos foram inseridos na plataforma StArt, na seção *"Execution -> Studies Identification*". Para isso, bastou clicar com o botão direito e selecionar a opção "*Add search session*" (Figura 7). Em seguida, foram exibidas janelas que precisaram ser preenchidas com a *string* de busca utilizada e observações relevantes. O processo foi concluído com a abertura de uma caixa de diálogo (Figura 7) para carregar o arquivo, selecionar o formato correspondente à extensão salva e marcar a opção para identificar automaticamente entradas duplicadas. Ao final, foi exibido um pop-up confirmando o carregamento dos arquivos e, em caso de duplicidade, os registros foram excluídos utilizando o botão "*Remove ALL duplicate papers*".

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

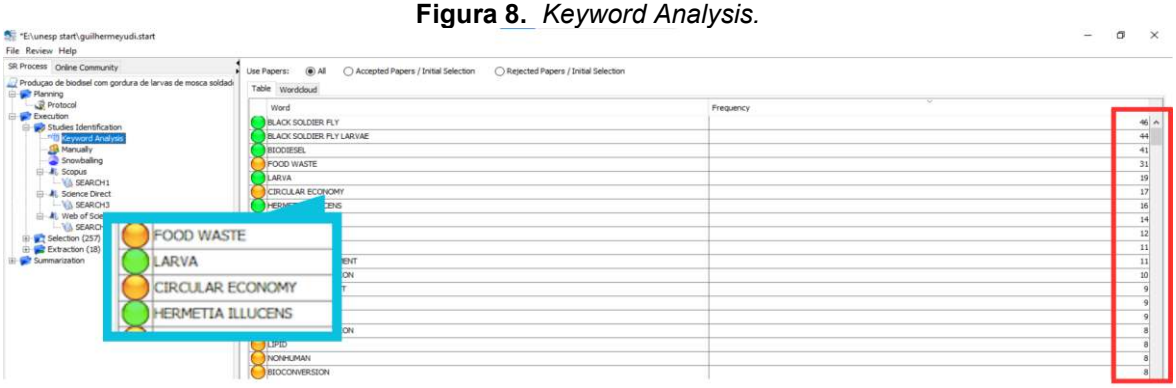
Figura 7. Inserção dos artigos no *software*



Fonte: Próprio autor, 2025

Depois de colocar todos os arquivos de referências no *software*, foi possível observar em "*Execution* > *Studies Identification* > *Keyword Analysis*" a frequência com que algumas palavras foram apresentadas, na coluna à direita da Figura 8, assim, foi executada uma nova avaliação das palavras chaves inseridas no protocolo inicial, onde o programa demonstrou por cores a proximidade com as palavras-chaves existentes, sendo verde para iguais, amarelas para semelhantes e laranjas para diferentes.

Figura 8. *Keyword Analysis.*



Fonte: Próprio autor, 2025

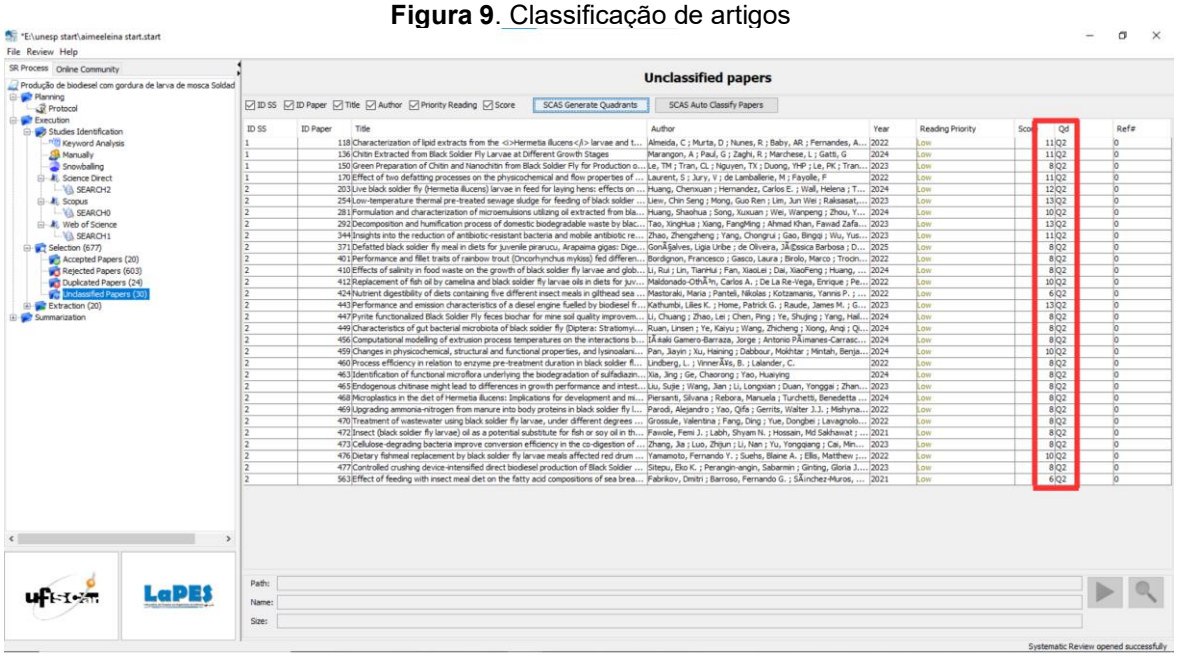
Adiante, na seção "*Execution* > *Selection* > *Unclassified Papers* > *SCAS Generate Quadrants"*, foram selecionados os melhores artigos de acordo com a *string* da pesquisa, onde foi feito o quadrante de artigos, sendo os artigos Q4 e Q3 os melhores de acordo com as *Keyword analysis* e as Q2 e Q1 os artigos que possuíam um menor número de *Keyword analysis* segundo o protocolo realizado anteriormente (Figura 9). Para cada artigo foi dada uma pontuação e esta

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

significava a quantidade das palavras-chave que foram escolhidas do protocolo que estava presente no trabalho, assim, os que tinham a pontuação mais alta foram mais prováveis de possuir o necessário para a pesquisa.

Figura 9. Classificação de artigos



Fonte: Próprio autor, 2025

Para concluir a metodologia de busca dos artigos, foi realizada uma leitura de todos os artigos selecionados, de maneira decrescente, tendo o de maior pontuação como sendo o primeiro a ser analisado, assim, para saber em qual critério de seleção seria melhor em cada artigo.

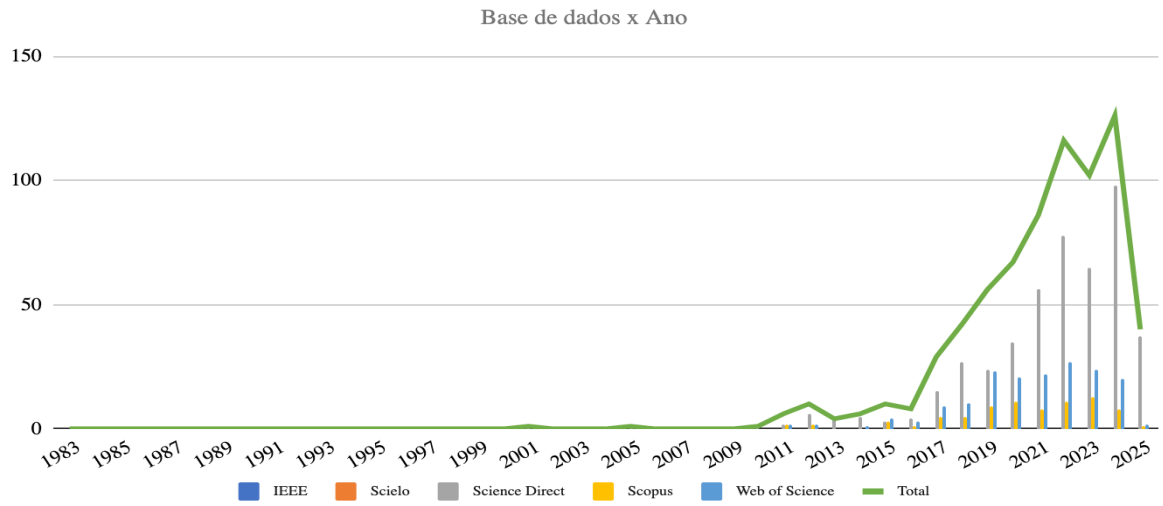
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de utilizar o StArt para a escolha dos artigos, foi possível estabelecer a quantidade de itens relacionados a cada base de dados escolhida. Dessa forma, foi possível determinar qual base de dados mostrou um maior número de artigos selecionados e artigos extraídos. Conforme na Figura 10, que representou os dados buscados desde 1983 até 2025, onde pôde se verificar os anos cujos artigos encontrados foram mais presentes.

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 10. Base de dados x anos

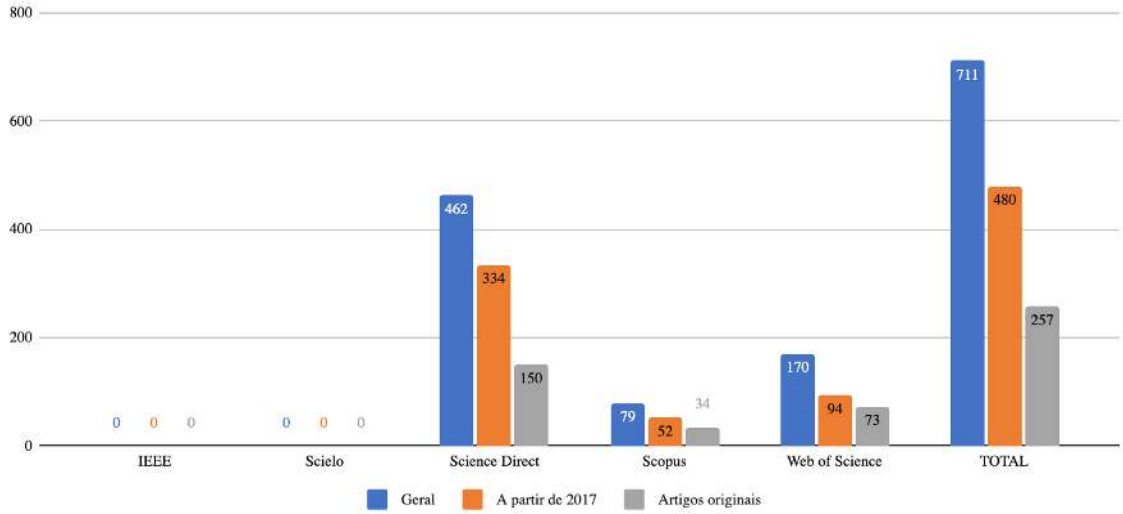


Fonte: Próprio autor, 2025

Na Figura 11, tem-se a representação da quantidade de artigos das bases de dados, possuindo relação com itens em geral, os artigos que são a partir de 2017 e os originais, que foram selecionados para entrar no *software* StArt.

Na Figura 12, tem-se um gráfico retirado do StArt, gráfico da extração de artigos, com a quantidade de artigos aceitos, recusados e duplicados.

Figura 11. Gráfico das bases de dados

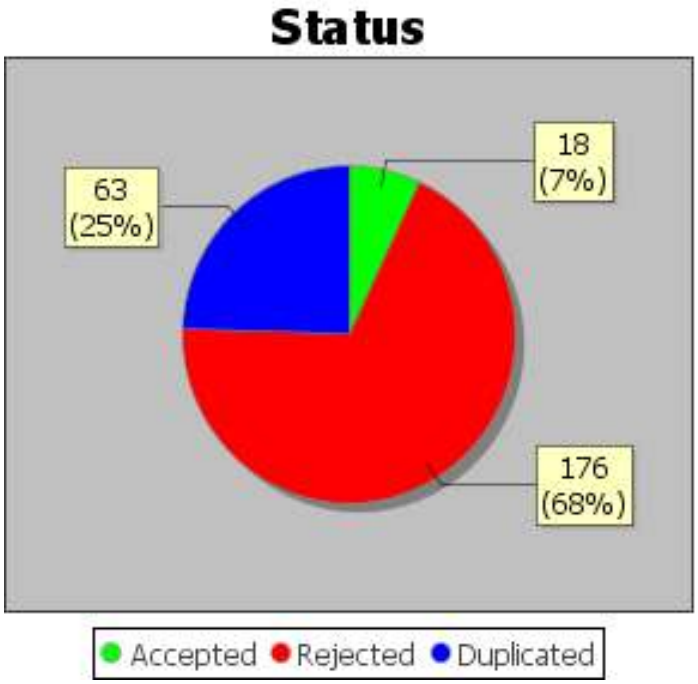


Fonte: Próprio autor, 2025

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.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 12. Gráfico dos artigos aceitos em relação aos recusados e duplicados



Fonte: Próprio autor, 2025

No Quadro 2 estão os artigos aceitos com ano, autor, título do artigo e a síntese das informações pertinentes aos trabalhos.

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.

Quadro 2. Resumo dos artigos escolhidos.

Nº	Ano	Autor(es)	Título	O que foi feito?	Como foi feito?	Quais os resultados obtidos?
1	2025	Nono, L.B.W. ; Tangka, J.K. ; Ngomade, S.B.L. ; Djousse, B.M.K. ; Dongmo, D.N. ; Atray, N.	*Bioconversion approach for the valorization of Jatropha curcas seed cake into biodiesel using black soldier fly (Hermetia illucens) larvae.*	A bioconversão da torta de *Jatropha curcas* por larvas de *Black Soldier Fly (BSFL)* para produção de biodiesel. Foram avaliados os efeitos de pré-tratamentos na torta, no crescimento das larvas e na viabilidade do óleo extraído.	Larvas de *BSF* foram alimentadas com torta de *Jatropha curcas* tratada por métodos biológico, térmico e termobiológico. O óleo extraído das larvas foi convertido em biodiesel por transesterificação e analisado por espectroscopia FT-IR, NMR e cromatografia GC/MS.	Os tratamentos da torta tiveram pouco impacto no crescimento das larvas. O maior rendimento de óleo (32,86%) ocorreu em larvas alimentadas com torta não tratada. O biodiesel produzido teve 97% de conversão e atendeu às normas ASTM e EN14214.
2	2024	Kim, Jee Young ; Park, Gyeongnam ; Choi, Youngjun ; Park, Won-Kun ; Koo, Bonwoo ; Park, Kwanho ; Tsang, Yiu Fai ; Kwon, Eilhann E.	*Strategic approach for converting fat-rich food waste into high-quality biodiesel using black soldier fly larvae for sustainable bioenergy*	O estudo investigou o uso de larvas de mosca soldado negra (*BSFL*) para transformar resíduos alimentares (FW) em biodiesel (BD). Foram avaliadas a digestão dos nutrientes pelas larvas e a conversão dos lipídios extraídos em BD.	Foram criadas 3000 larvas alimentadas com 1500 g de FW por 20 dias. Após análises, os lipídios extraídos das larvas e resíduos foram convertidos em biodiesel por transesterificação (catalítica e não-catalítica), com a qualidade avaliada por cromatografia e modelos preditivos.	As BSFL consumiram 66% do FW e digeriram majoritariamente carboidratos e proteínas. A transesterificação não-catalítica foi mais eficiente, com até 95,2% de rendimento. A junção dos dois BD resultou em combustível com boas propriedades energéticas.
3	2024	Siow, Hao Sen ; Sudesh, Kumar ; Ganesan, Shangeetha	*Insect oil to fuel: Optimizing biodiesel production from mealworm (Tenebrio molitor) oil using response surface methodology*	Otimizou-se a produção de biodiesel a partir do óleo de tenébrio usando Na_3PO_4 como catalisador. O estudo visou melhorar a eficiência do processo e avaliar as propriedades do biodiesel gerado.	O óleo foi pré-tratado para reduzir o teor de ácidos graxos livres. Utilizou-se RSM com CCD para otimizar quatro variáveis da transesterificação, com análise do rendimento via GC-FID. As propriedades do biodiesel foram comparadas com padrões internacionais.	Obteve-se 96,98% de rendimento sob condições otimizadas. O modelo foi validado com sucesso e o biodiesel atendeu aos padrões ASTM D6751 e EN 14214, confirmando sua viabilidade como combustível sustentável.

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.

4	2024	Taufek, Norhidayah Mohd ; Mohamad Zulkifli, Nor Fatin Najihah ; Hamizah, Ahmad Nazri	*Upcycling of food waste generated from the fresh market by utilising black soldier fly larvae: Influence on growth, bioconversion, and nutritional composition*	Potencial das larvas da mosca soldado negra (*BSFL*) para converter resíduos alimentares locais em biomassa útil, focando no crescimento das larvas, eficiência da bioconversão e a relação entre a composição nutricional dos resíduos e dos produtos finais.	Foram usados quatro tipos de resíduos alimentares fermentados (subprodutos de peixe, frango, vegetais e uma mistura 1:1:1), que foram oferecidos às larvas de *BSFL* por 10 dias. A eficiência da bioconversão foi medida e os dados foram analisados com *ANOVA* e teste *post hoc Duncan.*	As larvas mostraram maior crescimento nos substratos MIX e CHI, com melhores taxas de bioconversão, FCR e biomassa. SCR e FI apresentaram otimização pela gordura e proteína, enquanto CHI e MIX resultaram em maior teor lipídico.
5	2022	Lee, Jane Weng Yee ; Chia, Wen Yi ; Ong, Wee-Jun ; Cheah, Wai Yan ; Lim, Siew Shee ; Chew, Kit Wayne	*Advances in catalytic transesterification routes for biodiesel production using microalgae*	Foi feita uma revisão sobre o uso de microalgas na produção de biodiesel, com foco em processos de transesterificação e sua sustentabilidade.	Por meio de métodos tradicionais de transesterificação e transesterificação in-situ com assistências por ultrassom e micro-ondas.	As microalgas são promissoras para a produção de biodiesel devido ao seu alto teor lipídico.
6	2021	Kalu-Uka, Godwin Mong ; Kumar, Sandeep ; Kalu-Uka, Abraham Chinedu ; Vikram, Shruti ; Okorafor, Okore Okay ; Kigozi, Moses ; Ihekweme, Gina Odochi ; Onwualu, Azikiwe Peter	*Prospects for biodiesel production from Macrotermes nigeriensis: Process optimization and characterization of biodiesel properties*	O estudo teve como objetivo produzir biodiesel a partir do óleo extraído de M. nigeriensis, uma térmita, e analisar suas propriedades em comparação com os padrões internacionais de biodiesel e desempenho de motores.	A produção de biodiesel foi realizada por esterificação ácida e transesterificação alcalina, utilizando extração *Soxhlet* com uma mistura de solventes.	O biodiesel teve 96,58% de conversão de ácidos graxos livres e 96,72% de FAME. Apresentou boa qualidade com baixo resíduo de carbono, alto índice de cetano, boa estabilidade à oxidação e baixa viscosidade,

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.

7	2024	Guo, Jing-jing ; Gao, Shuai ; Yang, Jian ; Zhang, Huan ; Wang, Yi-tong ; Ding, Wo-na ; Fang, Zhen	*Biodiesel production via simultaneous esterification and transesterification of Periplaneta americana oil with liquid lipase EversaÂ® transform 2.0*	Foi produzido biodiesel a partir do óleo de Periplaneta americana (PAO) utilizando esterificação e transesterificação simultâneas com a lipase líquida ET2 em um sistema sem solvente.	O PAO foi extraído de larvas secas e trituradas usando éter de petróleo, seguido de evaporação. A produção de biodiesel foi realizada com a lipase ET2 em um sistema sem solvente, utilizando a metodologia de superfície de resposta (RSM) para otimizar variáveis. Após a reação, o biodiesel foi separado por centrifugação e purificado com lavagem alcalina e destilação molecular.	O biodiesel obteve um rendimento máximo de 98,63 % a 32°C, e 93,94 % em um reator de 1 L e suas propriedades físico-químicas atenderam aos padrões GB/T 25199 e ASTM D6751.
8	2021	Lee, KS ; Yun, EY ; Goo, TW	*Optimization of Feed Components to Improve Hermetia illucens Growth and Development of Oil Extractor to Produce Biodiesel*	O desenvolvimento de uma ração ideal à base de resíduos orgânicos para criar larvas de *Hermetia illucens* visando a produção de biodiesel.	As larvas foram alimentadas com combinações variadas de resíduos (alimento seco, óleo usado, esterco e F-EM) em três tipos de ração.	A ração FT-1-2 gerou larvas com maior peso e teor de gordura. A prensa obteve alto rendimento sem uso químico. O método mostrou viabilidade industrial e sustentabilidade no uso das larvas.
9	2022	He, S ; Lian, WS ; Liu, X ; Xu, WL ; Wang, WF ; Qi, SJ	*Transesterification synthesis of high-yield biodiesel from black soldier fly larvae by using the combination of Lipase Eversa Transform 2.0 and Lipase SMG1*	Foi desenvolvido um método simples e econômico para produzir biodiesel a partir de lipídios de larvas da mosca soldado negra (*BSFL*).	Lipídios de *BSFL* foram extraídos e submetidos à transesterificação com diferentes lipases, variando temperatura e razão molar com metanol.	A combinação de Eversa Transform 2.0 com SMG1 gerou maior rendimento (98,45%) e menor acidez a 25 °C e razão 1:3. O biodiesel atendeu ao padrão EN14214, demonstrando viabilidade sustentável do processo.

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.

10	2022	Liew, CS ; Wong, CY ; Abdelfattah, EA ; Raksasat, R ; Rawindran, H ; Lim, JW ; Kiatkittipong, W ; Kiatkittipong, K ; Mohamad, M ; Yek, PNY ; Setiabudi, HD ; Cheng, CK ; Lam, SS	*Fungal Fermented Palm Kernel Expeller as Feed for Black Soldier Fly Larvae in Producing Protein and Biodiesel*	Fermentou-se o subproduto PKE com *Rhizopus oligosporus* para torná-lo mais nutritivo como alimento para larvas da mosca soldado negra (*BSFL*).	Preparou-se uma suspensão de esporos de R. oligosporus e fermentou-se o PKE por 72h com diferentes volumes. Larvas BSFL foram alimentadas com o PKE fermentado e avaliadas quanto ao crescimento, eficiência alimentar e composição bioquímica.	O inóculo ótimo foi de 0,5 mL/10 g, com 34% de aumento na biomassa. Lipídios e proteínas atingiram 44,5% e 24,7%, e o biodiesel manteve qualidade. O PKE fermentado foi mais eficaz para produção de proteína, ideal para ração.
11	2021	Raksasat, R ; Kiatkittipong, K ; Kiatkittipong, W ; Wong, CY ; Lam, MK ; Ho, YC ; Oh, WD ; Suryawan, IWK ; Lim, JW	*Blended Sewage Sludge-Palm Kernel Expeller to Enhance the Palatability of Black Soldier Fly Larvae for Biodiesel Production*	O estudo investigou a utilização da larva da mosca soldado negra (*BSFL*) para converter lodo de esgoto misturado com *palm kernel expeller* (PKE) em biomassa larval.	Foram preparados substratos com lodo e PKE em diferentes proporções, mantendo 70% de umidade. As larvas foram criadas até o quinto ínstar, secas e trituradas para extração de lipídios, que passaram por transesterificação e análise cromatográfica para determinar o perfil de FAMEs.	A adição de PKE melhorou o crescimento das larvas e o rendimento lipídico, mas seu excesso prejudicou o desenvolvimento. A melhor proporção foi 3:2 de lodo para PKE, garantindo maior rendimento lipídico e melhor perfil de FAMEs. O biodiesel produzido teve boa qualidade, demonstrando a viabilidade do processo.
12	2022	Kathumbi, LK ; Home, PG ; Raude, JM ; Gathitu, BB	*Performance of Citric Acid as a Catalyst and Support Catalyst When Synthesized with NaOH and CaO in Transesterification of Biodiesel from Black Soldier Fly Larvae Fed on Kitchen Waste*	Analisou a produção de biodiesel a partir do óleo extraído das larvas, usando catalisadores modificados com ácido cítrico (CA)	O biodiesel foi produzido via transesterificação com catalisadores (CaO e NaOH) modificados com CA, que foram caracterizados e testados quanto à estabilidade.	O catalisador NaOH/CA teve 93,25% de rendimento e fácil separação, enquanto o CaO puro teve 92,05% de rendimento, mas perdeu eficiência após o segundo ciclo. A modificação do CaO resultou em 90,5% de rendimento e maior

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.

						estabilidade, com ambos os catalisadores reutilizáveis por quatro ciclos acima de 70%.
13	2021	Wong, CY ; Kiatkittipong, K ; Kiatkittipong, W ; Lim, JW ; Lam, MK ; Wu, TY ; Show, PL ; Daud, H ; Goh, PS ; Sakuragi, M ; Elfis	*Rhizopus oligosporus-Assisted Valorization of Coconut Endosperm Waste by Black Soldier Fly Larvae for Simultaneous Protein and Lipid to Biodiesel Production*	Analisou o impacto de *Rhizopus oligosporus* no crescimento e composição bioquímica das larvas de Hermetia illucens (*BSFL*), comparando fermentação in situ e *ex situ* do resíduo de endosperma de coco (CEW). Também avaliou a conversão de lipídios das larvas em FAMEs para biodiesel.	Foram cultivadas larvas em CEW fermentado com R. oligosporus (0,02% a 2,5%) nos modos in situ e ex situ. O crescimento foi medido por biomassa e conversão alimentar, e a composição bioquímica foi analisada por extração de lipídios, proteínas e cromatografia gasosa. Os dados foram avaliados por ANOVA e PCA.	A fermentação ex situ favoreceu o crescimento larval, aumentando a assimilação de nutrientes. No in situ, a competição microbiana reduziu a eficiência nutricional.
14	2022	Park, JY ; Jung, S ; Na, YG ; Jeon, CH ; Cheon, HY ; Yun, EY ; Lee, SH ; Kwon, EE ; Kim, JK	*Biodiesel production from the black soldier fly larvae grown on food waste and its fuel property characterization as a potential transportation fuel*	Foi investigada a produção de biodiesel a partir de lipídios extraídos da larva da mosca soldado negra (*BSFL*) cultivada em resíduos orgânicos, avaliando sua viabilidade conforme os padrões coreanos (KS M 2965) e comparando-o com outros biocombustíveis.	*BSFL* foram cultivadas por 14 dias, secas a 60°C e submetidas à extração de lipídios com hexano. O biodiesel foi sintetizado por (trans)esterificação, purificado e analisado por cromatografia gasosa e normas internacionais para avaliar qualidade e rendimento.	O rendimento máximo foi de 86,51% em condições ideais. A destilação a vácuo reduziu o valor ácido e o teor de enxofre. O biodiesel atendeu ao padrão coreano, exceto estabilidade à oxidação, melhorada com antioxidante, confirmando sua viabilidade como combustível.
15	2022	Kathumbi, LK ; Home, PG ; Raude, JM ; Gathitu, BB ; Gachanja, AN ; Wamalwa, A ; Mibei, G	*Influence of Transesterification Catalysts Synthesized with Citric Acid on the Quality and Oxidative Stability of Biodiesel from Black Soldier Fly Larvae*	estudou-se a eficácia de catalisadores NaOH e CaO modificados com ácido cítrico (CA) na produção de biodiesel a partir de larvas de mosca soldado negra	Os catalisadores foram sintetizados, aplicados na produção de biodiesel e submetidos a testes de oxidação acelerada. As amostras foram analisadas quanto às	Os catalisadores com CA melhoraram a resistência à oxidação. O NaOH/CA teve o melhor desempenho (35,49% de oxidação), com presença de compostos antioxidantes e

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.

				(*BSFL*), visando melhorar sua estabilidade oxidativa.	propriedades físico-químicas e compostos formados.	melhorias na viscosidade, valor calorífico e estabilidade.
16	2024	Aguilar-MurguÃa, DM ; Lara-MontaÃ±o, OD ; GutiÃ©rrez-Antonio, C ; Ponce-Ortega, JM ; MartÃ-nez-Guido, SI	*Optimal supply chain design of biodiesel production using black soldier fly larvae oil as feedstock*	O estudo propôs um modelo matemático para otimizar a cadeia de suprimentos de biodiesel no México, usando óleo de larvas de mosca soldado negra (*BSFLO*) como matéria-prima para substituir parcialmente o diesel convencional e reduzir as emissões de CO2.	Foi desenvolvido um modelo de otimização envolvendo a coleta de resíduos orgânicos alimentares (OFW), biotransformação por larvas de mosca soldado negra, extração de óleo, produção de biodiesel e distribuição via postos da PEMEX, buscando maximizar o lucro e minimizar as emissões.	A valorização dos resíduos orgânicos alimentares usando *BSFL* é uma solução viável para reduzir emissões de CO2 e gerar produtos valiosos. Porém, a produção não atende à demanda nacional, sendo necessário incluir outras fontes sustentáveis e desenvolver regulamentações legais para uma gestão dos resíduos.
17	2022	Mahmoud, AH ; Hussein, MY ; Ibrahim, HM ; Hanafy, MH ; Salah, SM ; El-Bassiony, GM ; Abdelfattah, EA	*Mixed microalgae-food waste cake for feeding of Hermetia illucens larvae in characterizing the produced biodiesel*	Foi investigado o impacto da adição de microalgas (*Chlorella vulgaris*) aos resíduos orgânicos na produção de biodiesel a partir da larva de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), com foco na melhoria da qualidade e estabilidade de oxidação do biodiesel.	As larvas foram alimentadas com resíduos orgânicos puros ou misturados com microalgas, e após 14 dias, foram processadas para extração de lipídios e produção de biodiesel. A caracterização foi realizada por cromatografia gasosa, e a estabilidade de oxidação foi avaliada após a adição de antioxidantes.	A adição de microalgas melhorou a qualidade e a quantidade do biodiesel, com aumento nos FAMEs e maior concentração de ácidos graxos mono e poli-insaturados. O rendimento de biodiesel no grupo com algas foi 1,4 vezes maior, e a adição de antioxidantes melhorou a resistência à oxidação.
18	2022	Shabani, JM ; Ameh, AE ; Oyekola, O ; Babajide, OO ; Petrik, L	*Fusion-Assisted Hydrothermal Synthesis and Post-Synthesis Modification of Mesoporous Hydroxy Sodalite Zeolite Prepared*	Investigou-se o uso de zeólitas HS, sintetizadas a partir de cinzas volantes de carvão e modificadas por troca iônica, como catalisadores na produção de	A zeólita HS foi sintetizada por método hidrotermal assistido por fusão e modificada com K+ via troca iônica. A análise das propriedades cristalinas foi realizada por XRD, e o	A zeólita F-HS apresentou alta cristalinidade e boa eficiência na produção de biodiesel (84,10% de rendimento e 64,95% de FAME). A modificação com KOH (K/F-

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.

			from Waste Coal Fly Ash for Biodiesel Production	biodiesel de óleo de larvas de mosca soldado negra (*BSF*), visando reduzir custos e utilizar resíduos orgânicos.	desempenho catalítico foi testado na produção de biodiesel de óleo de *BSF*.	HS) reduziu a eficiência (51,50% de FAME). O método F-HS foi mais econômico, com redução de 20% no custo do biodiesel e benefícios ambientais.

Fonte: Próprio autor, 2025.

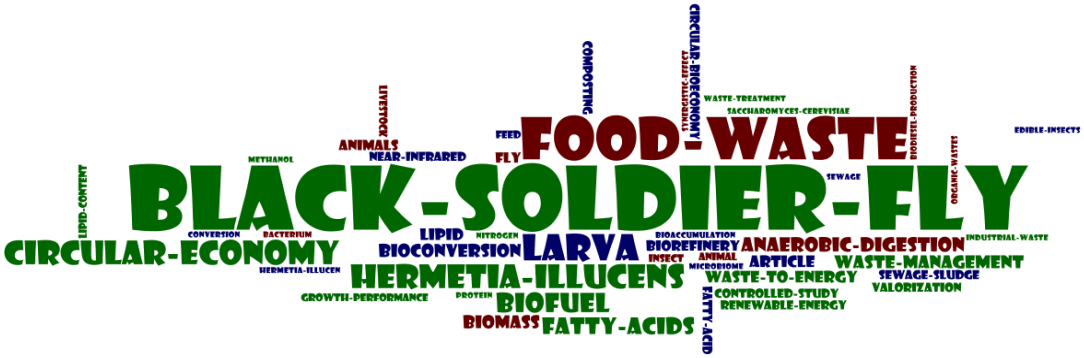
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Dadas essas informações, foi possível notar que a maioria dos trabalhos selecionados mostraram como objetivo o estudo da larva. Dessa forma, conseguindo compreender qual a melhor maneira de se conseguir a alimentação e reprodução da *BSFL*. Esses estudos demonstraram uma grande diversidade quanto à criação das larvas, com alimentações e maneiras diferentes de criar, mas todas utilizando resíduos alimentares para um melhor crescimento e rendimento das larvas.

Os trabalhos escolhidos possuem diferentes métodos para produzir o biodiesel, como a transesterificação e catalisadores. Tais métodos visam produzir o biodiesel com a melhor qualidade possível, ajudando a conseguir a maior precisão na extração dos lipídios, podendo assim, converter em biodiesel (Viana *et al.,* 2023; Siow, 2024; Lee, 2022; Guo, 2024; Kathumbi, 2022; Shabani, 2022).

Ainda no StArt, foi retirada uma imagem formada pelas palavras que mais aparecem nos artigos (Figura 13), e dentre elas, as palavras "*Black Soldier Fly*", "*Food-waste*" e "*Larva*" são as que aparecem escritas com fontes maiores, sendo elas as palavras principais dentre todas.

Figura 13. Nuvem de palavras



Fonte: Próprio autor, 2025

4. CONSIDERAÇÕES

Após realizar as pesquisas nos bancos de dados, foram encontrados artigos relacionados ao tema em questão, entretanto, com uma baixa porcentagem, visto que ainda não existem muitos trabalhos que utilizam o óleo da *BSFL* para produzir biodiesel. Outra questão notada foi que a grande maioria dos artigos encontrados provinham da Ásia, Europa e América do Norte, não havendo muitos do Brasil. Por esse motivo, faz-se de grande importância uma maior integração do Brasil no estudo da gordura da *BSFL* para a produção de biodiesel.

Dizer que por meio de uma larva pode ser produzido biodiesel é algo que gera dúvidas, contudo, quando uma pesquisa mais aprofundada sobre o assunto é realizada, percebe-se que a *BSFL* não é apenas uma larva sem valor, mas sim, uma que tem muito a agregar para a sociedade, um valor muito importante, podendo gerar muitos produtos, sendo não apenas o biodiesel, mas também rações e farinhas, por exemplo. Seu valor também se dá pelo fato de ela ter uma alimentação baseada em

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.

resíduos alimentares, e, por isso, pode-se alimentar dos lixos produzidos nas residências, diminuindo os resíduos que são descartados no meio ambiente.

Com a realização do trabalho, foi possível observar a variedade de aplicações da *BSFL*, bem como a elevada qualidade do biodiesel produzido, o qual apresenta aprovação em diversos países como um combustível de excelente desempenho. O objetivo deste estudo foi analisar as condições de produção do biodiesel, e, por meio da revisão dos artigos selecionados, concluiu-se que ela, quando criada com resíduos alimentares, é capaz de gerar um biodiesel de alta qualidade.

REFERÊNCIAS

AGUILAR-MURGUÍA, Dulce María; LARA-MONTAÑO, Oscar Daniel; GUTIÉRREZ-ANTONIO, Claudia; PONCE-ORTEGA, José María; MARTÍNEZ-GUIDO, Sergio Iván. Optimal supply chain design of biodiesel production using black soldier fly larvae oil as feedstock. **International Journal of Green Energy**, *[S. L.],* v. 21, n. 14, p. 3252-3269, 10 jul. 2024. http://dx.doi.org/10.1080/15435075.2024.2375415.

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 jun. 2025.

GUO, Jing-jing; GAO, Shuai; YANG, Jian; ZHANG, Huan; WANG, Yi-tong; DING, Wo-na; FANG, Zhen. Produção de biodiesel via esterificação e transesterificação simultâneas de óleo de *Periplaneta americana* com lipase líquida Eversa® transform 2.0. **Renewable Energy**, v. 229, p. 1-12, 2024.

HE, Shi; LIAN, Weishuai; LIU, Xuan; XU, Wanli; WANG, Weifei; QI, Suijian. Transesterification synthesis of high-yield biodiesel from black soldier fly larvae by using the combination of Lipase Eversa Transform 2.0 and Lipase SMG1. **Food Science and Technology**, *[S. L.],* v. 42, p. 1-6, 2022. http://dx.doi.org/10.1590/fst.103221.

KALU-UKA, Godwin Mong; KUMAR, Sandeep; KALU-UKA, Abraham Chinedu; VIKRAM, Shruti; OKORAFOR, Okore Okay; KIGOZI, Moses; IHEKWEME, Gina Odochi; ONWUALU, Azikiwe Peter. Prospects for biodiesel production from Macrotermes nigeriensis: process optimization and characterization of biodiesel properties. **Biomass and Bioenergy**, *[S. L.],* v. 146, p. 1-7, mar. 2021. http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2021.105980.

KATHUMBI, L. K.; HOME, P. G.; RAUDE, J. M.; GATHITU, B. B. Performance of Citric Acid as a Catalyst and Support Catalyst When Synthesized with NaOH and CaO in Transesterification of Biodiesel from Black Soldier Fly Larvae Fed on Kitchen Waste. **Fuels**, Basel, v. 3, n. 2, p. 295–315, 2022. DOI: 10.3390/fuels3020018.

KATHUMBI, L. K.; HOME, P. G.; RAUDE, James M.; GATHITU, Benson B.; GACHANJA, Anthony N.; WAMALWA, Anthony; MIBEI, Geoffrey. Influence of transesterification catalysts synthesized with citric acid on the quality and oxidative stability of biodiesel from black soldier fly larvae. **Fuels,** Basel, v. 3, n. 3, p. 533–554, 2 set. 2022. DOI: 10.3390/fuels3030032. Acesso em: 27 jun. 2025.

KIM, Jee Young *et al*. Strategic approach for converting fat-rich food waste into high-quality biodiesel using black soldier fly larvae for sustainable bioenergy. **Science of The Total Environment**, *[S. L.],* v. 951, p. 1-9, nov. 2024. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175651.

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.

LEE, Jane Weng Yee; CHIA, Wen Yi; ONG, Wee-Jun; CHEAH, Wai Yan; LIM, Siew Shee; CHEW, Kit Wayne. Advances in catalytic transesterification routes for biodiesel production using microalgae. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, *[S. L.],* v. 52, p. 1-15, ago. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.seta.2022.102336.

LEE, Kyu-Shik; YUN, Eun-Young; GOO, Tae-Won. Optimization of Feed Components to Improve Hermetia illucens Growth and Development of Oil Extractor to Produce Biodiesel. **Animals**, *[S. L.],* v. 11, n. 9, p. 1-13, 1 set. 2021. http://dx.doi.org/10.3390/ani11092573.

LIEW, C. S. *et al.* Fungal fermented palm kernel expeller as feed for black soldier fly larvae in producing protein and biodiesel. **Journal of Fungi,** (Basel*)*, v. 8, n. 4, p. 332, 2022. DOI: 10.3390/jof8040332. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9025283/. Acesso em: 27 jun. 2025.

MAHMOUD, Aya Hamdy; HUSSEIN, Mohammed Yasser; IBRAHIM, Habiba Mohamed; HANAFY, Mariam Hazem; SALAH, Sohaila Mohammed; EL-BASSIONY, Ghada M.; ABDELFATTAH, Eman Alaaeldin. Mixed microalgae-food waste cake for feeding of Hermetia illucens larvae in characterizing the produced biodiesel. **Biomass and Bioenergy**, *[S. L.],* v. 165, n. [], p. 1-7, out. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2022.106586.

NONO, L. B. W.; TANGKA, J. K.; NGOMADE, S. B. L. *et al.* Bioconversion approach for the valorization of *Jatropha curcas* seed cake into biodiesel using black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae. **Biomass Conversion and Biorefinery**, v. 15, p. 3617–3630, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s13399-024-05557-7. Acesso em: 27 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)** [S. l.]: ONU, s. d. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 27 jun. 2025.

PARK, Jo Yong; JUNG, Sungyup; NA, Yong Gyu; JEON, Cheol Hwan; CHEON, Hwa Yeon; YUN, Eun Young; LEE, Sang Hoon; KWON, Eilhann E.; KIM, Jae Kon. Biodiesel production from the black soldier fly larvae grown on food waste and its fuel property characterization as a potential transportation fuel. **Environmental Engineering Research**, Sejong, v. 27, n. 3, art. 200704, 2022. DOI: 10.4491/eer.2020.704.

RAKSASAT, R.; KIATKITTIPONG, K.; KIATKITTIPONG, W.; WONG, C. Y.; LAM, M. K.; HO, Y. C.; OH, W. D.; SURYAWAN, I. W. K.; LIM, J. W. Blended sewage sludge–palm kernel expeller to enhance the palatability of black soldier fly larvae for biodiesel production. **Processes**, v. 9, n. 2, p. 297, 2021. DOI: 10.3390/pr9020297.

SHABANI, Juvet Malonda; AMEH, Alechine E.; OYEKOLA, Oluwaseun; BABAJIDE, Omotola O.; PETRIK, Leslie. Fusion-Assisted Hydrothermal Synthesis and Post-Synthesis Modification of Mesoporous Hydroxy Sodalite Zeolite Prepared from Waste Coal Fly Ash for Biodiesel Production. **Catalysts**, *[S. L.],* v. 12, n. 12, p. 1-16, 15 dez. 2022. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/catal12121652.

SILVA, Ana. **Estratégias de busca e recuperação de informações científicas.** 2. ed. São Paulo: Editora Acadêmica, 2021.

SIOW, Hao Sen; SUDESH, Kumar; GANESAN, Shangeetha. Insect oil to fuel: optimizing biodiesel production from mealworm (tenebrio molitor) oil using response surface methodology. **Fuel**, v. 371, p. 1-10, set. 2024. http://dx.doi.org/10.1016/j.fuel.2024.132099.

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.

TAUFEK, Norhidayah Mohd; ZULKIFLI, Nor Fatin Najihah Mohamad; HAMIZAH, Ahmad Nazri. Upcycling of food waste generated from the fresh market by utilising black soldier fly larvae: influence on growth, bioconversion, and nutritional composition. **Journal of Environmental Management**, *[S. L.],* v. 349, p. 1-6, jan. 2024. http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119467.

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

WONG, Chung Yiin; KIATKITTIPONG, Kunlanan; KIATKITTIPONG, Worapon; LIM, Jun Wei; LAM, Man Kee; WU, Ta Yeong; SHOW, Pau Loke; DAUD, Hanita; GOH, Pei Sean; SAKURAGI, Mina; ELFIS. Rhizopus oligosporus-assisted valorization of coconut endosperm waste by black soldier fly larvae for simultaneous protein and lipid to biodiesel production. **Processes,** Basel, v. 9, n. 2, art. 299, 2021. DOI: 10.3390/pr9020299.

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.