



Projeto Workshop Biogama na Extensão Universitária: uma visão compartilhada com os estudantes do Ensino Médio

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5377

Autores: EDUARDO NASCIMENTO DE LIMA, ANDRÉIA ALVES COSTA, RAFAEL CÔRTEZ BRANDÃO, MARILIA MIRANDA FORTE GOMES, PATRICIA REGINA SOBRAL BRAGA

Resumo: O Projeto Workshop Biogama, vinculado ao Programa Biogama da Universidade de Brasília (UnB), é uma iniciativa de extensão voltada para a conscientização ambiental e a sustentabilidade. Este projeto visa educar estudantes do ensino médio sobre o descarte adequado do óleo de fritura usado e seu potencial de transformação em produtos de maior valor agregado, como sabão, biodiesel e velas. Ao aproximar os estudantes do ensino médio do ambiente universitário, o projeto também promove o interesse nas disciplinas de engenharia oferecidas no campus Gama da UnB. A metodologia do workshop inclui sessões de planejamento com estudantes universitários, demonstrações práticas e visitas guiadas ao campus. Os resultados da Semana Universitária de 2023 indicam que o projeto aumenta significativamente a compreensão dos alunos sobre questões ambientais relacionadas ao descarte inadequado de óleo e inspira a consideração de carreiras em engenharia.

Palavras-chave: extensão universitária; ensino médio; óleo usado de fritura; projeto workshop Biogama

Projeto Workshop Biogama na Extensão Universitária: uma visão compartilhada com os estudantes do Ensino Médio

1 INTRODUÇÃO

Para assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável de abastecimento para todos os seres humanos, uma das preocupações centrais, de acordo com o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) [1], vinculado a Organização da Nações Unidas (ONU), é melhorar a qualidade da água disponível. Para atingir esse objetivo, é crucial reduzir a poluição e eliminar o despejo de rejeitos diversos e produtos químicos tóxicos nas águas, aumentando assim a possibilidade de reciclagem e sua reutilização segura, não só no Brasil como globalmente.

Nesse sentido, o Projeto Workshop Biogama, vinculado ao Programa Biogama [2], trabalha há mais de dez anos com uma ação de extensão universitária na Faculdade UnB Gama (FGA), da Universidade de Brasília (UnB), visando despertar a consciência ambiental da comunidade do Distrito Federal por meio de um workshop, cujo principal objetivo é fomentar um diálogo entre o ensino médio e a universidade, com motivação na temática do descarte correto do óleo usado de fritura.

O descarte inadequado de óleo residual de fritura (*waste cooking oil – WCO*) é um dos grandes problemas enfrentados nas grandes cidades, tanto no Brasil como no mundo. Esse resíduo contamina rios e solo, afetando a vida aquática e os ecossistemas conectados, impactando negativamente esses recursos naturais.

Nesse sentido, o Projeto Workshop Biogama propõe uma demonstração do impacto causado pelo descarte incorreto desse resíduo no ambiente urbano, assim como modelos de reciclagem e reuso, tendo como foco a minimização dos impactos ambientais e a depreciação de recursos naturais causada por esse rejeito. Além da conscientização ambiental, o projeto também almeja atrair estudantes do Ensino Médio para áreas multidisciplinares relacionadas as Engenharias do Campus da FGA: Engenharia de Aeroespacial, Engenharia Automotiva, Engenharia de Eletrônica, Engenharia de Energia e Engenharia de Software.

O Programa Biogama adota uma abordagem multidisciplinar e interinstitucional, preocupando-se com a qualidade da água de uma maneira geral, ainda que o foco principal seja o descarte correto do óleo residual de fritura. Atualmente, o Programa Biogama conta com a participação de docentes dos cursos de Engenharia de Energia, Química, Ciências Naturais e Licenciatura em Educação no Campo, em três Campus da UnB. Mais de 50 estudantes extensionistas já se formaram, apresentando seus trabalhos em congressos nacionais e internacionais, seminários, palestras, workshops, feiras de ciência e em escolas do DF e Entorno de Brasília.

O desenvolvimento de atividades e pesquisas científicas integradas ao trabalho de extensão universitária, objetivando a implementação de novas estratégias e tecnologias para a preservação de recursos hídricos através do fortalecimento das ações comunitárias são motivos pelos quais o Programa Biogama se destaca. O espírito do Projeto Workshop Biogama está alinhado com a proposta do Programa Biogama na UnB, mediando a relação com a comunidade e promovendo a educação pública de qualidade para a conscientização ambiental e a restauração dos ecossistemas relacionados à água.

À vista desse cenário, o Projeto Workshop Biogama busca despertar a consciência ambiental da comunidade através de processos educativos, incentivando o descarte correto do óleo usado e demonstrando formas de reutilização de resíduos no ambiente urbano para minimizar os impactos ambientais e preservar os recursos naturais. Para explorar as tecnologias de transformação dessa matéria-prima, o workshop apresenta possíveis transformações desse resíduo em três produtos de maior valor agregado: sabão, biodiesel e velas.

A utilização de projetos e programas extensionistas como ferramenta de aproximação entre os cursos de Engenharia do Campus Gama e os estudantes do ensino médio das escolas parceiras do projeto, integrando e divulgando as atividades realizadas no Campus da Faculdade UnB Gama, é uma abordagem essencial desse processo. Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar a percepção dos estudantes de ensino médio com relação à temática abordada no Programa Biogama após uma ação de extensão universitária executada pelo Projeto Workshop Biogama na Semana Universitária da Universidade de Brasília no ano de 2023.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com a Plataforma Statista, cerca de 218 milhões de toneladas cúbicas de óleo vegetal foram consumidas em todo o globo entre 2023 e 2024, das quais 27,8% correspondem ao óleo de soja. Devido à dificuldade de estabelecer uma rota de recuperação deste óleo usado, estima-se que uma grande quantidade tenha sido descartada de maneiras irregulares no meio ambiente.

Segundo Medro, Rodrigues *et al.* (2022) cerca de 9 bilhões de litros de óleo vegetal são produzidos no Brasil por ano, entretanto menos de 1% desse óleo é recuperado depois de ser utilizado. Calcula-se que mais de 200 milhões de litros de óleo usado acabam em rios e lagos. Ademais, de acordo com Landi *et al.* (2022) estima-se que 1kg de óleo pode contaminar uma área de 1000 m² de água, o que resulta na formação de compostos tóxicos para a vida aquática e contaminação de lençóis freáticos, que tem impacto direto no consumo humano desses recursos (Hosseinzadeh-Bandbafha *et al.*, 2022).

Hosseinzadeh-Bandbafha *et al.* (2022) reportaram que 16,5 milhões de toneladas de óleo residual de cozinha são gerados anualmente pelas maiores nações produtoras, além disso, defendem que a abordagem *waste-to-energy* é a maneira mais eficaz de lidar com a destinação dos resíduos, problemas ambientais e a questão energética, principalmente no que tange as emissões de carbono.

Esse tipo de abordagem se baseia na transformação do óleo residual de fritura em biodiesel através da reação de transesterificação, método conhecido mundialmente para conversão dessa matéria prima, onde 3 mols de álcool primário ou secundário reagem com 1 mol de triglicerídeo (óleo residual) e produzem biodiesel e glicerol. Dito isso, 0,9 kg de biodiesel podem ser obtidos a partir de de 1 kg de óleo residual. O biodiesel é um combustível capaz de substituir seu análogo fóssil – o óleo diesel derivado do petróleo – além de ser biodegradável, renovável e não tóxico (Hosseinzadeh-Bandbafha *et al.*, 2022).

Outrossim, a utilização de biodiesel proveniente do óleo residual não está em direta competição com a indústria de alimentos devido ao uso da terra e da água, uma vez que sua produção é derivada da reutilização de um resíduo. Em comparação com produção de biodiesel derivado de óleos vegetais cultivados unicamente com esta finalidade, que podem entrar na discussão sobre a perspectiva sustentável (Aghbashlo *et al.*, 2018).

Sob esta ótica, o Programa Biogama tem como objetivo a conscientização ambiental acerca do descarte incorreto do óleo residual de fritura, com a perspectiva de mostrar os

subprodutos de maior valor agregado que se pode obter a partir desse recurso, como o biodiesel, sabão e velas. Desta forma, o projeto busca criar um ambiente multidisciplinar e inclusivo para fomentar a discussão relacionada às questões ambientais, sociais, econômicas, físico e químicas referentes a esse tema.

3 METODOLOGIA

A metodologia para implementar o Projeto Workshop Biogama inclui: (i) planejamento interno, conduzido com estudantes de graduação da UnB; e (ii) workshops para alunos do ensino médio de escolas públicas e privadas de Brasília, realizados no Campus da Faculdade UnB Gama (FGA).

Durante o planejamento interno com os estudantes de graduação da UnB, foram realizadas reuniões de grupo e cursos de curta duração com pequenos grupos, abordando a temática do descarte inadequado do óleo de fritura usado e suas consequências ambientais. Após a introdução ao tema central do Workshop Biogama, foram conduzidas oficinas práticas no Laboratório BIOGAMA e no Laboratório de Tecnologias Ambientais, Materiais e Energia (LATAME), onde foram realizados três experimentos para produzir sabão, vela e biodiesel a partir do óleo residual de fritura.

A apresentação do Workshop Biogama para os alunos do ensino médio começou com uma palestra sobre o tema, seguido por experimentos demonstrativos da transformação da matéria-prima no LATAME. Após isso, os estudantes foram convidados a uma visita guiada pelas instalações do Campus da FGA. Durante essa visita, os estudantes dos cursos de Engenharia conversaram e compartilharam experiências com os alunos do ensino médio, discutindo especialmente sobre a rotina universitária e os cursos de Engenharia ofertados pela Faculdade UnB Gama.

Este relato seguiu a metodologia descrita, que pode ser dividida em cinco etapas distintas, conforme descrito no Quadro 1, que compõe a estrutura geral do Projeto Workshop Biogama.

Quadro 1: Estrutura geral da metodologia do Projeto Workshop Biogama.

Etapas	Atividades
1ª	Planejamento das ações e reuniões com os participantes do Projeto Workshop Biogama. Nesta fase, são planejadas as atividades do workshop, incluindo o formato das apresentações, as oficinas de produção de sabão, vela e biodiesel, e a organização da visita dos estudantes ao Campus da Faculdade UnB Gama.
2ª	Preparação dos facilitadores do programa. Nesta fase, os participantes são treinados para realizar as apresentações e oficinas do workshop direcionada aos estudantes do ensino médio que participam das visitas guiadas
3ª	Divulgação e organização das visitas. Nesta fase, os organizadores entram em contato com as escolas, agendando datas e coordenando a logística das apresentações do Workshop Biogama com as escolas participantes.
4ª	Realização dos Workshops Biogama
5ª	Divulgação dos resultados. Nesta fase, espera-se que os resultados das atividades do Workshop Biogama sejam apresentados através de trabalhos de iniciação científica, publicações em periódicos nacionais e internacionais, e apresentações em conferências, seminários, websites e congressos nacionais e internacionais.

Fonte: Autores, 2024

O Projeto Workshop Biogama existe desde 2014, sempre aplicando a metodologia descrita no Quadro 1. Durante a pandemia de COVID-19, nos anos de 2020 e 2021, a metodologia foi adaptada para eventos online, sendo retomada em 2022 com o retorno das atividades presenciais nas universidades. Em 2023, o Projeto Workshop Biogama organizou visitas as instalações e aos laboratórios da Faculdade UnB Gama.

Ao todo, na Semana Universitária 2023 da UnB, mais de 500 estudantes do ensino médio, de escolas públicas e privadas, participaram da visita guiada, vindo de diversas regiões do DF, como Ceilândia, Santa Maria, Brazlândia, Gama e Guará, totalizando mais de 14 escolas.

Para a realização dessa pesquisa, foi aplicado um questionário, o qual estava de acordo com o Art. 1º da Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016) que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes. Após a obtenção dos questionários preenchidos, um tratamento estatístico dos dados foi aplicado para aquisição dos resultados. Dos mais de 500 questionários aplicados, a amostra analisada foi composta pelos questionários respondidos por um total de 350 estudantes do Ensino Médio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Exposição do Projeto Workshop Biogama ocorreu na Semana Universitária 2023. Do dia 25 ao dia 29 de setembro a atividade foi realizada, contando com a participação de mais de 500 alunos de ensino médio de Brasília e Entorno.

Para a Exposição Workshop Biogama, vinculado ao Programa Biogama, foi montado um estande na região central da entrada do prédio da Faculdade UnB – Gama (Figura 1), onde tanto o Programa Biogama quanto o Projeto Workshop Biogama foram apresentados simultaneamente.

O objetivo central foi despertar a consciência ambiental da comunidade do Distrito Federal por meio de uma apresentação ao público, de modo a resgatar um diálogo entre estudantes do ensino médio, a comunidade e a universidade, com motivação no descarte correto do óleo residual de fritura.

Figura 1. Estande Programa Biogama – Workshop Biogama na SEMUNI 2023



Na exposição, uma demonstração do impacto causado pelo descarte incorreto do óleo residual de fritura no ambiente urbano foi apresentada (Figura 2), assim como modelos

de reciclagem e reuso, visando minimizar os impactos ambientais e a depreciação dos recursos naturais.

Figura 2. Apresentação do Programa Biogama – Projeto Workshop Biogama.



A produção do biodiesel foi enfatizada, apresentando detalhes a respeito desse combustível, o método e as reações empregadas para sua síntese.

Para finalizar a apresentação no estande, os estudantes extensionistas das Engenharias, principalmente da Engenharia de Energia, fizeram uma breve apresentação dos principais combustíveis fósseis comercializados na matriz energética brasileira, os quais também estavam expostos no estande, que são: gasolina, gasolina aditivada, querosene, diesel S10, diesel S500, álcool e o próprio biodiesel. Cada participante pôde visualizar uma amostra real desses combustíveis.

Aos estudantes de ensino médio que visitaram o estande era apresentado o Programa Biogama e o Projeto Workshop Biogama, e em seguida todos seguiam para realizar a segunda etapa do Projeto Workshop Biogama: uma visita guiada pela Faculdade UnB – Gama e a troca de experiências com os estudantes de Engenharias.

O objetivo do Workshop Biogama é justamente apresentar os cursos de Engenharias da Faculdade UnB – Gama, usando o Programa Biogama como meio de aproximar a realidade dessas comunidades e as Engenharias da FGA.

Após a apresentação, os estudantes eram separados em grupos, e um tour pela FGA foi realizado junto com os estudantes extensionistas. As imagens abaixo (Figura 3) mostram algumas cenas registradas dessa experiência.

Figura 3. Visita das escolas a SEMUNI 2023 (a) área lateral do prédio UAC; (b) gramado central da FGA; (c) restaurante universitário.



(a)



(b)



(c)

Uma das atividades apresentada na visita guiada (*tour* do Projeto Workshop Biogama) foi a Oficina Biogama, realizada no Laboratório BIOGAMA e no Laboratório de Tecnologias Ambientais, Materiais e Energia (LATAME) da FGA pela equipe do Projeto Workshop Biogama em parceria com o Programa Biogama.

Oficina Biogama na SEMUNI 2023

Além da proposta ambiental, uma série de transformações desse resíduo foram apresentadas na Oficina Biogama, realizada pelos estudantes extensionistas do Projeto Workshop Biogama e do Programa Biogama. Dentre as opções tecnológicas de transformação do óleo residual em produtos de maior valor agregado, foi apresentada a produção de sabão, a produção de velas e a produção de biodiesel.

Essa oficina demonstrativa (Figura 4) buscou apresentar alternativas viáveis para a alocação e reuso do óleo residual de fritura, com ênfase na transformação sustentável desse resíduo na produção de um combustível. Essa abordagem mostra a vertente acadêmica do projeto, onde pesquisas de melhoramento de produtos produzidos à partir do óleo residual de fritura são realizadas.

Figura 4. Oficina Biogama na SEMUNI 2023: (a) experimento demonstrativo da preparação do sabão; (b) e (c) momentos de interação com os estudantes de ensino médio no LATAME.



(a)



(b)



(c)

Após a realização do tour pela Faculdade UnB Gama e a visita ao laboratório, o questionário foi aplicado aos grupos de estudantes. A amostra analisada é composta por 350 alunos de Ensino Médio de escolas públicas e particulares do DF. A idade média foi de aproximadamente 17 anos ($CV = 6,6\%$) e 99% estavam matriculados em escolas da rede pública de ensino. A maior parte do conjunto de dados foi obtido por mulheres, que representaram 57,3% da porcentagem válida das respostas.

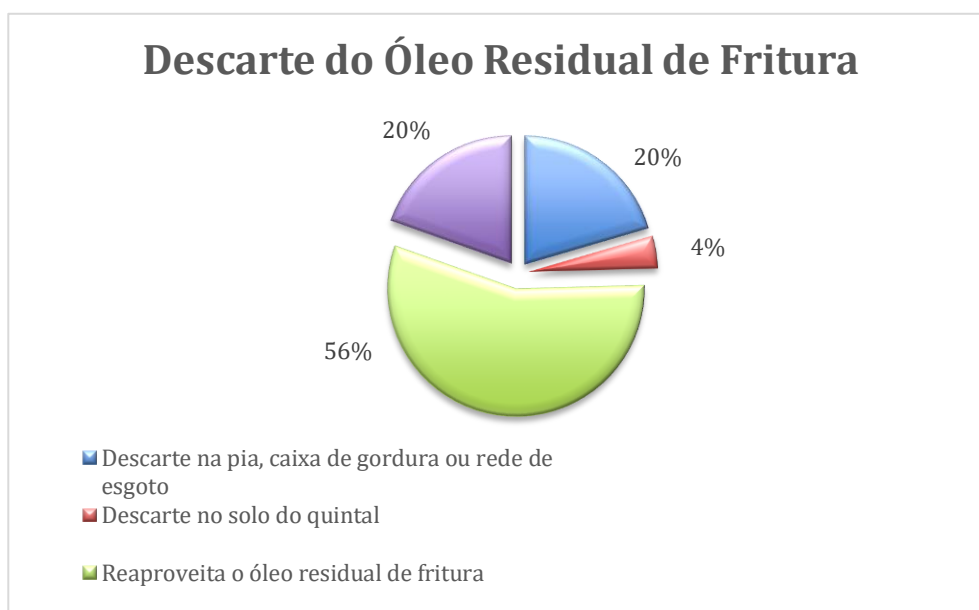
Após a análise de dados foi possível observar que, ao serem perguntados se a experiência vivenciada ampliou o conhecimento sobre o descarte incorreto do óleo residual de fritura, 90% dos alunos responderam que o projeto propiciou maior conhecimento sobre os impactos do descarte incorreto (Quadro 2).

Quadro 2. Resposta apresentada na seguinte questão: a experiência vivenciada ampliou conhecimento sobre os impactos do descarte incorreto do óleo residual de fritura (projeto Biogama)?



Um aspecto interessante trata do descarte do óleo residual de fritura. Ao serem perguntados sobre o descarte desse rejeito em suas residências, 55,7% dos 350 estudantes declararam que o óleo não é jogado fora, e sim reaproveitado; 20,4% dos estudantes afirmaram que esse rejeito era diretamente descartado na pia, na caixa de gordura ou diretamente rede de esgoto; enquanto 4,1% afirmam que o rejeito é descartado diretamente no solo. Vale destacar que 19,5% das respostas válidas apontam que esses estudantes não souberam responder essa questão, ou seja, não sabem do destino desse rejeito em suas residências.

Quadro 3. Resposta da seguinte questão: na sua casa, como é descartado o óleo residual de fritura?



Esse resultado mostra um aspecto interessante da comunidade estudada em relação ao uso do óleo residual de fritura. É importante verificar que seu reaproveitamento é realizado pela maior parcela da comunidade. A transformação de óleo residual de fritura em sabão, por exemplo, é um conhecimento milenar, que passa de geração em geração, contribuindo para um destino mais adequado desse rejeito.

Em contrapartida, cerca de 40% dos estudantes entrevistados afirmam que ainda realizam o descarte incorreto ou não sabem o destino que é dado para esse rejeito, o qual representa um impacto ambiental muito grande quando jogado nas redes de esgoto ou no solo.

Sendo assim, esses dados reforçam a importância do Programa Biogama e do Projeto Workshop Biogama nas ações de extensão, para contribuir não apenas na temática da conscientização ambiental, mas também apresentar outras formas de transformação desse rejeito, em novos produtos de maior valor agregado. No geral, a oficina realizada no laboratório de pesquisa e o tour com a visita na Faculdade UnB Gama receberam avaliações muito positivas.

5 CONCLUSÃO

O Projeto Workshop Biogama, integrado ao Programa Biogama da UnB, destaca-se como uma iniciativa exemplar na promoção da conscientização ambiental e na educação sobre a importância do descarte correto do óleo residual de fritura. Através de uma abordagem multidisciplinar e interinstitucional, o projeto não só educa sobre os impactos negativos do descarte inadequado de óleo na água e no solo, mas também apresenta soluções práticas e sustentáveis, como a reciclagem para a produção de biodiesel, sabão e velas.

Ao promover workshops e oficinas práticas, o projeto facilita a interação entre estudantes do ensino médio e universitários, criando um ambiente de aprendizagem colaborativa que desperta o interesse por áreas das engenharias e ciências ambientais. Além disso, o impacto do projeto é evidenciado pelos resultados positivos das atividades realizadas, onde a maioria dos participantes relatou um aumento significativo no conhecimento sobre a gestão adequada de resíduos.

O Projeto Workshop Biogama não apenas contribui para a preservação dos recursos hídricos e para a mitigação dos impactos ambientais, mas também fortalece a ligação entre a universidade e a comunidade, promovendo uma educação pública de qualidade e a conscientização ambiental necessária para a construção de um futuro mais sustentável.

Além disso, o reconhecimento dos resultados obtidos pelo Programa Biogama é valorizado pela sociedade por meio da presença em eventos relevantes como Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação, congressos acadêmicos relacionados à extensão e engenharias e feiras de ciência escolares, principalmente na região do Gama e entorno.

6 REFERÊNCIAS

AGHBASHLOA, M.; TABATABAEIB, M.; HOSSEINPOUR, S.; On the exergoeconomic and exergoenvironmental evaluation and optimization of biodiesel synthesis from waste cooking oil (WCO) using a low power, high frequency ultrasonic reactor. *Energy Conversion and Management*, v.164, p. 385-398, 2018.

BRASIL. Decreto n.º 1234, de 19 de dezembro de 2021. Dispõe sobre a estrutura em relação ao regime do Ministério da Educação. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, v. 123, n. 123, p. 12345. 2o dez. 2021. Seção 2, pt. 3.

HOSSEINZADEH-BANDBAFHA, H.; LI, C.; CHEN, X.; PENG, W.; AGHBASHLO, M.; LAM, S.S.; TABATABAEI, M. Managing the hazardous waste cooking oil by conversion into bioenergy through the application of waste-derived green catalysts: A review. *Journal of Hazardous Materials*, v.424, p. 127636-127656, 2022.

LANDI, F.F.A.; FABIANI, C.; CASTELLANI, B.; COTANA, F.; PISELLO, A.L.; Environmental assessment of four waste cooking oil valorization pathways. *Waste Management*, v.138, p. 219-233, 2022.

MODRO, Nilson; RODRIGUES, Glauco Oliveira. IMPACTO DO DESCARTE CORRETO DO ÓLEO DE COZINHA: USO DA DINÂMICA DE SISTEMAS PARA AVALIAÇÃO. Universidade Federal de Pelotas, 2022. *Revista Prociências*, Vol: 5, Issue: 1, Page: 103-115. Disponível em:

<https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/prociencias/article/view/25962>. Acesso em: 07/06/2024

The portal for statistics (Statista), Consumption of vegetable oils worldwide from 2013/14 to 2023/2024, by Oil Type (in Million Metric Tons). <https://www.statista.com/>.

Biogama Workshop Project in University Extension: A Shared Vision with High School Students

Abstract: *The Biogama Workshop Project, linked to the Biogama Program at the University of Brasília (UnB), is an extension initiative focused on environmental awareness and sustainability. This project targets high school students, aiming to educate them on the proper disposal of used frying oil and its potential for transformation into value-added products like soap, biodiesel, and candles. By bridging the gap between high school students and the university environment, the project also promotes interest in engineering disciplines offered at the Gama campus of UnB. The workshop methodology includes planning sessions with university students, practical demonstrations, and guided tours of the campus. Results from the 2023 University Week indicate that the project significantly enhances students' understanding of environmental issues related to improper oil disposal and inspires consideration of engineering careers.*

Keywords: *university extension, high school, waste cooking oil, Biogama workshop project*

