

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ENGENHARIA E A RECICLAGEM DE ÓLEO RESIDUAL COLETADO: PROJETO DE EXTENSÃO BIOGAMA

*Grace Ferreira Ghesti*

*Juliana Petrocchi Rodrigues*

*Josiane do Socorro Aguiar Souza*

*Julio Lemos de Macedo*

*Lucas Machado Gaio*

*Jéssica Souza Silva*

## **RESUMO**

As crescentes importâncias da preservação ambiental e do despertar da conscientização por parte da comunidade sobre os malefícios que o descarte incorreto de resíduos pode acarretar mostram a evidente relevância que a destinação correta do óleo usado para alimentação apresenta. A partir deste resíduo, com pouco investimento podem ser obtidos produtos com maior valor agregado, como biodiesel, sabão e derivados. São necessárias iniciativas para informar a comunidade em geral de como descartar corretamente o óleo residual de fritura que acarreta impactos negativos ao meio ambiente. Com o intuito de se promover a educação ambiental na cidade do Gama, foi proposto um projeto para que o óleo usado naquela comunidade do Distrito Federal-Brasil seja recolhido e reciclado com fins acadêmicos, ambientais e econômicos. Este artigo demonstra o conhecimento que a população do Gama-DF apresenta com relação a este resíduo, desde a existência de organizações coletoras do óleo de cozinha até os problemas causados ao meio ambiente. Como premissa do projeto Biogama, nome dado para o projeto de reciclagem, alunos do curso de Engenharia de Energia propuseram meios para despertar a conscientização ambiental na comunidade por meio de campanhas educativas e coleta de óleo para que estes possam ser reaproveitados, seja produzindo-se biodiesel ou sabões e derivados.

**Palavras-chave:** óleo usado; reciclagem; educação ambiental

## **ABSTRACT**

The growing importance of environmental preservation and an awakening on the part of the community about the harms that incorrect disposal of waste can lead to shows the evident importance of the correct disposal of waste cooking oil. With only a small investment this waste can be used in the production of such valuable products as bio-diesel, soap, and other derivatives of oil. Initiatives are needed to inform the general community on how to properly dispose of waste oil that if improperly disposed of can cause negative impacts to the environment. In order to promote environmental education in the city of Gama, Distrito Federal, Brazil, a project was proposed for collecting used oil throughout the community with academic, environmental, and economic purposes. This article demonstrates the knowledge that the population of Gama-DF has about waste oil, from the existence of organizations to collect the cooking oil to the problems it can cause to the environment. The premise of the Biogama project, the name given to the recycling project, is that the students of Energy Engineering proposed ways to raise environmental awareness in the community through educational campaigns and collection of oil so that they can be reused in the production of bio-diesel, soaps, and oil based derivatives.

**Keywords:** recycling; waste cooking oil; environmental education

O meio ambiente já bastante degradado pelo desenvolvimento social e industrial tem seus ciclos biogeoquímicos alterados. A ciência visa propor ações que busquem aliviar os impactos ecológicos causados pelo homem. Com este propósito, pode-se fazer o ciclo reverso, ou seja, o reaproveitamento e reprocessamento de materiais que antes eram considerados resíduos, sem valor comercial. A reciclagem de resíduos agrícolas e agroindustriais vem ganhando espaço cada vez maior, não simplesmente porque os resíduos representam matérias-primas de baixo custo, mas, principalmente, porque os efeitos da degradação ambiental decorrente de atividades industriais e urbanas estão atingindo níveis cada vez mais alarmantes (NETO et al., 1999).

Entre os materiais que representam riscos de poluição ambiental e, por isso, merecem atenção especial, figuram os óleos vegetais usados em processos de fritura por imersão. Os óleos vegetais são largamente e universalmente consumidos para a preparação de alimentos nos domicílios, estabelecimentos industriais e comerciais de produção de alimentos (MORÁS; SILVA, 2009).

Esses óleos, após serem degradados termicamente, se descartados de maneira imprópria podem seguir alguns caminhos danosos ao meio ambiente, por exemplo: quando em contato com a água de rios e lagos, o óleo se concentra na superfície, criando uma barreira sobrenadante que dificulta a entrada de luz e oxigênio na água, sendo comprometida a base da cadeia alimentar aquática; quando em contato com o solo impermeabiliza-o impedindo que a água se infiltre, agravando o problema das enchentes, e inclusive pode atingir lençóis freáticos, poluindo a água; além de gerar graves problemas de higiene, mau cheiro e entupimentos nas redes de esgoto (NETO et al., 1999; CASTELLANELLI et al., 2007).

Com base nos malefícios que o descarte incorreto de óleo de fritura usado pode trazer, e pensando em atividades sustentáveis, este resíduo pode ser reciclado e transformado em produtos com maior valor agregado, servindo de matéria-prima para a produção de biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão, detergentes, entre outros. Dessa forma, o ciclo reverso do produto pode trazer vantagens competitivas e evitar a degradação ambiental e os problemas que surgem no sistema de tratamento de água e esgotos (GAIO et al., 2010).

No Distrito Federal existem alguns projetos de coleta de óleo como, por exemplo, os projetos desenvolvidos pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (Caesb), intitulados Biguá, Recóleo e o Ecolimp.

O projeto Biguá, lançado em 2007, é executado por meio de uma parceria entre a empresa e a Administração Regional do Varjão (cidade satélite do DF). Tem como objetivos proteger o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Todo o óleo doado pelas comunidades participantes e restaurantes do Distrito Federal é recolhido e utilizado para a fabricação de sabão.

O Recóleo é uma ampliação do projeto Biguá. Tem parceria entre o Governo do Distrito Federal (GDF), Instituto Brasília Ambiental (Ibram) e Caesb. Esta coleta é realizada em caminhões da Caesb específicos para este fim (RECÓLEO, 2009).

A empresa Ecolimp (Higienização e Conservação) tem como principal objetivo auxiliar todas as organizações a se adaptarem à coleta seletiva, sem que isso lhes traga qualquer preocupação quanto a esse processo. A empresa compra óleo usado de cozinha ou troca por produtos de limpeza em algumas regiões administrativas do Distrito Federal. Ela tem um projeto de conscientização ambiental chamado O meio ambiente em primeiro lugar. Abrange apenas parte da cadeia produtiva para grandes estabelecimentos (uma produção mínima de 80l semanais de óleo usado) excluindo os da cidade do Gama-DF e sua comunidade. (ECOLIMP, 2008)

Na perspectiva de projetos que visam à preservação do meio ambiente tais como os apresentados acima, foi proposto pelos docentes da Universidade de Brasília-Faculdade do Gama (UnB-FGA) a criação do Projeto de Extensão de Ação Contínua (PAC) intitulado Biogama.

Este artigo tem o propósito de apresentar o projeto Biogama, seus resultados e futura projeção. Os procedimentos metodológicos adotados foram análises das experiências de ensino, pesquisa e extensão realizadas no âmbito do projeto.

## O PROJETO BIOGAMA

---

O objetivo principal do projeto é promover a educação ambiental e desenvolver ações para tratar da reutilização dos óleos que iriam ser despejados em pias e parar em redes de esgotos, agora podendo ser transformados em sabões, biodiesel e materiais de limpeza em geral, por meio de ações de alunos e professores da universidade em parceria com restaurantes e moradores da cidade do Gama-DF.

Quanto à metodologia, o projeto Biogama tem o apoio da comunidade acadêmica da UnB-FGA. O projeto possui grupos responsáveis pelas várias vertentes, desde a fabricação de material de marketing, criação do site próprio até a disseminação para a comunidade do Gama, por meio de minicursos, oficinas, workshops e palestras. Hoje, a equipe permanente da UnB-FGA tem cerca de oito docentes e dez discentes. Segue abaixo as técnicas e metodologias, de acordo com a sequência dos objetivos es-

pecíficos propostos:

- Promoção de uma campanha educativa visando informar e sensibilizar as pessoas em geral sobre os malefícios que pode causar o descarte dos óleos residuais nas redes de esgoto, aterros etc.;
- Promover palestras, cursos e seminários na rede pública de ensino do Gama-DF sobre as questões ambientais e os problemas decorrentes do descarte de óleo residual;
- Realização de um diagnóstico para saber dados referentes ao conhecimento da população sobre os problemas causados pelo descarte incorreto de óleo residual, identificar a quantidade e destino do óleo usado, caracterizar os produtores de óleo, verificar a articulação entre os atores sociais que podem fornecer óleos usados, e fazer uma consulta sobre o interesse em participar do projeto;
- Montagem de estandes na Faculdade do Gama (FGA-UnB) para divulgação do projeto e coleta dos resíduos;
- Realizar palestras para moradores e comunidade acadêmica, além de oficinas e minicursos sobre a proposta do projeto;
- Implementar todos os postos de coleta em restaurantes, lanchonetes, escolas e outros;
- Realizar as análises do óleo recolhido (Índice de Acidez, pH, Cromatografia Líquida entre outros) para que este tenha um tratamento adequado antes da reciclagem;
- Produção de biodiesel e materiais de limpeza a partir do material recolhido com acompanhamento de docentes e discentes da UnB-FGA;
- Distribuir nos prédios da FGA o material de limpeza.

O diferencial deste projeto de extensão é um arranjo interinstitucional e multidisciplinar onde ele é desenvolvido com o envolvimento de docentes em diversas disciplinas nos cursos de Engenharia de Energia, Automotiva, Software, Eletrônica e Aeroespacial. O projeto tem atividades com os docentes do Ensino Médio na rede pública visando trabalhar transversalmente o tema ambiental com os seus discentes, com ênfase no reuso e descarte de óleo usado de cozinha. Isso promove a interação entre a universidade e a comunidade em geral. Para tanto, são ofertados oficinas e cursos de capacitação aos professores da rede pública.

Os universitários são envolvidos no projeto, durante as disciplinas, com o estudo sobre os impactos ambientais causados pelo homem e reuso do óleo de cozinha. Depois eles propõem ações para identificar, caracterizar, estimular os potenciais produtores de óleo a participarem do projeto, evitando o descarte desse resíduo.

As equipes de universitários e bolsistas realizam campanhas de educação ambiental, instalam os postos de coleta, recolhem o material, fabricam sabão, participam como monitores de oficinas de fabricação de sabão e detergentes e fazem reflexões de suas ações por meio da produção de artigos científicos.

O projeto tenta atingir o máximo de pessoas da comunidade do Gama. A equipe já entrou em contato com restaurantes, lanchonetes, condomínios, escolas e a comunidade universitária da UnB. Isso permitiu a instalação de vários postos de coleta e realização de campanhas educativas em diferentes pontos da cidade.

Essa estratégia une as atividades de ensino, pesquisa e extensão na universidade, integrando os conhecimentos da comunidade acadêmica ao despertar o interesse pela sustentabilidade da população em geral e suas práticas tradicionais de reuso do óleo usado para fazer sabão.

Hoje, está em consolidação uma rede de colaboradores (restaurantes, comunidade, lanchonetes dentre outros) que compactuam com os ideais sustentáveis do projeto (BIOGAMA, 2012).

## OS PRIMEIROS PASSOS DO BIOGAMA

---

A primeira etapa do projeto foi o mapeamento e diagnóstico da comunidade, por alunos visando identificar e caracterizar os atores sociais produtores de óleo usado de cozinha. Com isso foi possível saber quem são as pessoas que produzem o óleo usado, qual a renda média familiar delas, onde produzem, quanto produzem, como descartam o óleo e a sua disponibilidade de participar do Biogama.

Após esta etapa, constatou-se que parte da comunidade descarta o óleo, de forma incorreta. Assim seria preciso antes de tudo, promover uma atividade para informar a comunidade sobre os malefícios desta prática e a oportunidade de ganhos social, ambiental e econômico com as práticas de doar, vender e reuso do material.

Junto com a campanha de educação ambiental, veio a de divulgação do projeto, não só para a população, mas em restaurantes locais, a fim de que estes pudessem contribuir com o projeto doando os óleos usados.

As atividades do projeto permitem despertar a consciência ambiental e realizar parte da campanha e divulgação do projeto, seguindo-se para a coleta destes óleos. Com o material coletado, promoveu-se a reciclagem desse óleo, transformando-o em sabões, sabonetes e o biodiesel, combustível não poluente e que pode ser usado na frota de ônibus da Universidade de Brasília.

Visando estimular a participação dos restaurantes foram criados adesivos para serem afixados nos estabelecimentos, identificando assim os parceiros do projeto. Os adesivos distribuídos e colados nas fachadas dos estabelecimentos parceiros atuam como forma de divulgação da proposta do projeto, fazendo com que os mesmos se beneficiem com a ação ambiental, por intermédio de um selo ambiental. Os restaurantes recebem ainda produtos de limpeza feitos a partir do óleo coletado, para que a parceria se torne mais concreta.

A criação do projeto, além de objetivar despertar a conscientização ambiental da comunidade do Gama, promove a interação entre a universidade e a população local. Essas ações têm ajudado os estudantes participantes do projeto a estabelecerem um elo entre a teoria e a prática do conhecimento científico, em sala de aula.

## A ATUAÇÃO DA EXTENSÃO E ENSINO DO BIOGAMA NA SOCIEDADE

Neste item, comentaremos como o projeto Biogama atua na sociedade da Região Administrativa do Gama, as suas formas de abordagem, tanto no meio acadêmico como na comunidade em geral.

### REALIZAÇÃO DE CAMPANHAS EDUCATIVAS E IMPLEMENTAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DO ÓLEO RESIDUAL

O desenvolvimento do projeto Biogama começou dentro da própria universidade, a partir do momento em que os alunos começaram a se preocupar com questões ambientais e a criar uma consciência ecológica, por meio de palestras que eram apresentadas na disciplina Engenharia e Ambiente. A partir deste ponto, os próprios alunos, sob a coordenação dos professores orientadores, começaram a se interessar pelo projeto, e então uma equipe foi formada, constituindo “mão de obra qualificada” para dar início à expansão do projeto.

A ideia primeira foi de educação ambiental: saber sobre as pessoas e sobre o óleo produzido e criar um sistema de coleta do óleo da comunidade do Gama, da FGA e dos restaurantes, para depois dar um valor agregado a este produto. Então, foram formadas equipes de estudantes, cada uma delas ficando responsável por um bairro da cidade, que é dividida em setores: Oeste, Leste, Sul, Central, Industrial e Especial.

Inicialmente, foi feito um levantamento junto à comunidade e com os donos dos restaurantes para saber a quantidade de óleo usada por mês, e depois avaliar o nível de interesse dos mesmos em contribuir com o projeto. Após este levantamento, recipientes identificados foram deixados no local, junto com pôster sobre o projeto e boas práticas de coleta de óleo. A partir de então, este restaurante se torna um ponto de coleta, no qual, após um tempo preestabelecido com os parceiros, os alunos recolhem o óleo e repõem o recipiente de coleta, fechando um ciclo.

Nas casas, após a identificação e caracterização da família, quantidade produzida de óleo e avaliação do interesse em participar do projeto, deixa-se o contato dos pontos de coleta e, se ainda assim, o morador quiser que o aluno busque em sua casa, uma pessoa é designada para isso.

Uma das atividades cotidianas do projeto é feita por meio de palestras nas escolas, nas quais primeiramente os coordenadores da Direção Regional de Educação (DRE-Gama), que é parceira do projeto, e os diretores das escolas públicas, são convidados a uma apresentação sobre os objetivos, interesses e funcionamento do Biogama.

Após esses contatos preliminares, os alunos extensionistas realizam palestras para os discentes de Ensino Médio sobre os malefícios do descarte incorreto do resíduo, como se dá a fabricação do biodiesel por meio desse óleo e até mesmo como se fabricam os produtos de limpeza. Em seguida, com os professores e alunos da escola, é instalado um ponto de coleta devidamente identificado com cartazes e recipientes para depósito do óleo, sob responsabilidade de um professor.

Foram realizados, com os docentes das escolas, oficinas de apresentação do projeto e de como elaborar estratégias de ensino sobre a questão ambiental, com ênfase no óleo usado de cozinha, nos planos de cada disciplina.

Os alunos extensionistas e professores das escolas do Gama participantes do projeto fizeram um curso de extensão sobre a elaboração de artigos e arguição oral na academia.

### ATIVIDADES E PRODUTOS ELABORADOS A PARTIR DO ÓLEO COLETADO PELO PROJETO

O óleo coletado também foi utilizado em minicursos de produção de sabões e de biodiesel como, por exemplo, no Encontro de Ciência e Tecnologia da UnB-FGA (ECT-2010). Nesse evento, os membros da comunidade, funcionários da UnB e estudantes aprenderam como reutilizar o óleo de fritura, já utilizado, em uma finalidade mais nobre e útil que o simples descarte na pia, no

solo ou no lixo. Na oportunidade, foi montado um minicurso de produção de sabão e uma campanha educativa.

Além disso, foram realizadas palestras em escolas e feiras de ciências na cidade do Gama e na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2011, na Esplanada dos Ministérios, em Brasília. Essas atividades objetivam além da divulgação do projeto, dar a conhecer as necessidades de reciclagem do óleo de fritura e provocar a reflexão dos prejuízos que o descarte incorreto desse material pode causar para as instalações de esgoto e para o meio ambiente.

Nesses eventos, foi possível informar a localização dos pontos de coletas que estão espalhados pela cidade, a disponibilidade dos participantes do projeto em trabalhar direto com a comunidade e distribuir uma cartilha produzida pelo próprio grupo com o intuito de esclarecer sobre os malefícios causados pelo descarte incorreto do óleo vegetal, e sobre a produção do sabão, a fabricação do biodiesel e os benefícios da reciclagem do óleo residual.

Já os produtos derivados do óleo coletado como, por exemplo, os sabões e detergentes de limpeza pesada, são utilizados às vezes nos banheiros da FGA e doados como forma de brindes, ao término das feiras e das palestras, mostrando uma forma de reaproveitamento do óleo, despertando o interesse da população. Todo produto distribuído leva a logomarca, um e-mail e telefone para contato posterior com os integrantes do projeto.

Os participantes do Biogama, como forma de divulgação de suas ideias e resultados, submetem seus artigos em congressos científicos, expõem e visitam feiras tecnológicas. Objetivam, sobretudo, motivar e sensibilizar visando à mobilização das pessoas para se tornarem parceiras do projeto.

Sabendo que para o bom andamento e desenvolvimento do projeto é necessário contar com a ajuda da sociedade e de empresas, sejam elas privadas ou estatais, o Biogama tem como meta conquistar futuros colaboradores entre estabelecimentos alimentícios como restaurantes e lanchonetes; escolas; Caesb; faculdades e outras instituições, além, é claro, de sujeitos individuais.

#### O BIOGAMA COMO TEMA EM AULAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Dada a multidisciplinaridade do conhecimento científico, sabe-se que é praticamente impossível estudar um conteúdo de uma disciplina, sem recorrer a recurso em outro campo. Sem mesmo perceber, a inter e multidisciplinaridade são praticadas constantemente em sala de aula. O conteúdo em si sempre terá uma defasagem se for oferecido apenas o acesso dos alunos a teorias, sem práticas cotidianas reais de suas vidas.

Na universidade, é latente cada vez mais a necessidade de aprimorar a forma com que o aluno tem contato com as diversas áreas do conhecimento e a forma com que vai levá-lo posteriormente para sua vida profissional. O ensino, como proposta em uma nova visão de homem, em que o saber é multidisciplinar e inserido na interdisciplinaridade, traz grandes benefícios para a comunidade acadêmica. Trabalhando nesse intuito, o projeto Biogama oportunizou a realização do ensino teórico-prático nas aulas de Engenharia na UnB-FGA.

Essa forma de ensino tem como embasamento a ideia e filosofia da faculdade em buscar formar engenheiros com uma visão mais sustentável, crítica e fundamentada nos problemas da sociedade.

Visando à execução do ensino teórico-prático, algumas disciplinas têm como tema gerador o projeto Biogama: *Sistemas Automotivos, Engenharia e Ambiente, Combustíveis e Biocombustíveis, Engenharia de Petróleo e Gás, Humanidades e Cidadania e Química para Engenharia*. Todas pertencentes às grades curriculares dos cursos de Engenharia de FGA (Energia, Software, Automotiva, Eletrônica Automotiva e Aeroespacial).

No contexto das disciplinas, os professores conseguem abordar assuntos referentes à produção de biocombustíveis, funcionamento de motores, desenhos de plantas industriais, reações químicas, reciclagem, o papel do engenheiro na sociedade e outros.

A coleta de óleo e a produção de biodiesel, realizadas pelos participantes, além de ajudar na execução dos conteúdos programáticos das disciplinas da universidade, promovem uma interação com a comunidade do Gama.

Com a criação dos pontos de coleta em restaurantes e na UnB-FGA, a população pôde conhecer um pouco mais da universidade, seus programas e projetos, e sobre a reciclagem do óleo usado.

Sem a integração das diversas áreas do conhecimento, em torno de um só projeto e objetivo, não seria viável o sucesso alcançado até o momento. Além da proposta principal – transformar óleo de fritura em biodiesel e outros derivados –, valoriza-se e implementa-se a formação curricular do aluno universitário, que, por meio da interdisciplinaridade, pode se tornar um profissional com uma nova visão de mundo, mais preparado e capacitado para o mercado de trabalho. E também promove a inserção da comunidade em geral nos conteúdos e práticas ambientais científicas acadêmicas.

#### À ATUAÇÃO DE EXTENSÃO E PESQUISA DO BIOGAMA

Dentre os atores sociais identificados e caracterizados, aqui, em especial se discute os domicílios particulares permanentes e os estabelecimentos comerciais, tendo se realizado um diagnóstico destes.

O diagnóstico teve como passos metodológicos a identificação do entrevistado – preenchimento de um questionário com as perguntas: quantos litros de óleo se usam por semana, se faz o reuso do óleo já usado e os métodos de reciclagem do mesmo, quais os destinos dados ao óleo usado, se conhece o dano causado ao meio ambiente pelo descarte incorreto, se conhece algum projeto ou empresa que recicla o óleo usado e se gostaria de fazer parte do Biogama. Quando é feito em domicílio, pergunta-se quantas pessoas moram na residência entrevistada.

Com base nos questionamentos, pode-se traçar uma amostra do perfil da população domiciliar e dos estabelecimentos comerciais no tocante ao consumo e descarte do óleo.

Após a aplicação dos questionários, foram realizadas campanhas educativas nos locais entrevistados.

### OS ATORES SOCIAIS PERTENCENTES AOS DOMICÍLIOS

Das pessoas entrevistadas em 50 domicílios do Gama, percebeu-se que a maioria da população desconhece na cidade algum projeto de reciclagem de óleo. Os poucos projetos existentes transformam o óleo residual em sabão para uso próprio. Daí se constatar que não existem ali campanhas efetivas de reciclagem de óleo.

Para a execução de uma campanha de educação ambiental sobre a reciclagem de óleo no Gama, foi necessário avaliar o grau de conhecimento da população sobre algum projeto nessa área que atue próximo à localidade.

Mesmo não participando de campanhas de reutilização do óleo, a maioria dos entrevistados (73%) disse conhecer os males causados pelo descarte indevido do óleo residual. Assim, com a população conhecendo tais malefícios, a nova campanha de educação ambiental sobre o óleo foi mais facilmente realizada, pois os que conhecem o assunto contribuíram prontamente com ela.

Os que não conheciam os danos do descarte incorreto (27%), disseram que tal desinformação se deve a pouca divulgação na mídia (62%), ao descaso das autoridades (25%) e outros. Nota-se, portanto, que o papel de divulgação do projeto na mídia é de fundamental importância. Dos pesquisados, 73% estão prontamente dispostos a colaborar com o projeto e 10% já contribuem com outras formas de reutilização do óleo residual, mas gostariam de participar deste, juntamente com a universidade.

Outro dado levantado é sobre a quantidade de óleo produzido nas casas. Cerca de 43% das residências pesquisadas utilizam entre 1 a 2 litros de óleo para a confecção de alimentos mensalmente, já 37% usa mais de 2 litros nessa atividade. Tal dado é importante na pesquisa, pois pode ser um indicativo de quantos litros de óleo poderão ser utilizados na produção de biodiesel e demais produtos. Extrapolando a amostra, tomando como base a população recenseada em 2010 (IBGE, 2010), no Gama, de 135.723 habitantes, com 78.797 domicílios particulares permanentes, estima-se uma produção domiciliar de, no mínimo, 78 mil litros de óleo por mês.

Parte dessa população descarta o óleo de maneira inadequada, e disso resultam graves prejuízos ambientais e altos custos de manutenção da rede de esgoto e da boa qualidade da água.

Não apenas os moradores do Gama são potenciais produtores de óleo residual, mas os restaurantes são fornecedores desse resíduo para o projeto, sendo talvez um dos seus maiores parceiros, uma vez que o volume de óleo consumido e descartado é possivelmente muito maior.

### OS ATORES SOCIAIS PERTENCENTES AOS ESTABELECEMENTOS COMERCIAIS

Alguns destes já são parceiros de empresas que recolhem esse óleo e produzem sabão que lhes é revendido.

Em um levantamento, via catálogo telefônico e internet, registrou-se no Gama um total de 204 estabelecimentos comerciais alimentícios. Destes, foi selecionado uma amostra de 10%.

Dos dados levantados salienta-se que a média de produção de óleo por estabelecimento foi de 3 litros usados por semana, que multiplicado por 204 (estabelecimentos), se obtém uma estimativa de 612 litros semanais.

Cerca de 56% dos estabelecimentos comerciais entrevistados aceitaram participar do projeto Biogama, 23% não desejaram contribuir e 21% concordaram, dependendo da localização dos pontos de coleta e da forma de arrecadação do óleo residual.

## ANÁLISES DO ÓLEO USADO DE COZINHA RECOLHIDO

---

Ao ser recolhido, o óleo necessita de pré-tratamento, e algumas análises são realizadas pelos alunos extensionistas objetivando melhor eficiência no processo de conversão de óleo usado em biodiesel e glicerol.

Dentre as análises, procedeu-se ao cálculo do índice de acidez, segundo a norma internacional AOCS Cd 3d63 juntamente à técnica de cromatografia líquida (a primeira, para averiguar se os níveis de acidez estão dentro do aceitável, e a segunda, para

confirmar os resultados obtidos). É importante realizar esta análise, visto que tal medida é um indicativo do teor de ácidos graxos livres, provenientes da degradação do óleo durante o processo de cocção. Altos índices de acidez podem trazer problemas na produção de biodiesel, uma vez que favorecem a saponificação do óleo em detrimento da reação de transesterificação. Ao realizarem os cálculos de índice de acidez de algumas amostras selecionadas, das quais a amostra 1 é proveniente de um restaurante, a amostra 2 vem de um domicílio e a amostra 3 provém de uma escola, foram obtidos os seguintes resultados:

**Tabela 1.** Dados da análise volumétrica e índice de acidez

Amostra	Massa (g)	Volume da Base (ml)	Índice de Acidez (mg KOH/g)
1	1,0057±0,0001	0,23±0,01	1,10±0,05
2	1,0065±0,0001	0,10±0,01	0,48±0,05
3	1,0048±0,0001	0,19±0,01	0,91±0,05

Pelos resultados obtidos, notou-se que as amostras selecionadas não apresentaram altos índices de acidez, indicando que o óleo coletado não passa por muitos processos de cocção. Para corroborar os dados aferidos mediante o cálculo do índice de acidez, uma análise de HPLC (cromatografia líquida de alta resolução) foi realizada, mostrando que não havia teor considerável de ácidos graxos livres nas amostras. Desta forma, o óleo coletado não necessita de tratamentos adicionais para ser usado na produção de sabões, biodiesel etc.

## PROJEÇÕES FUTURAS DO BIOGAMA

As principais atividades a serem executadas pelo projeto Biogama são: a) concluir o levantamento amostral dos atores sociais que produzem o óleo usado de cozinha, em especial a de domicílios e corpo discente da FGA. Essa coleta de dados ocorrerá em todos os bairros do Gama; b) estimular os outros campi da UnB a participarem do projeto; c) contribuir com a formação de extensionistas, *strito sensu*.

O projeto possui um caráter socioambiental de desenvolvimento urbano e pretendemos que ele se transforme em um programa de extensão, para tanto uma proposta foi submetida ao Ministério da Educação.

O programa envolverá a comunidade geral do Distrito Federal e Entorno, os docentes e discentes da rede de ensino pública, no Ensino Médio e universitário. Além de promover o despertar da consciência ambiental, o projeto Biogama irá formar pessoal para atuar na reciclagem do óleo residual nas comunidades urbanas, bem como produzir e apresentar artigos, painéis, seminários, minicurso e outros, sobre o tema abordado em áreas afins. O projeto facilitará a inter-relação entre a comunidade e a universidade por meio da realização de ações socioambientais integradas nos campi da UnB.

Com o intuito de se promover a educação ambiental do reuso do óleo usado de cozinha no Distrito Federal e Entorno, essa proposta é um desafio na mudança de comportamento social em áreas urbanas. O reaproveitamento do óleo residual além de contribuir para o ambiente possibilita a obtenção de produtos de limpeza rotineiros com diferentes aplicações.

Dessa forma, essa proposta se enquadra nos termos das novas propostas para desenvolvimento urbano, educação ambiental, envolvimento e extensão comunitária e da Química Verde (Green Chemistry) que pode ser definida como a utilização de técnicas químicas e metodologias que reduzem ou eliminam o uso de solventes, reagentes ou a geração de produtos e subprodutos que são nocivos à saúde humana ou ao ambiente.

## CONCLUSÕES

O projeto é viável e já obteve êxitos. A sua aceitação por parte da população do Gama, dos discentes e docentes da FGA é positiva e concreta, em especial quando se refere ao reuso de recursos descartados pelo homem. O envolvimento da comunidade acadêmica traz benefícios ao ensino dos alunos de escolas públicas e possibilita ampliar a atuação e a divulgação do projeto na mídia, fóruns e revistas científicas. E é claro apresenta também benefícios ao meio ambiente.

Sua execução tem contribuído no aprendizado dos alunos da UnB-FGA, uma vez que estes têm aulas teóricas e práticas sobre o assunto como, por exemplo, a reciclagem de óleos e execução de atividades de extensão.

Acredita-se possível serem desenvolvidos outros projetos paralelos, os quais poderão estar aliados às disciplinas que abordarão o tema, integrando cada vez mais alunos e população. Tal integração pode acarretar no crescimento individual dos estudantes e ainda numa maior visibilidade aos cursos de Engenharia oferecidos no campus UnB-Gama.

A coleta de óleo e a produção de biodiesel realizadas pelos participantes, além de ajudar na execução dos conteúdos progra-

máticos das disciplinas da universidade, promovem uma interação com a comunidade do Gama-DF. Com a criação dos pontos de coleta em restaurantes e na UnB-FGA, a população pôde conhecer um pouco mais da universidade, dos programas e projetos da instituição e sobre a reciclagem do óleo usado, unindo assim as três esferas da universidade: ensino, pesquisa e extensão.

Como incentivo para a continuidade dos trabalhos, a equipe do projeto Biogama tem ciência de que, a partir de um resíduo gerado pelo cozimento de alimentos, um biocombustível pode ser gerado e a comunidade em geral pode ser beneficiada.

#### AGRADECIMENTOS

---

Os autores agradecem à Universidade de Brasília-Decanato de Extensão e à Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (Finatec) pelo apoio financeiro.



## REFERÊNCIAS

---

- CASTELLANELLI, C.; MELLO, C. I.; RUPPENTHAL, J. E.; HOFFMANN, R. Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa. In: ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ, 1. 2007.
- ECOLIMP – Higienização e Conservação. *Coleta e reciclagem de óleo de fritura usado*. 2008. Disponível em: <<http://www.ecolimpdf.com.br/>>. Acessado em: 09/09/2011.
- GAIO, L. M.; SILVA, J. S.; RODRIGUES, J. P.; GHESTI, G. F. Conscientização e execução de projeto ambiental – Reciclagem de óleo residual a partir de coleta seletiva na comunidade do Gama-DF. In: ENCONTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2. Gama-DF. 2010.
- MORÁS, P. L.; SILVA, J. D. Programa de reciclagem de óleo domésticos em Mandiritura-Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25. Recife. 2009.
- NETO, P. R. C.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. *Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja utilizado em frituras*. Departamento de Química do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet-PR). Curitiba-PR. 1999.
- BIOGAMA. *Reciclagem de óleo residual a partir de coleta seletiva na comunidade do Gama-DF*. 2011. Disponível em: <[www.biogama.com.br](http://www.biogama.com.br/)>. Acessado em: 02/2012.
- RECÓLEO. *Coleta e reciclagem de óleo usado*. 2009. Disponível em: <<http://www.recoleo.com.br/discuss.htm>>. Acessado em: 10/09/2011.
- SÁ, R. F.; CARVALHO, M. F. S.; Brito, R. N. *Reciclagem de óleo de fritura usado para a produção de sabão como agente motivador e disseminador de conhecimento*. 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0975-1.pdf>>. Acessado em: 10/09/2011.
- SILVESTRE, T. *Caesb lança campanha para recolher óleo de frituras*. 2008. Disponível em: <<http://www.revistameioambiente.com.br/2008/05/21/caesb-lanca-gcampanha-para-recolher-oleo-de-frituras/>>. Acessado em: 09/01/2011.

Recebido em março de 2012  
Aprovado em junho de 2012

Grace Ferreira Ghesti é professora doutora adjunta, do Instituto de Química (IQ) da UnB e coordenadora do projeto, [grace@unb.br](mailto:grace@unb.br)

Juliana Petrocchi Rodrigues é professora doutora da Faculdade UnB Gama – FGA e integrante da equipe do projeto, [jpetrocchi@unb.br](mailto:jpetrocchi@unb.br)

Josiane do Socorro Aguiar Souza é professora doutora da Faculdade UnB Gama – FGA e integrante da equipe do projeto, [josiane@unb.br](mailto:josiane@unb.br)

Julio Lemos de Macedo é professor doutor do Instituto de Química da UnB e integrante da equipe do projeto, [julio@unb.br](mailto:julio@unb.br)

Lucas Machado Gaio é graduando do curso de Química Tecnológica do IQ/UnB e integra a equipe do projeto, [lucasquimica@gmail.com](mailto:lucasquimica@gmail.com)

Jéssica Souza Silva é graduanda do curso de Engenharia de Energia da Faculdade UnB Gama – FGA e integrante da equipe do projeto, [mariasam1@hotmail.com](mailto:mariasam1@hotmail.com)