



SICIT
Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

25 a 29 de setembro de 2017
Engenharias e Computação

 Universidade de Itaúna

Óleo Vivo – Programa de Conscientização, Coleta e Beneficiamento de Óleos e Gorduras Residuais, com Propósito de Produção de Biodiesel

Alex Nogueira Brasil¹

André Nogueira Brasil²

Bruna Scarpelli³

Camilla Paixão Neves⁴

Fabrcio Pereira Costa⁵

Karina Ingrid Rezende⁶

Héilton Gilmar Coutinho Júnior⁷

Fernanda Mara Tomaz Pereira⁸

Larissa Conceição Gonçalves⁹

Luciana Rodrigues dos Santos¹⁰

Wilker Egg Henriques Gomes¹¹

Resumo: Todos os dias, milhões de litros de óleos vegetais são utilizados por diversos estabelecimentos, na fritura de alimentos. Com o uso, o óleo sofre alterações físico-químicas (oxidação, polimerização e hidrólise) desencadeadas pelas altas temperaturas, presença de oxigênio e exposição à luz; conseqüentemente as partículas dos alimentos se desprendem, alterando sua cor, odor e sabor. No decorrer destas reações, as qualidades funcionais, sensoriais e nutricionais do óleo se modificam e podem comprometer a qualidade dos alimentos. Torna-se necessário então, sua substituição periódica, fazendo com que milhares de litros sejam descartados de forma incorreta no meio ambiente (rede de esgoto). A implantação de um programa de coleta e reciclagem de óleo residual (óleo de cozinha) para produção de biodiesel margeia os campos tecnológico, social e ambiental. Tecnológico pela pesquisa em biocombustíveis, ambiental pelo não descarte do óleo residual de forma inadequada e social pela conscientização da comunidade quanto ao descarte, recolhimento e uso adequado do óleo residual, com conseqüente geração de empregos e renda. Neste contexto o biodiesel produzido a partir de óleos residuais utilizados na cocção de alimentos, apresenta-se como uma alternativa para a substituição parcial ou total do Diesel de petróleo, pois é produzido a partir de fontes renováveis, é biodegradável e seus níveis de emissão de gases causadores do efeito estufa são bem inferiores. O principal objetivo deste projeto é reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte incorreto do óleo oriundo dos processos de fritura de alimentos nos municípios de Itaúna, Paracatu e Vazante. Para tal finalidade A BChem Biocombustíveis em parceria com o grupo ENERBIO (Grupo de Pesquisa em Energias Renováveis e Biocombustíveis da Universidade de Itaúna), o GTA (Grupo de Tecnologias Ambientais do departamento de química da Universidade Federal de Minas Gerais), a Votorantim Metais e a FIAT Automóveis, propõem a implantação de um programa de conscientização ambiental, coleta e beneficiamento de óleo residual com a finalidade de produção de biodiesel e glicerina.

Palavras-chave: Biodiesel. Óleos residuais. Ultrassom.



1. Engenheiro/professor, Dr., Universidade de Itaúna, brasil@uit.br.
2. Advogado/publicitário, Esp., Universidade de Itaúna, andre@bchem.com.br.
3. Engenharia de Produção, Graduando, Universidade de Itaúna, brunascarpelli2@gmail.com
4. Engenharia Civil, Graduando, Universidade de Itaúna, c4amillapaixao@gmail.com
5. Engenheiro/MBA, Esp., Fundação Dom Cabral, f.costa@bchem.com.br.
6. Engenharia Mecânica, Graduando, Universidade de Itaúna, karinarezzende@gmail.com
7. Engenharia Mecânica, Graduando, Universidade de Itaúna, helitongcj@hotmail.com
8. Engenharia de Produção, Graduando, Universidade de Itaúna, fernandapereira@bchem.com.br.
9. Engenharia Civil, Graduando, Universidade de Itaúna, larissaa.goncalves@gmail.com
10. Engenharia de Produção, Graduando, Universidade de Itaúna, luciana_santoos07@hotmail.com
11. Engenharia de Produção, Graduando, Universidade de Itaúna, wilker_gomes@yahoo.com.br

1. Introdução

Os óleos vegetais representam um dos principais produtos extraídos de plantas oleaginosas e fazem parte da dieta humana. Os óleos e gorduras são predominante triésteres de ácidos graxos e glicerol. O tipo de ácido graxo oferecido na dieta pode influenciar no aumento de gordura do tecido adiposo e ganho de peso corporal. Por outro lado, os óleos utilizados na fritura de alimentos são responsáveis por aspectos nutricionais importantes, envolvendo o transporte de vitaminas e fornecimento de ácidos graxos essenciais para a saúde. Porém durante o processo de fritura, várias substância degradantes são produzidas, como resultados de uma grande diversidade de reações físico-químicas, tais como: oxidação, hidrólise, e polimerização; desencadeadas pelas altas temperaturas, presença de oxigênio e exposição à luz. Essas reações podem levar a perda da qualidade do óleo, trazendo riscos para quem consome. Por isso a correta utilização do óleo vegetal durante o processo de fritura e seu posterior armazenamento são de extrema importância para que a população tenha um alimento saudável e nutritivo.

Pode-se verificar a qualidade desse óleo observando aspectos da cor, sabor, textura e odor. O Brasil não tem nenhum regulamento que defina legalmente o monitoramento de descarte para óleos e gorduras no processo de fritura. Porém, em dezembro de 2003, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recebeu documentação da Associação de Defesa do Consumidor, fazendo requerimento à participação nas ações para criação de Norma Brasileira que dispusesse sobre a utilização e o descarte de óleos e gorduras utilizados para fritura. Em decorrência disso, a ANVISA determinou as recomendações de boas práticas, que se encontram disponíveis para consulta pública.

- 1- ácidos graxos livres: não superior a 0,9%;
- 2- teor de compostos polares: até 25%;
- 3- ácido linolênico: limite de 2%.

Conforme BRASIL et al (2016), todos os dias milhões de litros de óleos vegetais são utilizados por diversos estabelecimentos na fritura de alimentos. Com o uso, o óleo sofre alterações físico-químicas desencadeadas pelas altas temperaturas, presença de oxigênio e exposição à luz. Torna-se necessário então, sua substituição periódica, fazendo com que milhares de litros sejam descartados de forma incorreta no meio ambiente. A implantação de um programa de coleta e reciclagem de óleo de cozinha para produção de biodiesel margeia os campos tecnológico, social e ambiental. Neste contexto o biodiesel produzido a partir de



SICIT
Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

25 a 29 de setembro de 2017
Engenharias e Computação

Universidade de Itaúna

óleos residuais utilizados na cocção de alimentos, apresenta-se como uma alternativa para a substituição parcial ou total do diesel de petróleo, pois é produzido a partir de fontes renováveis, é biodegradável e seus níveis de emissão de gases causadores do efeito estufa são bem inferiores. A FIGURA 1, mostra a Usina móvel de produção de biodiesel, com capacidade produtiva máxima de 40.000 litros/mês.



FIGURA 1: Usina Móvel de Produção de Biodiesel.

2. Metodologia

O primeiro passo do programa de conscientização sócio-ambiental refere-se à realização de palestras e treinamentos no município de Itaúna, Paracatu e Vazante, envolvendo donos de bares e restaurantes, diretores de escolas, representantes de associações de bairro, etc. Essas palestras têm o intuito de sensibilizar os representantes da comunidade, a fim de que reconheçam a importância ambiental e socioeconômica da coleta do óleo de cozinha.

Num segundo momento, em parceria com as prefeituras dos municípios envolvidos, serão distribuídas cartilhas explicativas versando sobre os efeitos da gordura saturada no organismo humano, a maneira correta para reutilização do óleo de cozinha, a necessidade do recolhimento deste e a possibilidade de seu aproveitamento para produção de biodiesel, o objetivo principal do programa.

O óleo residual de frituras alimentícias gerado pelos mais de 84.000 habitantes da cidade de Itaúna, não tem um destino final adequado e o município não possui sistema de tratamento de esgoto, fazendo com que todo o resíduo tenha como destino final os mananciais da região.

O potencial de óleos e gorduras residuais gerados em cidades no entorno das Minas da Votorantim Metais e do município de Itaúna, pode ser observado nas FIGURAS 2 e 3.



SICT
Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

25 a 29 de setembro de 2017
Engenharias e Computação

Universidade de Itaúna

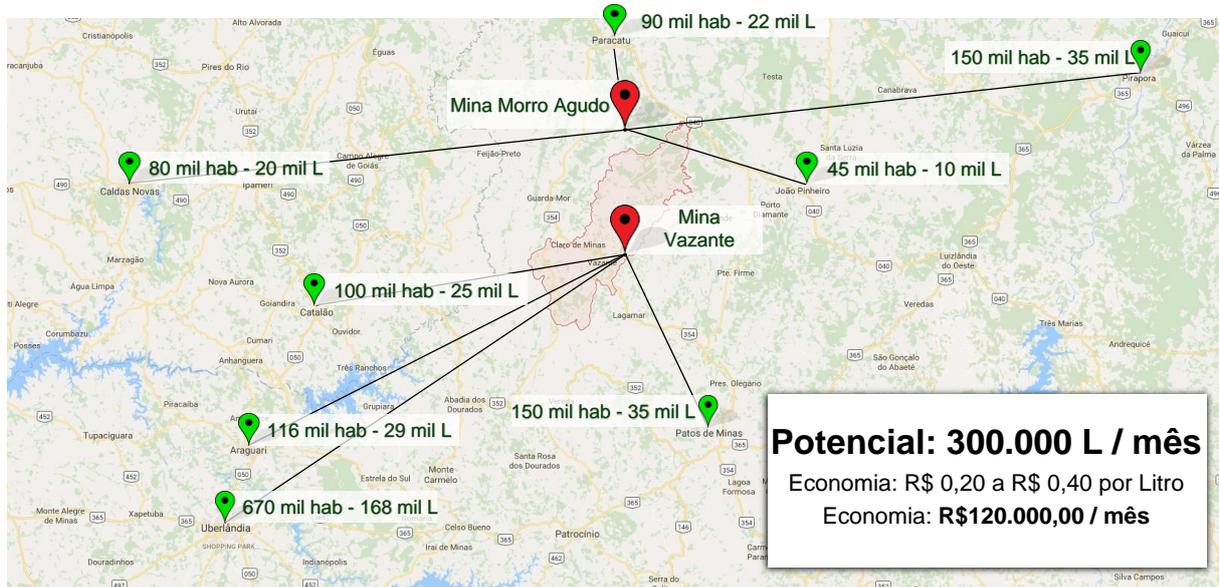


FIGURA 2: Cidades do entorno das minas da Votorantim Metais e seu respectivo potencial de óleos e gorduras residuais.

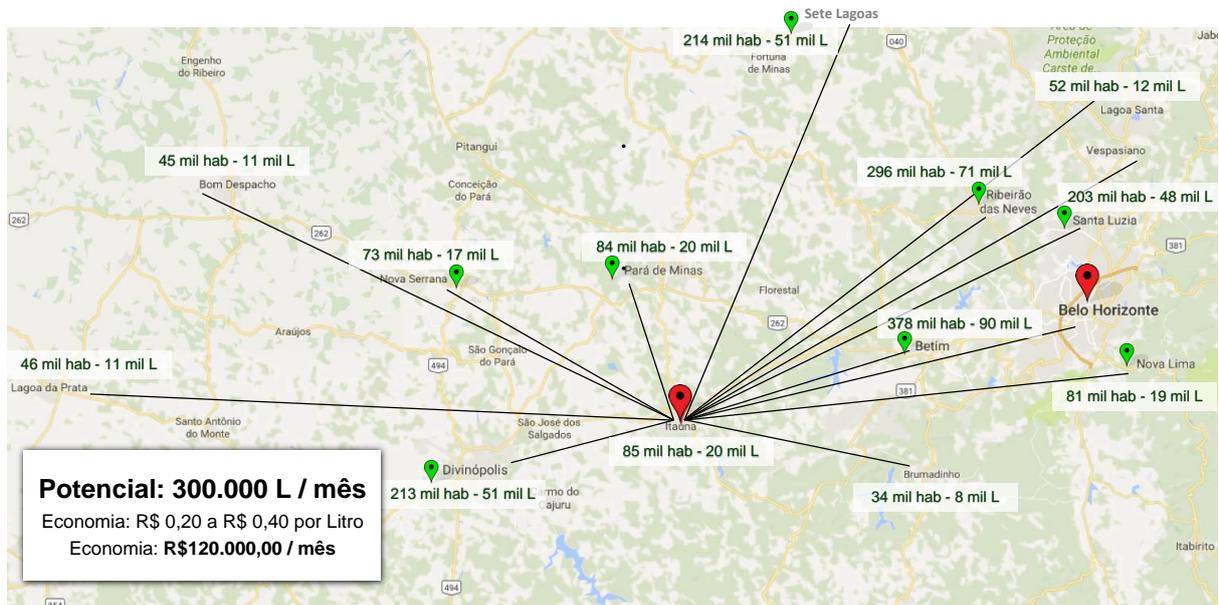


FIGURA 3: Cidades próximas à Itaúna e suas capacidades de coleta de óleos residuais.

Ao ser lançado na rede de esgoto sem nenhum tipo de tratamento, o óleo, mais leve que a água, fica na superfície criando uma barreira que dificulta a oxigenação da mesma, comprometendo assim a base da cadeia alimentar aquática. Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleos e gorduras na rede de esgoto causa entupimento, atrai pragas urbanas (ratos, baratas, etc) que se alimentam desse rejeito e causam o mau funcionamento das estações de tratamento, acarretando prejuízos. Para retirar o óleo são empregados produtos químicos altamente tóxicos, o que acaba criando uma cadeia perniciosa.



Além de causar danos irreparáveis ao meio ambiente, constitui uma prática ilegal, punível por lei (Alberici, 2004).

Realizada a conscientização, será implementado um programa de coleta e reciclagem do óleo residual para a produção do Biodiesel, que além de contribuir para redução do impacto ambiental, poderá gerar renda para a própria população. Pretende-se fazer um convênio com as prefeituras, para criar postos de coleta do óleo usado em escolas, postos de saúde e supermercados. Esses postos de coleta serão divididos em zonas ou regiões, para facilitar a logística de coleta. Espera-se que as cooperativas que fazem a coleta seletiva do lixo nas cidades mencionadas, adotem o “dia do óleo”, onde um caminhão de carroceria aberta percorrerá as ruas, recolhendo nas residências e condomínios, o óleo de uso doméstico acondicionado em garrafas plásticas.

O acondicionamento do óleo nessas garrafas plásticas deve seguir as seguintes orientações:

- nas residências e condomínios, o óleo residual doméstico deverá ser acondicionado, após seu resfriamento, na própria garrafa plástica original do óleo ou em garrafas do tipo PET previamente lavadas com água corrente sem uso de sabão. Sempre que possível, um funil com gaze ou coador deverá ser utilizado para separar os resíduos sólidos;
- bombonas padronizadas com volume de 40 litros, confeccionadas em polietileno de alta densidade foram especificadas, adquiridas e serão disponibilizadas aos estabelecimentos comerciais e pontos de coleta.

Após o recolhimento, o óleo é filtrado e passa por um pré tratamento para a retirada de partículas sólidas e gerando matéria prima padronizada com um índice de pureza em que o número de partículas em suspensão não seja superior a 1% e as partículas não sejam superiores a 5 micrômetros. A FIGURA 4 ilustra a coleta e armazenamento do óleo.



FIGURA 2: Coleta e armazenamento do óleo residual de cozinha.



A borra residual do processo de filtração será destinada à compostagem e o óleo de qualidade inferior passará por um processo de correção de acidez para a posterior produção de biodiesel. O processo de secagem tem o objetivo de retirar o excesso de água resultante da fritura de alimentos que pode provocar a saponificação do óleo, acarretando emulsões de difícil separação. Outro fator importante a ser observado é a umidade presente no óleo residual que favorece a produção de hidrólise residual e a quebra de ligações do éster glicérido, formando ácidos graxos livres e aumentando a acidez.

3. Resultados e Discussão

A Usina Móvel de Biodiesel que será utilizada, possui capacidade de produção de 30.000 litros de biodiesel por mês e se encontra nas instalações da Universidade de Itaúna. Projetada e construída pela Biominas Engenharia com o objetivo de transformar óleo de fritura pré-tratado em biodiesel, produzirá cerca de 20.000 litros de biodiesel por mês e utilizado em veículos. Esta usina possui viabilidade econômica e desenvolvimento sustentável através da cooperação e reaproveitamento de recursos, sendo inovador e gerando baixo índice de resíduos no processo. Além disso gera novas fontes de renda, locais de trabalho e consciência ambiental.

A usina pode produzir biodiesel utilizando qualquer óleo vegetal in natura ou residual (soja, canola, girassol, etc), porém o foco principal é processar óleo de fritura, viabilizando a destinação correta para esse resíduo urbano e protegendo o meio ambiente.

4. Conclusão

A unidade modular (móvel) de produção de biodiesel capaz de operar com um inovador reator de fluxo contínuo por irradiação ultrassônica e sistema de lavagem a seco foi projetada e operada com sucesso..

O programa Óleo Vivo foi implementado com em escala piloto com excelentes resultados. O caráter socioambiental do projeto foi fundamental para o sucesso da iniciativa, ou seja, o projeto visa a destinação de forma ecologicamente correta dos óleos e gorduras residuais (poluidor potencial) com propósito de geração de energia limpa. O objetivo principal do projeto Óleo Vivo é reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte incorreto do óleo utilizado em frituras. A proposta é implantar um programa de conscientização, coleta e reciclagem do óleo com a finalidade de produção de biodiesel, com auxílio da Usina Móvel que se encontra na Universidade de Itaúna.

5. Agradecimentos

Agradecemos ao PAFAP UI - Programa de Apoio, Fomento e Acompanhamento de Pesquisa da Universidade de Itaúna e a FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pela concessão de bolsa de iniciação científica.

6. Referências

AMBIENTE BRASIL. Reciclagem. Disponível em: . Acessado em março de 2008.

BRASIL, A. N.; OLIVEIRA, G. C. S.; SANTANA, L. F. S.; LARA, G. M. C.; BORGES, S. C. S. Projeto FIAT – miniusina automática para produção de biodiesel a partir de óleos residuais por irradiação ultrassônica. 6º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel e 9º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Natal, Brasil, 2016.

RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. COLETA SELETIVA DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA



APROVEITAMENTO INDUSTRIAL. in Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental (2008)

TUA SAÚDE. Acroleína nas gorduras. Disponível em: <https://www.tuasaúde.com/cuidado-com-a-acroleína-nas-gorduras> - Acessado em setembro de 2017.