

Autorização concedida ao Repositório Institucional da Universidade de Brasília pelo Decanato de Extensão da UnB para disponibilizar, no site repositorio.unb.br, o livro Universidade para o século XXI: educação e gestão ambiental na Universidade de Brasília.

REFERÊNCIA

Suarez, Paulo Anselmo Ziani; MELLO, Vinicius Moreira. Gestão sustentável de óleos e gorduras residuais na Universidade de Brasília: rumo a responsabilidade ambiental e social. In: CATALÃO, Vera Margarida Lessa; LAYRARGUES, Philippe Pomier; ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacelar (Org.). **Universidade para o século XXI: educação e gestão ambiental na Universidade de Brasília**. Brasília: Cidade Gráfica e Editora, 2011. p. 59-70.

Universidade para o século XXI:
educação e gestão ambiental na
Universidade de Brasília

Decanato de Extensão
Universidade de Brasília

2011

José Geraldo de Sousa Junior

Reitor

João Batista de Sousa

Vice-Reitor

Paulo César Marques da Silva

Prefeito

Oviromar Flores

Decano de Extensão

Clélia Maria de Sousa Ferreira e Fernando Ferreira Carneiro

Coordenação do Núcleo da Agenda Ambiental

**Vera Margarida Lessa Catalão, Philippe Pomier Layrargues,
Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti**

Organização

Renato Cabral Rezende

Revisão

Webson de Alencar Dias

Projeto gráfico e diagramação

Flora Egécia

capa

Comissão Editorial

Clélia Maria de Sousa Ferreira Parreira

Dione Oliveira Moura

Doris Sayago

Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti

Laís Mourão

Maria de Fátima Rodrigues Makiuchi

Maria Rita Avanzi

Paulo César Marques da Silva

Philippe Pomier Layrargues

Saulo Rodrigues

Sérgio Koide

Vera Margarida Lessa Catalão

U58

Universidade para o século XXI : educação e gestão ambiental na
Universidade de Brasília / Vera Margarida Lessa Catalão,
Philippe Pomier Layrargues e Izabel Cristina Bruno Bacelar
Zaneti (orgs.). _ Brasília : Cidade Gráfica e Editora, 2011.
340 p. ; 22 cm.

ISBN: 978-85-65088-00-8

1. Educação ambiental. 2. Gestão ambiental. 3. Universidade
de Brasília. I. Catalão, Vera Margarida Lessa. II. Layrargues, Philippe
Pomier. III. Zaneti, Izabel Cristina Bruno Bacelar.

CDU 37:502.31

Gestão sustentável de óleos e gorduras residuais na Universidade de Brasília: rumo à responsabilidade ambiental e social

Paulo Anselmo Ziani Suarez¹

Vinicius Moreira Mello²

Resumo: Os óleos e gorduras residuais (OGRs) são apontados hoje como o principal problema dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes urbanos, bem como um dos principais poluentes urbanos dos sistemas liminéticos. Neste trabalho foi realizado um levantamento da situação e as soluções apontadas no Brasil para manejo e destinação desses resíduos, sendo verificado que os principais entraves para os projetos implantados são o alto custo de coleta e o baixo valor dos produtos gerados pelo processamento do material coletado. Um levantamento na UnB mostrou que diversos estabelecimentos de produção de alimentos geram OGRs, mas que ainda não existe um programa centralizado de coleta e destinação desses resíduos. Por outro lado, foram levantadas as tecnologias usadas hoje nos projetos implantados no Brasil para a reciclagem de OGRs. Foram também descritas novas tecnologias desenvolvidas no Laboratório de Materiais e Combustíveis (LMC-UnB) para processar OGRs e se obter produtos de maior valor agregado, as quais estão sendo desenvolvidas para melhorar a viabilidade do processo de reciclagem desses resíduos. Finalmente, foram propostos mecanismos para implementar um sistema de coleta dos OGRs gerados pela comunidade da UnB. Foram também discutidas possibilidades para processar esses resíduos e se obter produtos para

¹ Engenheiro químico, mestre em química e doutor em ciências dos materiais, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Catálise (INCT-CATÁLISE), Laboratório de Materiais e Combustíveis (LMC), Instituto de Química da UnB.

² Químico do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Catálise (INCT-CATÁLISE), Laboratório de Materiais e Combustíveis (LMC), Instituto de Química da UnB.

serem usados dentro da instituição, preferencialmente incluindo atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-chave: óleos e gorduras residuais, manejo, reciclagem, combustíveis, tintas, produtos de limpeza

1. Introdução

Os óleos e gorduras residuais (OGRs) gerados a partir do preparo de alimentos em residências ou em restaurantes e lanchonetes, bem como em indústrias de alimentos, não podem ser diretamente lançados ao meio ambiente, pois geram um impacto ambiental considerável. As estimativas do poder de contaminação de OGRs são bastante controversas, sendo largamente divulgados valores estimativos de que um litro de óleo residual jogado no meio ambiente contamina até um milhão de litros de água. No entanto, agências ambientais aceitam limites bem superiores a esse. Por exemplo, a SABESP aceita até um litro de OGRs a cada vinte mil litros de efluentes para serem despejados no meio ambiente (DUARTE, 2010). Além disso, as empresas de saneamento gastam altas quantias de recursos anualmente com processos de limpeza de depósitos de gorduras em tubulações e galerias fluviais. Deve-se também salientar que os OGRs são de difícil tratamento, gerando problemas nas estações de tratamentos de efluentes urbanos (MARONI, 2010).

1.1 Manejo de óleos e gorduras residuais: projetos em andamento no Brasil

No Distrito Federal, assim como em diversas outras regiões do país, a partir de iniciativas das empresas responsáveis pelo tratamento de águas e efluentes urbanos, foram criadas cooperativas de coletores de óleos residuais com o intuito de evitar o descarte direto desses materiais, evitando o seu impacto ambiental e tentando encontrar alternativas para reciclá-lo. Por exemplo, a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) desenvolveu em 2007 o projeto Biguá, com objetivo de recolher o óleo residual gerado pela comunidade do Lago Norte e utilizá-lo para a produção de sabão, com a pretensão de expandir esta iniciativa para toda Brasília (SILVESTRE, 2008). Para a implementação desse programa, a CAESB tornou-se responsável pela capacitação de moradores da comunidade do Varjão, uma das regiões mais pobres do Distrito Federal, dando uma alternativa de renda a seus moradores. Outro exemplo de projeto já em

andamento é o chamado “Cata-Vida”, no estado de São Paulo, que recolhe aproximadamente dez mil litros de óleo residual ao mês e que posteriormente são transformados em Biodiesel, gerando emprego a quatrocentos e cinquenta catadores (AMBIENTEBRASIL, 2008). Outras iniciativas, como o sistema de troca de óleo residual por óleo comestível, são realizadas por algumas indústrias privadas de biodiesel, que vêm também contribuindo para a diminuição do impacto ambiental deste resíduo doméstico e industrial. Um exemplo é o sistema implementado pela empresa Granol, situada na cidade de Anápolis em Goiás, que troca quatro litros de óleo residual por novecentos mililitros de óleo comestível (GRANOL, 2010).

1.2. Geração de renda com coleta de óleos e gorduras residuais

Deve-se destacar que mesmo grandes cooperativas em regiões com alta densidade demográfica conseguem coletar pequenas quantidades do total do óleo residual produzido. Por exemplo, o projeto “Cata-Vida” no estado de São Paulo, que conta com apoio de grandes empresas como a Petrobras e que possui mais de quatrocentos e cinquenta catadores, recolhe aproximadamente dez mil litros de óleo ao mês, o que representa uma parcela muito pequena da quantidade total de OGRs produzida (AMBIENTEBRASIL, 2008). Devido à sua baixa escala e alto custo para coleta, o mercado para este produto é bastante limitado e se restringe à obtenção artesanal de sabão, confecção de massa de vidraceiro ou para processá-lo misturado com óleos e gorduras virgens para a produção industrial de biodiesel. É importante salientar que hoje indústrias de biodiesel devem possuir capacidades mínimas de produção superior a trinta mil litros de biodiesel/dia para terem escala competitiva no mercado, o que se situa bem acima da capacidade de coleta das cooperativas.

Além disso, o preço final do biodiesel, que é o produto de maior valor agregado que se obtém hoje a partir OGRs, situa-se entre R\$ 2,05 e 2,40, conforme resultados do 20º Leilão de Biodiesel realizado pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) (BODIESELBR, 2010). Contextualizando para o projeto Cata-Vida, e supondo que fosse vendido o óleo coletado para uma indústria de biodiesel pelo valor máximo de venda do biodiesel, se chegaria a uma renda total de R\$ 24.000,00. Obviamente esta aproximação é demasiadamente otimista, pois estão sendo desconsiderados os custos de transformação do óleo usado em biodiesel e o lucro da empresa. Desconsiderando, ainda, todos os custos com a coleta do óleo residual, que é bastante elevada, tem-se que a renda de cada um dos quatrocentos e cinquenta cooperados seria de R\$ 53,00

ao mês, que obviamente é muito baixo. Mais realista seria avaliar o arranjo comercial feito por empresas, por exemplo, a Granol. Nesse caso real, trocam-se quatro litros de óleo residual por novecentos mililitros de óleo comestível. Levando-se em conta que o preço de mercado do óleo comestível é de aproximadamente R\$ 2,50, conclui-se que dificilmente os coletores recebem hoje mais do que R\$ 1,00 por litro, o que representa uma renda ainda inferior. Realizando um exercício semelhante simulando a produção e venda de sabão artesanal, chegar-se-ia em valores parecidos. Ou seja, pode-se concluir que a coleta de óleos residuais é hoje uma atividade pouco atraente e que necessariamente deverá ser complementada por outras mais rentáveis para garantir a sobrevivência dos cooperados, principalmente devido ao baixo valor agregado dos produtos ao qual ela se destina.

1.3. Óleos e gorduras residuais nos campi da UnB

Não existe nenhum levantamento da quantidade total de OGRs gerada nos *campi* da UnB e tampouco da destinação dada aos mesmos. Porém, a partir de entrevistas realizadas com alguns restaurantes e lanchonetes, pôde-se constatar que nos quatro *campi* existe uma produção considerável de OGRs. Por exemplo, segundo o Sr. Felipe Jorge Santana, técnico em infraestrutura, o restaurante universitário do campus Darcy Ribeiro gera aproximadamente cento e vinte litros de OGRs semanalmente. Restaurantes com menor produção de alimentos, como o situado na Casa do Professor neste mesmo *campus*, originam até trinta litros mensais de OGRs de acordo com o Sr. Márcio Mól, proprietário do estabelecimento.

Foi constatado, também, que não existe atualmente uma política única de destinação dos OGRs gerados nos *campi* da UnB. A partir das entrevistas feitas, foi verificado que cada estabelecimento tem uma prática diferenciada para a destinação dos OGRs. Por exemplo, no caso do restaurante universitário do campus Darcy Ribeiro, existe um sistema de coleta em tonéis plásticos apropriados. Após a coleta, o material é doado para uma empresa particular especializada em coleta e purificação de OGRs, os quais são posteriormente vendidos para indústrias que processam essa matéria prima e produzem artigos com valor de mercado, como sabões e biocombustíveis. Já no caso de restaurantes menores, foi relatado que os óleos são doados a particulares e catadores, que os utilizam para produção de sabão.

2. Opções tecnológicas para agregar valor aos óleos e gorduras residuais

Como descrito na introdução, pode-se notar que todas as iniciativas em prática no Brasil visam à produção de produtos de baixo valor agregado, como biodiesel, massa de vidraceiro e sabão. Deve-se, ainda, destacar a dificuldade inerente à escala e ao custo da coleta do material, que representam um empecilho para ser usado como matéria-prima para a produção de biodiesel e sabão em escala comercialmente viável, o que reduz a geração de renda com esta atividade.

Analizando a situação de outros materiais residuais, percebe-se que somente aqueles com alto valor de mercado conseguem atingir altos índices de reciclagem. Esse é o caso das latas de alumínio, que atingem no Brasil uma invejável marca de reciclagem situada acima de 98 % do total de produzido (FOLHA DE SÃO PAULO, 2010). Por essa razão, entende-se que a solução para a reciclagem dos óleos e gorduras residuais deve passar pelo desenvolvimento de uma tecnologia que leve a um produto com alto valor agregado, muito maior do que o verificado para biodiesel ou o sabão. Assim, um produto de alto valor de mercado poderá tornar a atividade de coleta uma fonte de renda substancial para famílias de catadores hoje fora do mercado. Dessa maneira, pode-se pensar em atingir níveis de coleta e reciclagem dos OGRs semelhantes aos verificados para as latas de alumínio, o que irá diminuir imensamente o impacto ambiental gerado pelo processamento de alimentos, principalmente no que diz respeito à contaminação de sistemas hídricos.

A equipe do Laboratório de Materiais e Combustíveis do Instituto de Química da UnB (LMC-UnB) entende que um dos papéis fundamentais da universidade é o de criar, aprimorar e divulgar tecnologias que auxiliem o desenvolvimento social, ambiental e humano da sociedade na qual está inserida. Nesse sentido, um dos principais desafios que sempre tem pautado a equipe é o desenvolvimento de tecnologias limpas para a produção de bens de consumo a partir de matérias-primas renováveis, bem como o aproveitamento de materiais residuais gerados por atividades industriais ou domésticas. Um dos principais focos tem sido os OGRs, principalmente pelo grande impacto ambiental atribuído aos mesmos. Dentre alternativas já estudadas pela equipe para o processamento de OGRs, destacam-se a produção de combustíveis e de tintas de impressão, que serão discutidas a seguir. Note-se que as tecnologias para a produção de sabão (reação de OGRs com soda cáustica) e massa de vidraceiro (mistura com pó de gesso) são simples e estão amadurecidas por ser um conhecimento antigo da nossa sociedade, não sendo estudadas pela equipe por serem consideradas já otimizadas.

2.1. Tecnologia para produção de combustíveis

Apesar do uso de óleos e gorduras como combustíveis líquidos ter sido proposta desde o início do desenvolvimento de motores a combustão interna, o alto custo fez com que os derivados de petróleo reinassem absolutos nesse mercado (SUAREZ *et al*, 2007). O crescimento da consciência dos danos que os combustíveis fósseis fazem ao meio ambiente, bem como a iminente escassez e alto custo do petróleo, fez com que a partir da década de 1990 os biocombustíveis, principalmente o “biodiesel” derivado de óleos e gorduras, entrassem na pauta de discussão da política energética das principais economias do mundo. Neste contexto, países como o Brasil introduziram o biodiesel na sua matriz energética.

A tecnologia utilizada hoje para a produção industrial de combustíveis a partir de óleos e gorduras é a transesterificação alcalina, na qual se produz o biodiesel (SUAREZ *et al*, 2007). Este combustível possui em sua composição química compostos diferentes dos encontrados no diesel gerado a partir de petróleo, mas com características físicas e químicas semelhantes, permitindo que sejam usados diretamente em motores do ciclo Diesel sem que os mesmos sofram alterações significativas. Entretanto, o nível de pureza que os óleos e gorduras devem possuir para viabilizar o seu processamento na indústria do biodiesel faz com que o uso de materiais residuais apresente baixa rentabilidade econômica. Por essa razão, a equipe do LMC-UnB vêm há dez anos desenvolvendo um processo alternativo para produção de combustíveis a partir de materiais graxos com o intuito de processar com baixo custo resíduos industriais e domésticos, além de óleos e gorduras de baixa pureza, chamado de craqueamento.

O processo de craqueamento consiste no tratamento de materiais graxos a altas temperaturas (aproximadamente 400 °C), dando origem a compostos químicos muito semelhantes aos encontrados no petróleo e que podem ser fracionados em misturas semelhantes à gasolina, ao querosene e ao diesel (SUAREZ *et al*, 2007). Dentre os materiais já estudados pela equipe, além de óleos e gorduras virgens, podem ser citados diversos produtos residuais, como óleos de fritura e passivos ambientais de agroindústrias, como sabões gerados durante o refino de óleos comestíveis, sebos originados em frigoríficos de abate bovino e açougues e gorduras originadas no abate de frango (SANTOS *et al*, 2010). Em todos esses casos os principais produtos obtidos foram misturas muito semelhantes ao diesel de petróleo, as quais atingiram as principais

especificações da ANP para este combustível (densidade, viscosidade, curva de destilação, resíduo de carbono, corrosão ao cobre, índice de cetano, ponto de fulgor), além de possuírem poder calorífico similar.

2.2. Tecnologia para a produção de vernizes e tintas de impressão

O uso de óleos e gorduras para a formulação de tintas e vernizes remonta ao final da Idade Média e início do Renascimento. Durante mais de quatrocentos anos as formulações de tintas para revestimento de paredes e madeiras, para impressão e para produções artísticas utilizavam como aglutinantes resinas obtidas a partir de óleos e gorduras ou diretamente óleos secativos, como o de linhaça, oiticica ou tungue (SUAREZ *et al*, 2007). Entretanto, com o surgimento de resinas sintéticas derivadas do petróleo no início do século XX, o uso de óleos e gorduras como matéria prima de tintas e vernizes tornou-se secundário. Esta realidade começa a ser revista a partir da década de 1990 pelo setor produtivo devido ao aumento do preço e escassez das reservas petrolíferas, alinhado ao aumento da tendência de se deslocar recursos fósseis por materiais renováveis. Assim, tecnologias já consagradas para a produção de tintas, como a tinta a óleo para fins artísticos, as tintas alquídicas para a construção civil e os vernizes à base de óleo, retomam parte da sua importância no mercado (SUAREZ *et al*, 2007).

Neste contexto, também novas tecnologias foram desenvolvidas. Por exemplo, um processo de polimerização térmica de óleo de soja a uma temperatura de aproximadamente 300° C foi criado nos Estados Unidos em 1992 para a obtenção de tintas de impressão litográfica e *offset* (ERHAN e BAGBY, 1992). O apelo ambiental e a viabilidade econômica dessa tecnologia fizeram com que hoje os principais jornais e revistas americanos usem tintas com base em óleo de soja. No Brasil, o uso de tintas de impressão à base de óleo de soja ainda é incipiente. Por exemplo, uma importante revista semanal nacional fez uma edição especial em janeiro de 2010 utilizando uma tinta com até 20 % de óleo de soja para destacar o ano como o marco zero para a utilização de tecnologias sustentáveis de produção de bens e serviços com viabilidade econômica, ambiental e social (REVISTA VEJA, 2009).

No LMC-UnB, em parceria com a Embrapa Soja, a tecnologia americana de produção de tintas está sendo aprimorada. A abordagem que a equipe fez foi introduzir catalisadores no processo, os quais conseguem diminuir em até 50 % o tempo necessário para que a polimerização dos OGRs atinja o grau

necessário para ser usado como aglutinante. Levando-se em conta que o tempo foi reduzido de doze horas para aproximadamente seis horas e que a reação ocorre a aproximadamente 300° C, conclui-se que os custos energéticos da operação são drasticamente diminuídos. Ou seja, a melhoria introduzida pela equipe na tecnologia de produção de tinta de impressão tornou o processo ainda mais viável do ponto de vista ambiental e econômico, uma vez que reduziu drasticamente o consumo energético do processo, e a energia é hoje um dos bens mais escassos e a principal fonte de impacto ambiental. Um detalhe importante é que a equipe teve cuidado para desenvolver catalisadores ambientalmente aceitáveis, utilizando metais não tóxicos e abundantes e moléculas orgânicas derivadas de biomassa.

Por outro lado, estudos feitos pelo LMC-UnB em parceria com o Grupo de Catálise e Reatividade Química da Universidade Federal de Alagoas levaram a um processo de uso de OGRs para a utilização em vernizes e tintas para a construção civil. Neste estudo os OGRs sofreram polimerização oxidativa a baixas temperaturas (até 80° C) na presença de oxigênio e de catalisadores ambientalmente aceitáveis, similares aos usados para polimerização térmica.

3. Propostas para o manejo sustentável de óleos e gorduras residuais na UnB

3.1. Gerenciamento de óleos e gorduras residuais

Como mencionado anteriormente, não existe hoje na UnB um programa de coleta dos OGRs produzidos nos *campi*. Esta situação não condiz com o papel de vanguarda e de comprometimento com o desenvolvimento social e ambiental que uma universidade deve ter. Mesmo quando gerados por restaurantes ou lanchonetes privadas dentro dos *campi*, a universidade deve comprometer-se com o destino de resíduos gerados pela sua comunidade. Desta forma, acredita-se que seja uma obrigação da UnB desenvolver uma política eficiente para manejo de todos os resíduos gerados pela sua comunidade, o que inclui todos os resíduos originados da produção de alimentos.

Especificamente para os OGRs, o manejo adequado deve necessariamente passar por um sistema único e centralizado de coleta. Este sistema permitirá um controle sobre os resíduos gerados, permitindo aumentar a escala de recuperação do material. A maior oferta de OGRs oriunda de uma coleta mais eficiente permitirá viabilizar processos de reciclagem.

Uma forma fácil de programar um sistema eficiente de coleta de OGRs é replicar a longa experiência do restaurante universitário do *campus* Darcy Ribeiro. Ou seja, devem-se disseminar recipientes adequados para coleta em todos os estabelecimentos existentes nos *campi* que geram esse resíduo. A partir do engajamento dos funcionários e dos proprietários desses estabelecimentos, que somente será atingido a partir de uma campanha eficiente de conscientização, facilmente poder-se-á coletar a maior parte dos OGRs gerados pela comunidade. Uma coleta dos recipientes plásticos com periodicidade semanal deve ser suficiente para recuperar todo o material produzido em cada campus, o qual seria direcionado para uma central de coleta. Ou seja, uma medida simples poderá fazer com que se consiga concentrar todos os OGRs gerados pela nossa comunidade, facilitando uma destinação final adequada para este resíduo.

Por outro lado, essas centrais poderiam também receber resíduos gerados nos domicílios dos membros da nossa comunidade (alunos, servidores técnico-administrativos e professores). Desta forma, a universidade estaria, mais uma vez, sendo pioneira em desenvolver atividades sustentáveis, atuando com responsabilidade sócio-ambiental para mitigar a poluição gerada pela sua comunidade.

3.2. Destinação de óleos e gorduras residuais coletados

Após implementar um sistema eficiente de coleta de OGRs, a preocupação seguinte seria o destino do material recolhido. A solução mais rápida e de menor dificuldade seria, novamente, replicar a experiência do restaurante universitário do campus Darcy Ribeiro. Ou seja, o material coletado poderia ser doado a uma empresa especializada em coleta e purificação de OGRs.

Porém, a UnB tem experiência e *know-how* suficiente para ir além e propor soluções mais arrojadas, que conjuguem o desenvolvimento científico e tecnológico à extensão e ao ensino de graduação. Um bom exemplo disso é a Fábrica Escola do Instituto de Química da UnB (FEsQ). A FEsQ foi criada para desenvolver produtos domissanitários por alunos de graduação como atividade de disciplinas regulares de graduação oferecidas pelo IQ a partir de demandas de diferentes centros de custo da UnB. Após desenvolvidos e aprovados pelo centro de custo, os produtos passam a ser produzidos regularmente para substituir compras da universidade, gerando economia de recursos. Além disso, a FEsQ também é utilizada para aulas experimentais em disciplinas de Tecnologia Química e para oferecer cursos teórico/práticos de extensão para capacitar microempresários do setor de produtos de higiene e limpeza.

Uma solução simples de ser implementada seria projetar e colocar em operação um sistema de purificação de OGRs, o que poderia ser feito como atividade das disciplinas de Tecnologia Química oferecidas pelo IQ-UnB. Após iniciada a obtenção de OGRs purificados, diversos processos de produção de produtos poderiam ser desenvolvidos. Obviamente, uma primeira abordagem seria substituir total ou parcialmente os tensoativos derivados do petróleo que são hoje utilizados pela FESQ para produção dos domissanitários usados na UnB. Também se poderia iniciar uma produção regular de combustíveis para atender, por exemplo, os tratores da prefeitura do *campus*. Note-se que essa produção poderia ser realizada na unidade piloto de craqueamento de óleos e gorduras do LMC-UnB, contígua ao Instituto de Química. Ou seja, após a purificação dos OGRs, sem necessidade de nenhum investimento, se poderia processar esse material e usar os produtos obtidos nas dependências da instituição, com a possibilidade de incluir atividades de ensino e extensão nesse arranjo de reciclagem.

No entanto, com baixos investimentos e o envolvimento de professores e alunos de disciplinas de Tecnologia Química, seria possível projetar e implementar novas unidades de obtenção de produtos de reciclagem de OGRs com valores agregados bem superiores aos de combustíveis e produtos domissanitários. A tecnologia de produção de tintas de impressão é um excelente exemplo de um produto de alto valor agregado que se poderia obter com OGRs. O valor de mercado das tintas de impressão (tipográfica, litográfica e *offset*) se situa em torno de R\$ 30,00 o quilo, conforme levantamento realizado recentemente em Brasília. Ou seja, a transformação de OGRs em tinta de impressão e o uso das mesmas para substituir as tintas à base de petróleo usadas hoje nas diversas gráficas da UnB, como a do CESPE, poderá elevar no mínimo em quinze vezes a economia de recursos da instituição se comparada com a produção de combustíveis ou domissanitários.

4. Considerações finais

A responsabilidade socioambiental de uma instituição superior de ensino, pesquisa e extensão torna imperativo o manejo adequado dos resíduos gerados pela sua comunidade. Os óleos e gorduras residuais são hoje considerados um dos principais problemas em sistemas de coleta e tratamento de efluentes urbanos, sendo apontados como grandes poluentes dos recursos hídricos.

Assim, é urgente que a UnB, como instituição criada para ser inovadora e comprometida com o desenvolvimento social, econômico e ambiental, implemente

sistemas de manejo e destinação de todos os resíduos gerados pela sua comunidade. Pelo seu caráter criativo e inovador, a universidade deveria aproveitar essa oportunidade para tratar do manejo e destino de resíduos de forma abrangente, incluindo atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer os diversos agentes que têm financiado e viabilizado as pesquisas do LMC-UnB, tais como MDA, MCT, FBB, FAPDF, CNPq, CAPES, FINEP, EMBRAPA, DPP-UnB e FINATEC.

Referências Bibliográficas

AMBIENTEBRASIL. *Rede de Cooperativas coleta óleo de fritura que, depois, vira biodiesel*. 2008. Disponível em: <http://www.revistameioambiente.com.br/2008/05/21/caesb-lanca-campanha-para-recolher-oleo-de-frituras/>. Acesso em 12 dez. 2010.

BIODIESELBR, 2010. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/leilao/vivo.htm>. Acesso em 12 dez. 2010.

DUARTE, A. *Um litro de óleo não contamina 1 milhão de litros de água*. 2010. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/um-litro-oleo-contamina-1-milhao-litros-agua-120110.htm>. Acesso em 12 dez. 2010.

ERHAN, S.Z.; BAGBY, M.O. *Vegetable oil-based printing ink*. Int. C09D 011/06; C08L 091/00; C09F 007/00 U.S. n. 5.122.188. 16 June 1992.

FOLHA DE SÃO PAULO. *Pela nona vez, Brasil é líder mundial de reciclagem de latas de alumínio*. 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/821711-pela-nona-vez-brasil-e-lider-mundial-de-reciclagem-de-latas-de-aluminio.shtml>. Acesso em 12 dez. 2010.

GRANOL, 2010. Disponível em: <http://www.savegnago.com.br/granol.php>. Acesso em 12 dez. 2010.

MARONI, J. R. *Gordura causa “infarto” em rede de esgoto*. Gazeta do Povo, 2010. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.php?tl=1&id=1069928&tit=Gordura-causa-infarto-em-rede-de-esgoto>. Acesso em 12 dez. 2010.

REVISTA VEJA. 2010: *O ano zero da economia sustentável*. Edição especial 2145, 30 dez 2009.

SILVESTRE, T. *Caesb lança campanha para recolher óleo de frituras*. Revista Meio Ambiente, 2008. Thesaurus Editora de Brasília. Disponível em: <http://www.revistameioambiente.com.br/2008/05/21/caesb-lanca-campanha-para-recolher-oleo-de-frituras/>. Acesso em 12 dez. 2010.

SUAREZ, P.A.Z.; MENEGHETTI, S.P.; MENEGHETTI, M.R.; WOLF, C. *Transformação de Triglicerídeos em Combustíveis Materiais Poliméricos e Insumos Químicos: Algumas Aplicações da Catálise na Oleoquímica*. Química Nova, 2007, v. 30, p. 667-676.

SANTOS, A.L.F.; MARTINS, D.U.; IHA, O.K.; RIBEIRO, R.A.M.; QUIRINO, R.L.; SUAREZ, P.A.Z. *Agro-industrial residues as low-price feedstock for diesel-like fuel production by thermal cracking*. Bioresource Technology, 2010, v. 101, p. 6157–6162.