



Coleta de óleo de fritura no Estado de Goiás para fabricação de biodiesel

Carmencita Tonelini Pereira

Giulio Gerosa

Luane Cardoso Habermann

Resumo

O Projeto é uma Campanha de Coleta de óleo de fritura nos estabelecimentos comerciais de Goiânia, Anápolis, Jaraguá e Barro Alto – no Estado de Goiás – realizado pela ONG 4 Elementos em parceria com empresas de reciclagem de óleo e universidades, paralelamente, é feito um trabalho de educação ambiental nas escolas e condomínios. O óleo coletado é utilizado para a produção de biodiesel. O objetivo da Campanha é buscar soluções ambientais sustentáveis para reduzir os impactos causados pelo óleo de fritura descartado incorretamente no ambiente. Os empresários do setor gastronômico são convidados a participar da campanha vendendo o óleo de fritura usado para a ONG, cada estabelecimento recebe um certificado de Responsabilidade Ambiental e Social que tem validade de 1 ano. O Certificado é uma forma de premiação que visa dar credibilidade aos estabelecimentos e orientar os turistas e a população local com relação ao trabalho de Responsabilidade ambiental desenvolvido pelo mesmo. O certificado distingue os estabelecimentos quanto a iniciativa na implementação de práticas ambientais como: destinação correta do óleo de fritura e implantação da coleta seletiva. Além do certificado, o estabelecimento recebe um *display* de mesa para informar aos clientes que o estabelecimento participa da Campanha e se preocupa com a preservação do ambiente e com a responsabilidade social. O projeto tem apoio de prefeituras e secretarias de meio ambiente, secretarias de educação e a empresa de abastecimento de água SANEAGO.

Palavras-chave: Óleo de fritura residual. Educação Ambiental. Biodiesel.

Área Temática: Educação Ambiental.

1 Introdução

A reciclagem de óleos vegetais industriais 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 (FIGUEIREDO, 1995).

Assim, o reaproveitamento de resíduos gerados na indústria alimentícia para produção de biodiesel em função do crescimento da população consumidora, é uma possibilidade de incremento da produção e da conscientização sobre a importância da preservação ambiental, tendo em vista a grande necessidade de buscar alternativas energéticas limpas como forma de contribuir para um desenvolvimento sustentável menos poluente (COSTA NETO, 1999).

O óleo, depois de usado, torna-se um resíduo indesejado e sua reciclagem como biocombustível alternativo não só retiraria do meio ambiente um poluente, mas também permitiria a geração de uma fonte alternativa de energia. Assim, duas necessidades básicas seriam atendidas de uma só vez.

Alguns estudos lidam com a produção de biodiesel a partir de resíduos como óleos de fritura usados, gorduras animais e esgoto. A questão da produção de biodiesel a partir de óleos residuais é tratada nos trabalhos de Costa Neto (2000), Castellaneli *et. all.* (2006) e



Almeida Neto *et. all* (2000). Ainda, Zhang *et. all* (2003) e Sousa *et. all* (2005) realizaram estudos comparando matérias-primas para produção de biodiesel, e apresentaram os óleos residuais de fritura comercial como alternativa para produção do biodiesel de menor custo.

Um benefício na utilização do óleo residual de fritura (ORF) diz respeito à redução de custos com tratamentos de efluentes, visto que o volume gerado diariamente nos centros urbanos e descartado na rede de esgotos é reaproveitado na forma de insumos na produção do biodiesel (ALMEIDA NETO *et. all* 2000).

Os trabalhos anteriormente citados que analisam a viabilidade econômica da produção de biodiesel a partir de óleos residuais de fritura (ORF) não consideram o custo logístico para formação do custo final do biodiesel, ou seja, uma avaliação econômica completa para esta cadeia não é proposta. Entretanto, a logística pode ser um fator determinante para conhecimento da viabilidade da produção de biodiesel a partir de ORF, visto que os pontos ofertantes são geograficamente dispersos, o que exige uma coleta racional. O recolhimento não otimizado onera a cadeia enquanto provoca dispêndios evitáveis com mão-de-obra, combustível e manutenção de veículos.

Segundo Silva (1997), outro fator que se deve levar em consideração é um maior conhecimento das características físico-químicas dos óleos vegetais usados em fritura e também uma padronização da produção destes óleos, a fim de, viabilizar economicamente um programa de coleta a nível residencia.

Este aspecto econômico certamente deve ser visto de forma ampla, “não só pelo valor do litro de biodiesel, mas pelos valores agregados como criação de empregos, redução de despejos destes resíduos no ambiente e melhoria de qualidade de vida e do ar e geração de divisas” (SILVA, 1997).

Para compreender a importância do projeto é necessário conhecer os malefícios causados pelo óleo de cozinha quando descartado em pias, no solo ou no meio ambiente.

Para Braga (2002) a presença de óleos e graxas diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo dessa forma, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água. Em processo de decomposição a presença dessas substâncias reduz o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático. Além da vedação dos estômatos das plantas e órgãos respiratórios dos animais, a impermeabilização das raízes de plantas e a sua ação tóxica para os seres aquáticos (BRAGA *in* ACIF, 2006). Na legislação brasileira não existe limite estabelecido para esse parâmetro, a recomendação é que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para as classes 1, 2 e 3.

As gorduras também interferem de maneira negativa no tratamento de esgotos, sendo comum a obstrução de tubulações. O entupimento da rede força os esgotos a infiltrarem no solo, contaminando o lençol freático, ou atingindo a superfície.

São produzidos cerca de 100 milhões de toneladas de óleos e gorduras anualmente e utilizados no processamento de alimentos, ração animal, indústria óleoquímica, dos quais grande maioria é destinado para a produção de sabão e outros materiais tenso-ativos (PEREIRA, *et al.* 2002). Atualmente o óleo e gordura estão destinados a fabricação de biodiesel.

Estudos mostram que os óleos e gorduras utilizados repetidamente em fritura por imersão sofrem degradação por reações tanto hidrolíticas quanto oxidativas. Neste caso, a oxidação, que é acelerada pela alta temperatura do processo, é a principal responsável pela modificação das características físico-químicas e organolépticas do óleo. O óleo torna-se escuro, viscoso, tem sua acidez aumentada e desenvolve odor desagradável, comumente chamado de ranço.

Há evidências que animais de laboratório alimentados com óleos ou gorduras exaustivamente processadas em fritura, podem apresentar alterações metabólicas que resultam na perda de peso, supressão do crescimento, diminuição do tamanho do fígado e dos rins, má



absorção de gorduras, diminuição da taxa de desnaturação dos ácidos graxos linoléico e a-linolênico, aumento da taxa de colesterol no fígado e fertilidade reduzida (EDER,1999).

A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere a sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento de água. As gorduras também interferem de maneira negativa no tratamento de esgotos, sendo comum a obstrução de tubulações. O entupimento da rede força os esgotos a infiltrarem no solo, contaminando o lençol freático, ou atingindo a superfície.

Como forma de buscar novas alternativas energéticas para proporcionar o desenvolvimento sustentável e uma melhora da qualidade das águas, do solo, do ar nas regiões metropolitanas, a ONG 4 Elementos resolveu implantar a Campanha de coleta de óleo de fritura residual no Estado de Goiás para a produção de biodiesel.

A Campanha começou em outubro de 2007, e é realizada nos estabelecimentos comerciais de Goiânia, Anápolis, Jaraguá e Barro Alto. Em 2009, pretende-se estender a campanha para todo o Estado de Goiás e para o Estado do Espírito Santo (Vitória, Cariacica e Vila Velha).

Há parceria da ONG 4 Elementos - que é responsável pelo cadastramento dos estabelecimentos e campanha de conscientização ambiental (Educação ambiental) -, com a empresa de reciclagem de óleos Bioreciclar Vegetal LTDA, de Uberlândia (MG) - responsável pelas bombonas de polietileno expandido de alta densidade (PEAD) para armazenamento do óleo, pela coleta, transporte e destinação final do óleo -, com a SANEAGO, responsável pelo material educativo da Campanha e com a Faculdade Anhanguera de Anápolis e 18 Unidades da Universidade Estadual de Goiás.

Os objetivos desse projeto são evitar o despejo dos óleos de fritura na rede de esgoto, promover a saúde da população, reaproveitar resíduos e mostrar que o óleo de fritura residual pode ser utilizado na fabricação de biodiesel, reduzindo-se assim os impactos ambientais ocasionados pelo descarte inadequado deste óleo. Como objetivo secundário, o projeto reduz o impacto ambiental causado pela gordura residual lançada pela população na rede de esgoto ou em rios, o aproveitamento de um resíduo para a geração de um combustível limpo, biodegradável e economicamente viável.

2 Metodologia

A primeira forma de arrecadação de óleo consiste na doação pelo estabelecimento comercial, a segunda, a permuta, ou seja, trocar óleo por produto de limpeza (sabão, detergente). As ações terão as seguintes fases: planejamento, implantação e manutenção. O Planejamento foi a primeira etapa e engloba as seguintes fases: conhecer o resíduo gerado, o mercado de transformação do óleo; montar a parte operacional do projeto e educação ambiental.

A Implantação é a segunda etapa do projeto que envolve as fases de preparação. A fase de preparação é a etapa crucial que contribui muito para o sucesso do projeto, engloba a divisão dos trabalhos, a confecção dos materiais (cartazes, adesivos, *banners*), a instalação de postos de coleta, o treinamento dos voluntários e dos funcionários responsáveis pela coleta e a parceria com diversos setores e reuniões.

Constituem-se em etapas de planejamento e implantação do projeto:

1. Pesquisa a respeito da geração e formas de aproveitamento dos óleos residuais; foram empregados como meios de investigação pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo, através de visitas, entrevistas e questionários estruturados para a coleta de dados de fontes primárias.



2. Contato com empresas licenciadas para recolhimento e reciclagem de óleos de fritura; a fim de criar um sistema logístico para realizar a coleta destes óleos e encaminhá-los aos processos de transformação.
3. Cadastro de estabelecimentos geradores de óleo de fritura; o cadastramento dos estabelecimentos participantes foi realizado por meio de um questionário contendo nome, endereço, telefone, quantidade de óleo descartado mensalmente.
4. Parcerias com escolas e universidades para implantarem postos de entrega de óleo de fritura para a comunidade entregar o óleo.
5. Educação ambiental nas escolas cadastradas, com atividades educativas e premiação para os alunos e para a escola; tornar o parceiro um multiplicador e orientador para o destino adequado dos óleos de fritura.
6. Elaboração do material de divulgação do Projeto; criar um material publicitário de maneira a identificar os postos de coleta e material de distribuição para a conscientização da população e nas escolas.
7. Selo de Responsabilidade Sócio-ambiental para os restaurantes que aderiram ao projeto.
8. Divulgação, à população, do projeto visando sua adesão; parceria com a empresa de tratamento de água e esgoto – SANEAGO - para produção de material gráfico. Os itens 9 e 10 referem-se à etapa de Manutenção do projeto.
9. Monitoramento do projeto e registro mensal dos quantitativos coletados em cada estabelecimento e postos;
10. Elaboração de projetos associados para geração de renda e projeto de educação ambiental.

Vinculado ao Projeto “Coleta de óleo de fritura: o planeta agradece” foram implantados projetos ambientais nas escolas como “Resgate seu Bairro”, “Educação ambiental para jovens do Ensino Fundamental e Médio”, “Se essa praça fosse minha...”, em que as crianças e jovens são agentes ambientais para divulgar a coleta no seu bairro. O projeto piloto de Educação ambiental começou em agosto deste ano, nas escolas municipais de Anápolis e em outubro começa em 20 escolas municipais de Goiânia.

Para o sucesso da campanha nas escolas é fundamental a participação de toda a comunidade escolar: alunos, professores (de todas as disciplinas), gestores e funcionários.

Os professores incentivam os alunos a coletarem o óleo em casa, na rua e no bairro em que moram e entregá-lo na escola. Todos os meses o aluno entrega uma garrafa PET de 2 litros com óleo, juntamente com a atividade proposta pelo professor: desenhos, pesquisa, redação, e recebe um cupom para concorrer aos sorteios de prêmios no fim do ano.

Não é somente o aluno que recebe prêmio, a cada 7 mil litros de óleo coletados na escola, a mesma ganha um computador, ou o valor correspondente de R\$ 1.100,00 (mil e cem reais) em outros materiais. O nosso objetivo é alcançar uma média de 70% dos alunos, os prêmios para sorteios são: bicicletas, máquinas fotográficas digitais, skates, mp3, telefones celulares.

O trabalho nas escolas resume em 3 etapas: a) visitas às escolas para expor a proposta e coletar informações como número de alunos matriculados, nome do responsável e endereço, b) entrega do material gráfico sobre reciclagem, os danos causados pelo óleo e como armazená-lo, entrega dos cupons para os sorteios de prêmios. O sorteio será realizado semestralmente, c) coleta do óleo arrecadado na escola, na data marcada.

Para expandir a Campanha de Coleta para todo o Estado de Goiás firmará parcerias com empresas privadas para viabilizar o Centro Móvel de Educação Ambiental (CMEA), ou seja, um ônibus que percorrerá as cidades do Estado aonde tem postos de coleta de óleo instalados pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), incentivando as pessoas a



preservarem o ambiente, doando óleo de fritura para a produção do biodiesel e reciclando os resíduos sólidos (papel, vidro e plástico) na fabricação de produtos ecológicos.

3 Resultados

A pesquisa de campo revelou o número de estabelecimentos participantes do projeto, a quantidade de óleo gerado mensalmente em cada estabelecimento e o conhecimento dos entrevistados sobre o assunto, a destinação final do óleo usado. O conhecimento das características do local foi importante para saber aonde seria instalado o coletor de óleo, e o conhecimento do mercado de óleo foi a opção para encontrar uma empresa interessada em reutilizar este resíduo de forma correta e ecológica. Através de questionários foram coletados dados sobre o volume e a frequência de descarte do óleo pelos estabelecimentos gastronômicos.

Alguns estabelecimentos gastronômicos de pequeno porte utilizam o óleo para fabricar sabão para o próprio consumo, enquanto que alguns médios e grandes, comercializam o óleo a aproximadamente R\$ 0,50 a 0,80 o litro, para donas-de-casa fabricarem sabão. Na cidade de Jaraguá, 100% dos estabelecimentos aderiram à campanha, já nas cidades de Goiânia e Anápolis, ocorre a reutilização desse resíduo para outras finalidades.

Na fase de logística de coleta do óleo de fritura residual (OFR) nos estabelecimentos, a empresa de coleta e reciclagem de óleos, devidamente licenciada, usou bombonas de polietileno expandido de alta densidade (PEAD) de 20, 30 ou 50 litros de capacidade, veículo leve (Saveiro) com capacidade de carga de 6 vasilhames. O óleo é recolhido mensalmente pela empresa recicladora, responsável pela destinação adequada do mesmo.

Foram cadastrados até o momento 100 (cem) estabelecimentos gastronômicos, *fast food*, pastelarias, self service, restaurantes industriais, em Anápolis, Goiânia e Jaraguá, entre eles o Grupo de Soluções em Alimentação (GRSA) de Barro Alto que fornece mensalmente 400 L para a ONG. Desde o início da coleta, maio de 2008, já são mais de 4.000 Litros de óleo coletados, a meta é arrecadar até o final de 2008 10 mil litros de óleo. Em cada restaurante é deixado pela empresa Bioreciclar uma bombona de PEAD de 20, 30 ou 50 litros.

O óleo é comprado dos estabelecimentos a R\$ 0,20 (vinte centavos). A empresa recicladora paga o óleo a R\$ 0,30 (trinta centavos) para a ONG 4 Elementos que reverte o valor em quatro projetos realizados em escolas de Anápolis.

Alguns estabelecimentos, mesmo fabricando sabão aderiram à campanha, pois o estabelecimento recebe um certificado de Responsabilidade Ambiental (Figura 1) com validade de 1 ano. O Selo é uma forma de premiação encontrada para dar credibilidade aos estabelecimentos e orientar os turistas e a população local com relação ao trabalho de Responsabilidade ambiental desenvolvido pelo mesmo.



Figura 1 – Modelo do Selo de Responsabilidade Ambiental

Além do Selo foi proposto um display de mesa (Figura 2) que serve para orientar os turistas e a população local em relação à Responsabilidade Sócio-ambiental dos restaurantes, informando aos clientes que o estabelecimento participa da Campanha de coleta de óleo de fritura e ajuda a manter projetos sócio-ambientais da ONG.

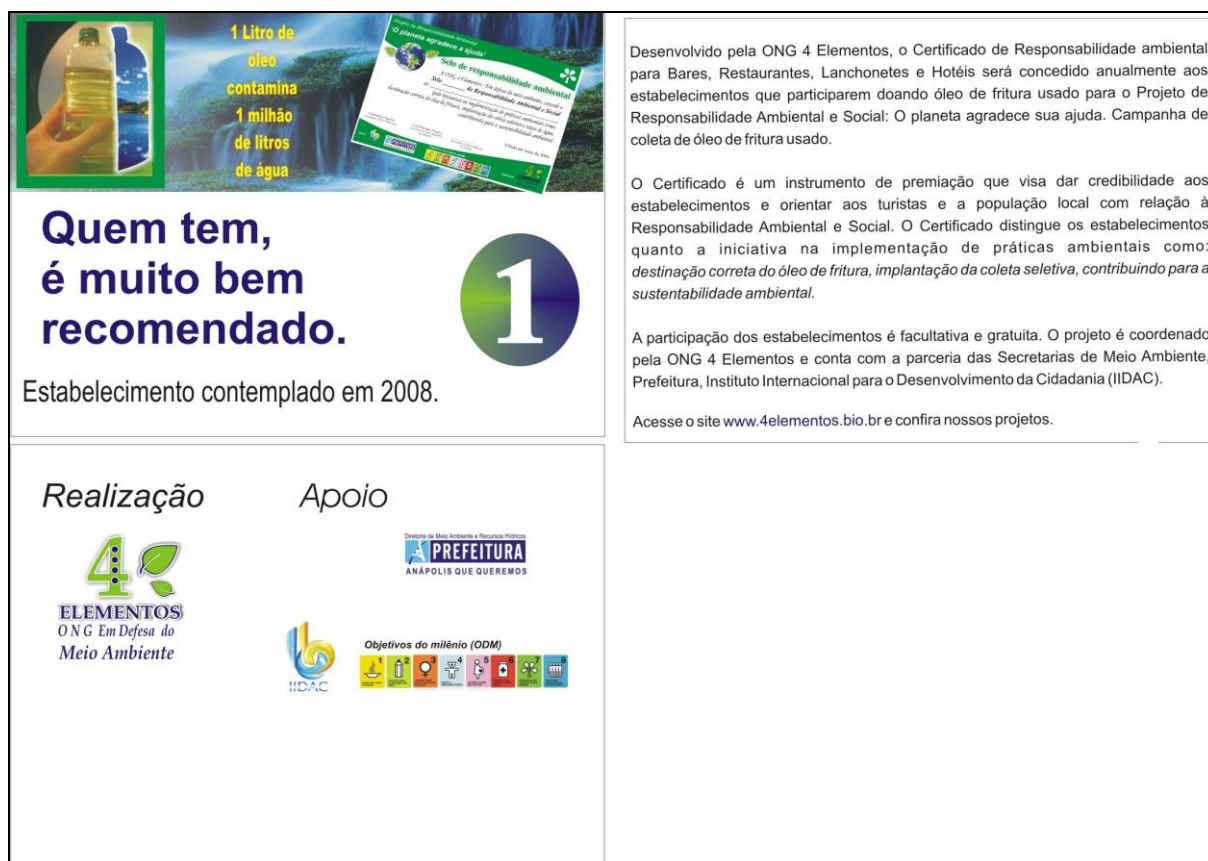


Figura 2 – Layout Display de mesa



As universidades e as escolas são parceiros multiplicadores, nas universidades formaram-se equipes de alunos/voluntários dos cursos de Biologia, Química, Engenharias, Gestão Ambiental, para orientar o destino adequado dos óleos de fritura e realizar a Educação ambiental nas escolas de Anápolis juntamente com a ONG 4 Elementos.

Na Faculdade UniAnhanguera em Anápolis, foi instalado no mês de setembro, um posto de coleta de óleo de fritura, a ONG disponibilizou bombonas de PEAD de 100 Litros para a deposição das garrafas PET com óleo, as bombonas foram doadas pelo Laboratório Genix. Os postos foram identificados com um *banner* (Figura 3) que informa como o óleo deve ser armazenado para a entrega nos postos, a empresa recicladora realiza a coleta de acordo com a logística de geração, encaminhando-os à reciclagem.

CAMPANHA COLETA DE ÓLEO DE FRITURA O PLANETA AGRADECE

POSTO DE COLETA DE ÓLEO DE FRITURA

COMO DESCARTAR O ÓLEO:

- 1 - Após a fritura, deixe o óleo esfriar
- 2 - Filtre-o em uma esponja de aço (tipo bombril)
- 3 - Coloque-o em garrafa de plástico (PET) com ajuda de um funil, tampe bem
- 4 - Leve até o posto de coleta no seu condomínio



1 Litro de óleo polui 1 milhão de litros de água

Www.4elementos.bio.br

REALIZAÇÃO	APOIO	Objetivos do milênio (ODM)
 4 ELEMENTOS ONG Em Defesa do Meio Ambiente	 IDAC	

Figura 3 – Banner para postos de coleta

Já estão sendo instalados postos de coleta em 18 unidades da UEG no Estado de Goiás são elas: Goiás, Formosa, Goianésia, Itumbiara, Morrinhos, São Luiz dos Montes Belos, Trindade, Silvânia, Senador Canedo, Pirenópolis, Porangatu, Luziânia, Jataí, Jaraguá, Itapuranga, Inhumas, Goiânia e Caldas Novas.

A divulgação para a população ocorre por meio de material gráfico produzido pela SANEAGO, com o objetivo de incentivar a doação de óleo pela comunidade, contribuindo assim, para a preservação ambiental.



4 Conclusões

Com base nas etapas implantadas, concluiu-se que:

A melhor forma de aproveitar o óleo de fritura é transformá-lo em biodiesel. A conscientização ambiental da população é fundamental para a preservação do meio ambiente, e a melhor maneira de se atingir cada residência é por meio da educação ambiental, o trabalho junto às donas-de-casa é importante, pois elas são as responsáveis pelos hábitos de uma família e pesquisas indicam que, quando elas aderem a uma idéia, em 95% dos casos o restante da família também se engaja, influenciando no comportamento geral.

A instalação dos postos de entrega voluntária de óleo de fritura visa principalmente a preservação ambiental, mas requer uma mudança comportamental gradativa de costumes e hábitos que são danosos à saúde urbana e ao meio ambiente. Como premissa básica para o seu sucesso insere-se a educação ambiental. A educação ambiental deve propor, primeiramente, a redução do consumo de óleos de fritura, utilizando o mínimo necessário, para preservar a saúde e diminuir a geração do resíduo.

O sucesso do projeto encontra-se na efetividade da divulgação à população de como destinar adequadamente os óleos já utilizados. Os indicadores serão obtidos através da medição dos quantitativos obtidos pelo monitoramento da coleta e destinação.

A continuidade do projeto se dá conforme os aspectos financeiro através de parcerias com empresas privadas e sustentabilidade da campanha com a venda do óleo de fritura, para a expansão da campanha de coleta para outras localidades e implantação de projetos auto-sustentáveis na comunidade, como a produção assessorada de sabão, detergente, a partir da glicerina, que é um subproduto biodegradável do biodiesel, o técnico com a formação e capacitação de voluntários sob orientação de um profissional de nível superior da ONG em parceria com as universidades e político por meio de Leis de incentivo fiscal para os estabelecimentos que doarem óleo para a campanha.

Referências

ALMEIDA NETO, J. A; NASCIMENTO, J. C; SAMAPIO, L. A. G; CHIAPETTI, J.; GRAMACHO, R. S; SOUZA, C. N & ROCHA, V. A. Projeto bio-combustível, processamento de óleo e gorduras vegetais in natura e residuais em combustíveis tipo diesel. **Encontro de Energia no Meio Rural**. Campinas, SP, Brasil, 2000.

COSTA NETO, P. R. e ROSSI, L. F. **Produção de biocombustíveis alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de soja usado em frituras**. Dissertação (mestrado em química). Universidade Federal do Paraná, 1999.

EDER, K. **The effects of a dietary oxidized oil on lipid metabolism in rats**. *Lipids*. Champaign, v.34. n.7, p.717-725, 1999.

FIGUEIREDO, P. J. M. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. 2. ed. São Paulo: Unimep, 1995.

PEREIRA, E. B.; TEIXEIRA, R. M.; DE CASTRO, H. F.; FURIGO, Jr. Tratamento enzimático utilizando lipases em rejeitos industriais frigoríficos. COBEQ, **XIV Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Natal: RN, 2002.

SILVA, O. C. **Análise do aproveitamento econômico energético do óleo de palma na Guiné - Bissau na perspectiva do desenvolvimento sustentável**. São Paulo, Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade de São Paulo, 1997.