

UTILIZAÇÃO DO ÓLEO DE COZINHA USADO COMO FONTE ALTERNATIVA NA PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL, BUSCANDO REDUZIR OS IMPACTOS AMBIENTAIS.

Caio Figueiredo de Freitas (UNAMA)

caiofreitas2907@hotmail.com

rafael augusto da rocha barata (UNAMA)

rafa.barata@yahoo.com.br

LAURO DE SOUZA MOREIRA NETO (UNAMA)

laurodesouzamoreiraneto@yahoo.com.br



O artigo tem por objetivo estudar a viabilidade logística da substituição de uma das matérias-primas do biodiesel pelo óleo de cozinha usado, utilizando-se dos princípios da produção mais limpa, onde fornecedores desta matéria prima seriam residências, restaurantes, supermercados dentre outros participantes da sociedade relacionados direta ou indiretamente a sustentabilidade das gerações futuras.

Palavras-chaves: Palavras-Chave: Biodiesel. Produção mais Limpa. Sustentabilidade.

1. Introdução

Diante de todas as alterações climáticas que o planeta vem sofrendo nos últimos anos, possivelmente relacionadas à degradação do meio ambiente, como o desmatamento e a emissão de monóxido de carbono na atmosfera, os países vêm buscando a cada dia uma política de desenvolvimento mais sustentável. Política essa cada vez mais apreciada não só pelos consumidores quanto pelas indústrias que passaram a se utilizar disto como um modo de melhorar a imagem dos seus produtos. Esta é uma excelente ferramenta que auxilia a política de desenvolvimento sustentável e proporciona uma produção mais limpa.

Este conceito, também conhecido como PmaisL, trata de análises e ações ambientais preventiva, buscando racionalizar água, energia e matéria-prima. Relaciona-se também com a melhoria do desempenho econômico das organizações ao mesmo tempo em que busca reduzir impactos negativos sobre o meio ambiente. Desta forma, as pessoas começam a repensar suas atitudes em relação ao meio ambiente, caso contrário não sabemos o que pode acontecer às gerações futuras. Seguindo esse raciocínio, buscamos neste trabalho descrever formas que ajudam a reduzir os impactos que afetam o meio ambiente e melhoram a qualidade de vida das pessoas; que muitas vezes utilizam e jogam fora o óleo de cozinha sem saber que estão causando danos para si próprias e para natureza.

Buscando uma forma de sustentabilidade procuramos uma maneira de reutilizar o produto sem prejudicar e poluir o meio ambiente. A reciclagem é um modo de tentar diminuir essa poluição, pois damos uma nova finalidade a um produto sem utilidade e transformamos em uma coisa nova, em vez de simplesmente jogá-lo fora. Partindo do princípio de que quase tudo pode ser reciclado, neste presente projeto será abordado especificamente a questão da reciclagem do óleo de cozinha com a finalidade de achar um melhor destino para o mesmo, pois na maioria dos casos o óleo utilizado é despejado no esgoto da cidade, assim dificultando o processo de limpeza do esgoto e gerando mais gastos e impactos ao meio ambiente.

O refugo daquilo que usamos (lixo) é um dos problemas mais graves enfrentados pela população mundial na atualidade, e que a reciclagem tem ajudado na melhoria não só ambiental como também social, com intuito de promover uma educação de desenvolvimento sustentável.

2. Desenvolvimento

2.1. Reciclagem e sustentabilidade

Reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pela qual, materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos. Podendo ser utilizada não apenas na manufatura como em produtos artesanais, encontrando um novo uso para determinado produto, como exemplo da transformação de uma lata de refrigerante em porta canetas.

Reciclar é da nova vida aos materiais, a partir da reutilização de sua matéria-prima, para fabricar novos produtos (ITABORAHY, 2002).

A importância da reciclagem é que produtos considerados lixo podem ser reaproveitados, 35% do lixo que cada pessoa produz pode ser reutilizado. Separando todo lixo produzido em casa estaremos evitando poluição e impedindo que sucata se misture com resto de alimentos,

facilitando a coleta seletiva e o processo das empresas que utilizam o lixo para o reaproveitamento. A reciclagem pode assumir um papel mais importante em escalas maiores, ou seja, na manufatura. Nesse nível, bens de consumo já sem mais utilidades são coletados, transformados de volta em matéria-prima para entrar de volta ao ciclo de produção que apresentam as mesmas ou novas características. Latas de alumínio, papel de escritório, aço de prédios velhos e recipientes de plástico são todos exemplos de materiais comumente reciclados em grandes quantidades, geralmente por meio de programas municipais que encorajam as coletas domésticas em grande escala.

É raro um produto reciclado ser exatamente do mesmo material original a partir do qual ele foi reciclado. Papel reciclado, por exemplo, contém resíduos de tinta e fibras mais curtas que papel virgem. Por esse motivo ele pode ser menos desejável para alguns propósitos, como papel reciclado, para copiadoras. Quando um bem reciclado é mais barato ou mais frágil que o produto original, é conhecido como ciclo inferior (ou reciclagem descendente). Eventualmente, os produtos caem tanto no fluxo de reciclagem que se torna inviável reciclá-los novamente. Em alguns casos, os produtos podem passar por um ciclo superior, transformados em alguma coisa mais valiosa que o produto original. Um exemplo é uma empresa que faz reciclagem ascendente, transformando o óleo de cozinha usado em biodiesel. A reutilização do óleo de cozinha como fonte de produção do biodiesel pode ser vista como uma forma de desenvolvimento sustentável, pois diminui os impactos ambientais e possibilita melhores condições ambientais e sociais para as futuras gerações.

O conceito de desenvolvimento sustentável é relativamente recente e seu significado ainda está em construção, porém a definição mais aceita é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro (SACHS, 1990).

Evocado pela primeira vez em 1987, durante a reunião da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, o conceito de desenvolvimento sustentável é muito amplo, busca contemplar as necessidades do presente sem comprometer a sobrevivência das gerações futuras, e diz respeito também à economia, à gestão pública e privada, à proteção do meio ambiente, à saúde, à educação, à agricultura, ao turismo e ao desenvolvimento.

A sustentabilidade constitui-se num conceito dinâmico, que leva em conta as necessidades crescentes das populações, num contexto internacional em constante expansão. Para ele, a sustentabilidade tem como base 5 dimensões principais que são a sustentabilidade social, cultural, ecológica, ambiental e econômica (SACHS, 1990).

2.2. Impactos gerados pelo óleo de cozinha no meio ambiente

A decomposição do óleo, assim como de todo material orgânico, emite metano na atmosfera, esse gás de efeito estufa contribui para o superaquecimento terrestre. Portanto, quanto mais o cidadão evitar o descarte do óleo no lixo comum, mais estará contribuindo para a preservação da atmosfera do planeta onde vive. Uma conclusão é consensual, hoje não existe um modo de descarte ideal para o óleo usado. Seja misturado ao lixo orgânico, seja jogado no ralo, na pia ou na privada, o produto vai custar caro ao meio ambiente.

O despejo de óleo de fritura provoca impactos ambientais significativos, como os indicados a seguir: Nos esgotos pluviais e sanitários, o óleo mistura-se com a matéria orgânica, ocasionando entupimentos em caixas de gordura e tubulações; Lançado diretamente em

bocas-de-lobo, o óleo provoca obstruções, inclusive retendo resíduos sólidos (JUNIOR; NETO; SACOMANO e LIMA, 2009).

O óleo que não fica retido no encanamento (fato que pode atrair pragas) é tratado e separado da água nas estações de tratamento de esgoto das cidades. O problema é que, no Brasil, nenhuma cidade tem 100% do esgoto coletado efetivamente tratado. O óleo que chega intacto aos rios e às represas das cidades fica na superfície da água e pode impedir a entrada da luz que alimentaria os fitos plânctons, organismos essenciais para a cadeia alimentar aquática. Além disso, quando atinge o solo, o óleo tem a capacidade impermeabilizá-lo, dificultando o escoamento de água das chuvas, por exemplo. Tal quadro é propício para as enchentes. O óleo de cozinha quando jogado fora de forma imprópria (geralmente na pia) pode gerar grandes impactos ambientais, pois esse óleo vai para a rede de esgoto ou até mesmo para os lençóis freáticos. Muitas pessoas (residências) e estabelecimentos jogam o óleo usado no esgoto, devido o desconhecimento sobre o prejuízo que esse tipo de atitude causa ao meio ambiente.

2.3. História do Biodiesel

O biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis e aditivos derivados de fontes renováveis, como dendê, babaçu, soja, palma, mamona, entre outros (HOLANDA, 2004).

Em 1990, foi realizado em Paris, uma exposição de motores movidos a diesel, onde funcionavam através de petróleo filtrado, óleos vegetais e o óleo de peixe.

O Conde Francisco Matarazzo foi o pioneiro no uso de bicompostíveis no Brasil. Nos anos 60, as Indústrias Matarazzo buscavam alternativas de produzir óleos. Tentava-se produzir através de grãos de café. Para lavar o café para que fossem retiradas as impurezas que não eram próprias para o consumo humano, utilizou-se o álcool de cana de açúcar. Notou-se então que a reação entre o álcool e o óleo de café resultava na liberação de glicerina, redundando em éster etílico, produto que hoje é chamado de Biodiesel (PERON, 2007).

E com esse processo de difícil produção, o óleo diesel foi conquistando o seu espaço e ganhando importância dentro da economia mundial, e essa importância teve grande destaque com a crise do petróleo, em 1973 a 1974, onde triplicou o preço do barril no mercado mundial. Esta crise representou um verdadeiro marco histórico dentro do nosso planeta, e por meio dela o homem passou a valorizar mais a energia e a relação dos bens de sua convivência, pois, juntamente com a crise do açúcar surgiu o programa do pró-álcool que foi projetado pelo professor José Bautista Vidal. O objetivo desse projeto era transformar energia armazenada por meio de organismos vegetais (processo de fotossíntese) em energia mecânica, e principalmente encontrar um método que não viesse agredir o meio ambiente. E com isso, o Estado tinha a intervenção de transferir para a agricultura a responsabilidade de tentar superar a crise do petróleo, que estava abalando o País, além de tentar buscar a estabilidade interna e o equilíbrio das contas externas.

Em 1979, com o avanço da produção de álcool no Brasil, começaram a surgir outros tipos de combustíveis, que tiveram resultados positivos, mas não obtiveram a mesma demanda do álcool. Segundo Peron (2007), a partir de 1986 o preço do barril de petróleo caiu muito e desta forma deixaram de criar pressão para que se economizasse energia e aumentasse a produtividade. Então no Brasil, devido a principalmente este fator, aliados ao desinteresse da Petrobras, as atividades de produção experimentais de óleo diesel de origem vegetal foram paralisadas. Conseqüentemente o pró-álcool foi sendo afetado cada vez mais, devido à péssima administração dentro da política governamental e também por pressão através dos

mercados internacionais, pois não havia nenhum interesse que o Brasil tivesse a sua própria independência energética.

Finalmente, coma guerra o golfo pérsico foi fechado e os EUA perdeu dois fornecedores de petróleo, Iraque e Kuwait. No Brasil, no final da década de 90 iniciaram os testes com ônibus movido a biodiesel e o óleo vegetal utilizado era de soja que vinha dos EUA, que era doado pela ASA (American Soybean Association), onde isso tinha como objetivo principal, estimular seu maior concorrente a utilizar a produção local de óleo de soja como fonte para combustível, deixando então, de exportar e de competir com o produto americano no mercado mundial de óleos alimentícios.

2.4. Importância do óleo de cozinha como fonte para a produção de biodiesel

O óleo de cozinha pode ser utilizado como uma fonte alternativa para a produção do biodiesel, onde qualquer ácido graxo pode servir de matéria prima para a produção do mesmo. Porém, nem todas essas fontes viabilizam o processo industrial que equilibre economicamente sua produção. A produção do biodiesel através do óleo de cozinha agrega grande valor para empresas que utilizam este processo e para a comunidade, pois todos utilizam o óleo para cozinhar ou fazer outras atividades, é importante ressaltar que impactos ambientais estarão sendo evitados.

As empresas ganham no sentido de estarem contribuindo com a preservação do planeta, utilização de matéria-prima a baixo custo e abundante, produzindo energia renovável, diminuição de custos e maiores lucros. A comunidade também é beneficiada, pois a produção do biodiesel melhora as condições de vida da população em termos ambientais, ajuda na preservação do planeta, contribui na coleta de matéria prima para as empresas e ainda ganham financeiramente fornecendo essa fonte para as indústrias. A produção do biodiesel contribui com o desenvolvimento econômico para a região, pois todo mundo utiliza óleo de cozinha. Sendo assim a dependência do petróleo diminui cada vez mais, contribuindo com a redução da poluição atmosférica, pois na composição desse combustível (biodiesel) não há enxofre, gerando oportunidades de empregos e promovendo a inclusão social.

2.5. Processo de produção do biodiesel.

A produção do biodiesel pode ser realizada por qualquer produtor rural para a utilização em motores a combustão, pois é um produto derivado do solo e não uma riqueza do subsolo.

Para a produção do biodiesel caseiro é necessário um litro de óleo de cozinha usado, 220 ml de metanol ou etanol e 5 g de soda cáustica.

Aquecer o óleo a 55° C. Proceder a filtração do óleo para a separação das impurezas. Misturar a soda com o metanol/ etanol e obter um metóxido. Misturar o metóxido com o óleo quente e agitar por 20 minutos. Deixar descansar por 30 minutos. Ao fim de 30 minutos a glicerina decantou e será retirada do fundo. Adicionar 220 ml. de água morna e agitar com muito cuidado. Remover a água que estará turva. Repetir quantas vezes for necessário, aumentando a intensidade do agitar até que a água fique transparente (PERON, 2007).

O processo para a produção de biodiesel é composto pelas seguintes etapas: preparação da matéria-prima, reação de transesterificação, separação de fases, recuperação e desidratação do álcool, destilação da glicerina e purificação do biodiesel.

2.5.1. Preparação da matéria-prima

Caso necessário, a matéria-prima deve ser submetida a um processo de neutralização e de secagem. A acidez é reduzida por uma lavagem com solução alcalina de hidróxido de sódio ou de potássio. A umidade da matéria-prima deve ser muito baixa (HOLANDA, 2004).

2.5.2. Transesterificação

É a reação de um lipídio com um álcool para a formação de ésteres e glicerol, é necessário o álcool em excesso para equilibrar a reação para o lado do produto desejado, pois é uma reação reversível.

A estequiometria para a reação é de 3:1 (álcool:lipídio). Contudo, na prática, essa relação é de 6:1 para aumentar a geração do produto. Um catalisador é normalmente usado para acelerar a reação, podendo ser básico, ácido ou enzimático (HOLANDA, 2004).

O catalisador mais usado no processo é o hidróxido de sódio, por ele apresentar vantagens em questões econômicas e devido a sua alta disponibilidade no mercado. Só os alcoóis simples podem ser usados no processo de transesterificação (etanol, metanol, propanol, butanol e amil-álcool).

Apesar de o metanol ser mais utilizado como catalisador por apresentar uma cadeia curta e boa polaridade, o etanol está ganhando cada vez mais espaço, devido ser renovável e muito menos tóxico que o metanol. O caminho que a reação de transesterificação irá seguir dependerá do tipo de catalisador usado, condições da reação e a concentração de impurezas.

Existe também a transesterificação supercrítica com metanol, relatada abaixo:

A transesterificação com o metanol supercrítico tem sido considerada muito efetiva, produzindo uma conversão de mais de 95% em apenas 4 minutos. As melhores condições para a reação têm sido: temperatura de 350 graus centígrados, pressão de 30 Mpa e razão entre metanol de óleo de 42:1 para 240 segundos. O tratamento supercrítico de lipídeos com o solvente adequado, como o metanol, depende da relação entre temperatura, pressão e propriedades termofísicas tais como constante dielétrica, viscosidade, massa específica e polaridade (HOLANDA, 2004).

2.5.3. Separação de fases

O processo de refino dos produtos gerados pela produção é considerado tecnicamente difícil e pode elevar os custos de produção, por isso é uma etapa importante da produção de biodiesel. O biodiesel tem que possuir seu grau de pureza elevado e de acordo com as especificações.

De acordo com as especificações da União Européia, o teor de ácidos graxos livres, álcool, glicerina e água devem ser mínimos de modo que a pureza do biodiesel seja maior que 96,5% (HOLANDA, 2004).

Na separação de fases o principal objetivo é remover os ésteres, a baixo custo, da mistura da reação de transesterificação, onde contém álcool, catalisador, diglicerídeos, ésteres, glicerol e mono glicerídeos, possuindo distintas concentrações. Assim, a remoção dos ésteres possibilita um produto de alta pureza. Nessa etapa exista uma estratégia para a utilização do glicerol na sua forma pura, devido ele ser considerado um produto secundário da reação, a remoção e a revenda do glicerol é utilizada de um modo que mantenha a competitividade no custo de produção.

O restante da mistura (subprodutos e álcool) tem que possuir o mínimo de contaminantes se caso a conversão possibilitar um nível alto, álcool ser ainda for destilado é uma exceção. A conversão com nível alto dividi o produto em duas fazes líquidas e uma sólida, caso for

utilizado um catalisador sólido. A fase que ficar no fundo será o glicerol e do topo serão álcool e ésteres.

2.5.4. Recuperação e desidratação do álcool

Nessa etapa a água e o álcool da fase de fundo devem ser submetidos a um processo de evaporação, os vapores de água e álcool irão torna-se líquidos em um condensador. Utilizando o mesmo método o álcool formado por resíduos da fase de topo será recuperado. Após a recuperação do álcool (que ainda contém água) é necessário realizar um processo de desidratação, que é realizada por destilação.

O processo de desidratação do metanol é bastante simples e fácil de ser realizado, devido a sua alta capacidade de vaporizar-se (volatilidade). O contrário ocorre com a desidratação do etanol que é mais complicada, por apresentar sua volatilidade relativa baixa.

2.5.5. Destilação da glicerina

O objetivo da destilação é realizar a purificação da glicerina bruta do processo, que contém impurezas, assim gerando um produto limpo e transparente, não esquecendo que o processo de destilação da glicerina agrega mais valor de mercado a mesma.

Para Holanda (2004), o produto de calda da destilação, ajustável na faixa de 10% a 15% do peso da glicerina bruta, pode ser denominado de “glicerina residual” e ainda encontra possíveis aplicações.

2.5.6. Purificação do biodiesel

É de extrema importância que o processo de purificação tenha um alto nível de confiabilidade, pois caso este seja insuficiente, o produto final ficará contaminado com glicerol livre e retido, triglicerídeos e álcool. Esta eventualidade pode acarretar danos aos motores e ao meio ambiente. Os ésteres deverão ser lavados por centrifugação e, posteriormente, desumidificados.

2.5.7. Custos de produção

Este pode ser considerado um dos pontos mais importantes para o processo de produção do biodiesel, afinal os maiores empecilhos para a comercialização do biodiesel é o seu valor. Isso é resultado dos altos custos de produção somados com o custo da matéria-prima que fazem com que o produto final não possa ser comercializado a preços competitivos. Um dos principais motivos deste artigo é o fato do biodiesel ser produzido através do metanol ou etanol processado juntamente com o óleo, e sendo o mais barato para tal produção o óleo de fritura passa a ser o mais utilizado atualmente.

De acordo com Holanda (2004), Avaliação recente da ABIOVE (Ferres, 2002) indica para o caso específico do óleo de fritura, um custo final de US\$0,33 a US\$0,38 por litro de biodiesel para produção em São Paulo ou Paraná.

2.6. A técnica de produção mais limpa

Segundo Brito, Nunes e Junior (2009), O conceito de Produção mais Limpa (PmaisL) foi lançado em 1989 pela United Nation Environmental Program (UNEP) como sendo a aplicação contínua de uma estratégia de prevenção ambiental aplicada aos processos, produtos e serviços de modo a permitir o crescimento econômico sem prejuízo ao meio ambiente.

O objetivo da produção mais limpa, em relação ao processo produtivo, é aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou

reciclagem de resíduos gerados, com benefícios ambientais e econômicos para os processos produtivos. Em relação à produção de serviços, direcionar seu foco nas questões ambientais, visando melhorias na estrutura e entrega de serviços.

A Produção Mais Limpa, relativamente ao desenho dos produtos, busca direcionar o design para a redução dos impactos negativos do ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até a disposição final (WERNER; BACARJI e HALL, 2009).

O PmaisL não é baseado somente em tecnologia ou em inovação tecnológica. Mas também na mudança na forma de gestão das empresas. Esta mudança é que propicia a adoção de abordagens preventivas da poluição, ao invés de abordagens “fim-de-tubo”.

Segundo Hinz, Valentina e Franco (2006), a metodologia da PmaisL envolve algumas etapas, e o SEBRAE (2004) apresenta elas da seguinte forma:

- a) Planejamento e organização: comprometimento da direção e dos funcionários, e formação de equipes de trabalho;
- b) Pré-avaliação e diagnóstico: estabelecimento de metas para PmaisL e elaboração de fluxogramas, com avaliação de entradas e saídas;
- c) Avaliação da PmaisL: identificar as ações que podem ser implementadas imediatamente e as que necessitam de análises adicionais mais detalhadas, através de balanços materiais e de energia e informações das fontes e causas da geração de resíduos e emissões;
- d) Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental: selecionar as oportunidades viáveis e documentar os resultados esperados;
- e) Implementação e plano de continuidade: implementar as opções selecionadas e assegurar atividades que mantenham a PmaisL, monitorar e avaliar as oportunidades implementadas, assim como planejar atividades que assegurem a melhoria contínua com a PmaisL.

O aspecto mais importante da Produção Mais Limpa é que a mesma requer não somente a melhoria tecnológica, mas a aplicação de know-how e a mudança de atitudes. Esses três fatores reunidos é que fazem o diferencial em relação às outras técnicas ligadas a processos de produção (WERNER; BACARJI e HALL, 2009).

A aplicação de know-how busca melhorar a eficiência, adotando melhores técnicas de gestão, fazendo alterações por meio de práticas de housekeeping ou soluções caseiras e revisando políticas e procedimentos quando necessário (WERNER; BACARJI e HALL, 2009).

A PmaisL pode ir além de uma prática de gestão ambiental, maximização do uso de recursos e minimização de resíduos. Atualmente a PmaisL configura-se também como uma prática de gestão econômica, pois os resíduos são considerados produtos com valor negativo para empresa (BRITO; NUNES e JUNIOR, 2009).

De esta forma propor a melhorar o processo da produção do biodiesel modificando a matéria-prima e caso necessário algumas etapas do processo produtivo, diminuindo custos e assim diminuindo seu preço de comercialização e aumentando a sua competitividade no mercado. Possibilitando uma diminuição significativa dos impactos ambientais, um maior conhecimento dos riscos da empresa em relação à natureza, além de melhores condições de saúde aos trabalhadores e à população.

3. A logística reversa do óleo de cozinha utilizado para a produção

A Logística Reversa é um termo bastante genérico. Em seu sentido mais amplo, significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. Refere-se a todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais usados a fim de assegurar uma recuperação sustentável. Como procedimento logístico, diz respeito ao fluxo de materiais que voltam à empresa por algum motivo, ou seja, por devoluções de clientes, retorno de embalagens, retorno de produtos e/ou materiais para atender a legislação, retrabalho de material acabado, falha no picking gerando pedidos errados, problemas com matéria-prima, embalagens, retorno de pallets, dentre outros (OLVEIRA e SILVA, 2004).

Para Lacerda (2002), a logística reversa é um processo de planejamento, implantação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado.

O óleo de cozinha usado retornando à produção, como matéria-prima, poderá agregar valor econômico à cadeia produtiva, diminuindo o custo do produto final e ainda preservar o meio ambiente, valorizando o nome da empresa perante o público consumidor. Para que o retorno como matéria-prima seja possível, é necessário usar uma estratégia otimizada na cadeia, seguindo as etapas: acondicionamento, coleta, armazenagem e movimentação até o local de produção.

No acondicionamento do produto, restaurantes, estabelecimentos alimentícios e condomínios possuem bombonas (tambores de plástico) de capacidade entre 20 litros a 50 litros e adaptadas para ter seus conteúdos removidos por mangueira de sucção, enquanto as residências possuem recipiente de 500 ml até 2 litros, para que tenham seus conteúdos despejados em bombonas nos postos de entrega voluntária espalhados em lugares de fácil acesso (JUNIOR; NETO; SACOMANO e LIMA, 2009).

Na coleta, um veículo adaptado com tanque e mangueira para sucção ou com uma caçamba para receber os recipientes de 20 a 50 litros, realiza uma rota pré-definida por um sistema informatizado, a qual garante a otimização do custo de combustível e menor tempo de operação. A armazenagem do produto coletado irá depender da estratégia adotada pela empresa, o conteúdo coletado poderá ser enviado diretamente ao cliente ou o produto poderá ser transportado para uma estação, onde é filtrado de impurezas e estocado até que se tenha a quantidade ótima para a sua movimentação até o local de produção.

De acordo com Junior, Neto, Sacomano e Lima (2009), adicione-se às operações da empresa coletora o uso constante de vários tipos de sistemas de informação, como, por exemplo, um que possua cadastro de todos os fornecedores, as quantidades recebidas de cada um e as datas de coleta, para que, dessa forma, possa a empresa ter dados para tomada de decisões e previsões de quantidades coletadas e assim poder participar da cadeia de suprimentos compartilhando a informação de quando poderá fazer a entrega do produto ao cliente.

4. Benefícios atingidos com a utilização do óleo de cozinha como fonte alternativa na produção de biodiesel

A utilização do óleo de cozinha usado como fonte alternativa na produção de biodiesel, apresentando os padrões de exigências nacionais (ANP), origina resultados positivos para a empresa, meio ambiente e a população.

De acordo com Giraçol, Passirini, Filho, Calarge e Santana (2009), pode-se reduzir os impactos ambientais causados pelo seu descarte no meio ambiente; também se consegue demonstrar que não pode se evitar uma elevação nos preços dos óleos comestíveis ao se tomar

uma decisão governamental obrigando que o biodiesel seja obtido exclusivamente deste óleo após o seu uso na fritura dos alimentos (ou outros). O que tornaria necessária a coleta do mesmo por algum órgão público ou privado.

Segundo Peron (2007), o biodiesel produzido utilizando o óleo de cozinha usado como matéria-prima, apresenta os seguintes resultados positivos:

- a) Energia renovável. As terras cultiváveis podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas como fonte de matéria-prima;
- b) É constituído de carbono neutro, ou seja, tem origem renovável e não fóssil. Desta forma sua obtenção e queima não contribuem para o aumento do CO₂ na atmosfera, zerando assim o balanço de massa entre emissão de gases dos veículos e absorção dos mesmos pelas plantas;
- c) Contribui para a geração de empregos no setor primário, com inclusão social, reduzindo o êxodo do trabalhador do campo;
- d) Não há necessidade de mudanças nos atuais motores movidos a diesel do petróleo;
- e) Retirada de um subproduto (óleo de cozinha usado) altamente poluidor do meio ambiente, transformando o processo em algo auto-sustentável com geração de emprego e renda.

Redução da quantidade de óleo descartada inadequadamente nas redes de esgoto, o que reduz os problemas de entupimento das mesmas, diminui os custos de tratamento de águas servidas pelas estações de tratamento de esgoto, evita que este óleo chegue até rios, lagos e baías. Em nível global contribui para reutilização de um produto poluente que antes era descartado e que agora será utilizado na produção de um biocombustível ecologicamente correto e acredita-se que a partir desta iniciativa, que o desenvolvimento de outros projetos possam ser estimulados entre as cooperativas podendo no futuro produzir seu próprio combustível e assim a população poderá se beneficiar com outras iniciativas semelhantes que visem à melhoria na qualidade de vida da população e ações de inclusão social (MURTA; CABRAL e SILVA, 2009).

5. Conclusão

Com base no estudo teórico do presente artigo, mostramos que é possível produzir o biodiesel através do óleo de cozinha utilizado, diminuindo os impactos ambientais no meio ambiente e sem a necessidade de mudanças nos motores comercializados no país.

Demonstrou-se também, que ao substituir a matéria-prima para o óleo de cozinha usado é possível produzir biodiesel para reduzir os custos ecológicos causados pelo descarte dos mesmos. Iniciado o processo a partir da coleta e armazenamento dos óleos usados e a partir deles se obter o biodiesel e a glicerina. Com a redução do custo da matéria-prima, conseqüentemente um menor custo total de produção do biodiesel, podemos afirmar que a comercialização do mesmo é mais valorizada, ou até mesmo na venda da glicerina para as indústrias farmacêutica.

Referências

BRITO, B.; NUNES, V.; JUNIOR, A. - *Análise crítica entre produção mais limpa e ecodesign*. 2009. Disponível em: [HTTP://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009 TN STP 099 667 12880.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_099_667_12880.pdf). Acesso em: 25 março 2010.

GIRAÇO, J.; PASSARINI, K.; FILHO, S.; CALARGE, F.; SANTANA, J. - *Uma política CCE baseada no processo de produção do biodiesel pelo reuso do óleo de frituras da cidade de São Paulo*. 2009. Disponível em: [HTTP://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009 TN STP 099 668 13969.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_099_668_13969.pdf). Acesso em: 16 abril 2010.

- HINZ, R.; VALENTINA, L.; FRANCO A.** – *Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela avaliação do ciclo da vida.* 2006. Disponível em: [HTTP://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/58.pdf](http://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/58.pdf). Acesso em: 17 abril 2010.
- HOLANDA, Ariosto.** *Biodiesel e inclusão social.* 1. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de publicações, 29-40 p, 2004.
- ITABORAHY, L.** *Educação ambiental e conscientização comunitária.* ET. AL. Porto Trombetas: FVT, 49-70 p, 2002.
- JUNIOR, O.; NETO, M.; SACOMANO, J.; LIMA, A.** – *Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo.* 2009. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sesoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-%20Resumo%20Exp.pdf>. Acesso em: 16 abril 2010.
- LACERDA, L.** – *Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.* 2002. Disponível em: [HTTP://www.centrodelogistica.org/new/fr-rev.htm](http://www.centrodelogistica.org/new/fr-rev.htm). Acesso em: 19 abril 2010.
- MURTA, A.; CABRAL, M.; SILVA, M.** – *Gamacoopera – reciclando vida.* 2009. Disponível em: [HTTP://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009 TN WIC 101 674 14112.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_WIC_101_674_14112.pdf). Acesso em: 16 abril 2010.
- OLIVEIRA, A.; SILVA, J.** – *A logística reversa no processo de revalorização dos bens manufaturados.* 2004. Disponível em: http://www.facef.br/rea/edicao07/ed07_art03.pdf. Acesso em: 19 abril 2010.
- PERON, O.** - *Segurança na produção de biodiesel tendo como matéria prima óleo de cozinha usado.* 2007. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/358/trabalhos/415.Biodiesel.pdf>. Acesso em: 25 março 2010.
- SACHS, I.** - *Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. Los casos de India y Brasil.* Pensamiento Iberoamericano, Madrid, v. 46, p. 235-256, 1990.
- WERNER, E.; BACARJI, A.; HALL, R.** – *Produção mais limpa: conceitos e definições metodológicas.* 2009. Disponível em: [HTTP://www.aedb.br/seget/artigos09/306_306_PMaisL_Conceitos e Definições Metodologicas.pdf](http://www.aedb.br/seget/artigos09/306_306_PMaisL_Conceitos_e_Definições_Metodologicas.pdf). Acesso em: 07 abril 2010.