



Plano de
Gerenciamento Integrado
do Resíduo
Óleo de Cozinha
PGIROC

Breno Machado Gomes de Oliveira
Breno Resende Sommerlatte

Colaboração Técnica:
Denise Marília Bruschi
José Alexandre Peret Dell'Isola
Marcelo Viana de Ávila
Rodolfo Carvalho Salgado Penido

Belo Horizonte, novembro de 2009



Publicado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e
pela Fundação Israel Pinheiro – FIP (Termo de Parceria 22/2008)

Governador do Estado de Minas Gerais
Aécio Neves da Cunha

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
José Carlos Carvalho

Presidente da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam
José Cláudio Junqueira Ribeiro

Vice-presidente da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam
Gastão Vilela França Filho

Diretoria de Qualidade e Gestão Ambiental da Feam
Zuleika S. Chiachio Torquetti

Gerente de Saneamento Ambiental da Feam
Francisco Pinto da Fonseca

Diretora Executiva do Centro Mineiro de Referência em Resíduos – CMRR
e Supervisora do Termo de Parceria 22/2008
Denise Marília Bruschi

Coordenação Geral do Minas sem lixões / Fundação Israel Pinheiro – FIP
Magda Pires de Oliveira e Silva

Coordenação Técnica do Minas sem lixões / Fundação Israel Pinheiro – FIP
Eualdo Lima Pinheiro, Luiza Helena Pinto, Renato Rocha Dias Santos

Fotos: Divulgação FIP

Revisão: Leila Maria Rodrigues

Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam
Rua Espírito Santo, 495 – Centro – 30.160-000 – Belo Horizonte/MG
Tel.: (31) 3219.5730 – feam@feam.br / www.feam.br

Programa Minas sem lixões
Fundação Israel Pinheiro – FIP
Av. Belém, 40 – Esplanada – 30.285-010 – Belo Horizonte/MG
Tel.: (31) 3281.5845 – minassemlixões@israelpinheiro.org.br
www.israelpinheiro.org.br

Oliveira, Breno Machado Gomes de

Plano de gerenciamento integrado do resíduo óleo de cozinha – PGIROC
/ Breno Machado Gomes de Oliveira, Breno Resende Sommerlatte, Rodolfo Carvalho Salgado Penido. -- Belo Horizonte : Fundação Estadual do Meio Ambiente : Fundação Israel Pinheiro, 2009.

24 p. ; il.

Inclui referências.

1. Resíduo sólido urbano. 2. Óleo. 3. Reaproveitamento. 4. Sabão. 5. Biodiesel. I. Título. II. Oliveira, Breno Machado Gomes. III. Sommerlatte, Breno Resende. III. Penido, Rodolfo Carvalho Salgado. IV. Programa Minas Sem Lixões. V. Fundação Estadual do Meio Ambiente.

CDU - 628.4.045

Sumário

1. Apresentação	4
2. Introdução.....	6
3. Panorama do Resíduo Óleo	7
4. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.....	9
5. Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo Óleo de Cozinha – PGIROC	12
5.1. Diagnóstico.....	12
5.2. Proposições.....	13
5.3. Consolidação.....	16
5.4. Monitoramento.....	17
5.4.1 Possíveis Indicadores.....	17
6. Aplicação do Óleo de Cozinha – Biodiesel	20
7. Fontes de Financiamento	22
8. Referências	23

1. Apresentação

Com o objetivo de orientar os municípios mineiros na gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, a Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam lança, em parceria com a Fundação Israel Pinheiro – FIP, a coletânea Minas sem lixões, composta pelas publicações

- Plano de Gerenciamento Integrado de Coleta Seletiva – PGICS
- Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Plásticos – PGIRP
- Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Pilhas, Baterias e Lâmpadas – PGIRPBL
- Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos – PGIREEE
- Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo Óleo de Cozinha – PGIROC
- Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Pneumáticos – PGIRP
- Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Vítreos – PGIRV
- Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção Civil – PGIRCC
- Orientações Básicas para Encerramento e Reabilitação de Áreas Degradas por Resíduos Sólidos Urbanos

Criado em 2003 pela Feam, o programa Minas sem Lixões, integrado em 2007 ao Projeto Estruturador Resíduo Sólido, tem como meta, até 2011,

viabilizar o atendimento de, no mínimo, 60% da população urbana com sistemas de tratamento e destinação final adequados de resíduos sólidos urbanos, além de atuar para o fim dos lixões em 80% dos 853 municípios mineiros.

Para alcançar esses resultados, o Projeto promove diversas ações, de maneira a incentivar e orientar os municípios mineiros na elaboração e implementação do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos, conforme determinado pela Lei 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Na busca de soluções, uma das estratégias é o apoio na criação de consórcios intermunicipais, com os objetivos de reduzir custos e formar parcerias estratégicas para a melhoria da qualidade ambiental da região. Outra importante iniciativa é a inserção de pessoas em situação de vulnerabilidade social nos programas de coleta seletiva, voltados para geração de trabalho e renda, além do resgate da cidadania.

Em seis anos, Minas Gerais registrou um crescimento de quase 200% no número de habitantes atendidos por sistemas adequados de disposição final de resíduos. Mais do que números, esse indicador sinaliza a mudança de paradigma do poder público e de comportamento da população.

Nesse contexto, a Feam vem fomentando pesquisas para novas rotas tecnológicas voltadas para a reutilização, reciclagem e geração de energia renovável a partir da utilização dos resíduos. Mas, antes de tudo, devemos refletir sobre o consumo consciente. Estamos diante de grandes inovações, mas para alcançarmos nossos objetivos é preciso que os municípios e cidadãos participem conosco na construção do futuro sustentável. Bom trabalho a todos!

José Cláudio Junqueira
Presidente da Feam

2. Introdução

Este caderno técnico foi idealizado no contexto das ações desenvolvidas pelo programa Minas Sem Lixões, da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam, e tem como objetivo principal apresentar orientações básicas para elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo Óleo de Cozinha – PGIROC, incluindo os arranjos institucionais necessários à coleta e ao armazenamento do resíduo, buscando a otimização dos serviços e a proposição de um modelo que envolva o poder público, a sociedade civil e os empreendedores.

O óleo de cozinha usado, quando descartado de forma inadequada, acarreta prejuízos ambientais e econômicos. Na busca de soluções, o presente trabalho dá ênfase aos processos de reciclagem e reutilização desse subproduto, além de propiciar alternativas de geração de renda e inclusão social.

3. Panorama do Resíduo Óleo

Integrante fundamental das cozinhas, o óleo de cozinha causa grandes malefícios ao meio ambiente pela difícil degradabilidade e alto poder de contaminação. Após consumo, sua disposição final inadequada gera vários problemas, podendo-se citar:

- incrustações nas tubulações por onde passa, pois se emulsifica com a matéria orgânica, formando crostas e retendo resíduos sólidos, podendo atrair vetores de doenças e causar mau cheiro;
- aumento das pressões internas das tubulações, causado pelas incrustações, podendo romper os dutos e contaminar o solo e o lençol freático, além de ser necessária a utilização de produtos tóxicos nocivos ao meio ambiente para a retirada dessas crostas;
- onera em 45% o tratamento de esgoto, pois 1 litro de óleo de cozinha polui cerca de 1 milhão de litros de água;
- prejudica as estações de tratamento de esgoto, pois o óleo interfere negativamente no desempenho dos decantadores e dos biodigestores anaeróbios, que acabam produzindo maior carga orgânica, ocasionando maior geração de lodo e escuma;
- prejudica os reatores aeróbios que tem seu pH modificado, ocasionando perda de desempenho;
- prejudica as comunidades aquáticas, pois, pela diferença de densidade entre o óleo e a água, o óleo sobrenada, impedindo a entrada de luz, reduzindo a interface ar-água, dificultando as trocas gasosas e, consequentemente, a oxigenação do corpo hídrico;
- aumento do aquecimento global, pois o óleo de cozinha, em contato com a água do mar, sofre reações químicas, decompondo-se anaerobicamente, liberando gás metano e poluindo a atmosfera;
- obstrução dos interstícios do solo, dificultando a drenagem das águas, tornando o ambiente propício a alagamentos;
- desperdício, pois é um excelente subproduto para a cadeia produtiva.

Por ser um excelente subproduto, o óleo de cozinha pós-consumo pode receber uma destinação mais nobre por meio do reaproveitamento e da reciclagem, de maneira a produzir bens de valor, gerar renda e minimizar

os impactos adversos ao meio ambiente. Pode ser utilizado na produção de sabão e detergentes, de ração animal, de biodiesel, de resina para colas e tintas industriais, de amaciante de couro, de cosméticos, dentre outros produtos à base de óleo vegetal, além de lubrificante para as formas de fabricação de tijolos de plástico.

No Brasil, poucas legislações englobam esse assunto, podendo-se citar a Lei 7.862, de 19 de dezembro de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado do Mato Grosso; e a Lei 12.047, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário no Estado de São Paulo.

Em Minas Gerais, o Projeto de Lei 1.505/2007, que busca instituir a Política Estadual de Apoio à Coleta e ao Reaproveitamento de Óleos Vegetais, encontrava-se em fase de votação na Assembleia Legislativa do Estado. Mais informações no site www.almg.gov.br/dia/A_2007/08/L250807.htm.

4. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

A destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos constitui um dos maiores problemas da sociedade moderna, já que a sua composição tem-se modificado muito ao longo dos últimos anos e a geração de lixo tem crescido surpreendentemente, sobretudo nos países em desenvolvimento.

Esses dois fatores associados têm criado uma necessidade de se buscar novos conceitos e soluções, dentro de uma visão de sustentabilidade abrangente e comprometida com a proteção ambiental. A nova abordagem ambiental e técnica preconiza a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU, propiciando a caracterização e a quantificação dos resíduos gerados, visando a obter serviços com mais qualidade, com custos reduzidos e aplicação de ações que incentivem a redução, a reciclagem e o reaproveitamento.

A geração de resíduos ocorre em quantidades e composições que variam de acordo com o nível de desenvolvimento econômico da população e de diferentes aspectos culturais e sociais, dentre outras características locais. As principais categorias de resíduos urbanos estão descritas no quadro a seguir.

Quadro 1 – CATEGORIA DE RESÍDUOS URBANOS E EXEMPLIFICAÇÃO

CATEGORIA	EXEMPLOS
Matéria Orgânica	Restos alimentares, podas de árvores etc.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza e higiene, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, copos descartáveis, brinquedos etc.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, cadernos, livros, pastas, cartolinhas, papéis de embalagens etc.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, de beleza e alimentícios etc.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios etc.
Metal não-ferroso	Latas de bebida, restos de cobre e de chumbo, fiação elétrica etc.

CATEGORIA	EXEMPLOS
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis etc.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões etc.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticida, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, filme fotográfico, equipamentos eletroeletrônicos etc.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, cera de depilação, embalagens de anestésicos, luvas etc.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas etc.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, embalagens longa vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, óleo de cozinha e materiais de difícil identificação.

Fonte: PESSIN, 2002



Resíduo orgânico



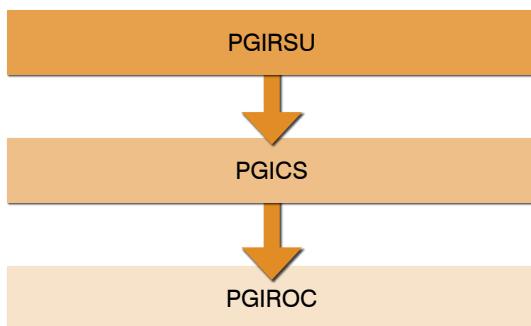
Recicláveis



Rejeito

A Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei 18.031/2009, define Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU como sendo um documento no qual são estabelecidas as ações e diretrizes relativas aos aspectos ambientais, educacionais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final (Minas Gerais, 2009).

O Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo Óleo de Cozinha – PGIROC deve estar inserido no Plano de Gerenciamento Integrado de Coleta Seletiva – PGICS que, por sua vez, integra o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU, conforme fluxograma abaixo:



O PGIROC irá descrever especificamente a legislação existente, definições e ações referentes aos processos de coleta, transporte, armazenamento e destinação final do óleo de cozinha pós-consumo.

5. Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo Óleo de Cozinha – PGIROC

Para a elaboração do PGIROC, são necessárias as seguintes etapas:

- diagnóstico;
- proposições;
- consolidação;
- monitoramento.

5.1. Diagnóstico

Deve ser realizada a caracterização do município, com dados como população, clima, localização, infraestrutura de transporte, atividades econômicas, índice de emprego e renda, entre outros. Nessa etapa, o óleo de cozinha pós-consumo deve ser quantificado e qualificado. Essas informações são de grande importância para subsidiar a implantação da logística de coleta e reciclagem desse resíduo.

Deve-se, ainda, pesquisar quais legislações estão em vigor nos níveis Federal e Estadual, para servir de modelo para a implementação de uma política municipal de gerenciamento do Resíduo Óleo de Cozinha – ROC a partir da criação de uma legislação específica.

Caso exista ação de coleta e reciclagem do óleo de cozinha já implantada no município, deve-se verificar a possibilidade de incrementar a logística de operação do sistema, visando sempre à melhoria contínua do processo. Nos municípios que não possuem sistemas adequados, deve-se priorizar a constituição de consórcios intermunicipais.

É importante ressaltar que os aspectos sociais também devem ser verificados, tendo em vista a inclusão de pessoas em situação de vulnerabilidade social no processo de coleta do óleo. O primeiro passo é a realização de um cadastro dos catadores de materiais recicláveis no município e dos empreendedores que reciclam ou reaproveitam esse resíduo, para viabilizar a criação de um banco de dados e mapeamento, que será de importante utilidade na fase de proposições.

O estudo de viabilidade e sustentabilidade econômica torna-se im-

prescindível para a concretização do Plano, pois relata os recursos financeiros disponíveis para a sua elaboração, seja por meio de fontes de financiamentos, parcerias público-privadas ou do próprio município. A possibilidade de geração de renda por meio da comercialização dos produtos gerados a partir da reciclagem é de grande importância para autossustentabilidade dos processos de coleta e de reciclagem.

5.2. Proposições

É a fase em que se incorpora o tratamento técnico-operacional, social e gerencial à realidade diagnosticada. Deve ser descrito como será a forma de execução dos serviços; a estrutura operacional; os aspectos organizacionais e legais; a remuneração e custeio do sistema; o plano de reciclagem do resíduo; o programa de educação e mobilização social; o desenvolvimento de programas de implantação de segregação e de coleta seletiva no setor público e na sociedade civil, entre outros aspectos relevantes. Essa fase culminará em um “Plano de Ação”.

Inicialmente, o município deve definir qual será a destinação final do óleo de cozinha pós-consumo, englobando as questões de viabilidade econômica, técnica e estrutural, de maneira a buscar sempre a melhoria da qualidade ambiental e a inserção de pessoas em situação de vulnerabilidade social no processo. Fóruns municipais devem ser feitos para saber as opiniões dos cidadãos, possibilitando, assim, a inclusão de sugestões relativas à realidade de cada município.

Na seqüência, é necessário definir a estrutura de coleta e armazenamento, contemplando:

- Locais de Entrega Voluntária – LEVs, dispostos em pontos estratégicos como escolas, postos de saúde, empresas, igrejas, supermercados e sede da prefeitura;
- coleta residencial;
- coleta em estabelecimentos comerciais;
- veículos transportadores;
- unidades de triagem e purificação do óleo.

O Programa de Educação Ambiental tem caráter básico na implantação do PGIROC, pois tem como objetivo conscientizar e mobilizar os ci-

dadãos para a participação efetiva na coleta e na reciclagem. Sugere-se que, inicialmente, o Programa envolva escolas, a prefeitura, associações de bairro, cooperativas e grandes empresas. Palestras, folders e peças teatrais são formas eficientes de disseminação do conhecimento, contribuindo para aumentar o número de colaboradores no processo. Para se obter a maior adesão da população, pode-se oferecer a troca do óleo usado pelo sabão, produzido com o óleo de baixa qualidade.

Com todos os dados definidos e a realização do Programa de Educação Ambiental, deve-se dar início ao processo de coleta do óleo de cozinha. O resíduo deve ser armazenado em recipientes que ofereçam boa resistência contra vazamentos, como garrafas plásticas (preferencialmente transparentes) ou em bombonas (20 a 50 litros), dependendo do volume disponível. A garrafa plástica, após ser utilizada para transportar o óleo de cozinha usado, não poderá ser reciclada, a não ser que passe por um tratamento específico. Em alternativa aos processos de descontaminação, sugere-se ao cidadão que, ao entregar o recipiente contendo óleo usado, receba outro vazio já utilizado anteriormente para o transporte do material.



Recipientes utilizados na coleta do óleo

Após a fase de coleta, inicia-se a triagem do óleo de cozinha pós-consumo, que deve ser feita em um espaço físico coberto e com pavimento impermeabilizado, além de contar com um separador de água e óleo – SAE, utilizado para evitar a contaminação da rede de esgoto. Essas medidas também possibilitam a contenção de vazamento e impedem a entrada de água pluvial no local.

A triagem compreende a separação do óleo de boa qualidade do óleo de má qualidade, por meio da verificação da cor. Óleo muito escuro indica que já foi bastante utilizado e, portanto, tem pior qualidade do que o óleo com tonalidade mais clara, aproximando-se do amarelo original do óleo de soja.



Na seqüência, o óleo passa por peneiras com redução gradativa de diâmetro, que varia de 0,5 cm a 0,2 cm. Os sólidos retidos podem ser encaminhados para a compostagem, transformando-se em adubo. Continuando o processo, o óleo permanece em repouso por aproximadamente seis horas, tempo necessário para decantar as impurezas existentes, além de separar alguma quantidade de água que, porventura, esteja dispersa.

Em seguida, é retirado do recipiente, utilizando a diferença de densidade, e segue para um filtro de combustível, para a retirada de qualquer resquício de impureza que tenha permanecido. O óleo permanece, então, armazenado em um tanque até acumular o volume necessário para a venda.

Concluída as etapas, o óleo está pronto para ser reprocessado. A fabricação de biodiesel é uma das alternativas ambientalmente correta para a reciclagem do resíduo. A cotação do litro de óleo usado em Belo Horizonte (MG), em 2009, variou de R\$ 0,40 a R\$ 0,90. Após esse simples tratamento para a retirada dos sólidos e da água, o valor de revenda aumentou para aproximadamente R\$1,25.

Figura 1 – ESQUEMA DE PRÉ-TRATAMENTO

Fonte: FIP

5.3. Consolidação

As informações geradas a partir do diagnóstico, do estudo de viabilidade, das proposições para operação e gerenciamento do sistema integrado, juntamente com as discussões nos fóruns municipais, permitem ao município definir a melhor alternativa para a destinação final adequada do óleo de cozinha pós-consumo.

A implantação do PGIROC possibilita a melhoria da condição ambiental, incentiva o processo contínuo de educação ambiental para as futuras gerações, dissemina as fontes renováveis de energia como uma alternativa ao uso de combustíveis fósseis, além de possibilitar a geração de trabalho e renda.

5.4. Monitoramento

O município, após a implantação do PGIROC, deve desenvolver um programa de monitoramento para avaliação dos resultados. Tal avaliação é de grande importância, pois, por meio dela, torna-se possível identificar as etapas que necessitam de correções em busca da melhoria contínua do processo.

O monitoramento deve avaliar todas as etapas, desde a educação ambiental até a destinação final, buscando sempre aumentar o número de colaboradores no PGIROC, pois a maior adesão de geradores reflete diretamente na melhoria da condição ambiental.

Os resultados encontrados a partir do monitoramento devem estar disponíveis para os envolvidos e para a população do município, concretizando o trabalho desenvolvido pela prefeitura e promovendo novas iniciativas. A implantação de atividades de monitoramento necessita de uma seleção prévia de indicadores, que ilustre, de forma simples, o funcionamento do PGIROC.

5.4.1 Possíveis Indicadores

- número de fabricantes, importadores e comerciantes de óleo de cozinha no município;
- percentual de estabelecimentos inscritos para instalação de pontos de coleta de Resíduos de Óleo de Cozinha – ROCs;
- número de estabelecimentos recebedores de ROCs;
- número de agentes envolvidos no programa de coleta;
- percentual de geração de emprego e renda;
- grau de conhecimento do programa pela população;
- quantidade de resíduo recebida por dia, estimativa da quantidade de resíduo que deixou de ser descartado de maneira inadequada.

Definidos os indicadores, os dados podem ser coletados por técnicos (manualmente), por meio de planilhas simples que podem ser adaptadas para cada situação, conforme quadro a seguir:

Quadro 2 – EXEMPLO DE INDICADORES A SEREM MONITORADOS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	INDICADORES
	Número de estabelecimentos inscritos para o recebimento do ROC	Unidade	10	50% = estabelecimentos com instalação de pontos de coleta de ROC
	Número de pontos de coletas instalados	Unidade	5	
	Volume total do material coletado diariamente	Litros	100	100l/dia = quantidade de resíduos que deixou de ser descartada de maneira inadequada
	Número de catadores no depósito de lixo	Unidade	4	
	Número de catadores que migraram para a coleta de ROC	Unidade	3	75% = geração de emprego e renda
	Pesquisa de opinião pública sobre o programa	Unidade	Amostra significativa (100 pessoas)	70% = da população com conhecimento do programa

Fonte: FIP

Além de indicadores, é de extrema importância adotar procedimentos de monitoramento de ocorrências, também de forma simples, por meio de planilhas, como sugerido no Quadro 3:

Quadro 3 – EXEMPLO DE REGISTRO DE OCORRÊNCIAS E AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS

DATA	PONTO DE COLETA	OCORRÊNCIA	AÇÕES
	Supermercado	Não havia resíduo para recolher	Promover campanhas educativas
	Rodoviária	Bombona está vazando	Limpar o local e colocar uma bombona substituta
	Escola	Tampa da bombona não está vedando	Substituir de imediato
	Rua José Maria	Recipiente coletor sofreu vandalismo	Transferir para um local mais seguro

Fonte: FIP

6. Aplicações do Óleo de Cozinha – Biodiesel

Produção de Biodiesel

A transformação de óleo de cozinha usado em biodiesel traz significativas melhorias ambientais. Inicialmente, o subproduto que seria descartado no meio ambiente recebe uma nova utilização, deixando de ser disposto indevidamente. Dessa forma, ocorre a redução do consumo de combustíveis fósseis (óleo diesel), além do incentivo ao uso de combustíveis renováveis.

Para a fabricação do biodiesel, é necessário investir em uma indústria de purificação e transformação. O biodiesel é um combustível biodegradável, derivado de fontes renováveis (óleo vegetal ou gordura animal), que pode ser obtido por diferentes processos, listados a seguir:

- **craqueamento:** processo químico que tem como objetivo dividir em partes menores um composto pela ação do calor e/ou catalisador. Consiste na quebra do óleo em uma mistura de várias moléculas, formando uma mistura semelhante ao diesel do petróleo;
- **esterificação:** processo químico de obtenção de um éster por meio da reação de um ácido com um álcool;
- **transesterificação:** processo químico no qual se junta óleo vegetal ou gordura animal com álcool (metílico ou etílico) e ainda um catalisador (um ácido ou uma base) para acelerar o processo.

A transesterificação é o processo mais difundido no Brasil e no mundo por ser o mais viável economicamente, gerando em suas etapas de produção o éster (biodiesel) e o glicerol (glicerina). Os alcoóis mais utilizados no processo são o metanol e o etanol pelas facilidades logísticas de oferta no País. A rota etílica é mais lenta e a separação das fases (glicerina-biodiesel-álcool) mais complexa. Contudo, o etanol é um produto nacional, oriundo de fontes renováveis e com maior poder de combustão que o metanol. Geralmente, os catalisadores mais utilizados nas reações são bases (hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio), por apresentarem resultados mais efetivos, em menor tempo e com melhor aproveitamento em relação aos ácidos.

As etapas de produção do biodiesel pela transesterificação consistem em:

- 1º) colocar o óleo limpo em um reator de inox, no qual é feita a reação com o álcool e um catalisador (a reação ocorre entre 2 e 3 horas);
- 2º) com a reação concluída, o produto é colocado em um tanque de descanso, no qual ocorre a separação das fases (biodiesel e glicerina);
- 3º) por um sistema de drenagem é extraído o biodiesel;
- 4º) o biodiesel retirado é encaminhado para outro tanque com agitação, em que é adicionada terra filtrante e clarificante;
- 5º) em outro tanque, o biodiesel passa por um filtro-prensa para a retirada da terra e outras impurezas, terminando assim o processo.

Por meio da adição de metanol, é possível alcançar um bom índice de reaproveitamento do óleo, propiciando produzir 800 ml de biodiesel a cada litro de óleo vegetal. Do processo de transesterificação obtém-se também o glicerol, um subproduto de alto valor agregado que, após purificado, é utilizado pelas indústrias farmacêuticas, alimentícias, cosméticas e químicas.

Os resultados dos testes feitos com óleo de cozinha usado revelaram que, ao ser misturado ao óleo diesel, a queima dos combustíveis é mais completa, reduzindo em quatro vezes a emissão de fuligem.

O processo da reciclagem do óleo de cozinha recebeu um grande estímulo com a Lei 11.097/05, do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, que obriga a introdução gradual do biodiesel na matriz energética brasileira, permitindo, inicialmente, a mistura de 2% de biodiesel (B2) no diesel. Em 2013, o percentual obrigatório será de 5% de biodiesel (B5).

Existe ainda a possibilidade de solicitar créditos de carbono para projetos que produzam esse tipo de combustível, pois reduzem a emissão de poluentes. As especificações para a regulamentação do biodiesel no Brasil são feitas por meio da Resolução da ANP 42, de 24 de novembro de 2004, que dita os parâmetros de qualidade que o produto deve possuir.

7. Fontes de Financiamento

Para os municípios que se interessem em implantar o PGIROC e não possuem recursos financeiros suficientes, as seguintes fontes de financiamento são citadas como alternativas para a disponibilização de verbas:

- Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro;
- Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG;
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – Fapemig;
- Lei Robin Hood (ICMS Ecológico);
- Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT;
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES;
- Fundação Nacional de Saúde – Funasa;
- Caixa Econômica Federal – CEF;
- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e de Política Urbana – Sedru.

8. Referências

AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <www.agenciabrasil.gov.br>. Acesso em: 14 set. 2007.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <www.almg.gov.br>. Acesso em: 17 de set. 2009.

BIODIESEL BRASIL. Disponível em: <<http://www.biodieselbrasil.com.br>>. Acesso em: 17 out. de 2007.

BIODIESEL: o novo combustível do Brasil. Disponível em: <www.biodiesel.gov.br>. Acesso em: 14 de set. 2007.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Disponível em: <www.cempre.org.br>. Acesso em: 9 de out. de 2008.

JOURNEY TO FOREVER: Hong Kong to Cape Town Overland. Disponível em: <www.journeytoforever.org>. Acesso em: 15 set. 2007.

MFRURAL. Disponível em: <www.comprar-vender.mfrural.com.br>. Acesso em: 18 set. 2009.

REDE PERMEAR. Disponível em: <www.permear.org.br>. Acesso em: 15 de set. 2007.

ROCHA, Décio. **Ambiente em foco**. Disponível em: <www.ambienteemfoco.com.br>. Acesso em: 16 set. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). **Olhar virtual**. Disponível em: <www.olharvital.ufrj.br> . Acesso em: 13 nov. 2007.

VALE VERDE: Associação de defesa do ambiente. Disponível em: <www.valeverde.org.br>. Acesso em: 13 nov. 2007.

VON SPERLING. M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. Ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG. 2005. 452 p. (Princípios do tratamento biológico de águas Residuárias, v.1)

