

III-722 – IMPLANTAÇÃO DE USINA DE RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA SATURADO: SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL COM INCLUSÃO SOCIAL E VALOR ECONÔMICO

Edson Plá Monterosso⁽¹⁾

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Pelotas. Especialista em Saneamento Básico pela Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS/RS). Chefe do Departamento de Resíduos Sólidos do SANEP.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Duque de Caxias, 71, Fragata – Pelotas – RS – CEP: 96030-001 – Brasil – Tel: (53) 30253890 – e-mail: edson.monterosso@hotmail.com

RESUMO

O trabalho apresentado mostra a importância do correto descarte do óleo de cozinha saturado e os riscos ambientais da sua destinação inadequada. É fornecida, então, uma alternativa inovadora de reaproveitamento desse resíduo, transformando-o em sabão em barra e detergente líquido. A Usina de Reciclagem de Óleo de Cozinha Saturado, subsidiada pelo poder público municipal, mas gerida por uma cooperativa de catadores, traz consigo a possibilidade de inclusão social desses cooperados. Agrega-se valor econômico aos produtos gerados. Ressalta-se, ainda, a importância desta Usina ser a única de tal porte no Brasil, operada por catadores. Também é relatada a complexidade da sua implantação, ao contemplar etapas como a instalação de pontos de coleta e armazenamento do óleo, seu transporte, definição de sede e equipamentos, mão de obra necessária e comercialização dos produtos.

PALAVRAS-CHAVE: reciclagem de óleo saturado, óleo de cozinha saturado, sabão reciclado, detergente líquido reciclado.

INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetal (Abiove), o consumo de óleos vegetais no Brasil é de aproximadamente três bilhões de litros ao ano. Isso implica em consumo per capita de 15 litros anualmente. Ao considerar-se que a metade desse total é descartada de forma incorreta – em torno de um bilhão e meio de litros – e que cada litro tem potencial de contaminar 25 mil litros de água, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, tem-se um grave problema ambiental.

Utilizado principalmente na fritura de alimentos, o óleo de cozinha aparece entre os principais vilões desse descarte. Na quase totalidade dos casos, o óleo é descartado no ralo ou mesmo nos vasos sanitários e sua destinação incorreta ocasiona diversos problemas, tais como poluição na água, contaminação no solo e aumento de custos para órgãos públicos para desobstrução de redes dos sistemas de esgotamento sanitário.

A implantação da Usina de Reciclagem de Óleo Saturado, com a fabricação de subprodutos (sabão e detergente), além de reduzir o destino incorreto do resíduo, traz uma proposta de inclusão social, mediante a participação de uma cooperativa de catadores, com geração de trabalho e renda, uma vez que os cooperados comercializam os subprodutos do processo e o poder público também os utiliza na limpeza dos prédios municipais e atendimento a 19 entidades assistenciais.

OBJETIVO

Através da Usina de Reciclagem de Óleo de Cozinha Saturado, tem-se como objetivo principal transformar este resíduo em insumos para a fabricação de subprodutos (detergentes, sabão em barra) contemplando, assim, aspectos ambientais, econômicos e sociais.

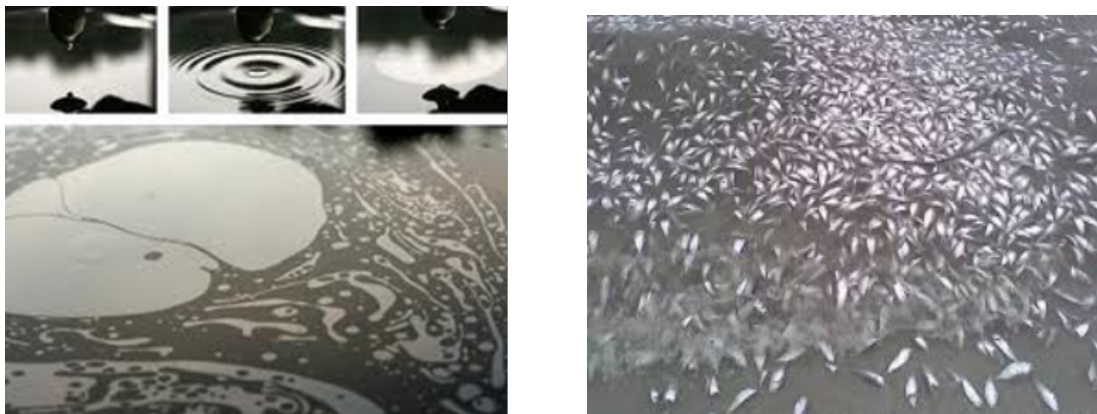
OBJETIVOS ESPECÍFICOS



Figura 1 – Objetivos específicos

Via de regra, os problemas ambientais começam quando o óleo de cozinha saturado é descartado diretamente na pia e conduzido ao sistema de esgotamento sanitário. A destinação incorreta resulta em diversos danos ao meio ambiente, conforme se observa:

1) Na água: o óleo forma uma camada sobre a água, prejudicando a entrada de oxigênio e a passagem de luz no ambiente aquático, causando a morte de peixes, além de impedir o desenvolvimento do fitoplâncton, base da cadeia alimentar deste ecossistema (ALBERICI e PONTES, 2004). Nas figuras 2 e 3, é possível verificar os efeitos causados pelo despejo de óleo na superfície aquática.



Figuras 2 e 3 – Óleo saturado na superfície da água e mortandade de peixes

2) No solo: o óleo infiltra-se até o lençol freático, contaminando as águas subterrâneas, e na superfície do solo. Dessa forma, torna-o impermeável, aumentando riscos de enchente.



Figura 4 – Descarte de óleo saturado no solo

3) No clima: a decomposição do óleo saturado no meio ambiente gera gás metano (CH_4) e, ao somar-se com o CO_2 da atmosfera, contribui para o aquecimento do planeta (efeito estufa).

4) Nas redes públicas de esgoto: causa entupimento e obstruções que demandam tempo, mão de obra e equipamentos para solução desses problemas, conforme a Figura 5.



Figura 5 – Tubulação de esgoto obstruída

Dos aspectos socioeconômicos e ambientais relacionados à implantação da Usina de Processamento de Óleo de Cozinha Saturado, enumera-se:

1) Inclusão social: a Usina, sendo operada por uma cooperativa, gera oportunidade de inserção de pessoas (cooperados) ao mercado produtivo e à sociedade. São antigos catadores que, por meio desta proposta, conseguem participar dos diversos programas municipais de assistência, passando a ter condições dignas e seguras de trabalho.

2) Geração de trabalho e renda: com o funcionamento da Usina, cria-se postos de trabalho, pois a cooperativa de reciclagem responsável por operá-la é conveniada com a prefeitura municipal de Pelotas/Rio Grande do Sul e a autarquia responsável pela gestão do saneamento básico. Mediante a venda dos produtos (sabão e detergente), fabricados a partir da reciclagem do óleo de cozinha saturado, gera-se renda aos cooperados envolvidos.

3) Benefícios ambientais: o ganho ambiental com a presente proposta é extremamente positivo, pois há preservação dos recursos hídricos, da flora e fauna, por exemplo.

Apresenta-se, assim, uma alternativa de solução para o grave problema do descarte incorreto do óleo de cozinha saturado, mediante a implantação de Usina de Reciclagem por intermédio de parceria entre o poder público e cooperativa de catadores, com geração de trabalho e renda pela venda de sabão e detergente oriundos deste processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para reaproveitar o óleo saturado, optou-se pela implantação da Usina de Reciclagem de Óleo de Cozinha Saturado com a fabricação de subprodutos — sabão em barra e detergente líquido. Adquirida com recursos públicos e cedida em regime de comodato a uma cooperativa de reciclagem, possui capacidade de processamento de até 900 litros de óleo saturado por dia. As etapas para sua implantação podem ser assim divididas:

a) Escolha do local: o prédio escolhido é no interior do bairro onde ficam as residências dos cooperados. Dessa forma, facilita-se os deslocamentos até o local de trabalho. A área total do prédio é de 250 metros quadrados, o que atende perfeitamente as necessidades do empreendimento. Contempla-se, ali, espaços para

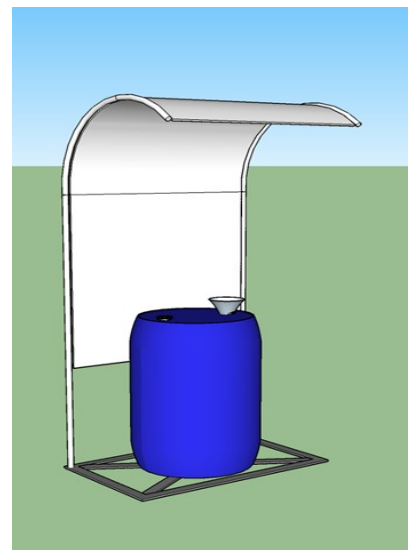
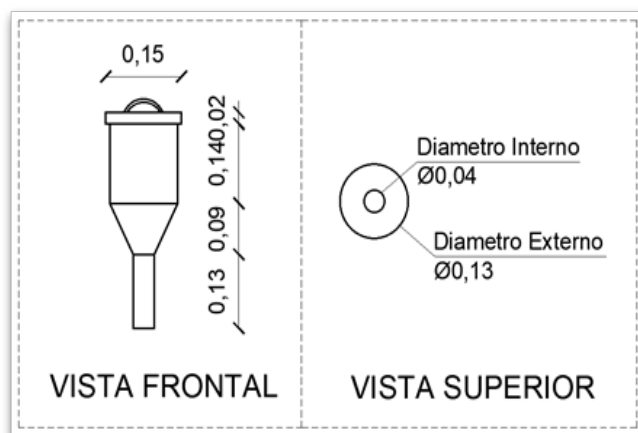
recepção do óleo coletado, armazenamento, processamento e expedição de produtos. Abaixo, a Figura 6 ilustra o layout da instalação.



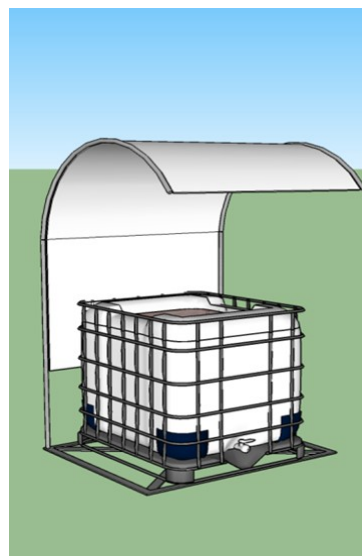
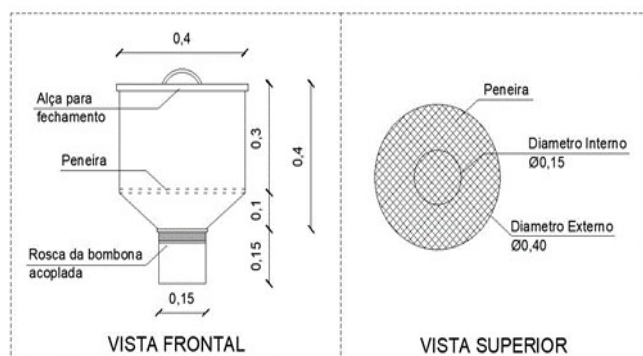
Figura 6 – Layout da Usina

b) Pontos de coleta: foram instalados, no primeiro momento, 29 pontos de coleta, distribuídos em locais de maior concentração ou circulação de pessoas. São previstos, ao total, 80 unidades para descarte. O principal critério adotado é a facilitação do acesso da população para a entrega do óleo já utilizado. Pontos como escolas, supermercados, postos de combustíveis e o mercado público foram escolhidos e denominados Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). A coleta do óleo é feita com veículo específico, dotado de bomba de sucção, para recolhimento e destinação à Usina.

c) Recipientes para a coleta do óleo: de acordo com a previsão do fluxo de pessoas que circulam pelos PEVs, foram definidas duas estruturas de diferentes tamanhos (200 e 1000 litros). Elas são equipadas com funil de coleta e tela para reter impurezas e estão instaladas em um totem, com instruções para descarte do óleo. Nas Figuras de 7 a 10, há ilustrações dos dois tipos de recipientes e detalhamento de suas medidas.



Figuras 7 e 8 – Detalhamentos do funil, peneira e da bombona de 200 litros



Figuras 9 e 10 – Detalhamento do funil, peneira e bombona de 1000 litros

d) Expectativa de geração de óleo saturado: considerando a população urbana do município de Pelotas (250 mil habitantes), um descarte médio de 7 litros de óleo de cozinha saturado por habitante ao ano (Programa de Gestão Ambiental - PGA - Ministério Público Federal, 2016) e um percentual de coleta de 20% do total, ao dividir-se pelo número de dias do ano, temos:

250.000 hab. x 7 litros hab/ano

= 1.750.000 litros/ano. Aplicando 20% do percentual de coleta, tem-se:

= 350.000 litros. Dividindo por 365 dias no ano, resulta-se em:

= 958 litros/dia.

e) Definição da cooperativa: a cooperativa selecionada para operar a Usina é formada por 10 catadores, em condições de extrema vulnerabilidade social.

f) Equipamentos da Usina e seus respectivos custos: diversos são os equipamentos integrantes de uma Usina com capacidade de processamento de 900 litros por dia, como pode-se conferir na Tabela 1 e na Figura 11.

Tabela 1: Equipamentos e materiais da Usina de Reciclagem e seus respectivos custos

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	QUANT.	VALOR UNIT. R\$	VALOR TOTAL R\$
Reator banho-maria	Capacidade 300 litros	3	31.500,00	94.500,00
Tanque distribuidor	Capacidade 1000 litros	1	9.600,00	9.600,00
Tanque de estoque com plataforma	Capacidade 1000 litros	3	6.800,00	20.400,00
Plataformas		1	18.700,00	18.700,00
Máquina para embalar sabão	Três mil operações por dia	1	7.800,00	7.800,00
Cortador conjugado		2	4.000,00	8.000,00
Caixa para resfriamento		50	220,00	11.000,00
Balança eletrônica digital	Pesa até 300 quilos	1	3.800,00	3.800,00
Balança eletrônica digital	Pesa entre 1 e 10 gramas	2	120,00	240,00
Termômetro digital		2	220,00	440,00
Frisador/funil		2	180,00	360,00
Peneira e bomba de sucção duas polegadas	Bombeamento do óleo saturado	2	6.300,00	12.600,00
Carimbo		3	300,00	900,00
Kit copo de Becker		2	280,00	560,00
Instalação e quadro elétrico		1	12.000,00	12.000,00
TOTAL				200.900,00



Figura 11 – Conjunto de equipamentos

g) Definição do sistema de partilha/venda dos produtos gerados: o convênio prevê que 50% dos subprodutos gerados ficam com a cooperativa para comercialização e geração de receita aos cooperados. A outra metade é utilizada em prédios públicos e em 19 entidades assistenciais beneficiadas.

h) Fluxograma do funcionamento do projeto da Usina: O projeto compreende etapas desde a coleta do óleo de cozinha saturado até a sua comercialização ou doação. A Figura 12 contém fluxograma do funcionamento do projeto.

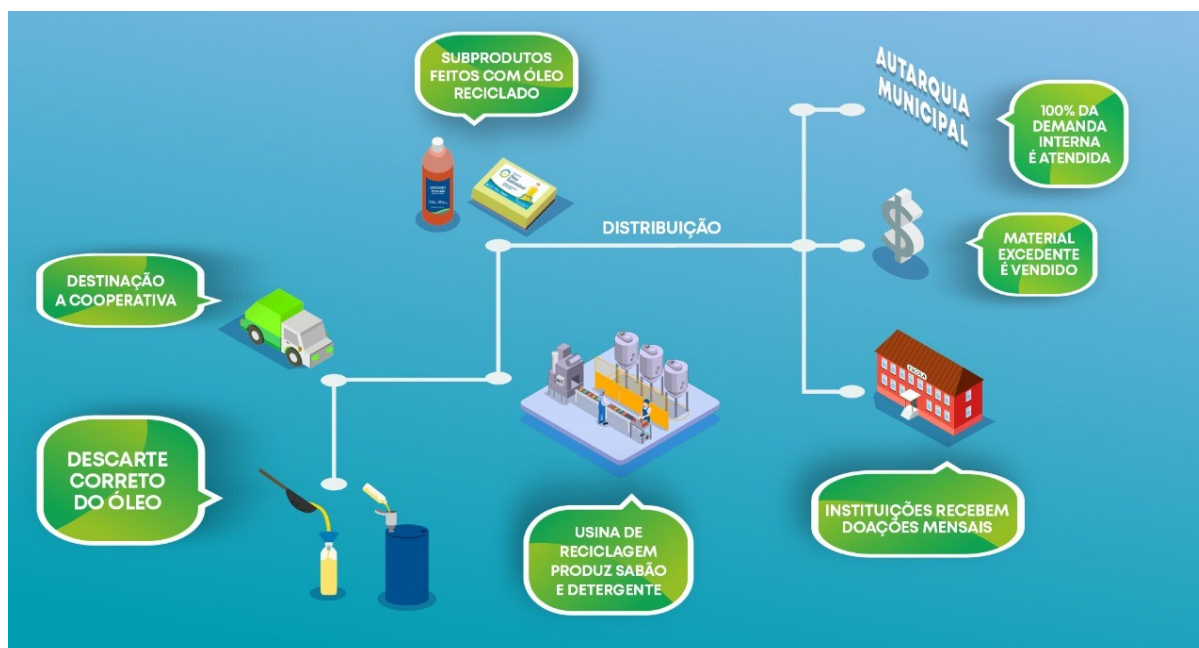


Figura 12 – Desde o processo de coleta até a fabricação de subprodutos

RESULTADOS/DISCUSSÃO

Os resultados nestes três anos de operação da Usina de Processamento do Óleo são promissores e mostram a importância do projeto. Foram 60 mil litros de óleo de cozinha saturado coletados, o que comprova a eficácia dos PEVs. Ademais, é um demonstrativo do funcionamento do projeto desde a localização dos pontos de coleta de óleo saturado até sua distribuição pela cidade, passando ainda pela divulgação do projeto ao estimular a participação da população. Com capacidade de armazenamento de até 20 mil litros e operação simultânea de três reatores de saponificação — permitindo fabricar sabão e detergente líquido ao mesmo tempo —, a produção média atingida é de 150 quilos de sabão em barra e 150 litros de detergente líquido por dia, totalizando uma produção de 300 quilos de produtos reciclados diariamente. O registro de amostras de sabão em barra e detergente líquido produzidos na Usina pode ser verificado na Figura 13.



Figura 13 – Amostras de sabão em barra e detergente líquido reciclados

A seguir são apresentadas as Tabelas 2 e 3, em que estão dispostos os insumos necessários para produção de sabão em barra e detergente líquido reciclado. Essa demonstração é importante porque permite, além de quantificar os custos com os insumos utilizados na fabricação dos produtos, por quilo de sabão e litro de detergente, comparar com o valor de comercialização, no mercado, de produtos similares.

Tabela 2: Custos com Insumos para produção de sabão em barra

Planilha de custo (exemplo para 200 quilos de sabão em barra)						
MATÉRIA-PRIMA	Óleo reciclado	Soda 99%	Dolomita 325	Corante	Essência	Água
QUANTIDADE	100 litros	20 quilos	40 quilos	80 gramas	600 mililitros	40 litros
REAIS POR QUILO	x	17,00	1,30	100,00	110,00	x
TOTAL EM REAIS	x	340,00	52,00	8,00	66,00	x
Custo por quilo de sabão pronto: R\$ 2,33						

Tabela 3: Custos com Insumos para produção de detergente líquido reciclado

Planilha de custo (exemplo para 200 litros de detergente líquido concentrado)									
MATÉRIA-PRIMA	Óleo reciclado	Soda 99%	Potássio 99%	Barrilha Leve	Álcool Comum	Corante	Ácido Sulfônico	Essência	Água
QUANTIDADE	40 litros	3 quilos	3 quilos	2 quilos	25 litros	40 gramas	600 mililitros	400 gramas	126 litros
REAIS POR QUILO	x	17,00	9,80	5,00	6 litros	100,00	15,00	120,00	x
TOTAL EM REAIS	x	51,00	29,40	10,00	150,00	4,00	9,00	48,00	x
Custo por litro de detergente: R\$ 1,51									

Assim, ao comparar-se os custos de produção do detergente e sabão em barra fabricados na Usina com o custo médio dos produtos no comércio, nota-se diferença expressiva:

- Sabão em barra: R\$ 2,88/quilo
- Detergente líquido: R\$ 1,51/litro
- Custo médio do quilo de sabão no comércio: R\$ 15,00/quilo
- Custo médio litro de detergente líquido no comércio: R\$ 5,80/litro

CONCLUSÃO

A implantação da Usina de Reciclagem de Óleo Saturado provou-se como solução para um problema ambiental extremamente grave, com resultados econômicos altamente satisfatórios e inclusão social. Tal prática deveria ser adotada por todos os municípios, quer pelo poder público ou pela iniciativa privada. Ainda, conforme as Tabelas 2 e 3, o baixo custo de produção tanto para o sabão em barra — cujo custo de produção é R\$ 2,33, enquanto o sabão convencional, de 900 gramas, é vendido a R\$15,00 —, quanto para o detergente líquido, que possui custo de produção por litro de R\$ 1,51, ao passo que o convencional é vendido a preço superior a R\$5,80 por litro, permitem a sua inserção no mercado, em condições de preços de venda altamente competitivas, abrindo espaço para um produto até então inexistente. Outro fator importante foi a aceitação dos

subprodutos (sabão e detergente) por parte da população, já que além de um produto ambientalmente sustentável apresenta qualidade idêntica a dos produtos comercializados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERICI, R. M.; PONTES, F. F. F.(2004). Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, 076p.
- ANTONIO FERNANDES, A. (1998). Formulário técnico para produção de sabão, detergentes e pasta brilho. Fenoquímica, Ponta Grossa - PR. 256p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS - ABIOVE. Estatísticas. 2017. Disponível em: <www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE>=>. Acesso em: 19 de Set de 2018.
- AVELAR SINFRÔNIO, A. (2015). Reciclagem de óleo de cozinha: Um estudo de viabilidade privada e social de uma usina de reciclagem de óleo de cozinha. Universidade de Brasília, Departamento de Economia, Brasília - DF. 43p.
- COSTA, M. R. F et al. (2012). Um estudo sobre o descarte inadequado do óleo de cozinha no bairro Fernão Dias situado em Santana de Parnaíba e sobre pessoas em situação de rua, ambos, na grande São Paulo –SP. 22p.
- PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA. *Sabão feito com óleo de cozinha*: uma forma de diminuir o efeito estufa e a contaminação das águas. 2012. Disponível em: <http://pga.pgr.mpf.gov.br/praticas-sustentaveis/sabao> Acesso em: 06.08.2018.
- RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial. Goiânia, jun. 2008. Disponível em: < <http://massambiental.blogspot.com.br/2012/06/avaliacao-da-reutilizacao-deoleo-de.html> >. Acesso em: 3 de Mar. 2018.