

## VI-125 - RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA USADO NA FABRICAÇÃO DE SABÃO PARA A QUALIFICAÇÃO DE UM GRUPO DE ECONOMIA SOLIDÁRIA

**Feliciane Andrade Brehm<sup>(1)</sup>**

Professora Doutora do Programa da Pós-Graduação em Engenharia Civil - UNISINOS

**Amanda Goncalves Kieling**

Professora Mestre do Curso de Engenharia Ambiental – UNISINOS

**Karine Bastos**

Graduanda em Gestão Ambiental da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

**Carlos Alberto Mendes Moraes**

Professor Doutor do Programa da Pós-Graduação em Engenharia Civil - UNISINOS

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Unisinos, 950 - Cristo Rei - Rio Grande do Sul - RS – CEP: 93022-000 - Brasil - Tel: (51) 3591-1224 - email: felicianeb@terra.com.br

### RESUMO

Atualmente, a geração de resíduos é considerada um problema ambiental. Dentre estes resíduos, o óleo de cozinha usado é considerado um dos graves poluentes biológicos de solos e águas. Se não descartado corretamente, este óleo pode ocasionar impactos ambientais como contaminação dos corpos hídricos e do solo, ocupação de áreas de aterro, entupimento das tubulações e encarecimento dos processos das estações de tratamento. Neste contexto, a reciclagem surge como alternativa para mitigar os impactos ambientais devido à possibilidade de transformar resíduos em coprodutos, aliando vantagens econômicas e ambientais. O Grupo Mundo mais Limpo é um empreendimento de economia solidária que fabrica produtos de limpeza a partir da reciclagem do óleo de cozinha. Este trabalho é uma etapa de um projeto que visa o desenvolvimento social, econômico, político e ambiental através da qualificação deste grupo. O objetivo é otimizar as atividades de beneficiamento da reciclagem deste resíduo e melhorar a qualidade dos produtos tendo em vista a sustentabilidade e a minimização dos impactos ambientais causados com o descarte indevido no meio ambiente. A equipe multidisciplinar formada para auxiliar no projeto contribui para o fortalecimento para que este atinja autonomia e incremento na geração de renda. Os resultados alcançados demonstram melhora na qualidade e produtividade do sabão produzido, aumento de renda e a minimização dos impactos ambientais causados pela destinação incorreta do óleo de cozinha usado.

**PALAVRAS-CHAVE:** reciclagem, óleo de cozinha usado, economia solidária, benefícios ambientais.

### INTRODUÇÃO

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil cresceu 6,8% entre os anos de 2009 e 2010 (Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, 2010). O gerenciamento destes RSU é uma questão ambiental importante, já que se estes resíduos não forem destinados corretamente, poderão causar impactos ambientais. Um dos resíduos gerados durante o preparo de alimentos é o óleo de cozinha usado.

Conforme Reis et al. (2007) os óleos vegetais são amplamente consumidos para a preparação de alimentos nos domicílios, estabelecimentos industriais e comerciais de produção de alimentos. A importância da utilização de óleos no preparo de alimentos é indiscutível. A fritura é uma operação de preparação rápida, conferindo aos alimentos fritos, características únicas de saciedade, aroma, sabor e palatabilidade.

Segundo Castellaneli et al. (2007), o óleo de cozinha usado gerado diariamente nos lares, indústrias e estabelecimentos do país, devido à falta de informação da população, acaba sendo despejado diretamente nas águas, como em rios e riachos ou simplesmente em pias e vasos sanitários. Este óleo tem como destino os sistemas de esgoto, causando entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das estações de tratamento, além de acarretar na poluição do meio aquático, ou, ainda, no lixo doméstico – contribuindo para o aumento das áreas dos aterros sanitários.

Um número muito comum citado na internet e nas redes sociais é que 1 litro de óleo pode contaminar até 1.000.000 de litros de água. Como estes dados não são apresentados de forma que realmente possam ser comprovados, é possível utilizar o padrão de lançamento, para óleos e graxas de origem vegetal e animal, estabelecido pela resolução CONAMA 357/2006, cujo valor é de 50 mg/L. Segundo este padrão, é permitido lançar aproximadamente uma gota de óleo por litro. Seguindo esta linha de raciocínio, 1 litro de óleo poluiria 20.000 litros de água (Rodrigues, 2007).

O óleo de cozinha usado pode servir como matéria-prima na fabricação de diversos produtos, tais como: biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão, detergentes, entre outros. Dessa forma, o ciclo reverso do produto pode trazer vantagens competitivas e evitar a degradação ambiental e problemas no sistema de tratamento de água e esgotos (Pitta Junior, 2009).

O projeto Coleta Seletiva Compartilhada está dentro do Programa Socioambiental da Prefeitura Municipal de São Leopoldo e consiste na coleta diferenciada dos resíduos recicláveis produzidos nas residências, nas empresas, nas escolas, nos órgãos do governo municipal e em outras instituições, gerando trabalho e renda às famílias que atuam no programa e a redução dos impactos ambientais (Campani, et al., 2009). O óleo de cozinha usado recolhido na Coleta Seletiva Compartilhada está sendo direcionado para um grupo de economia solidária, que transforma este resíduo em coproduto, sendo utilizado como matéria-prima para a fabricação de sabões.

Conforme Paul Singer (2008), Economia Solidária é um modo de produção que se caracteriza pela igualdade de direitos, onde os meios de produção são de posse coletiva dos que trabalham com eles.

O processo de beneficiamento dos resíduos gerados pela atividade humana vem como uma alternativa de geração de renda, por se tratar de materiais que já passaram por aprimoramento em sua cadeia de produção, e que para voltarem ao ciclo produtivo necessitam apenas de um novo beneficiamento (Azevedo, 2009). Neste sentido, o Grupo Mundo mais Limpo é um empreendimento de economia solidária que fabrica produtos de limpeza a partir da reciclagem do óleo de cozinha. Apesar de o grupo confeccionar diferentes produtos como sabão líquido, desinfetante, amaciante, sabonetes, o sabão em barra é considerado o produto principal, em função da quantidade produzida e do maior aproveitamento do óleo de cozinha usado.

A produção de sabão a partir do óleo de cozinha usado é realizada através da reação deste produto com soda cáustica (NaOH). Os glicerídeos que compõem o óleo sofrem hidrólise na presença da soda. Esta reação é chamada de saponificação e resulta em sais de sódio de ácidos carboxílicos de cadeia longa que é conhecido como sabão. Embora seja um processo de fácil execução, a reciclagem do óleo de cozinha usado para fabricação do sabão permite a aplicação de conceitos teóricos, ampliando o conhecimento científico através da prática.

O benefício ambiental desta atividade é a diminuição do descarte do óleo de cozinha usado que é um dos graves poluentes biológicos de solos e águas, normalmente despejados sem tratamento nestes recursos, como é o caso do próprio município de São Leopoldo. Diretamente, ainda, outra vantagem ambiental é a própria redução da utilização de matérias primas que são empregadas normalmente nestes tipos de produtos, pela sua substituição por outros que utilizam a matéria prima reciclada, o que resulta, por sua vez, em menor nível de extração e processamento industrial (que quase sempre gera também outros resíduos e emissões ambientalmente indesejáveis).

Tal benefício geral (preservação ambiental) se combina, entretanto, com um segundo que é a própria geração de trabalho e renda proporcionada pela atividade. O grupo é composto de oito mulheres que auferem suas rendas familiares a partir do empreendimento. Assim, a proposta de consolidação da iniciativa apresentada aponta para que ela seja mais significativa no sustento de cada uma das componentes do grupo, além de evitar os impactos ambientais ocasionados pelo descarte inadequado do óleo de cozinha usado.

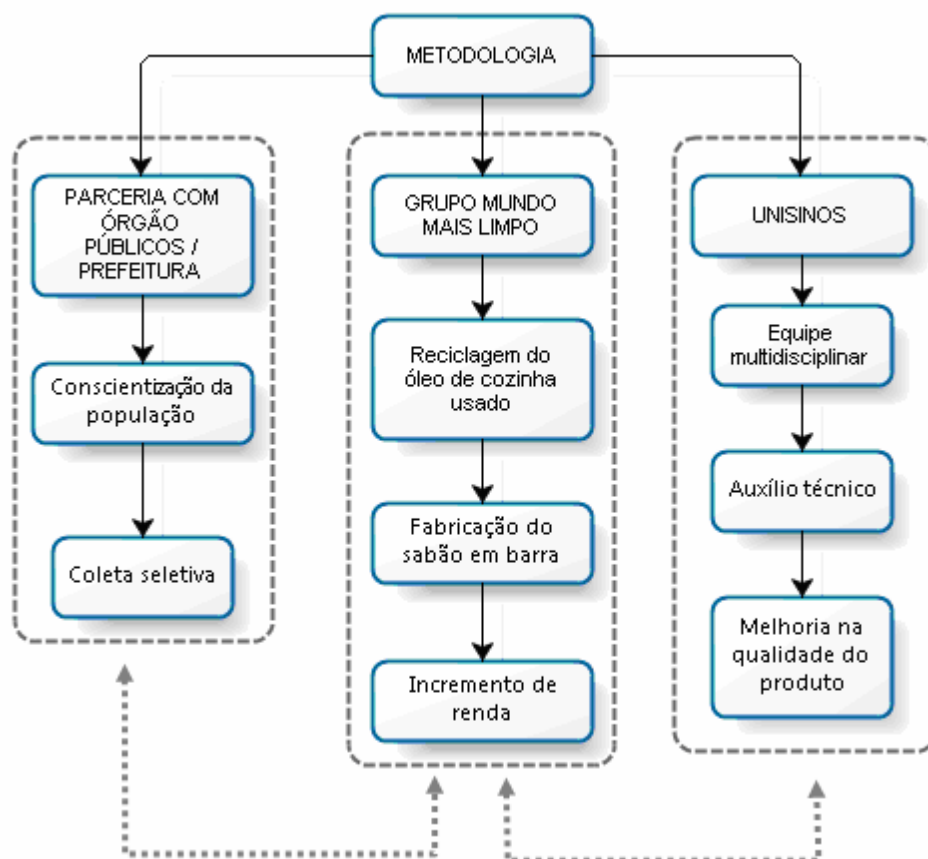
Com o objetivo de aumentar a renda do grupo, vem sendo desenvolvido um trabalho para o aprimoramento da qualidade dos produtos confeccionados. As ações desenvolvidas buscam a melhoria das condições de trabalho do grupo e contribuem para que o mesmo atinja autonomia e sustentabilidade na geração de renda. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar as ações desenvolvidas para qualificar o processo de fabricação de sabão realizado pelo grupo Mundo mais Limpo, bem como os benefícios ambientais e sociais alcançados pelo mesmo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Grupo Mundo mais Limpo foi incubado em 2009 pelo Programa Tecnologias Sociais para Empreendimentos Solidários – Tecnosociais, que é a incubadora de grupos solidários de geração de trabalho e renda, vinculado à Diretoria de Ação Social da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos. Durante o desenvolvimento das ações de incubagem, verificou-se a necessidade de uma maior aproximação destas mulheres com a tecnologia relacionada à elaboração dos produtos de limpeza que estavam sendo desenvolvidos. Esta demanda proporcionou a aproximação entre o Tecnosociais e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Unisinos, cuja área de concentração é o gerenciamento de resíduos.

A partir desta demanda, foi realizada uma visita na sede para identificar a situação do grupo, bem como identificar os problemas que impedissem o crescimento do empreendimento. Para que o grupo conseguisse sanar algumas dificuldades existentes de coleta de óleo, produção e comercialização e, conseqüentemente, aumentar sua renda, o projeto ofereceu suporte tecnológico visando à qualificação do grupo através do aprimoramento do processo de fabricação do sabão.

Para execução desta etapa do projeto formou-se uma equipe multidisciplinar composta por alunos dos seguintes cursos de graduação: engenharia de alimentos, engenharia ambiental, gestão ambiental. Na Figura 1 são apresentadas as partes envolvidas no projeto e suas atividades. Fica evidente que para atingir os objetivos propostos no projeto é necessário que haja interação entre os parceiros.



**Figura 1 – Fluxograma de interação dos elementos da metodologia**

Conforme observado na Figura 1, a eficiência da coleta seletiva é de extrema importância para o processo de fabricação. Embora o município de São Leopoldo já fizesse a coleta seletiva, percebeu-se que a população estava desinformada em relação à coleta de óleo. Isto prejudicava o trabalho do grupo, que muitas vezes não possuía matéria-prima para a produção. Desta forma, foi desenvolvida uma campanha através da distribuição de informativos sobre a coleta de óleo de cozinha usado para a população. Este informativo apresentava

informações sobre o óleo, tais como: o problema ambiental do descarte indevido, a forma correta como a população deveria separar e armazenar para ser entregue para a coleta seletiva e também o seu destino.

Em relação ao processo de fabricação do sabão, as integrantes do grupo já haviam participado de uma capacitação sobre o reaproveitamento de óleo de cozinha para produção de detergentes, desinfetantes, sabão em barra e sabão líquido. No entanto, foi necessário aprimorar a fabricação de sabão através do desenvolvimento de formulações mais econômicas e melhorar a qualidade do produto final. Para isto, foram realizadas oficinas no laboratório de Química da Universidade objetivando a real compreensão do processo de fabricação do sabão em relação ao processo químico e padronização de formulação.

Após a definição da formulação ideal para a produção de sabão em barra, o processo realizado na sede do grupo foi adequado conforme a padronização determinada. Além disto, foi desenvolvido um procedimento para adequação do óleo de cozinha usado tendo em vista a valorização desta matéria-prima e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade do produto final.

Por fim, a equipe multidisciplinar acompanhou o processo produtivo durante 06 meses, monitorando a quantidade de sabão produzida, o volume de óleo de cozinha usado na fabricação destes produtos, a renda obtida pela comercialização do produto e o benefício ambiental gerado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Figura 2, é possível observar como o óleo recolhido pela coleta seletiva do município é encaminhado para a sede do Grupo Mundo mais Limpo.



**Figura 2 – Entrega do óleo ao Grupo Mundo mais Limpo**

As ações desenvolvidas na Coleta Seletiva contribuíram para o seu fortalecimento. Houve uma ampliação da arrecadação do óleo nas residências em função da divulgação do projeto para a população. Estes resultados garantiram matéria-prima, de forma que fosse possível produzir sabão diariamente. Ao mesmo tempo a coleta seletiva deste óleo trouxe benefícios e impactos ambientais positivos para a comunidade em geral, evitando a contaminação dos corpos hídricos.

Na Figura 3, observam-se as atividades desenvolvidas nas oficinas realizadas no Laboratório de Química da Universidade.





**Figura 3 - Oficinas realizadas no Laboratório de Química da Unisinos**

Esta aproximação do Grupo com a Unisinos permitiu que as integrantes compreendessem o processo químico que envolve a transformação das matérias-primas em sabão. Neste sentido, as integrantes entenderam a necessidade de trabalhar com medidas exatas, pré-estabelecidas, durante o aprimoramento do processo. Estes fatores influenciam na qualidade final do produto. Estas diferenças foram evidenciadas pelas integrantes através da produção de sabão com formulações diferentes, onde foi variado o volume de óleo (figura 3C). Além disso, a importância do uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e o emprego de utensílios apropriados para o processo também foram abordados durante a oficina.

Após a realização desta oficina foi possível verificar um grande avanço com relação à autonomia, autoconfiança e apropriação de aspectos técnicos e subjetivos entre as integrantes do grupo. Este aprendizado possibilitou que os resultados obtidos em laboratório fossem replicados em escala real, na sede do grupo. Na Figura 4, apresentam-se etapas do processo de fabricação de sabão.



**Figura 4 - Etapas do processo de fabricação do sabão**

Outra prática desenvolvida para melhoria do processo foi a adequação do óleo de cozinha usado, por meio de sua filtração para emprego como matéria-prima (Figura 5).



**Figura 5 – Filtração do óleo de cozinha usado**

Na Figura 5, observa-se que a filtração configura-se em uma etapa importante para a qualidade do produto, pois retira impurezas comumente presentes no óleo de cozinha usado. Estas impurezas, quando presentes no sabão, resultam em um produto de baixa qualidade em relação à aparência.

Na Tabela 1 é apresentada a quantidade de sabão produzida pelo grupo no período de seis meses.

<b>Tabela 1 – Quantidade de sabão produzido</b>	
<b>Mês</b>	<b>Quantidade de sabão produzido (kg)</b>
Julho	93,3
Agosto	193,2
Setembro	329,7
Outubro	133,50
Novembro	155,40
Dezembro	214,70

Conforme a Tabela 1, houve um aumento da produção de sabão, que reflete diretamente na adesão da população à coleta seletiva. Além disso, a participação das oficinas melhorou a produtividade do grupo. Salienta-se que a variabilidade das quantidades mensais, deve-se ao fato de que grande parte da comercialização é feita por encomenda e em feiras, portanto gera uma demanda flutuante. É importante destacar que nestes resultados está sendo considerado o consumo de óleo para fabricação de sabão em barra, enquanto que esta matéria-prima é empregada também na elaboração de sabão líquido.

Em relação aos benefícios ambientais desta atividade, foi considerada a relação de que 1 litro de óleo pode contaminar 20.000 litros de água (Rodrigues, 2007). No processo desenvolvido para a produção de sabão, cada litro de óleo resulta em 1,08 Kg de sabão. Estes resultados são apresentados na Tabela 2.

<b>Tabela 2 – Benefícios ambientais da produção de sabão.</b>		
<b>Mês</b>	<b>Quantidade de óleo consumido (L)</b>	<b>Água não contaminada pelo descarte inadequado (<math>10^3</math> L)</b>
Julho	100,8	2016
Agosto	208,6	4172
Setembro	356,0	7120
Outubro	144,2	2884
Novembro	167,8	3356
Dezembro	231,9	4638

Analisando-se a Tabela 2 percebe-se que o uso do óleo como matéria-prima para a fabricação de sabão, contribui para a minimização da contaminação dos corpos hídricos. No período de seis meses a reciclagem de 1.209,3 L de óleo deixou de contaminar  $24.186 \times 10^3$  L de água.

É importante salientar o benefício ambiental desta atividade vai além da localidade do projeto, atingindo esferas maiores como as comunidades vizinhas, o próprio município como um todo, no que tange a saúde da população e os gastos com tratamento da água.

Para analisar os ganhos econômicos obtidos com o projeto, a Tabela 3 expõe os valores que foram adquiridos com a venda deste produto.

**Tabela 3 – Renda Mensal.**

Mês	Renda Mensal Total (R\$)	Renda Mensal Obtida pela Venda do Sabão (R\$)	% da Renda Gerada pela Venda de Sabão
Julho	350,00	270,00	77
Agosto	528,00	306,00	58
Setembro	1.200,00	710,00	59
Outubro	900,00	490,00	54
Novembro	1.272,00	400,00	31
Dezembro	1.750,00	600,00	34

Na Tabela 3, verifica-se que o objetivo de aumentar a renda das integrantes do grupo foi atingido, pois o lucro médio por integrante foi de R\$ 462,00 (quatrocentos e sessenta e dois reais) ao mês. Este lucro permite a consolidação do empreendimento, que incrementa a renda e busca atingir sua sustentabilidade.

Em relação à questão social, o projeto atinge escalas maiores, pois a comunidade é multiplicadora das ações de saúde e meio ambiente. O município torna-se cada vez mais consciente, tornando intrínsecas estas questões e contribuindo com o fortalecimento e crescimento do grupo, incentivando o ingresso de mais participantes.

Para as integrantes do grupo o incremento de renda proporciona melhoria nas condições de vida e sustento para suas famílias. Bem como a integração entre pessoas e troca de experiências, não só entre as integrantes, mas com a equipe multidisciplinar que aprende e se desenvolve junto ao grupo.

## CONCLUSÕES

Após realização do trabalho conclui-se que:

As ações desenvolvidas na Coleta Seletiva contribuíram para o seu fortalecimento, aumentando a arrecadação de matéria-prima, de forma que fosse possível produzir sabão diariamente.

As oficinas realizadas com o grupo, no Laboratório de Química da Unisinos, permitiram melhorar a qualidade dos produtos, sendo o aprendizado adquirido replicado em escala real na sede do grupo.

A adequação do óleo de cozinha usado para a utilização no processo também contribui para a melhora da qualidade dos produtos.

As ações desenvolvidas no projeto refletiram em aumento de produção e, consequentemente, em aumento de renda.

O trabalho desenvolvido conseguiu aliar desenvolvimento social proporcionando consciência ambiental para o grupo produtor e seus consumidores, além de beneficiar todos que de alguma forma dependem do uso dos recursos hídricos da Bacia do Rio dos Sinos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho agradecem:

- À Unisol e ao Banco Santander pelo apoio financeiro;
- Ao Programa Tecnologias Sociais para Empreendimentos Solidários (Tecnosociais) da Unisinos e as Irmãs da Congregação Missionárias do Cristo Ressuscitado por terem proporcionado o desenvolvimento do projeto com este grupo, e acreditado que um trabalho coletivo pode trazer benefícios de renda, mas também sociais e ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2010. 199 pg. Disponível em: [http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_2010.php](http://www.abrelpe.org.br/panorama_2010.php) Acessado em Abril de 2010.
2. AZEVEDO, O.A.; RABBI, M. A.; COELHONETO, D.M.; MICHEL HONÓRIO HARTUIQ, M.H. Fabricação de sabão a partir do óleo comestível residual: conscientização e educação científica.
3. CAMPANI, D.B.; Ramos, G.G.C.; Martins, C.G.M.; Zanini, D.; In: III Congresso Interamericano de Resíduos Sólidos de AIDIS. Buenos Aires, 2009. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF – Vitória, ES. p. 1-9, 2009.
4. CASTELLANELLI, C.; Mello, C.L.; Ruppenthal, J.E.; Hoffmann, R.; Óleos Comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa. In: I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. Itajaí, 2007.
5. CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 357 de 18 de novembro de 2006. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf). Acessado em Maio de 2010.
6. PITTA JR, O.S.R.; Nogueira Neto, M.S.; Sacomano, J.B.; Lima, J.L.A.; Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: Uma contribuição para aumentar a produtividade do processo. In: Anais 2º International Workshop Advances In Cleaner Production. São Paulo, 2009.
7. REIS, M.F.P.; Ellwanger, M.R.; Fleck, E. Destinação de Óleos de Frituras. In: Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte: ABES, 2007. Vol. 24. 5 pg.
8. RODRIGUES, C.M.; Coleta Seletiva para Reciclagem de Óleo Vegetal em Estabelecimentos Localizados no Município de Florianópolis – ACIF. Estudo de Caso: Programa de Reciclagem de Óleo de Cozinha – REOLEO. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma, 2010.
9. SINGER, Paul. *Economia Solidária: entrevista com Paul Singer*. Estudos avançados. Vol.22, no. 62, São Paulo Jan./Abr. 2008