



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE  
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

## SUBPRODUTOS ALTERNATIVOS GERADOS A PARTIR DE ÓLEO RESIDUAL: UMA PRÁTICA SUSTENTÁVEL

Pedro Vieira Souza Santos (UNIVASF)

Ciro Henrique de Araújo Fernandes (UNIVASF)

Leiziane Ferreira de Carvalho (UNIVASF)

**Resumo:** O resíduo do óleo de cozinha, 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, indo parar nos sistemas de esgoto causando danos, como entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das estações de tratamento, além de contribuir para a poluição do meio aquático, ou, ainda, no lixo doméstico – contribuindo para o aumento das áreas dos aterros sanitários. Logo, esse trabalho tem como objetivo propor uma alternativa quimicamente viável para reciclagem do óleo de cozinha oriundos de restaurantes e domicílios nas cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Com isso, este artigo descreve o processo de saponificação e seus diversos aspectos, tais como limitações, aspectos ambientais, ergonômicos e de segurança.

**Palavras-chave:** Reciclagem, Óleo residual, Sustentabilidade.



## 1. Introdução

Nos últimos tempos, tem crescido em todo o mundo a consciência ambiental das pessoas. Questões tais como a manutenção da biodiversidade, a recuperação dos ambientes degradados e a adoção de políticas públicas que garantam o desenvolvimento sustentável saíram do ambiente puramente acadêmico e passaram a serem debatidas pelos empresários, políticos e a sociedade em geral (SANTOS; PINHEIRO, 2017).

Afinal, toda a sociedade passou a sentir e contabilizar os prejuízos causados pelas mudanças climáticas, pela extinção das espécies nativas, pelo crescente comprometimento de nossos recursos hídricos (SANTOS; ARAÚJO, 2018).

Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) apresenta-se como importante ferramenta de conscientização dos danos causados para com a natureza. Carvalho (2008, p.78) reforça a importância da EA, sendo, para ele:

A EA fomenta sensibilidades afetivas e capacidades cognitivas para uma leitura do mundo do ponto de vista ambiental. Dessa forma, estabelece-se como mediação para múltiplas compreensões da experiência do indivíduo e dos coletivos sociais em suas relações com o ambiente. Esse processo de aprendizagem, por via dessa perspectiva de leitura, dá-se particularmente pela ação do educador como intérprete dos nexos entre sociedade e ambiente e da EA como mediadora na construção social de novas sensibilidades e posturas éticas diante do mundo (CARVALHO, 2008, p.78).

A partir desse fato, por não se misturar com a água, a presença de óleos nos rios cria uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática e contribui para a ocorrência de enchentes e aquecimento do planeta (SANTOS; LIMA, 2018; SANTOS; SANTOS, 2018).

Segundo Castellaneli et al. (2007), o resíduo do óleo de cozinha, 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, indo parar nos sistemas de esgoto causando danos, como entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das estações de tratamento, além de contribuir para a



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

poluição do meio aquático, ou, ainda, no lixo doméstico – contribuindo para o aumento das áreas dos aterros sanitários.

Do ponto de vista da Legislação Ambiental, o tema “óleo de cozinha usado” está sendo abordado pelo Projeto de Lei nº 2.074 de 19 de setembro de 2007 – em tramitação no Congresso Federal Brasileiro –, que dispõe sobre “a obrigação dos postos de gasolina, hipermercados, empresas vendedoras ou distribuidoras de óleo de cozinha e estabelecimentos similares de manter estruturas destinadas à coleta de óleo de cozinha usado” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2007). Isto irá fazer com que as empresas produtoras de óleo de cozinha devem informar em seus rótulos sobre a possibilidade de reciclagem do produto e de manter estruturas adequadas para a coleta de óleo dispensado.

Nesse contexto, surge a necessidade de reciclar diversos tipos de produtos. Entre eles, o óleo, pois cada litro de óleo despejado no esgoto tem capacidade para poluir cerca de um milhão de litros de água. Essa quantidade corresponde ao consumo de uma pessoa durante 14 anos. (FREITAS et al., 2006; SANTOS; ROCHA, 2017).

Logo, esse trabalho tem como objetivo propor uma alternativa quimicamente viável para reciclagem do óleo de cozinha oriundos de restaurantes e domicílios nas cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Com isso, este artigo descreve o processo de saponificação e seus diversos aspectos, tais como limitações, aspectos ambientais, ergonômicos e de segurança.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Óleo de cozinha**

Durante as últimas décadas os problemas de contaminação do meio ambiente têm tomado proporções cada vez maiores. Entre os diversos contaminantes encontrados está o óleo de cozinha, que descartado inadequadamente no meio ambiente provoca danos diversos aos ecossistemas aquáticos, além de provocar impermeabilização do solo e obstrução das galerias de esgoto ocasionando enchentes nos grandes centros, gerando transtornos que atingem toda a sociedade (NOGUEIRA & BEBER, 2009).



**IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE  
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**



**07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA**

Contudo, a partir do descarte inadequado, o resíduo do óleo de cozinha, pode provocar impactos ambientais significativos, conforme Reis et al. (2007 apud JUNIOR et al, 2009, p. 31), cita que:

Em mares, rios e lagos criam condições que levam à morte de peixes, seres microscópicos e plantas marinhas; Na rede de esgotos: ocasiona a infiltração do esgoto no solo, poluindo o lençol freático ou ocasionando o refluxo à superfície; Em pias ou vasos sanitários: provoca entupimentos nas tubulações da residência ou estabelecimento. Em alguns casos a desobstrução de tubulações necessita de utilização de produtos químicos tóxicos; Nos aterros sanitários: diminui áreas úteis destes e transforma-se em gás metano, contribuindo para o aquecimento global; Na estação de tratamento básico: dificulta e encarece o tratamento.

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 (PITTA JUNIOR et al., 2009). Segundo os mesmos autores, o ciclo reverso do produto pode trazer vantagens competitivas e evitar a degradação ambiental e problemas no sistema de tratamento de água e esgotos.

Para Reis et al. (2007), o óleo de cozinha usado retornado à produção, além de evitar a degradação do meio ambiente e os consequentes custos socioeconômicos, também cumpre o papel de evitar o gasto de recursos escassos, tais como os ambientais, humanos, financeiros e econômicos - terra, água, fertilizantes, defensivos agrícolas, maquinário, combustível, mão-de-obra, financiamento bancário, fator tempo, entre outros.

Conforme D'Avignon (2007) defende, quanto mais o cidadão evitar o descarte do óleo no lixo comum, mais estará contribuindo para preservar o meio ambiente. Segundo ele, uma das soluções é entregar o óleo usado a um catador de material reciclável ou diretamente a associações que façam à reciclagem do produto.

Além disso, existe a coleta seletiva domiciliar, que embora seja mais complexa do ponto de vista da sua operacionalização, consegue incorporar questões mais amplas, como a preocupação com a preservação do meio ambiente, o reaproveitamento dos recursos, a geração de emprego e renda e o envolvimento da sociedade (GALBIATI, 2005).



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Ademais, depois de reciclado, o óleo de fritura usado pode ser utilizado como matéria-prima na produção de resina para tintas, sabão, detergente, amaciante, sabonete, glicerina, ração para animais, biodiesel, lubrificante para carros e máquinas agrícolas e outros. (PORTO ALEGRE, 2008). Mas a alternativa de reaproveitamento do óleo para fazer sabão tem sido considerada a mais simples produção tecnológica de reciclagem fazendo com que haja um ciclo de vida desse produto.

Entre tantas vantagens de se produzir sabão a partir do óleo de cozinha, está a economia de água, pois o sabão feito a partir do óleo reciclado produz menos espuma. Com isso o gasto de água é menor (RABELO; FERREIRA, 2008).

## 2.2 A química do sabão

De acordo com Trindade (2010), a indústria do sabão nasceu muito simples e os primeiros processos exigiam muito mais paciência do que perícia. Tudo o que tinham a fazer, segundo a história, era misturar dois ingredientes: cinza vegetal, rica em carbonato de potássio, e gordura animal. Então, era esperar por um longo tempo até que eles reagissem entre si. O que ainda não se sabia era que se tratava de uma reação química de saponificação.

Ainda segundo o autor, durante 2.000 anos, os processos básicos de fabricação de sabões permaneceram praticamente imutáveis. As modificações maiores ocorreram no pré-tratamento das gorduras e dos óleos, na obtenção de novas e melhores matérias-primas, no processo de fabricação e no acabamento do sabão, por exemplo, na secagem por atomização para obtenção do sabão em pó.

Logo, os óleos e gorduras que se utilizam na alimentação fazem parte de um grupo de substâncias existentes na natureza (em metabolismos vegetais e animais), os quais são denominados de triacilglicerídeos. Quimicamente, os triacilglicerídeos são definidos como ésteres de ácidos graxos e glicerol, que por possuírem cadeias carbônicas grandes são insolúveis em água (BORSATO et al., 2004).

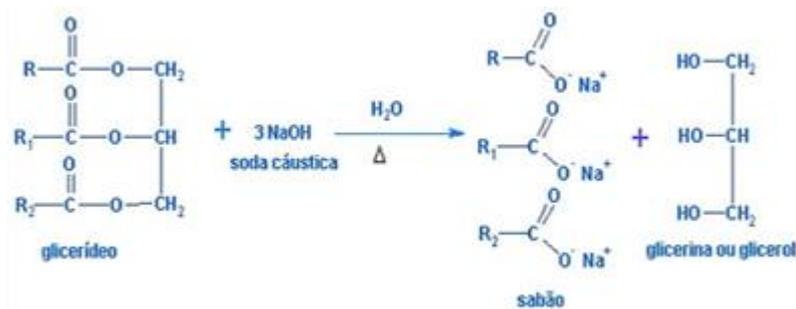
Uma vez que óleos e gorduras são ésteres, eles sofrem reação de hidrólise ácida ou básica. A hidrólise ácida produzirá simplesmente o glicerol e os ácidos graxos constituintes. Já a hidrólise básica produzirá o glicerol e os sais desses ácidos graxos. Assim, esses sais são o que se chama de sabão (PERUZO; CANTO, 2003).

07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Assim, ao aquecer gordura em presença de uma base, realizamos uma reação química que produz sabão. Essa reação, a hidrólise básica de um triéster de ácidos graxos e glicerol, é chamada de saponificação. (PERUZO; CANTO, 2003).

Uma das reações de obtenção do sabão ocorre da seguinte maneira: Um glicerídeo reage com a soda caustica formando o sabão (figura 1).

Figura 1 - Reação de saponificação.



Fonte: Trindade 2010

Ao contrário do que se pensa, o sabão por si só não limpa coisa alguma, aparente contradição entendida quando se sabe que o sabão é um agente umectante que diminui a tensão superficial da água, permitindo maior contato dos corpos com o líquido, que realmente limpa, assim o sabão pode se misturar com óleo, gordura e água ao mesmo tempo. Isso ajuda a limpar a sujeira (AZEVEDO et al., 2011).

Desta forma, torna-se viável à necessidade de promover a conscientização dos estabelecimentos e da sociedade, sobre o óleo de cozinha descartado de forma inadequada que pode causar danos ao meio ambiente, sendo que ele pode ser reutilizado em diferentes formas, sendo uma delas, a produção de sabão em escala industrial ou artesanal (PEZZINI, 2009).

### 3. Aspectos metodológicos

Este trabalho se trata de uma pesquisa descritiva-explicativa e participativa, em que relata a atividade prática de estudantes do curso de Engenharia de Produção, desenvolvida no



**IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE  
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**



**07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA**

Laboratório de Química Geral da Universidade Federal do Vale do São Francisco, na cidade de Juazeiro-BA.

Segundo Gil (2007, p. 43), “uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado.” Ainda, este artigo trata-se de um estudo de caso, onde investigou-se o processo específico de reciclagem do óleo de cozinha, em laboratório, que, de acordo com Diel e Tatim (2004, p. 61) é definido como:

O estudo de caso apresenta uma série de vantagens, o que faz com que se torne o delineamento mais adequado em várias situações. Suas principais vantagens são: o estímulo a novas descobertas, a ênfase na totalidade e a simplicidade dos procedimentos. Entre as limitações apresentadas pelo estudo de caso, a mais grave refere-se à dificuldade de generalização dos resultados obtidos. (DIEL e TATIM, 2004, p. 61).

A equipe coletou em domicílios e restaurantes das cidades de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. Todo material coletado foi separado para inspeção visual com o intuito de verificar possíveis contaminações. Somado a isto, após a fabricação do produto final, todos os estabelecimentos participantes receberam o sabão oriundo do processo aqui estudado.

Todas as orientações do ponto de vista de manipulação dos agentes e materiais deste experimento foram apresentadas pela equipe de professores responsáveis pela atividade. Além disso, todos os integrantes foram orientados quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individuais – EPI's.

O procedimento de fabricação do sabão a partir do óleo residual, seguiu o roteiro experimental descrito como:

- Aquecimento de 500mL de óleo de frituras;
- Dissolução de 100g de soda cáustica em 500 mL de água usando balde de 15 L.
- Mistura de óleo aquecido no balde com água e soda;
- Adição de 100 mL de vinagre;
- Adição de 5 mL de essência;



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

- Adição de corante (pequena quantidade);
- Agitação durante 60 minutos;
- Repouso do sabão (10 dias).

Importante pontuar neste que os ingredientes foram colocados em béqueres separados para a medição e pesagem. A pesagem dos ingredientes sólidos foi feita em balança de precisão.

#### 4. Resultados e discussão

##### 4.1 Processo de reciclagem do óleo

Inicialmente com uma proveta mediu-se um volume de 500 ml de óleo de fritura que é aquecido sob agitação (até que atinja uma temperatura entre 60°C e 65 °C). Paralelamente, foi feita dissolução de 100 g de soda cáustica em 500 mL de água usando um balde de 15 L.

De acordo com Ucko (1992) a soda cáustica (NaOH) é um álcali, também chamado de base. Tem caráter forte, ou seja, tem uma grande tendência em receber prótons. A soda dissolve quase que completamente em água e álcool liberando uma grande quantidade de íons OH<sup>-</sup> que se dissociam facilmente em solução, além de reagir com gorduras e óleos atuando como agente de limpeza.

A soda cáustica é a substância mais utilizada para a fabricação do sabão artesanal (RITTNER, 1995 *apud* ZANIN et al, 2001). Pode ser encontrada na forma sólida como escamas, barras, lentilhas cilindros, pó e na forma líquida (FREITAS, 2006).

Em seguida mistura-se a solução de soda ao óleo aquecido. É importante que o óleo seja colocado no balde onde há a solução de soda, e não o inverso, a solução sobre o óleo. A mistura foi mantida sob agitação manual por 30 minutos, para que ocorra uma boa reação de saponificação.

Adiciona-se aproximadamente 100 mL de vinagre à mistura, para que o pH seja reduzido. Para que o sabão adquira um aroma mais agradável, é adicionado aproximadamente 5 mL de essência e uma pequena quantidade de corante para conferir a cor desejada ao sabão, necessitando ser agitada por mais 30 minutos.

Após todo o processo de agitação a solução resultante é despejada em uma forma onde ficara em repouso por aproximadamente 5 dias. Após esse período o sabão já estará solidificado



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

e pode ser desenformado e embalado. O resultado obtido foi um sabão consistente, sem rachaduras e bom rendimento.

Observa-se que uma possibilidade para complementar o processo é o uso de essência para tornar o cheiro do sabão agradável e o emprego da água de cinzas para reduzir o uso da soda cáustica na formulação, sem comprometer a eficiência do produto.

#### **4.2 Gargalos do processo**

Com relação aos limitantes localizados nesse experimento pode-se citar inicialmente o tempo, pois a reação exige um grande intervalo de tempo para execução de todas as fases. Além disso, ausência de mecanismo que realize a agitação automaticamente.

#### **4.3 Qualidade no processo de saponificação**

Para a aquisição de um sabão de boa qualidade se faz necessário um estudo em todo o procedimento da fabricação e de todos os ingredientes que devem ser rigorosamente analisados. No caso estudado, o sabão produzido obteve uma consistência adequada e um cheiro agradável, possibilitando a sua aplicação para a lavagem de louças, roupas e limpeza em geral. Tal fato se deu devido a seleção e pré-tratamento dos insumos utilizados no experimento, como por exemplo a filtragem do óleo para livrá-lo de sólidos e impurezas.

07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Figura 1: Decantação do óleo para remoção de impurezas



Fonte: autoria própria

#### 4.4 Segurança e ergonomia no processo

O sabão geralmente é o resultado da reação química entre uma base forte (geralmente hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio) e algum ácido graxo, numa reação chamada saponificação, na qual um óleo vegetal ou gordura animal é hidrolisado com soda cáustica, o sal de sódio de ácidos graxos (sabão) e glicerol (glicerina).

A soda cáustica, presente na totalidade das receitas obtidas nesta investigação, se mostrou como ingrediente de maior periculosidade em seu manuseio, devido a sua toxidez e o modo inadequado de manuseá-la.

Assim, observando esse aspecto, na fabricação do sabão, há uma preocupação acerca da soda cáustica, pois ela é muito corrosiva e teme-se que ela possa ser prejudicial à saúde e ao meio ambiente. Realmente seu uso requer muita atenção e alguns cuidados, já que seu contato com pele e mucosas (inalação) pode causar queimaduras. Todos os integrantes da equipe de fabricação do sabão foram orientados para caso algum acidente ocorra, importante lavar a região com água corrente fria por 15 minutos.



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Portanto é preciso ficar atento e utilizar exatamente as quantidades recomendadas de soda para que a substância não sobre na mistura e falte óleo para ela reagir, deixando o seu produto final excessivamente alcalino. Isso pode torná-lo mais agressivo às mãos, além de modificar o pH do esgoto, que pode ser prejudicial ao meio ambiente.

Salienta-se que os materiais utilizados para a diluição da soda cáustica, devem ser de plástico resistente ao aquecimento, importante lavá-los imediatamente com bastante água antes de reutilizá-los e não deverão nunca ser utilizados para alimentos. Deve-se fechar e guardar imediatamente em segurança a embalagem que contém o produto. No procedimento realizado em laboratório foi usado balde plástico resistente e colher de madeira para misturar.

Os EPIs usados no procedimento foram luvas descartáveis, máscaras para não inalar o cheiro das substâncias, jaleco, calça e sapato fechado.

Do ponto de vista ergonômico e sabendo que o principal objetivo da ergonomia é desenvolver e aplicar técnicas de adaptação do homem ao seu trabalho e formas eficientes e seguras de o desempenhar visando a otimização do bem-estar e, conseqüentemente, aumento da produtividade, fez necessário uma abordagem desse item aos componentes da equipe.

Nesse sentido, a aplicação da Ergonomia, enquanto uma abordagem interdisciplinar no âmbito da atividade do trabalho, é essencial para a produção de produtos mais competitivos e amigáveis e para a melhoria da produtividade organizacional.

Ademais, na produção de sabão artesanal, deve-se ter cuidado pelo fato da grande quantidade de tempo em que a solução em processo deve ser agitada, em torno de 30 minutos.

É importante ter uma postura correta e tomar cuidado com a posição de movimento dos braços, para que não cause lesões no corpo ou até mesmo não conseguir boa agitação para que o sabão tenha qualidade.

Desta forma, preocupou-se com a ergonomia dos discentes que executaram tal operação, fazendo com que todo o processo fosse manuseado de um forma mais confortável e menos cansativa possível.

#### **4.5 Aspectos ambientais**

Um dos aspectos ambientais positivos relacionados com a produção de sabão a partir de óleo reutilizado, é evitar jogar esse resíduo em local inadequado como na rede de esgoto ou no



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

solo. Mas, ao ser descartado no esgoto, o óleo, por diferença de densidade, fica na superfície e cria uma barreira que impede a passagem da luz gerando comprometimento da base da cadeia alimentar aquática, os fitoplânctons, que realizam fotossíntese.

Estes dejetos de óleos também causam entupimentos das estações de tratamento, contamina rios e mananciais hídricos, onera os custos nas estações de tratamento de água, polui o ar e aumenta a emissão de gases tóxicos.

Segundo D'AVIGNON (2001), a decomposição do óleo de cozinha emite metano na atmosfera, que é um dos principais gases contribuintes para o efeito estufa, logo também contribui para o aquecimento global.

O reaproveitamento do óleo de cozinha para a fabricação de sabão além de ser ecologicamente correto é também de baixo custo e simples de fazer. Apesar de possuir vantagens bem significativas, na sua produção há aspectos relevantes, como uso de água no procedimento e para lavar os equipamentos utilizados, como também o consumo de energia para aquecer o óleo.

No momento do experimento, não há poluição atmosférica, pois, a reação não libera gases. Todos os sabões são produzidos a partir de matérias-primas biodegradáveis, óleos e gorduras que passaram por um processo de saponificação. Portanto, os sabões possuem tensoativos biodegradáveis o que facilita sua degradação no meio ambiente evitando a poluição de rios e lagos.

## **5. Considerações finais**

Portanto, o método de preparação do sabão é um processo simples que apresenta a reação explicada por mecanismos de reações que mostram mais detalhadamente a formação do sabão e do subproduto, glicerina.

Com a realização do processo de reutilização do óleo de fritura para produção de sabão, observou-se que fazer o procedimento correto para obtenção do sabão podem influenciar no resultado final do produto.

Foram adquiridos conhecimentos ambientais na questão da reutilização do óleo de fritura para fabricação do sabão caseiro, sendo uma forma de controle para um problema de diversas casas e para a sociedade em geral.



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Tendo baixo custo para produzir, o produto final é ecologicamente correto, reduz o índice de poluição do meio ambiente, sendo possível obter sabão de boa qualidade utilizando materiais considerados como resíduos.

## 6. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, O. A. RABBI, M. A. COELHO NETO, D. M. HARTUIQ, M. H. **Fabricação de sabão a partir do óleo comestível residual**: conscientização e educação científica. 2016.

BORSATO, D. MOREIRA, I. GALÃO, O. F. **Detergentes Naturais e Sintéticos**, Um Guia Teórico. Londrina: Eduel, 2ª Edição. 2004.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei**: coleta do óleo de cozinha. 2007.

CASTELLANELLI, C.; MELLO, C. I.; 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. 2007.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. SABESP. 2008. **Programa de uso racional da água**. 2017.

D'AVIGNON, A. L. de A. **Uso do óleo de cozinha para produção de biodiesel**. 2007.



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE  
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

FREITAS, P. M. C et al. Soda Cáustica e derivados: Estudo de caso de ingestão e fatores de risco ligados as condições de comercialização dos produtos no período de 1994 à 2003 no município de Goiânia. **Revista eletrônica de farmácia**, Goiânia, v.3, n.2, p 83-92, dez 2006.

GALBIATI, A. F. **O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem**. Minas Gerais, jun. 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

JUNIOR, O.S.R.P. et al. **Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo**. 2009.

NOGUEIRA, G. R. BEBER, J. **Proposta de metodologia para o gerenciamento de óleo vegetal residual oriundo de frituras**. 2009.

PERUZO, F. M.; CANTO, E. L. do. **Sabões e Detergentes**. Química na abordagem do cotidiano. 2003.

PEZZINI, E. **Plano de negócio**: viabilidade de instalação da empresa de reciclagem e coleta de óleo vegetal usado na cidade de Passo Fundo. Trabalho de conclusão de curso ao curso de administração da Faculdade Anhanguera de Passo Fundo, Faplan - Anhanguera Educacional S.A. Orientada pela Prof.<sup>a</sup> Alba Valéria Oliveira Ficagna. Passo Fundo, 2009.

PITTA JUNIOR, O. S. R.; NOGUEIRA NETO, M. S.; SACOMANO, J. B.; LIMA, A. **Reciclagem do óleo de cozinha usado**: uma contribuição para aumentar a produtividade do



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE  
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

processo. Key elements for a sustainable world: Energy, water and climate change. 2<sup>ns</sup> International Workshop – Advances in Cleaner Production. São Paulo, Brasil, maio 2009.

PORTO ALEGRE. **Meio ambiente**. 2008.

REIS, M. F. P.; ELLWANGER, R. M.; FLECK, E. **Destinação de óleos de fritura**. 2007.

REVISTA PLANETA CIDADE. **Meio ambiente, inclusão social e consumo consciente**. Nº 16 Maio / Junho de 2007.

SANTOS, P. V. S.; SANTOS, L. di P. G. GESTÃO DE INDICADORES: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE SERVIÇOS. **Brazilian Journal of Production Engineering - BJPE**, v. 4, n. 4, p. 115-133, 2018.

SANTOS, P. V. S.; PINHEIRO, F. A. O plano de negócios como ferramenta estratégica para o empreendedor: um estudo de caso. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 5, n. 8, p. 150-165, 2017.

SANTOS, PEDRO VIEIRA SOUZA; DE BRITO ROCHA, MÔNICA FERREIRA. Inovação no processo de desenvolvimento de estratégias competitivas em pequenas e médias empresas. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**, v. 2, n. 2, p. 48 -1-48 - 20, 2017.

SANTOS, P. V. S.; ARAÚJO, M. A. Aplicação de ferramentas lean no setor de logística: um estudo de caso. **REVISTA GESTÃO EM ANÁLISE**, v. 7, n. 2, p. 168-183, 2018.

SANTOS, P. V. S.; LIMA, N. V. M. Fatores de impacto para sobrevivência de micro e pequenas empresas (MPEs). **REVISTA LIVRE DE SUSTENTABILIDADE E EMPREENDEDORISMO**, v. 3, p. 54-77, 2018.



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE  
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

TRINDADE, G.T, **Relatório de experimento II: Saponificação**, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Unidade Acadêmica de Engenharia química. 2010.

UCKO, D. A. **Ácidos, bases e sais**. In: Química para as ciências da saúde: Uma introdução à química geral, orgânica e biológica. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole, 1992. Cap 7, p 204-235.

ZANIN, S. M. W et al. Desenvolvimento de sabão base transparente. **Revista Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 19-22, 2001.