

Educação ambiental e a reutilização de óleo de fritura no Colégio Estadual João Netto de Campos

Alynnne Lara Souza¹

Antover Panazzolo Sarmento³

M. R. Cassia-Santos²

Resumo: A Educação Ambiental é a melhor forma de garantir o desenvolvimento econômico, social, político e ambiental de um país, pois ela tem um papel modificador e transformador na sociedade, promovendo a conscientização ambiental e a melhoria da qualidade de vida dos seres vivos. Reciclar o óleo de cozinha é fundamental para garantir que o meio ambiente seja protegido, pois um litro de óleo doméstico jogado no ralo da pia chega a contaminar de uma só vez um milhão de litros de água. Portanto, o objetivo do trabalho foi produzir um sabão ecológico, utilizando óleo de cozinha usado, como prática de Educação Ambiental no Colégio Estadual João Netto de Campos, para os alunos do 3º ano do Ensino Médio, integralizando conceitos de química inseridos na fabricação do sabão, além de sensibilizá-los para problemáticas ambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Reutilização. Sabão Ecológico.

Introdução

Desde quando o homem percebeu que poderia usar os recursos naturais que a natureza dispõe, ele passou a explorar cada vez mais os elementos da natureza.

1 Universidade Federal de Goiás – UFG. Regional Catalão, Unidade Acadêmica Especial de Física e Química. Contato: alynnelara@hotmail.com

2 Universidade Federal de Goiás – UFG. Regional Catalão, Unidade Acadêmica Especial de Física e Química. Contato: mrscsantos@gmail.com

3 Universidade Federal de Goiás – UFG. Regional Catalão, Unidade Acadêmica Especial de Engenharia. Contato: antoverps@gmail.com

Com o uso descontrolado das novas tecnologias, levou-se conseqüentemente a geração de impactos ambientais, degradação de ecossistemas, poluição e diversos problemas ligados ao meio ambiente e a saúde humana. Tais problemas mostram que é preciso educar o homem com relação ao meio ambiente, para que se tenham novos comportamentos e atitudes levando-se assim a uma visão mais ecológica acerca dos problemas socioambientais buscando soluções para mitigá-los.

Como os problemas ao longo do tempo foram aumentando em grande proporção, uma solução foi o surgimento e implantação da Educação Ambiental que possibilita estabelecer a conexão entre a sociedade e o meio natural, visando principalmente uma forma de desenvolvimento sustentável tendo como principal objetivo influenciar o ser humano a refletir sobre seus comportamentos e sobre seus modos de interagir com o meio natural. Hoje a ideia chave é que a Educação Ambiental é transversal, a mesma não se esgota apenas na abordagem disciplinar, requerendo a junção de disciplinas e saberes, científicos ou não, repensando a nossa relação com o ambiente (AYRES; BASTOS, 2007).

Ao aplicar a Educação Ambiental nas escolas ela se torna uma das melhores soluções para a sociedade, pois os adolescentes serão os adultos do futuro e poderão disseminar os conhecimentos adquiridos sobre as formas de preservação ambiental e conseqüentemente propagar esse conhecimento. Nesse sentido, Jacobi (2003) acredita que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável.

Dentre as temáticas da Educação Ambiental estão os resíduos e a poluição da água. Entre esses resíduos está o óleo, um poluente de difícil descarte, pois o óleo de cozinha jogado diretamente na pia ou no solo prejudica os lençóis freáticos, os rios, os lagos e o solo, além de causar o entupimento das redes de esgotos e o encarecimento do tratamento dos esgotos (CASTELLANELLI *et al.*, 2007). Algumas conseqüências desse despejo incorreto podem ser diminuição da concentração de oxigênio dissolvido nos corpos d'água, elevação da carga orgânica, produção de metano através da degradação anaeróbia (REQUE; KUNKEL, 2015).

Portanto, a reciclagem do óleo de cozinha usado, além de preservar o meio ambiente é uma alternativa para solucionar os problemas supracitados. O óleo usado já é considerado como de elevado potencial de reciclagem, servindo de matéria-prima na produção de novos produtos como: sabão, detergente, biodiesel, ração animal, glicerina, lubrificante, geração de energia elétrica através de queima em caldeira, padronização de tintas entre outros (CHEN *et al.*, 2009; PITTA JUNIOR *et al.*, 2009; MONTE *et al.*, 2015).

O sabão é um produto obtido da reação do hidróxido de sódio (NaOH) com ácidos graxos, de origem animal ou vegetal, conhecido como saponifica-

ção, que devido à sua ação detergente os sabões auxiliam muito os processos de limpeza, especialmente na eliminação de gorduras. O sabão é solúvel em água e, por sua propriedade surfactante, é usado para lavar (SCHIMANKO; BATISTA, 2009).

Esse trabalho objetivou conscientizar os alunos e os profissionais que trabalham no Colégio Estadual João Netto de Campos em relação aos problemas causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado do óleo de cozinha usado, desenvolvendo atitudes diárias de respeito ao meio ambiente, a partir de uma visão de sustentabilidade e reciclagem, demonstrando como um material aparentemente inútil como o óleo de cozinha usado pode ser reutilizado na fabricação de novos produtos como o sabão em barra e o sabão líquido testando receitas populares e verificando a adequabilidade de seu produto final com as normativas técnicas brasileiras.

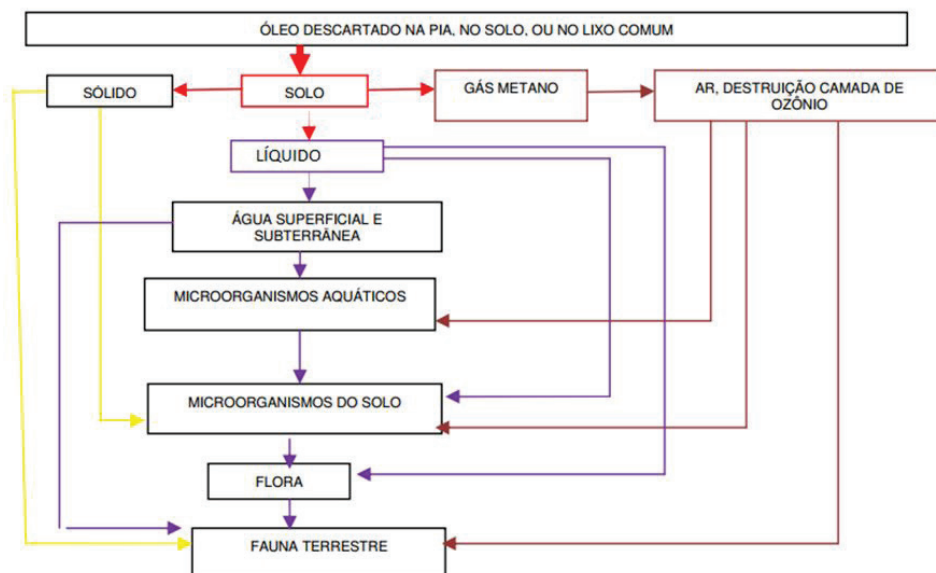
Educação ambiental e a produção de sabão

Atualmente a Educação Ambiental é a melhor forma de garantir o desenvolvimento econômico, social, político e ambiental de um país, pois ela tem um papel modificador e transformador na sociedade, mostrando que as pessoas são responsáveis por suas ações no meio ambiente. Os objetivos que norteiam a prática de uma educação ambiental são: desenvolver uma consciência na sociedade que possa adquirir valores e atitudes para lidar com as situações-problemas e encontrar soluções sustentáveis; elaborar propostas pedagógicas centradas na mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos e propiciar o aumento de conhecimentos, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente (SANTOS; CASTRO, 2013).

A reciclagem é um sistema de recuperação de recursos projetado para recuperar e reutilizar resíduos, transformando-os novamente em materiais úteis à sociedade, que poderíamos chamar de matéria secundária (WILDNER; HILLIG, 2012).

Como o óleo é imiscível e possui menor densidade que a água, quando lançados em mananciais, emerge para a superfície, criando-se uma barreira que dificulta a entrada de luz e impedem às trocas gasosas, o que compromete a cadeia alimentar aquática. Quando presente na rede de esgoto, além de causar odor desagradável, o óleo sofre um processo de saponificação provocando incrustação nas paredes da tubulação e a conseqüentemente obstrução das redes coletoras, causando sérios prejuízos (REIS; ELLWANGER; FLECK, 2007; PITTA JUNIOR *et al.*, 2009).

Na Figura 1 é possível visualizar os problemas provocados pelo descarte incorreto do óleo na pia, no solo, ou no lixo comum.

Figura 13.1 Impactos oriundos do descarte incorreto de óleo já utilizado

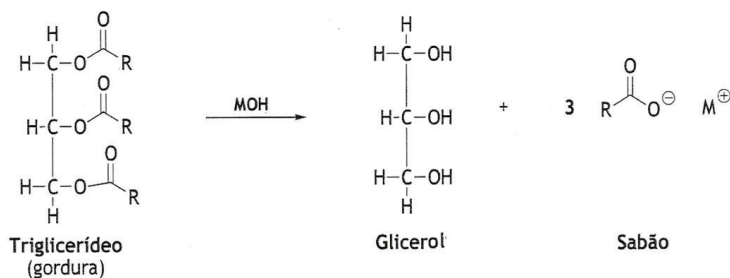
Fonte: Wildner e Hillig (2012).

O reaproveitamento do óleo de cozinha caracteriza-se como atitude de desenvolvimento sustentável (WILDNER; HILLIG, 2012), uma vez que diminui a necessidade da extração de recursos naturais (desmatamento para o plantio de sementes) e incentiva o processo de reciclagem, agregando valores socioeconômicos ao processo de produção ao mesmo tempo em que contribui para a preservação e conservação dos recursos naturais.

O processo de preparação de sabão caseiro outrora era bastante conhecido, mas devido ao avanço tecnológico das máquinas de lavar e do sabão em pó industrializado, sem falar na diversidade e praticidade dos novos produtos no mercado, o processo de produção de sabão caseiro caiu em desuso e esquecimento devido ao ritmo acelerado de vida atual. Hoje, é raro encontrar mesmo no meio rural quem ainda se dedique a produzir sabão.

Dentre os lipídeos mais abundantes na natureza encontramos os óleos e as gorduras, que são formadas a partir da associação de uma molécula de glicerol com três unidades de ácidos graxos, sendo então triglicerídeos.

Para que ocorra a quebra dos triglicerídeos em ácidos graxos pode-se então adicionar uma solução alcalinas concentrada. Essa reação ilustrada na Figura 2, tem como resultado a liberação do glicerol e formação de sais de ácidos graxos. Esses sais são os sabões e a reação, que é denominada saponificação, é a via de fabricação dos sabões encontrados comercialmente.

Figura 13.2 Reação de saponificação para fabricação de sabão

Fonte: Fernandes (2009).

Para ocorrer o processo de saponificação é necessário que a gordura reaja em meio aquoso com uma base forte (MOH) sofrendo uma hidrólise alcalina. Se a base for composta por Sódio (Na) se produzirá um sabão sólido (chamado de sabão duro), utilizando-se uma base composta por Potássio (K) se produzirá uma sabão mole, adicionando-se pequenas quantidades de álcool (não mais que 5%) se produzirá sabão líquido (UCHIMURA, 2007, BRUXEL; SOARES JÚNIOR).

Dessa forma alguns cuidados são importantes na hora do preparo, como proteger as mãos e o rosto com o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs – luvas e máscaras), evitando o contato da pele com essas substâncias.

Metodologia/procedimentos utilizados

Esse trabalho buscou desenvolver uma prática consciente sobre o reaproveitamento do óleo de cozinha na produção de um sabão ecológico no Colégio Estadual João Netto Campos situado na Praça do Estudante s/n, no Bairro Mãe de Deus no município de Catalão (GO).

O presente projeto foi feito em etapas: A primeira etapa foi estruturada a partir de pesquisa bibliográfica usando como fonte de pesquisa livros, periódicos e internet. Na segunda etapa foram selecionadas receitas caseiras para testes de proporção, para evitar possíveis falhas no momento de realização da oficina até se obter um sabão sólido e um sabão líquido de boa qualidade.

Na terceira etapa foi apresentada, aos alunos e funcionários, uma palestra de Educação Ambiental e a mitigação dos impactos causados pelo descarte incorreto do óleo de cozinha (Figura 13.3), assim como também foi descrito aos alunos do 3º ano do ensino médio todo o processo de saponificação, que faz parte da matriz curricular do estado de Goiás.

Na quarta etapa foram convidados os alunos do 3º ano do Ensino Médio e profissionais da escola para realizarem a oficina da produção do sabão, mos-

trando todo o processo de produção e enfatizando a importância deste tipo de reciclagem para o meio ambiente.

Figura 13.3 Palestra sobre Educação Ambiental com os alunos do Colégio Estadual João Netto de Campos



Fonte: Souza (2016).

Dentre as receitas encontradas na pesquisa e receitas populares foi escolhida uma receita para produção do sabão sólido e uma receita para a produção do sabão líquido que são descritas a seguir.

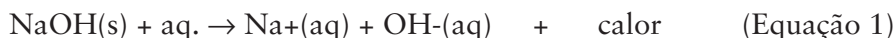
Para a produção do sabão sólido foram seguidos os seguintes passos: foi colocado dentro de uma bacia um copo americano de amaciante de roupas e um copo americano de água mexendo bem. Em seguida foram colocados 2 litros de óleo usados e 2 litros de gordura animal derretidos sendo filtrados em lã de aço mexendo bem, conforme Figura 4A.

Figura 13.4 Procedimento de mistura do óleo usado com gordura animal (A) e após com a soda cáustica e adição de caldo de limão (B)



Fonte: Souza (2016).

A partir dessa etapa foi necessário uso de EPIs, tais como luvas, avental, óculos, máscara e touca. Em um balde separado foi colocado 1000g de soda cáustica (SOL) em escamas (96 a 99%) com cuidado, em 1 litro de água gelada para ser dissolvido. Usa-se a água gelada pois a solução de hidróxido de sódio (NaOH) em água ocorre com desenvolvimento de energia térmica e consequente aumento de temperatura, sendo portanto uma reação exotérmica. Esse processo está representado na equação 1.



Portanto a água gelada absorve o calor e deixa a água em temperatura ambiente o que diminui o risco de acidentes pela água quente.

Colocou-se a mistura do balde com muito cuidado dentro da bacia, despejando devagar e homogeneizando. Em seguida foi colocado na mistura 4 litros de caldo de limão (usou-se limão china doado por funcionários da escola) mexendo bem até dar o ponto de massa (Figura 4B). Finalmente o conteúdo foi despejado em uma caixa coberta com saco plástico até endurecer. No outro dia foram recortados os pedaços.

Para a produção do sabão líquido foram seguidos os seguintes passos: Em um balde misturou-se 500 ml de água fria com 500 g de soda cáustica (SOL) em escamas (96 a 99%) e deixe esfriar, pois é uma reação exotérmica, conforme descrito anteriormente. Após esfriar, acrescentou-se 2 litros de óleo usado filtrado na lã de aço, mexendo até ficar homogêneo (Figura 5A). Em seguida, acrescentou-se 2 litros de álcool (SOL-92,8° INPM) mexendo sem parar até formar uma pasta lisa. Acrescentou-se então 2 litros de água fervente aos poucos até que o conteúdo fosse dissolvido.

Figura 13.5 Procedimento de filtragem do óleo usado para preparação de sabão líquido (A) e sabão líquido produzido pelos alunos (B)



Finalmente, misturou-se 20 litros de água em temperatura natural, mexendo bem até obter um líquido semelhante a um detergente. Antes de serem acondicionados em recipientes, foram colocadas 36 colheres de ácido bórico em pó (encontrados em lojas agropecuárias da cidade), mexendo até dissolver completamente, para se obter um sabão semelhante ao comercial, ou seja, com pH na faixa de 8 a 10, e assim não danificar as mãos e roupas. Para obter um sabão com aroma e maciez, adicionamos 1 litro de pinho com aroma de lavanda (encontrado em qualquer supermercado) e um frasco pequeno de glicerina encontrada em farmácias.

Em seguida o sabão foi acondicionado em garrafas PETs, para posterior uso na própria escola, como lavagem dos vasilhames de lanche dos alunos e limpeza geral da escola (Figura 5B).

Discussão e resultados

A educação ambiental nas escolas tem um papel fundamental de conscientização e é por meio da educação, que garantimos nosso desenvolvimento social, econômico e cultural. A escola dentro da Educação Ambiental deve sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam no planeta.

Em comemoração ao dia mundial do meio ambiente (ano de 2016) foram realizadas palestras na escola para três turmas do 3º ano do ensino médio (3º ano A, B e C) sendo a palestra realizada para cada turma, com a temática de Educação Ambiental e a reutilização do óleo de cozinha.

Na semana seguinte executou-se a oficina. Após serem apresentados os materiais para a produção do sabão e sua demonstração, observou-se a participação expressiva dos alunos ali presentes. Durante o processo de produção foram fornecidas informações acerca da poluição pelo óleo e o processo de saponificação, onde os questionamentos e participação dos alunos também foram evidentes.

Muitos alunos contextualizaram a produção do sabão feito naquele momento com aqueles produzidos por avós e vizinhos. Interessaram-se pelas receitas e se mostraram empenhados em aprender o processo de produção, conforme Figura 6A.

Figura 13.6 Oficina de produção de sabão utilizando óleo usado (A) e momento de discussão sobre o uso dos EPIs com os alunos (B)



Fonte: Souza (2016).

Um fato importante foi explicar o uso do EPI (Figura 13.6B), pois muitas pessoas (avós ou familiares) que fazem o sabão não usam quase nenhum equipamento de segurança.

Como o sabão é feito a partir do hidróxido de sódio (soda cáustica) ele pode causar ressecamento da pele e em pessoas mais sensíveis pode causar alergias. Para resolver esse problema foi adicionado caldo de limão e o ácido bórico (ambos de caráter ácido) para a diminuição do pH do sabão. As reações envolvendo ácidos e bases são denominadas reações de neutralização. Uma vez que tanto o ácido quanto a base são consumidos, mesmo de forma parcial, novos produtos são formados (geralmente com caráter neutro).

Para verificar a diminuição do pH foi usado papel indicador de pH de 0-14 da marca Merck. O método do teste é uma escala calorimétrica com tempo de resposta de 1 a 10 minutos. Esse tipo de indicador muda de cor na presença de íons H^+ e OH^- livres em uma solução, indicando então se a solução é ácida ou básica.

Para se fazer o teste, o papel de pH foi submergido na solução de água misturada com um pedacinho do sabão sólido e diretamente no sabão líquido para verificação. Este tipo de papel ao entrar em contato com as soluções mudou de cor indicando a diminuição do pH.

O sabão sólido apresentou pH em torno de 9,0 (devido à neutralização do pH pelo caldo do limão), o sabão líquido também apresentou pH em torno de 9,0 devido à neutralização do pH pelo ácido bórico em pó. Ambos apresentaram pH semelhante ao comercial, podendo ser utilizado imediatamente à

fabricação. Este resultado vai de encontro com o preconizado (pH menor que 11,5) no Art. 16 da Resolução de Diretoria Colegiada n° 59 de 17 de dezembro de 2010 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2010), classificando-o como de Risco 1.

O sabão sólido, ou em barra, também respeitou o valor máximo de pH 11,5 para detergentes em barra preconizados pela Resolução Normativa n° 1 de 27 de novembro de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1978). Aproxima-se também o valor encontrado neste trabalho com as indicações feitas pelo Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas em seu Dossiê Técnico “Sabão” (UCHIMURA, 2007), que são as seguintes: a faixa de pH ideal de sabões para a limpeza da pele deve estar entre 6,5 e 8,5, e considerando a limpeza de roupas, recomenda-se um pH próximo de 10,0.

Conforme for o uso esperado para este sabão em barra, podem-se fazer pesquisas para encontrar as dosagens ideais de caldo de limão para neutralizar a soda e dos outros elementos para que se consiga reduzir até o quanto se desejar o pH conforme a utilidade e características que se espera dele. Contudo para cada tipo de óleo ou sebo existe uma previsão de índice de saponificação que podem ser utilizadas, tabelas encontradas na literatura (MERCADANTE; ASSUMPCÃO, 2010) apresentam diversos valores entre 0,057 g de NaOH para cada g de cera de carnaúba, ou valores de 0,1910 g de NaOH para cada g de óleo de coco, sendo que a maior parte dos óleos e sebos ficam na média de 0,134 g (+0,071) de NaOH para cada g de de óleo ou sebo.

O sabão líquido pode ser utilizado, por exemplo, para lavagem de louças manualmente, pois conforme Item 6.3 da Resolução de Diretoria Colegiada n° 40 de 5 de junho de 2008 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2008), para saneantes líquidos específicos para lavar louças manualmente de venda livre, o pH deve estar compreendido entre 5,5 e 9,5.

Assim foi importante mostrar aos alunos e profissionais da escola que o sabão apresenta uma possibilidade efetiva de reciclagem do óleo de cozinha e boa economia devido ao reduzido custo de produção relacionado ao produto industrializado, tendo em vista que qualquer pessoa, seguindo uma receita simples, pode fazer o seu próprio sabão que pode ser usado para lavagem de louças, roupas e limpeza em geral, uma vez que o sabão produzido apresentou uma consistência adequada e um cheiro agradável.

O processo simples de produção, as matérias-primas de baixo custo, o óleo usado, sem custos, e os equipamentos do dia a dia tais como bacias, baldes e ripas estimularam positivamente os alunos e principalmente vários profissionais da escola, que se mostraram dispostos a produzir sabão em casa para uso próprio ou de familiares.

Considerações finais

Atualmente não podemos mais realizar nenhum tipo de descarte sem analisarmos as consequências e danos que eles podem causar ao meio ambiente. Esse trabalho propiciou aos estudantes e funcionários do Colégio Estadual João Netto de Campos mecanismos para uma efetiva conscientização e reflexão sobre as práticas ambientais, e ainda possibilitou despertar ações para minimizar os danos ambientais.

A partir deste projeto, também foi possível abordar o assunto saponificação de uma forma diferenciada, contemplando uma aula prática de acordo com o conteúdo curricular dos alunos.

Verificou-se que os objetivos propostos neste trabalho foram plenamente atingidos, uma vez que este se mostrou uma boa forma de conscientização sobre os problemas ambientais, além de contribuir para a economia dos recursos naturais, ou uma utilização mais racional das fontes naturais, minimizando o impacto do descarte incorreto destes óleos e gorduras no meio ambiente, trazendo qualidade de vida para a nossa comunidade.

Referências

- AYRES, F. G. S.; BASTOS, F. Exercício das liberdades, o combate à pleonexia e a educação ambiental no processo do desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais: ICTR & CEPEMA**. São Paulo, n. 7, 2007.
- BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 59 de 17 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências. Brasil. 2010.
- _____. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 40 de 5 de junho de 2008**. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC no- 47/07. Brasil. 2008.
- _____. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução Normativa nº 1 de 27 de novembro de 1978**. Aprova as normas a serem obedecidas pelos detergentes e seus congêneres. Brasil. 1978.
- BRUXEL, L. F.; SOARES JUNIOR, J. B. **Aperfeiçoamento da fórmula do sabão de coco com redução de custo e constatação da eficiência através de análise**

- qualitativa, quantitativa.** 2013. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Química) – Centro Universitário UNIVATES. 2013.
- CASTELLANELLI, C. A.; MELLO, C. I.; RUPPENTHAL, J. E., HOFFMANN, R. Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa da correta destinação pós-uso. In: Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí, 1., 2007, **Anais... ENSUS**, 2007.
- CHEN, Y.; XIAO, B.; CHANG, J.; FU, Y.; LV, P.; WANG, X. Synthesis of biodiesel from waste cooking oil using immobilized lipase in fixed bed reactor. **Energy conversion and management**, v.50, n.3, p. 668-673, 2009.
- FERNANDES, P. C. A. **Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado.** 2009. 43 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto. 2009.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, v.118, n.3, p. 189-205, 2003.
- MERCADANTE, R.; ASSUMPÇÃO, L. **Massa base para sabonetes: Fabricando sabonetes sólidos.** 2010. 16 p.
- MONTE, E. F.; FAGUNDES, T. C., XIMENES, A. F., MOURA, F. S.; COSTA, A. R. S. Impacto ambiental causado pelo descarte de óleo; Estudo de caso da percepção dos moradores de Maranguape I, Paulista – PE. **Revista GEAMA**, v.2, n.1, p. 41-55, 2015.
- PITTA JUNIOR, 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: Internacional Workshop Advances In Cleaner Production, 2., 2009, São Paulo-SP. **Anais...** São Paulo-SP: IWACP, 2009.
- REIS, M. F. P.; ELLWANGER, R. M.; FLECK, E. Destinação de óleos de fritura. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24., 2007. Belo Horizonte-MG. **Anais...** Belo Horizonte-MG: ABES, 2007.
- REQUE, P. T.; KUNKEL, N. Quantificação do óleo residual de fritura gerado no município de Santa Maria-RS. **Disciplinarum Scientia: Ciências Naturais e Tecnológicas**, v.11, n.1, p. 50-63, 2010.

- SANTOS, S. P.; CASTRO, A. F. Cine Ambiental: Educando para Sustentabilidade, educação ambiental nas escolas Municipais de São José dos Campos. In.: Simpósio de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul, 2., 2014, São José dos Campos-RJ. *Anais...* São José dos Campos-RJ: REDEVALE, 2014.
- SCHIMANKO, I.; BAPTISTA, J. A. Reciclagem de óleo comestível na produção de sabão: uma proposta ecológica para o ensino médio. In: Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química, 16., 2009, Itumbiara-GO. *Anais...* Itumbiara: XVI ECODEQ, 2009.
- SOUZA, A. L. **Acervo pessoal**. Todas as fotografias contam com autorização e cessão de direitos e uso de imagem pelos participantes das fotografias. 2016.
- UCHIMURA, M. S. **Dossiê Técnico: Sabão**. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Instituto de Tecnologia do Paraná. 2007. 26 p.
- WILDNER, L. B. A.; HILLIG, C. **Reciclagem de óleo comestível e fabricação de sabão como instrumentos de educação ambiental**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v.5, n.55, p. 813-824, 2012.

