

## I-109 - GESTÃO DE RESÍDUOS PÓS-CONSUMO: AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CONSUMO E DESCARTE DO ÓLEO VEGETAL RESIDUAL COM PESSOAS FÍSICAS NO MUNICÍPIO DO DUQUE DE CAXIAS - RJ

### Sérgio Thode Filho<sup>(1)</sup>

Administrador de Empresas. Especialista em Logística Empresarial. Mestre em Sistemas de Gestão pelo Departamento de Engenharia de Produção da UFF. Doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente (PPGMA/UERJ). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

### Elmo Rodrigues da Silva<sup>(2)</sup>

Engenheiro Civil. Mestre em Engenharia Ambiental pela École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suíça). Doutor em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz. Professor Associado da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e docente nos Programas de Pós-graduação em Engenharia Ambiental (PEAMB/UERJ) e em Meio Ambiente (PPGMA/UERJ).

### Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos<sup>(3)</sup>

Engenheiro de Produção. Mestre em Engenharia de Produção pela UFRJ. Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela USP. Professor titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e docente nos Programas de Pós-graduação em Engenharia Ambiental (PEAMB/UERJ) e em Meio Ambiente (PPGMA/UERJ).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida República do Paraguai, 120 - Sarapuí – Duque de Caxias - RJ - CEP: 25050-100 - Brasil - Tel: (21) 3774-6616 - e-mail: [sergio.thode@ifrj.edu.br](mailto:sergio.thode@ifrj.edu.br)

### RESUMO

Uma das questões presentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil diz respeito ao descarte do óleo vegetal de frituras pelas residências e estabelecimentos comerciais. Estima-se que a produção de óleo vegetal comestível no país seja de três bilhões de litros por ano. Desse total, apenas 2,5% é reutilizado e o restante é descartado nos solos, corpos d'água, rede de esgotos, ou incinerados, podendo impactar o meio ambiente. Esta pesquisa, de caráter exploratório, teve por objetivo, levantar o processo de consumo e descarte do óleo vegetal residual realizado em uma amostra da população localizada no Município de Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro. Como instrumento de pesquisa foi utilizado o questionário com perguntas fechadas dirigido a uma amostra distribuída aleatoriamente para 50 residências. Para esse público-alvo, foram feitas questões sobre o consumo do óleo vegetal doméstico e os critérios utilizados para sua substituição, armazenamento e descarte. Os resultados do levantamento permitiram identificar que o óleo vegetal é um insumo utilizado regularmente pela maioria dos moradores do município. A maior parte dos entrevistados afirmou conhecer a forma correta para descartar esse material e os impactos ambientais associados ao seu descarte. Contudo, quando perguntados como realizam o descarte, eles informaram que lançam nos esgotos, no próprio terreno ou no lixo comum. Existe uma pré-disposição da maioria em doar os seus resíduos às cooperativas ou associações, ou a trocá-los por outros produtos feitos com material reciclado (sabões, detergentes, tintas, etc). Recomenda-se atenção ao tema por parte dos governos locais, empresas privadas, ou cooperativas de catadores, e população em geral, quanto aos prejuízos causados ao meio ambiente, à estrutura de saneamento básico e à saúde coletiva. Sugere-se, a partir dos resultados deste estudo, avaliar a potencialidade de implantação de uma cadeia produtiva de óleo vegetal residual para Duque de Caxias como forma de minimizar o impacto de seu descarte inadequado e possibilitar a geração de trabalho e renda, através da participação de cooperativas organizadas de catadores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Óleo Vegetal Residual, Resíduo Doméstico, Impacto Ambiental.

### INTRODUÇÃO

Uma das questões presentes nas determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil diz respeito ao descarte do óleo vegetal de frituras gerado nas residências e estabelecimentos comerciais. No país estima-se a produção de três bilhões de litros de óleo vegetal comestível por ano. Deste total, apenas 2,5% é reutilizado para alguma finalidade, enquanto que o restante é indevidamente descartado nos solos, corpos d'água, rede de esgotos, ou ainda, incinerados, tornando-se um resíduo potencialmente poluidor e contaminante (ABIOVE, 2012; RABELO & FERREIRA, 2008; SABESP, 2011).

O óleo vegetal sofre degradação do seu material constituinte não apenas durante o processo de fritura que pode ser por imersão parcial ou total, mas também quando exposto a fatores que possibilitam a sua oxidação, tais como: o oxigênio do ar, a variação da temperatura, tempo de exposição e as características do alimento que será frito (THODE-FILHO et al. 2013).

Além disso, o óleo vegetal residual, caso seja descartado pela rede de esgoto, pode provocar o entupimento das tubulações e aumentar em até 45% os custos de tratamento. O material pode ocasionar também sérios danos ambientais ao alcançar os corpos d'água, pois o óleo forma uma camada na superfície da água que impede a entrada da luz solar, diminuindo a fotossíntese, o oxigênio dissolvido, e, conseqüentemente, provocando a morte da fauna local (QI et al., 2009; THODE-FILHO et al. 2014).

O óleo vegetal acondicionado e descartado no lixo comum pode ser caracterizado como resíduo sólido, no entanto, se descartado na rede de esgotos, este passa a ser considerado um efluente. De acordo com a legislação vigente, os efluentes de qualquer fonte poluidora (incluído os óleos residuais) somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências legais (BRASIL, 2011).

Para dar conta de tais problemas, há que se buscar alternativas tecnológicas e gerenciais de controle e prevenção da poluição como, por exemplo, o reuso do óleo vegetal residual de fritura no processo de saponificação. O sabão é um produto obtido a partir de uma hidrólise alcalina de uma gordura de origem vegetal ou animal. Além dos saponáceos, como sabão em barra, detergente líquido e sabão pastoso, o óleo vegetal residual pode ser matéria-prima para outros produtos, tais como: biodiesel, óleo para engrenagens, glicerina automotiva, tintas, entre outros (NOGUEIRA & BEBER, 2009; WILDNER & HILLIG, 2012).

Apesar de um número bastante reduzido de segmentos e empresas utilizar o óleo vegetal residual como matéria-prima de seus produtos, este número tende a aumentar em um futuro próximo devido às exigências na nova Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil e dos prováveis incentivos governamentais (BRASIL, 2010a; NOGUEIRA & BEBER, 2009; WILDNER & HILLIG, 2012).

No município do Rio de Janeiro são consumidos mais de 20 milhões de litros de óleo vegetal por ano. Em 2008, apenas 50 mil litros, ou 0,2%, foram reciclados. Em 2009, com a implementação do Programa de Reaproveitamento de Óleos Vegetais do Estado do Rio de Janeiro (PROVE), foram recolhidos cerca de 60 mil litros nos três primeiros meses do ano (FOLHA DO CENTRO, 2009).

Segundo dados do IBGE, a população de Duque de Caxias é composta por 864.392 habitantes (BRASIL, 2010b). Possui uma área de 468,3 km<sup>2</sup> onde estão instaladas indústrias do setor petroquímico, gás, plásticos, mobiliário e têxtil, dentre outras. Nesse município não há um diagnóstico preciso da relação entre a utilização e o descarte de óleos vegetais residuais de frituras, entretanto, é amplamente conhecido que muitos estabelecimentos comerciais (restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis, motéis, etc.) e residências descartam o óleo no solo, na rede de esgoto ou o utilizam como ração para animais (DUQUE DE CAXIAS, 2012).

O objetivo da pesquisa é fornecer, através de uma pesquisa exploratória, um estudo preliminar sobre como é feito o processo de consumo e descarte do óleo vegetal residual realizado em uma amostra da população no Município de Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foi realizada uma pesquisa exploratória, entre os dias 09 e 16 de outubro de 2013, no horário de 15 as 18 h, na região central de Duque de Caxias, RJ. O instrumento de coleta foi realizado através da aplicação de questionário estruturado contendo 11 perguntas fechadas. A equipe foi composta por seis integrantes, devidamente uniformizados e identificados, do Laboratório Multidisciplinar de Gerenciamento de Resíduos do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) *campus* Duque de Caixas. Para a seleção da amostra foram escolhidas, aleatoriamente, parcelas da população do município. Os estratos considerados foram os bairros do município. As áreas dos diferentes bairros selecionados na amostra (com probabilidade igual a 1) contou com um número de entrevistas proporcional ao seu extrato populacional. Foram realizadas 50 entrevistas com pessoas selecionadas aleatoriamente. O intervalo de confiança estimado

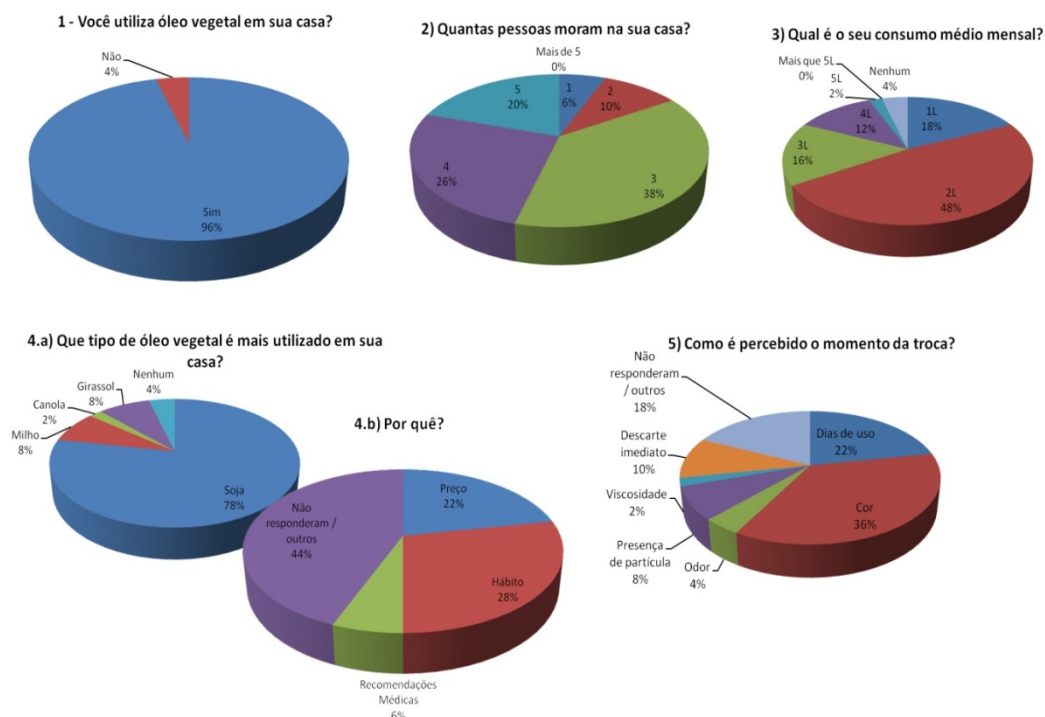
foi de 95% e a margem de erro máxima estimada é de 10 pontos percentuais para mais ou para menos sobre os resultados encontrados para cada amostra.

Do ponto de vista da classificação da pesquisa, tomou-se como base a taxionomia apresentada por Vergara (2010), que a qualifica em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a pesquisa pode ser considerada exploratória e descritiva. Exploratória, pois existe uma carência de estudos sobre os aspectos relacionados ao uso e descarte do óleo vegetal residual. Quanto aos meios, a pesquisa pode ser classificada como trabalho de campo que ocorreu por meio de investigação documental, observação direta e entrevistas em domicílios do município estudado.

A Figura 1 apresenta os gráficos relativos à categoria “pessoa física”, referentes às perguntas de 1 a 5. A Figura 2 apresenta os gráficos “pessoa física”, referentes às perguntas de 6 a 11.

## RESULTADOS

Segundo a Figura 1, em relação à “pessoa física”, a pesquisa apontou que 96% dos moradores utilizam regularmente o óleo vegetal. Destes, 48% utilizam em torno de dois litros por mês, porém 76% dos entrevistados utilizam mais de um litro por mês. Em 2% dos domicílios o consumo mensal chega a cinco litros por mês. Quando perguntados sobre o tipo de óleo mais utilizado em suas residências, 78% responderam que utilizam o óleo de soja. Os fatores determinantes para esta escolha são: preço (22%) e hábito (28%). Ressalta-se que quando perguntado sobre o motivo pelo qual se escolhia o óleo, 44% não responderam ou não quis responder. Em relação ao momento da troca, 36% responderam que a análise é feita de forma visual observando a mudança na cor do óleo. Percebe-se que 50% dos entrevistados utilizam os aspectos físicos para promover a troca do material, tais como: cor, odor, presença de partícula e viscosidade.

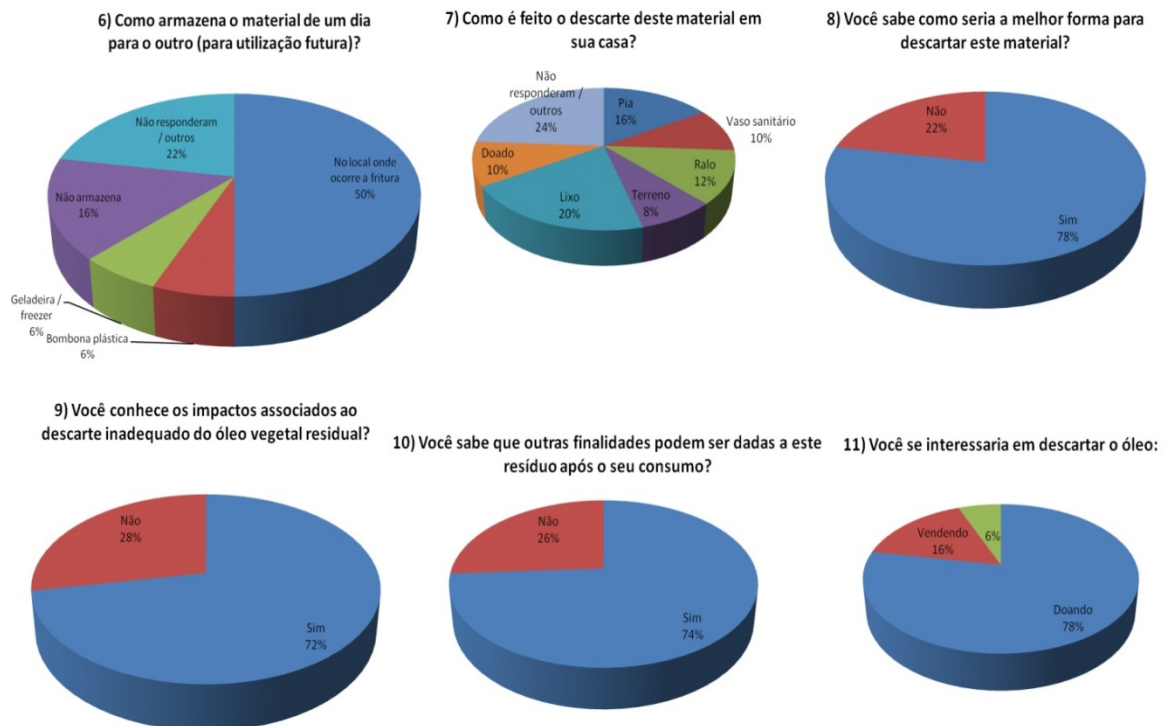


**Figura 1. Pesquisa exploratória sobre hábitos de consumo de óleo vegetal com pessoas físicas do município de Duque de Caxias, RJ.**

Conforme a Figura 2, respondendo a pergunta sobre a armazenagem do óleo de um dia para o outro, 50% dos entrevistados o deixam no próprio local de fritura, que são frigideiras, panelas ou fritadeiras. Quanto ao descarte do óleo vegetal residual, 66% utilizam pias, vasos sanitários, ralos de cozinhas ou banheiros, ou ainda, no próprio terreno ou lixo comum.

Percebe-se que quando perguntados sobre a forma correta para descartar esse material e sobre os impactos associados ao descarte inadequado, 78% afirmaram saber como descartar e 72% conhecem os impactos provocados ao ambiente. Sobre as outras finalidades 74% afirmaram que conhecem outras finalidades que poderiam ser dadas ao óleo após o seu consumo.

Por fim, foi perguntado para cada entrevistado se ele se interessaria em doar o seu óleo residual para um projeto com fim social, vender às empresas/projetos que oferecem o maior benefício financeiro ou trocar por produtos desenvolvidos por empresas/projetos sociais do Município de Caxias que trabalhem com reciclagem de óleo vegetal residual. A maior parte dos entrevistados (78%) respondeu que doaria seu óleo para um projeto social e apenas 6% trocariam por produtos desenvolvidos com o próprio óleo. Percebe-se então, um total de 84% de adesão em doar ou trocar o material.



**Figura 2. Pesquisa exploratória sobre o descarte do óleo vegetal usado por pessoas físicas do município de Duque de Caxias, RJ.**

A partir dos dados levantados nesta pesquisa, percebeu-se que o óleo vegetal é um insumo utilizado regularmente por 96% dos moradores e estabelecimentos do município.

Seja em nível doméstico, comercial ou industrial os óleos vegetais são amplamente utilizados pela população brasileira. Ao final de seu processamento, o óleo remanescente é descartado, muitas vezes, de forma incorreta, sendo liberado nos efluentes ou diretamente no solo, tornando-se um resíduo potencialmente poluidor.

Verificou-se que 50% das pessoas físicas utilizam os aspectos físicos para promover a troca do óleo residual, tais como: cor, odor, presença de partícula e viscosidade. Quanto ao descarte, 66% dos moradores o fazem em pias, vasos sanitários, ralo de cozinhas ou banheiros, no próprio terreno ou lixo comum. Quando perguntados sobre a forma correta para descartar esse material e quanto aos impactos associados ao descarte inadequado, 78% afirmaram saber como descartar e 72% conhecem os impactos provocados ao ambiente.

Para dar conta destes problemas, é necessário buscar alternativas tecnológicas e gerenciais de controle e prevenção da poluição e contaminação pelo óleo residual descartado de forma inadequada. Observa-se, por exemplo, na produção de sabão feita, a partir da hidrólise alcalina, de uma gordura de origem vegetal ou animal. Além dos saponáceos, como sabão em barra, detergente líquido e sabão pastoso, o óleo vegetal



residual pode ser matéria-prima para outros produtos tais como: biodiesel, óleo para engrenagens, glicerina automotiva, tintas, etc.

Por fim, o desenvolvimento de determinado setor produtivo, mesmo de produtos que utilizem matéria-prima reutilizada/reciclada, depende diretamente de estudos relacionados à sua cadeia produtiva, os quais requerem avaliações das operações técnicas e econômicas das várias etapas percorridas desde a produção até o consumo e descarte, considerando a geração, coleta do resíduo/matéria-prima, armazenamento, transporte, reutilização ou reciclagem, retornando ao ciclo produtivo industrial e posterior comercialização dos subprodutos. Além disso, devem-se considerar os ambientes organizacional, institucional, tecnológico e competitivo relacionados à essa cadeia.

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A pesquisa sobre o uso e descarte do óleo vegetal realizada em uma amostra da população no município de Duque de Caxias comprovou, ainda que preliminarmente, que o óleo vegetal é um insumo utilizado regularmente pela maioria dos moradores. Constatou-se também que mais da metade destes utilizam os aspectos físicos para promover a troca do óleo residual.

Sobre a forma correta para descartar esse material e os impactos ambientais associados ao descarte inadequado do óleo usado, a maior parte afirmou conhecê-los. Contudo, em oposição à afirmação anterior, a maior parte dos moradores o realiza através do lançamento em pias, vasos sanitários, ralo de cozinhas ou banheiros, no próprio terreno ou lixo comum.

Existe uma pré-disposição da maioria das pessoas que participou da pesquisa, em doar os seus resíduos às cooperativas ou associações, ou a trocá-los por outros produtos feitos com material reciclado (sabões, detergentes, biodiesel, tintas, vernizes, ração animal, etc). Recomenda-se uma atenção ao tema por parte dos governos locais, empresas privadas ou cooperativas de catadores e população em geral, quanto aos prejuízos causados ao meio ambiente, à estrutura de saneamento básico e à saúde coletiva.

Sugere-se, a partir dos resultados deste estudo, avaliar as potencialidades de implantação de uma cadeia produtiva de óleo vegetal residual para Duque de Caxias, como forma de minimizar o impacto de seu descarte inadequado e possibilitar a geração de trabalho em renda, através da participação das cooperativas organizadas de catadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. 2012. Disponível em: <[http://www.abiove.com.br/menu\\_br.html](http://www.abiove.com.br/menu_br.html)>. Acesso em: 20 jul. 2014.
2. BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010a.
3. BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados Básicos de Duque de Caxias - RJ**. 2010b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 nov. 2013.
4. BRASIL. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, **Conselho Nacional do Meio Ambiente** – CONAMA. 2011.
5. DUQUE DE CAXIAS. Localização de Duque de Caxias. Disponível em: <<http://www.duquedecaxias.rj.gov.br>>. Acesso em: 20 jul. 2012.
6. FOLHA DO CENTRO. Esgoto não é lugar de óleo de cozinha, Rio de Janeiro, RJ, nº. 151, abril 2009. Disponível em: <<http://www.jornalfolhadocentro.com.br>>. Acesso em: 11 jun. 2014
7. NOGUEIRA, G. R.; BEBER, J. **Proposta de metodologia para o gerenciamento de óleo vegetal residual oriundo de frituras**. Tese de Mestrado em Bioenergia. Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Irati. 2009. Disponível em: <<http://www.unicentro.br>>. Acesso em: 14 out. 2013





8. QI, D.; WANG, Q.; WANG, QI.; HUANG, Q.; YIN, P. Study on Saponification Technology of Waste Edible Oil. In: **Bioinformatics and Biomedical Engineering**, 2009. ICBBE 2009. 3rd International Conference on, pp. 1-4, IEEE, 2009.
9. RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. **Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial**, 2008. Disponível em: <[http://www.ucg.br/ucg/prograd/graduacao/home/secao.asp?id\\_secao=1896 &id\\_unidade=36](http://www.ucg.br/ucg/prograd/graduacao/home/secao.asp?id_secao=1896&id_unidade=36)>. Acesso em 14 jun. 2014.
10. SABESP. Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Reciclagem de óleo de cozinha**, 2011. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br>>. Acesso em: 14 out. 2013.
11. THODE-FILHO, S.; SENA, M. F. M. de; SILVA, E. R.; MATTOS, U. A. de; LEAL, I. P. M. Avaliação do nível de deterioração do óleo vegetal utilizado em estabelecimentos comerciais de Duque de Caxias–RJ. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 13, n. 13, p. 2710-2715, 2013. Disponível em: < <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/8729>>. Acesso em 14. jun. 2014
12. THODE-FILHO, S.; SENA, M. F. M. de; LOUREIRO, M. M.; SILVA, E. R.; MATTOS, U. A. de; SILVA, L. G. B. da S., OLIVEIRA, B. F. de; Aspectos associados ao descarte inadequado e reuso do óleo vegetal residual. **Revista Conhecimento On-line**, v. 1, n. 6, p. 1-8, 2014. Disponível em: <<http://www.feevale.br/hotsites/conhecimentoonline/publicacoes/ano-6--vol-1-2014/artigo-1>>. Acesso em 11 ju. 2014.
13. VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2010.
14. 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. 1, p. 813-824, 2012. Disponível em: < <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/4243/0>> Acesso em: 12 jun. 2014.