

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAIO MATOS DAVID

**RECICLAGEM DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS NO MUNICÍPIO DE
SANTO ANDRÉ (SP)**

Artigo apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial à conclusão do Curso de MBA em Gestão Estratégica em Energias Renováveis e Biocombustíveis. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
Orientador: Prof. Paulo Afonso Bracarense

CURITIBA

2020

CAIO MATOS DAVID

**RECICLAGEM DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS NO MUNICÍPIO DE
SANTO ANDRÉ (SP)**

CURITIBA

2020

RECICLAGEM DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ (SP)

CAIO MATOS DAVID

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo sobre a reciclagem de óleos e gorduras residuais no município de Santo André (SP) realizada em 89 escolas municipais e 18 estações de ecopontos durante o ano de 2018. Os dados levantados evidenciaram que no município, 19,4% deste resíduo recebe a destinação adequada, o processo de coleta e destinação é realizado pelo Instituto Triângulo de Desenvolvimento Sustentável, uma ONG fundada e situada no próprio município. Todo óleo coletado é destinado para a produção de biodiesel e sabão biodegradável, gerando impactos ambientais, sociais e econômicos positivos para o município.

Palavras-chave: Reciclagem. Óleos. Gorduras. Impactos. Biodiesel

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos domésticos cresceu 29% de 2003 a 2014 (ABREPE, 2015) e estudos indicam que o Brasil alcançará a geração de 100 milhões de toneladas de resíduos em 2030 (ABRELPE, 2019), fatores como o aumento do consumo per capita, a inserção de novos produtos industrializados no mercado e o crescimento do poder de compra do brasileiro contribuíram ativamente para tal crescimento.

Neste contexto, destaca-se o aumento do consumo do óleo comestível. Alimento presente na maioria das residências e que vem despertando a preocupação das agências de saneamento e abastecimento de água dos municípios brasileiros devido ao seu alto potencial de contaminação ambiental.

Segundo a *Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais* (ABIOVE), são produzidos 3 bilhões de litros de óleos vegetais por ano. Apenas 2,5 a 3,5% do óleo comestível descartado é reciclado (YOSHIDA e MORCATTI, 2010).

A *Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo* (SABESP, 2010) esclarece que 1 litro de óleo pode contaminar 25.000 litros de água. Não obstante, algumas estimativas apontam que um litro de óleo pode poluir até um milhão de litros de água (GALVALIZI, 2009).

Por sua densidade ser menor quando comparado à água, tal resíduo se dispersa pela superfície, criando uma barreira a qual dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática (RABELO e FERREIRA, 2008).

Segundo Alexandre D'Avignon, professor do Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), quando o óleo de cozinha chega ao mar sua decomposição é acelerada por bactérias, provocando a emissão de metano na atmosfera. A partir de um método do IPCC e dados de um projeto de reciclagem de óleo de fritura em Florianópolis, (REÓLEO, 2012), conclui-se que 1 litro de óleo de fritura usado tem potencial para emitir 11,7558 kg de CO₂ em seu processo de decomposição, impactando negativamente a qualidade do ar.

Oliveira e Sommerlatte (2009) afirmam que o óleo descartado no ralo da pia provoca incrustações nas tubulações. Além desses prejuízos já citados, o descarte de óleo no encanamento encarece em 45% o tratamento de esgoto. Ainda sobre o impacto econômico, de acordo com a *Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal* (CAESB, 2014), 1 litro de óleo de cozinha usado encarece em 0,25 centavos o tratamento da água.

Neste contexto, surge o município de Santo André, situado na Região do Grande ABC paulista, possui uma população de 568 mil habitantes, distribuída em uma área de 175 km² e densidade demográfica de 3.866 hab/km² (IBGE, 2010). Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF, 2008-2009), projeta-se que no Estado de São Paulo sejam adquiridos aproximadamente 9.186 kg de óleos e gorduras vegetais per capita/ano. De acordo com a (ABIOVE, 2019) 25% de óleos e gorduras vegetais

consumidos no Brasil são descartados. Desta forma, estima-se que no município de Santo André sejam consumidos mensalmente 435 toneladas de óleos e gorduras vegetais e descartados 108 toneladas de óleos e gorduras residuais.

A gestão do óleo de fritura no município de Santo André tem como atores principais 3 organizações: o *Instituto Triângulo de Desenvolvimento Sustentável*, o *Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André* (SEMASA) e a *Secretaria de Educação de Santo André*.

O Instituto Triângulo de Desenvolvimento Sustentável é uma *Organização Não Governamental*, com certificação Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) localizada em Santo André - SP, reconhecida pelo Governo Federal. Há doze anos desenvolve ações para a promoção da reciclagem do óleo de cozinha usado, mobilizando a sociedade civil, por meio da campanha *Junte Óleo*, a destinarem tal resíduo de forma sustentável.

1.1 A CAMPANHA JUNTE ÓLEO

A Campanha Junte Óleo é baseada na construção de uma rede de atitudes sustentáveis por meio da criação dos pontos de trocas, locais onde a sociedade civil realiza a troca de 2 litros de óleo de cozinha usado por 1 kit de sabão ecológico produzido pelo próprio Instituto Triângulo. Atualmente, o Instituto Triângulo possui 3.250 pontos de troca de óleo de cozinha usado em todo o Estado de São Paulo.

Em agosto de 2013 um acordo entre o *Instituto Triângulo de Desenvolvimento Sustentável* e o SEMASA foi firmado com o objetivo de implementar a campanha *Junte Óleo* nos 18 ecopontos existentes na cidade. Para o início da campanha foram disponibilizados faixas, folhetos, os recipientes para armazenamento do óleo em garrafas e Kits de sabão ecológico. Além dos materiais informativos, os responsáveis pelo ecoponto receberam treinamento “in loco” com intuito de capacitá-los sobre a gestão adequada do óleo de fritura e torná-los multiplicadores desta informação.

A parceria entre a Secretária de Educação de Santo André e o Instituto Triângulo se concretizou em setembro de 2013. O acordo teve como objetivo a instalação da *campanha Junte Óleo* em 89 bases de ensino, atendendo 35.384 estudantes da rede

municipal. No início da campanha as escolas receberam os folhetos, cartazes, faixas, adesivos de agenda e recipientes para armazenamento do óleo em garrafas. Além dos materiais, cada escola recebeu uma palestra sobre o descarte consciente do óleo de cozinha usado, esta teve como intuito conscientizar os professores, estudantes e colaboradores sobre o tema.

2 OBJETIVOS

1.2 OBJETIVO GERAL

- Avaliar e quantificar ganhos ambientais, econômicos e sociais do processo de reciclagem de óleos e gorduras residuais em Santo André (SP) no ano de 2018.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar o volume de óleo coletado.
- Classificar os resíduos de acordo com grau de periculosidade.
- Determinar a destinação dada ao óleo coletado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Com intuito de reduzir os impactos gerados pelo descarte incorreto do óleo de cozinha usado no ambiente, a reutilização deste coproduto vem sendo aplicada na fabricação de uma gama de produtos em diversos segmentos da indústria, contribuindo tanto para a geração de novas fontes de renda quanto para a conservação ambiental, dentre as utilizações mais comuns estão: a produção de sabão e biodiesel.

Segundo Silva e Puget, (2010), a produção do sabão por meio do óleo de cozinha usado é viável economicamente, ambientalmente e socialmente. O sabão produzido possui maior biodegradabilidade quando comparado ao próprio óleo (SABESP, 2010). O processo de fabricação é chamado de *saponificação*, que pode ser entendido como uma reação entre óleos e álcalis, sob pressão e aquecimento moderado, que origina, além do glicerol, ácidos graxos na forma de sabões (sais alcalinos). A mistura de sais de ácidos graxos constitui o coletor aniônico mais empregado na concentração de oximinerais por

flotação. Sua fabricação necessita de cuidados especiais, uma vez que, há riscos na manipulação dos insumos químicos utilizados na sua produção. De acordo Silva e Puget, (2010), este processo de produção se destaca como uma das formas mais ambientalmente corretas de reutilização do óleo de cozinha usado.

De acordo com Castellaneli (2008) a produção de biodiesel por meio de óleos de cozinha usado, propicia a reutilização de 88% do volume deste resíduo, sendo 2% matéria sólida, 10% glicerina e 88% éster com valor energético. Ainda de acordo com (o autor testes nas emissões mostram uma diminuição de 46% de gás carbônico (CO₂) que é responsável pela intensificação do efeito estufa e de 14,7% de N₂O, um dos principais causadores da chuva ácida.

Quando comparado ao diesel, Castellaneli (2008) relata que as emissões de monóxido e dióxido de carbono, enxofre e material particulado referentes a queima do biodiesel foram consideravelmente menores. O processo mais comum utilizado para a produção do biodiesel do óleo é o chamado transesterificação.

A transesterificação, também conhecida como alcoólise, consiste na reação entre um éster e um álcool, com formação de outro éster e outro álcool.

Com relação a legislação sobre o descarte de óleos e gorduras residuais, cabe destacar a Lei Nº 8.765, de 19 de outubro de 2005 do município de Santo André dispõe sobre a instituição do programa para a destinação e recolhimento do óleo ou gordura utilizado na fritura de alimentos no município de Santo André e dá outras providências.

3 METODOLOGIA

3.1 COLETA DE DADOS

No período de janeiro a dezembro de 2018, foram coletados dados mensais referentes a reciclagem do óleo de cozinha usado oriundos da parceria entre o Instituto Triângulo, a Secretaria de Educação do Município de Santo André e o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André. As atividades desenvolvidas pela instituição foram acompanhadas pelo pesquisador, que por sua vez teve acesso a todos os registros de dados referentes à separação, classificação e a determinação da massa do material coletado.

Para a determinação da massa dos materiais, realizada pelos colaboradores do Instituto Triângulo, foi utilizada uma balança industrial, com capacidade de 200 kg.

Os materiais recolhidos foram classificados de acordo com a norma da ABNT/NBR 10004:2004, que se baseia nas características dos resíduos, se reconhecidos como perigosos, ou quanto à concentração de poluentes em suas matrizes. De acordo com a norma, os resíduos são classificados da seguinte forma:

- Classe I - perigosos
- Classe IIA - não perigosos e não inertes
- Classe IIB - não perigosos e inertes
- Recicláveis

Classificados como resíduos classe IIA – não Perigosos e não inertes e recicláveis (Tabela 1).

Classe IIA – resíduos não perigosos e não inertes, são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes. Os resíduos classe II A – não inertes podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Recicláveis – todo o resíduo reciclável é capaz de passar pelo processo de transformação. Nesse processo o resíduo pode voltar para o seu estado original ou se transformar em outro produto.

3.2 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES AMBIENTAIS, ECONÔMICOS E SOCIAIS.

3.2.1 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HIDRICOS (CRH)

Para avaliar o impacto ambiental relacionado a conservação dos recursos hídricos, utilizou-se os dados abaixo:

CRH = Volume de óleo coletado x potencial de contaminação de 1 litro de óleo em ambiente aquático.

Onde:

Volume de óleo coletado: quantidade total de óleo coleta durante o ano de 2018.

Potencial de contaminação de 1 litro de óleo em ambiente aquático: 25 mil litros de água.

3.2.2 EMISSÕES EVITADAS DE GEE PELA RECICLAGEM DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS (EVO).

Para obtenção do resultado foi utilizado o indicador do programa (REÓLEO, 2012), que concluiu que o 1 litro de óleo tem potencial para emitir o equivalente a 11,7558 KgCO₂e para atmosfera, quando descartado nos recursos hídricos.

3.2.3 RECICLAGEM DE GARRAFAS PLÁSTICAS A PARTIR DA RECICLAGEM DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS (RP)

Segundo (BISUS, 2018) a reciclagem de 1000 kg de plástico evita a extração de 130 quilos de petróleo.

3.2.4 RECEITA OBTIDA PELA COMERCIALIZAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS

De acordo com o Instituto Triângulo de Desenvolvimento Sustentável, o preço médio de venda do litro de óleo residual durante o ano de 2018 foi de R\$ 1,80 (um real e oitenta centavos).

3.2.5 PERCENTUAL DE RECICLAGEM DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ

Para avaliação do percentual de reciclagem no município de Santo André (SP), foi considerado apenas o volume de óleo coletado nas unidades de ensino do município, tendo em vista 2 fatores, que trazem fidedignidade a este resultado, que são:

- a) O óleo coletado nas unidades representa 78% do total coletado em Santo André (SP).

- b) Diferente dos ecopontos, que não há indicadores de participação popular, o público alvo nas escolas é fixo; 35.384 estudantes estão matriculados nas unidades de ensino de Santo André (SP).

Siglas para composição dos cálculos de impacto social:

- PO - População de Santo André – SP: 568.538 habitantes
- DS - Domicílios em Santo André: 218.669 domicílios
- MS – Alunos matriculados nas escolas municipais de Santo André (SP): 35.384 alunos
- CPA - Consumo per capita anual de óleos comestíveis no estado de SP: 9,186 Kg
- PDB - Percentual de descarte de óleos comestíveis no Brasil (Abiove): 25% sobre o consumo.

4 RESULTADOS

Os resíduos foram quantificados e classificados de acordo com a ABNT NBR 10.004:2004, como destacado na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação dos resíduos coletados de acordo com a ABNT NBR 10.004:2004			
Descrição do tipo de resíduo	Quantidade	Unidade	Classificação ABNT NBR 10004:2004
Óleo de fritura usado	52571	kg	Classe IIA - não perigoso e não inerte
Borra de óleo de fritura usado	1150	kg	Classe IIA - não perigoso e não inerte
Restos de Alimentos	575	kg	Classe IIA - não perigoso e não inerte
Plástico	1691	kg	Recicláveis
Total	55987	kg	Classe IIA/Recicláveis

Durante o ano de 2018, as parcerias estabelecidas entre o Instituto Triângulo, a Secretária de Educação de Santo André e o SEMASA, propiciaram a coleta de 57.517 litros de óleo advindos da sociedade civil (**Tabela 2**).

A **Tabela 2** mostra que, ao longo do ano de 2018, as bases de ensino municipais e os ecopontos do Semasa foram responsáveis pela coleta de 57.517 litros de óleo, gerando uma contribuição ambiental efetiva para o município de Santo André, uma vez que estudos indicam que 1 litro de óleo tem potencial para contaminar 25.000 de litros de água (SABESP, 2010).

$$\text{CRH} = 57.517 \times 25.000$$

$$\text{CRH} = 1.437.925.000 \text{ litros de água}$$

Levando em consideração que o consumo anual per capita do brasileiro é de 55.764 litros de água (TRATA BRASIL, 2020), pode-se afirmar que o volume de água conservado poderia atender as necessidades básicas de 25.786 pessoas durante 1 ano.

Também foram avaliados e quantificados os impactos ambientais, destacados como emissões evitadas de Gases de Efeito Estufa (GEE), calculados abaixo:

$$\text{EVO} = 57.517 \times 11,7558$$

$$\text{EVO} = 676.158 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

Esse resultado torna-se importante quando o relacionado a emissão de CO₂ per capital anual do brasileiro, que de acordo com (BANCO MUNDIAL, 2014) está 2,61 toneladas de CO₂, ou seja, as emissões evitadas de GEE é equivalente a emissão anual de 259 pessoas.

Em relação a reciclagem de garrafas plásticas, pode-se afirmar que a reciclagem de 1.691 quilos de plásticos (**Tabela 1**), durante o ano de 2018, contribuiu para a redução da extração de recursos naturais, por evitar a extração de 219,83 quilos de petróleo.

Os impactos econômicos foram indicados pelo volume de óleo destinado à produção de Biodiesel e sabão biodegradável,

De acordo com as informações enviadas pelo Instituto Triângulo, 51 mil litros de óleos e gorduras residuais foram comercializados com Usinas de Biodiesel a um preço médio de R\$ 1,80/litro, gerando uma receita anual estimada em R\$ 91.800,00 para a

Segundo o Instituto Triângulo, a outra fração do óleo coletado, cerca de 6.517 litros, foi utilizada pela própria instituição para a produção de 112.362 barras de sabão biodegradável.

Ainda, de acordo com o Instituto Triângulo, o principal objetivo da produção de sabão biodegradável é retroalimentação da *campanha Junte Óleo*, pois permite o reabastecimento dos kits de sabão ecológico aos pontos de troca.

A avaliação do impacto social foi obtida por meio da efetividade de coleta de óleo comestível usado do Instituto Triângulo no município de Santo André (SP), utilizando as referências destacadas abaixo:

PF - Pessoas por famílias em Santo André - $\rightarrow PF = PO/DS$

PF: 538.538/218.669

PF = 2,5999 Pessoas/Família

PAT – Pessoas atingidas na mobilização Triângulo para coleta de óleo comestível usado em Santo André nas escolas municipais - $\rightarrow PAT = MS \times PF$

PAT = 35.384 x 2,599

PAT = 91.963 pessoas

PDA - Potencial de descarte anual em Santo André - $\rightarrow PDA = PAT \times CPA \times PDB$

PDA = 91.963 x 9,186 x 25%

PDA = 211.274 Kg

OCSA - Óleo coletado em Santo André (2019): 41.007 Kg

PEIT - Percentual de efetividade de coleta de óleo comestível usado do Instituto Triângulo no município de Santo André – SP

PEIT = OCSA/PDA

PEIT = 41.007/211.274*100

PEIT = 19,4%

O percentual de efetividade de coleta de óleo comestível usado do Instituto Triângulo no município de Santo André (SP) foi de 19,4% em 2018. Tal resultado mostra-se relevante, tendo em vista, de acordo com Yoshida e Morcatti (2010) que apenas 2,5 a 3,5% do óleo comestível descartado é reciclado.

Porém, vale destacar que o percentual de 19,4% de reciclagem de óleos e gorduras residuais ainda é baixo, quando comparados a outros resíduos recicláveis como plásticos (54,8%), papel (43,7%) e alumínio (91,5%) (IPEA, 2017).

4 CONCLUSÕES

As parcerias entre o poder público e o terceiro setor tornam-se cada vez mais necessárias para o desenvolvimento de ações que visam a desenvolvimento sustentável. Entender as demandas da sociedade e alinhá-las com a preservação e conservação do meio ambiente é um desafio para a construção de uma sociedade mais consciente e participativa.

A implantação da campanha *Junte Óleo* nas bases de ensino e nos ecopontos da cidade de Santo André resultou em um processo de despertar da sociedade para a sustentabilidade e permitiu que milhares de munícipes adotassem, ao menos, uma prática sustentável no seu dia a dia.

O volume de óleo coletado, por meio da campanha *Junte Óleo*, contribuiu efetivamente para a preservação do meio ambiente, considerando-se as reduções das emissões de gases de efeito estufa e das contaminações dos recursos hídricos.

O impacto econômico gerado também foi satisfatório, porque propiciou a destinação de mais de 50 mil litros de óleo para a produção de biodiesel e proporcionou a produção de milhares de barras de sabão biodegradável.

O percentual de reciclagem de óleos e gorduras residuais na cidade de Santo André (SP) foi de 19,4%. Apesar de ser o maior percentual do Brasil registrado até o momento, ainda é menor quando comparamos a outros resíduos com potencial de reciclagem, como plásticos, papéis e metais.

5 REFERÊNCIAS

ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais Disponível em <<https://tribunahoje.com/noticias/cidades/2019/06/01/oleo-de-cozinha-50-ml-poluem-25>>. Acesso em 05/09/2020.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2019). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019.**

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2015) **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014.**

BISUS 2018 – Boletim de Inovação e Sustentabilidade Volume 2. Alternativas Sustentáveis com Resíduos. D

CAESB, 2014. Companhia de abastecimento e saneamento básico do Distrito Federal. Disponível em <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2014/01/27/caesb-transformara-oleo-de-cozinha-usado-em-biodiesel>. Acesso em 12/03/2020.

CASTELLANELLI C. A. **Estudo da viabilização de produção do biodiesel, obtido através do óleo de fritura usado na cidade de Santa Maria –RS, 2008.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

CASTELLANELLI, C.A. **Estudo da viabilidade de produção do biodiesel obtido através do óleo de fritura usado na cidade de Santa Maria. Santa Maria, 2008.**

GALVALIZI, D. **O óleo de cozinha polui a água?** [online], 2009.

IBGE. Censo de 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em 18/09/2020.

IPEA, 2017. Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada. **A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária.** Disponível em https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29271. Acesso em 22/05/2020.

OLIVEIRA, B. M. G.; SOMMERLATTE, B. R. **Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo Óleo de Cozinha.** Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2009.

POF, 2008-2009. Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf> Acesso em 20/03/2020.

SABESP, 2010. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2012 - **Programa de Reciclagem de óleo de Fritura (PROL)** http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/programa_reciclagem_oleo_completo.pdf. Acesso em 30/03/2020.

RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. **Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial**. Goiânia–GO, 2008. Disponível em <<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/COLETA%20SELETIVA%20DE%20C3%93LEO%20RESIDUAL%20DE%20FRITURA%20PARA%20AP%E2%80%A6.pdf>> Acesso em 12/04/2020.

REÓLEO. **Relatório de Emissões evitadas de gases de efeito estufa.**, Florianópolis, 2012.

SEMASA, online. **Reciclagem de óleo de cozinha usado em Santo André, SP** <<https://www.abcdoabc.com.br/santo-andre/noticia/semasa-analisa-descarte-oleo-santo-andre-22353>> Acesso em 20/04/2020.

SILVA, B. G.; PUGET, F. P. **Sabão de sódio glicerinado: produção com óleo residual de fritura**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11; 2010.

TRATA BRASIL, online. Perdas de Água: Desafios à Disponibilidade Hídrica e Necessidade de Avanço na Eficiência do Saneamento 2020. Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua>, Acesso em 18/09/2020.

YOSHIDA e MORCATTI. **Reciclagem do Óleo de Cozinha e a Cadeia Produtiva do Biodiesel e dos Biocombustíveis em Gerais, 2010**. Disponível em: <https://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Como-Fazer-Biodiesel/596251.html>. Acesso em 20/03/2020.