

# BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO DE COZINHA SATURADO, UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA MARICÁ: O ESTUDO DE CASO DO COMÉRCIO ALIMENTÍCIO AMBULANTE – “FOOD TRUCK’S”

Aline Maria de Brito Silva  
Mônica Campos

**Resumo:** Este trabalho tem como finalidade apontar de que maneira o óleo de cozinha saturado pode ser uma alternativa sustentável para a cidade de Maricá, tendo como estudo de caso comércios alimentícios móveis da cidade. Foi realizada uma pesquisa de campo com os proprietários dos food truck's para verificação da quantidade de litros residuais de fritura são utilizados, a fim de se avaliar a possibilidade do reuso na produção de biodiesel. A partir dos resultados obtidos, concluiu-se que é viável sugerir a implantação de uma micro usina de produção de biocombustível com a coleta do óleo de cozinha saturado em Maricá, assim contribuindo como uma ação sustentável ao meio ambiente.

**Palavras-chaves:** Biodiesel; Food Truck; Óleo Saturado; Sustentabilidade; Maricá.

**Abstract:** This work aims to point out how saturated cooking oil can be a sustainable alternative for the city of Maricá, using mobile food stores in the city as a case study. A field survey was carried out with the owners of food trucks to verify the amount of residual frying liters used, in order to evaluate the possibility of reuse in the production of biodiesel. From the results obtained, it was concluded that it is feasible to suggest the implementation of a micro biofuel production plant with the collection of saturated cooking oil in Maricá, thus contributing as a sustainable action to the environment.

**Keywords:** Biodiesel; Food Truck; Saturated Oil; Sustainability; Maricá.

## Introdução

Vivemos um momento em que o mundo enfrenta grandes processos de mudanças em sua produção energética, em busca da sustentabilidade, no qual pesquisadores procuram fontes de energias renováveis que possam substituir os atuais recursos esgotáveis e poluentes. O cenário atual impulsiona estudos científicos em prol de soluções baseadas na preservação do meio ambiente, visando nesse contexto, a substituição dos combustíveis fósseis, que são finitos. Portanto, a ciência vem buscando novas fontes de energias renováveis, advindas da natureza, objetivando causar um menor impacto ambiental (TAMBOR *et. al.*, 2017).

Na busca por fontes energéticas mais sustentáveis têm-se investido no biocombustível, produzido a partir da biomassa, tendo como definição, ser toda a matéria orgânica de origem animal ou vegetal, usada para a produção de energia. (TAMBOR *et. al.*, 2017). O biodiesel é uma alternativa em avanço que sustenta a geração de biocombustíveis. O óleo de cozinha e os rejeitos de

gorduras usadas para a produção da alimentação diária pode funcionar como matéria prima sustentável, promovendo uma destinação correta para o descarte do óleo saturado e ampliando ainda mais a contribuição do biodiesel como fonte de energia sustentável.

Assim, a pesquisa desenvolvida buscou analisar qual a quantidade de óleo de cozinha é utilizada por mês, no preparo de alimentos pelos food truck's em Maricá. Este estudo de caso buscou identificar a possibilidade do reaproveitamento deste quantitativo de óleo saturado para a produção de biodiesel. Foi realizada uma pesquisa do quantitativo de óleo produzido por estes comércios alimentícios ambulantes no período de um mês, e em paralelo, através da revisão bibliográfica, foi apontada a base de teor de óleo e quanto de biocombustível pode se reproduzir. A partir dessas informações, foi possível identificar a porcentagem do volume de biodiesel que poderia ser substituído nos motores de maquinários e veículos da prefeitura, demonstrando que poderia ser produzido biodiesel através da coleta do óleo de cozinha saturado. A proposta de coleta do óleo saturado culinário pode ser ampliada para as escolas, restaurantes e residências, criando a possibilidade de implantação de uma micro usina municipal de biodiesel, que abasteceria um projeto piloto para a cidade de Maricá.

O reaproveitamento do óleo de cozinha surge como uma proposta sustentável para a cidade de Maricá, visando a fabricação do seu próprio combustível, além de promover o descarte ideal desse material, evitando a poluição de solos, lençol freático, corpos hídricos, contaminação de fauna, flora, dentre outros prejuízos ambientais (SANTOS *et. al.*, 2016).

O presente estudo analisou a reutilização do óleo de cozinha saturado dos food truck's instalados na cidade, assim como aqueles que são autorizados em período de festividades locais (temporários) em Maricá.

Segundo Dr. Rudolph Diesel (1911),

o motor Diesel pode ser alimentado com óleos vegetais e poderá ajudar consideravelmente o desenvolvimento da agricultura nos países onde ele funcionar. Isto parece um sonho do futuro, mas eu posso predizer com inteira convicção que esse modo de emprego do motor Diesel pode, num dado tempo, adquirir uma grande importância.

### **Óleo de cozinha saturado**

A reciclagem vem se mostrando muito necessária para o meio ambiente, pois um quantitativo alto de resíduos é descartado de maneira inadequada, contribuindo como fator negativo para a natureza, além de ser muito vantajosa para o setor empresarial. Atualmente em nosso país se tem uma porcentagem de óleo saturado destinado a confecção de sabão (MITTELBACH *et. al.*, 1988 e NETO *et. al.*, 2000), em menor escala, a reutilização do óleo de cozinha saturado é destinada à produção de biocombustível (NETO *et. al.*, 2000 e FERRARI *et. al.*, 2005).

### **Impacto ambiental decorrente do descarte incorreto dos resíduos sólidos**

O óleo residual de fritura (ORF) pós-consumo é matéria prima orgânica e oleosa causadora de poluição, desta forma faz-se necessária a busca da introdução de vertentes inovadoras para reforçar os benefícios ambientais. O

descarte do óleo de cozinha residual na rede de esgotos é considerado um crime ambiental, pois uma pequena solubilidade de óleos vegetais na água se torna um fator negativo, uma vez que diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo a transferência do oxigênio da atmosfera para a água e acarretando a morte de muitos seres vivos aquáticos (DABDOUB, 2006).

## Biodiesel

O biodiesel é obtido pela reação de transesterificação, que pode ser de natureza ácida, básica ou enzimática. Nesta perspectiva de substituição do combustível fóssil por uma energia limpa, Leite (2007) esclarece:

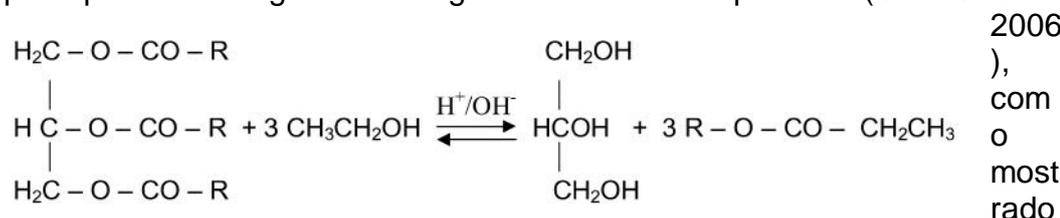
As razões para o interesse pelos biocombustíveis são muitas e variam de um país para outro e também ao longo do tempo, sendo as principais as seguintes: - Diminuir a dependência externa de petróleo, por razões de segurança de suprimento ou impacto na balança de pagamentos; - Minimizar os efeitos das emissões veiculares na poluição local, principalmente nas grandes cidades; - Controlar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. A primeira razão acima foi a grande motivadora, após os dois choques de petróleo na década de 1970, que incentivou as nações importadoras de petróleo a buscarem alternativas para este insumo fóssil. Floresceram vários programas de desenvolvimento de energias renováveis, de economia de energia, de uso da energia nuclear, do gás natural e do carvão mineral.

## Tecnologia para a produção de biodiesel

O biodiesel é obtido pela reação de transesterificação, que pode ser de natureza ácida, básica ou enzimática (LEITE, 2007).

### Reação de transesterificação

Transesterificação é a reação de um lipídio com um álcool (metanol ou etanol) na presença de um catalisador ácido ou básico, formando ésteres como principais produtos e glicerol ou glicerina como co-produto (CHRISTOFF, 2006),



na figura abaixo.

**Figura 1:** Fórmula da reação de transesterificação.

**Fonte:** Internet

Segundo Gomes (2013), em seu artigo Biodiesel, Produção por Transesterificação Etilica do Óleo de Canola e Separação do Glicerol por Ultrafiltração, uma advertência é feita quanto às vantagens do biodiesel:

Dentre as vantagens ambientais do biodiesel em relação ao óleo diesel mineral, destaca-se a ausência de enxofre e de compostos aromáticos que proporciona uma queima mais limpa, sem a formação de SO<sub>2</sub> e de compostos cancerígenos. Permite uma combustão mais completa e eficiente quando comparada aos resultados obtidos pelo óleo diesel devido à sua composição mais homogênea e à presença de oxigênio, reduzindo em até 45% emissões atmosféricas de material particulado e 47% de monóxido de carbono – CO.

### **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura**

Antes da produção do biodiesel em si, o óleo de cozinha deve passar por algumas etapas essenciais, de pré-tratamento, para de fato produzir o biodiesel. Esse pré-tratamento consiste em filtragem e secagem.

Na etapa da filtragem há a separação dos resíduos particulados presentes no óleo de cozinha, como restos de alimentos. Nesse sentido, o óleo passa por uma peneira que retira tais resíduos.

Já na parte da secagem, em um tanque, aquece o óleo até 80 graus. Assim, forma-se uma etapa trifásica: água, sujeira e óleo limpo, dado que a água fica embaixo, a sujeira no meio e o óleo em cima. Dessa forma, recolhe-se o óleo limpo, com ajuda de uma bomba.

Em seguida, após o óleo estar limpo, ele passa pelo processo de produção do biodiesel normalmente, segundo o método de transesterificação.

### **Levantamento**

Maricá é uma cidade que está localizada na parte leste da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, área territorial 361,572 km<sup>2</sup>, com população estimada em 167,668 de habitantes (IBGE, 2021). O município é distribuído em quatro distritos, apresentados na tabela 1 a seguir.

**Tabela 1:** Distritos da Cidade de Maricá

<b>Distrito</b>	<b>Bairro</b>
1	Centro
2	Ponta Negra
3	Inoã
4	Itaipuaçu

**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da Prefeitura de Maricá.

A partir dessa distribuição estão localizadas 49 unidades de Food Truck's no 1º e 2º distritos e 102 unidades no 3º e 4º distritos.

Realizou-se uma pesquisa com os proprietários dos estabelecimentos para ser coletada a informação da quantidade de óleo utilizada mensalmente no preparo das refeições. Dentre as 151 unidades existentes de comércio alimentício ambulante, 48,12% responderam ao questionário. Na tabela 2

apresentam-se os resultados das respostas, que foram classificadas como: baixo, médio e alto consumo de óleo de cozinha saturado.

**Tabela 2:** A tabela ilustra a quantidade de litros de óleo utilizados no preparo de alimentos, o destino do óleo saturado, a proposta ambiental e o nome do estabelecimento.

LT (MÊS)	DESTINAÇÃO	POSSUI PROPOSTA AMBIENTAL	ESTABELECIMENTO	CONSUMO
0	Não se aplica	Não	Açaí do BK	Baixo
5	Recolhimento	Sim	Rota 83	Baixo
30	Vende	Sim	Binha Lanches	Médio
90	Reciclagem	Não	Churros com muito mais sabor	Alto

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados das entrevistas.

De acordo com as 32 respostas computadas, cerca de 15 restaurantes móveis praticam políticas/propostas ambientais atualmente.



**Figura 2:** Percentual de propostas ambientais.

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados das entrevistas.

### Óleo residual de fritura (ORF) nos food truck's

A quantidade de óleo residual de fritura utilizada pelos food truck's estudados são de 497 litros no total de um mês (2.131 lanches feitos semanalmente).

### Referencial teórico

A pesquisa adotou como referencial teórico na área da sustentabilidade, a importância da atenção para o crescimento das cidades, de suas populações, pois esta tendência de crescimento virá gradativamente a impactar as necessidades humanas na obtenção dos recursos naturais.

Segundo a organização The Nature Conservancy, 2019.

Até 2050, conforme a população mundial cresce para 10 bilhões, a demanda por recursos naturais atingirá níveis sem precedentes, intensificando os aspectos severos da mudança climática. As principais organizações de desenvolvimento humana.

O reaproveitamento do óleo de fritura pode ser uma vantagem para o setor ambiental, pois com a produção de biodiesel feito por ele, diminui-se a poluição do nosso planeta, constituindo-se um forte apelo ambiental.

Em alguns países existem normas estabelecidas para o descarte de óleos utilizados para fritura, mas no Brasil não existem leis e regulamentações que estabeleçam limites para as alterações destes óleos (FIRESTONE *et al.*, 1991).

## Metodologia

A metodologia utilizada para as pesquisas e visita técnica de campo, baseou-se na literatura de Lakatos e Marconi (2003), assim como a revisão bibliográfica e documental de cunho ambiental/sustentabilidade e científica e os levantamentos de dados, pautou-se em Gil (2017).

Através dessa pesquisa, nota-se a grande vantagem de se utilizar o óleo saturado para a produção de biocombustíveis, pelos benefícios obtidos com a reutilização dessa matéria prima, pois o biodiesel é uma energia limpa que evita danos ao processo de combustão de motores do ciclo a diesel, onde não há a necessidade de modificar os motores a diesel, para utilização de biodiesel, proveniente do óleo de cozinha saturado. Um resíduo de baixo custo e grande valor ecológico, não se justificando ser descartado de maneira inapropriada.

## Resultados

A apresentação dos resultados e suas respectivas discussões, apresentam a coleta de dados dos restaurantes móveis dos distritos maricaenses, a quantidade de litros de óleo utilizado por cada restaurante, em uma determinada escala de tempo, a produção de biodiesel, os tipos de óleo de cozinha utilizados pelos comerciantes e a instalação de uma mini usina em Maricá.

A quantidade de óleo utilizada pelos comércios para o preparo das refeições será mostrada na tabela 3 a seguir.

**Tabela 3:** A tabela ilustra a quantidade de litros de óleo utilizada pelos 32 food truck's e sua quantidade de lanches preparados semanalmente.

Estabelecimento	L/Mês	Lanches/semana
Ô Espeto	10	50
Pac Man	30	50
Assim Assado	0	50
Painhe da Empada	0	Não especificado
Aloha	20	40

Mimos e Delícias	0	50
Churrasquinho da 83	30	90
Good Burguer	30	50
Maneirinho Botequim Goumert	8	35
Motas Pizza Cone	0	30
M&M Lanches	10	12
Drive Food	18	110
Poull Lanches	20	210
Totellini	2	20
Rota	5	50
Simone Lan6	5	30
Açaí do BK	0	50
Maura Lanches	3	120
Primo Lanches	6	100
Point da Praça	7	60
Patrícia da Tapioca	0	70
Santy Pastas	0	Não especificado
TWO Sisters	0	Não especificado
Parada Familiar	10	Não especificado
Tempero Morena	10	Não especificado
Mistura Oriental	70	200
Acarajé da Ainda	0	60
Mabydick Fest Food	6	65
Angu dos Amigos	10	200
Churros com Muito Mais Sabor	90	Não especificado
Binha Lanches	30	Não especificado
Sheet Burgues	7	309
<b>Total</b>	<b>497L/MÊS</b>	<b>2.131/ LANCHES</b>

**Fonte:** Autoria própria

De acordo com a pesquisa de campo o óleo de soja é o mais presente no preparo dos alimentos.



**Figura 3:** Percentual de óleo utilizado no preparo dos alimentos.  
**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados das entrevistas.

### Mini- Usina

Para produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura, será necessária a montagem de uma micro-usina para atender a oferta dessa matéria-prima no município de Maricá.

Os equipamentos para a montagem de uma micro-usina (tabela 4) com capacidade de até 10.000 l/mês.

**Tabela 4:** Tabela de equipamentos para montagem de uma Micro-Usina.

Descrição	Componentes
Tanque de óleo	1
Pré-aquecedor de óleo	1
Secadora	1
Reator	1
Decantadores	4
Tanque de biodiesel 10.000 L	1
Tanque de etanol 4.000 L	1
Misturador de etanol	1
Compressor de ar	1

**Fonte:** Autoria própria

Cerca de 80% de óleo saturado pode ser usado na conversão de biodiesel (BIOTEC, 2016).

1L de óleo = 800 ml de biodiesel
----------------------------------

A absorção do óleo pelo alimento oscila entre 10 a 60%, podendo ser influenciada por uma série de parâmetros, os quais atuam sobre as velocidades de transferências de massa e energia entre o óleo e o alimento e

que são dependentes do próprio alimento, do óleo e das condições de fritura (SMITH et al., 1985).

De acordo com os dados levantados dos 32 ramos alimentícios, são gastos 497 litros no total de um mês. Nesse artigo vamos considerar a absorção de óleo nos lanches em 30%.

$$30\% \text{ de } 497 = 149,1 \text{ L}$$

Considerando a perda de óleo no processo de absorção, ficou-se com o quantitativo de 347.9 litros de óleo para produção de biodiesel.

$$497 - 149.1 = 347.9 \text{ L}$$

Partindo da quantidade de óleo saturado que os trinta e dois restaurantes fornecem, temos aproximadamente 278 L de biocombustível de fabricação própria para atender às demandas da cidade de Maricá.

$$347.9 \times 0,8 = 278,32 \text{ L}$$

## Conclusão

Vários fatores justificam a pesquisa e adoção de alternativas de produção de energia. As mudanças climáticas na Terra, causadas em grande parte à utilização de combustíveis fósseis como principal fonte de energia para os meios de transportes, desprendem gases que causam sérios danos à saúde da população, e à vida marinha, com destaque para o dióxido de carbono e os limites declarados de petróleo, gás mineral e carvão. Entretanto, o esgotamento do potencial energético residual dos combustíveis fósseis, aponta para a minimização dos impactos ambientais causados por seu uso excessivo, assim como a possibilidade de obtenção de matérias-primas alternativas, tais como o reaproveitamento do óleo culinário. Além disso, evitar seu descarte incorreto vem contribuir para um cenário positivo e sustentável. Tendo em vista esses aspectos apresentados, é possível reforçar a hipótese de que os biocombustíveis são uma alternativa viável e de baixa emissão de poluentes para uma matriz futura de energia renovável.

Portanto, conclui-se que é possível obter biodiesel do óleo saturado de fritura, a partir da reação de transesterificação, utilizando óleo de cozinha saturado que seria descartado, recolhê-lo e destiná-lo para a reciclagem numa proposta beneficente a todo ciclo de vida existente no planeta. Este trabalho visa apresentar uma proposta sustentável ao município de Maricá, com a implantação de uma micro-usina para a produção em baixa escala de biodiesel. Ao implantar o sistema de coleta, a cidade contribuirá para a preservação do meio ambiente, reduzindo a contaminação do solo e rios da cidade. Entretanto o biodiesel produzido poderá abastecer os motores movidos a diesel como embarcações e máquinas de limpeza proporcionando economia aos cofres públicos e ganhos ambientais.

## Agradecimentos

À Prefeitura de Maricá (RJ), ao Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação de Maricá (ICTIM) pelo apoio financeiro à pesquisa através do seu Programa de Iniciação Científica edição 2022 e a Orientadora Monica Campos, pela sua dedicação, ensinamentos, apoio, tempo e empenho para a realização da presente pesquisa.

### Referências Bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16700: Food truck — Adaptação, instalação, operação e manutenção**. Rio de Janeiro. 2018.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - **Especificação do biodiesel**. Brasil. 2014 – disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/producao-e-fornecimento-de-biocombustiveis/biodiesel/especificacao-do-biodiesel>. Acessado em: 18/09/2022.

BASTOS, Cláudio. **Boas práticas para manipulador de food truck**. 2015.

BIOTEC RECICLAGEM. **Com 1l de Óleo é possível fazer 800ml de biodiesel**. Disponível em: <https://biotechreciclagem.com.br/2016/07/14/com-1l-de-oleo-e-possivel-fazer-800ml-de-biodiesel/>. postado 14 de julho de 2016 em Recicle seu óleo. Acessado em 18/01/2023.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Protocolo de Quioto: a convenção**

CARDOSO, A. MACHADO, C. e PEREIRA, E. **Biocombustível, o Mito do Combustível Limpo**.

CNPE - Conselho Nacional de Política Energética. **Resolução N°6**, de 16 de setembro de 2009. BRASIL – disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/2009>. Acessado em 22/10/2022.

CHRISTOFF, P.; **Óleo Residual de Fritura da Associação Vira Combustível (Biodiesel)**, UNIFAE Centro Universitário Franciscano do Paraná, do Curso de Engenharia de Produção e de Engenharia Ambiental, Licenciado em Química pela UFPR e Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia (Biocombustível), 2006.

DABDOUB, M.J., **Biodiesel em casa e nas Escolas: Programa coleta de óleos de fritura**, 2006.

EMILIANO, W. M.; ESTRAZULAS, T. S.; GONÇALVES, T. P.; SANTOS, A. J. DOS; MACHADO, A. V. **Impacto da Utilização do Biodiesel no Transporte Coletivo de Joinville – SC**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 1, p. 176-185, 6 Jun. 2014.

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SCABIO, A. **Biodiesel de soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia**. Química Nova, v. 28, nº 1, p. 19-23, 2005.

FIRESTONE, D.; STIER, R. F.; BLUMENTHAL, M. M. **Regulation of frying fats and oils**. Food Technol, v. 45, n. 2, p. 90-94, 1991.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Ed. Atlas, 2017.
- GOMES, M. C. S., ARZANI, F. A., PEREIRA, N.C. **Biodiesel: Produção por transesterificação etílica do óleo de canola e separação do glicerol por ultrafiltração**. Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, Vol. 8, n. 1, 2013.
- LAKATOS, E. M., MARCONI, M. DE A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, Ed. Atlas, 2003.
- LEITE, R. C. de C.; LEAL, M. R. L. V. **O biocombustível no Brasil**. Novos estudos CEBRAP, Número: 78, Publicado: 2007.
- MAIA, Carolina, Aguiar. **O movimento food truck gastronomia de rua**. 2016.
- MITTELBACH, M.; TRITTHART, P. **Diesel Fuel Derived from Vegetable Oils, III. Emission Test using Methyl Esters of Used Frying Oil**. Journal of the American Oil Chemists' Society, Vol. 65, n.7, pp. 1185–1187. 1988.
- MOREIRA, D. C. M. **Uso de óleos vegetais puros como combustíveis para motores diesel**. DESAFIOS: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins – V. 2 – n. 02. p.240-251, jan/jun. 2016.
- NETO, P. R. C.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras**. Química Nova, v. 23, nº 4, p. 531-537, 2000.
- RODRIGUES, G. ALMEIDA, G. ALVES, R. OLIVEIRA, H. **Implantação de uma indústria de produção de biodiesel utilizando óleo de cozinhasaturado no município de Campos dos Goytacazes**.
- SANTOS, M.X.; SILVA, J. G.F.da. **Aproveitamento do óleo residual de fritura na produção de biodiesel**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FURG. E-ISSN 1517-1256, v. 33, n.1, p. 299-306, jan./abr., 2016.
- SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Food truck: como atuar neste modelo de negócio**. Brasília - disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/food-truck-uma-nova-tendencia,d128e6f7c633c410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acessado em 27/11/2022.
- SMITH, L. M.; CLIFFORD, A. J.; CREVELING, R.; HAMBLIN, C. L. Lipid content and fatty acid profiles of various deep-fat fried foods. **Journal American Oil Chemistry Society**, [S.l.], v. 62, p. 996-999, 1985.
- TAMBOR, J. H. M., CWEJGORN, F. V., SANTOS, A. G., LOPES, G. C. e LESCAN, P. **Uma produção de biodiesel a partir do óleo de cozinha usado: Uma alternativa sustentável**. Revista Caleidoscópio, v. 9 n. 1, p. 11-14, jul. 2017.
- Site: [https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/um-futuro-onde-pessoas-e-natureza-prosperam-e-possivel-/?gclid=Cj0KCQIA8aOeBhCWARIsANRFrQGjzKUaEyXI5pm3gh190o6Gr0KbtfpYGR34QFOW7vFxFcHc-I9tfKHbEaAiSZEALw\\_wcB](https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/um-futuro-onde-pessoas-e-natureza-prosperam-e-possivel-/?gclid=Cj0KCQIA8aOeBhCWARIsANRFrQGjzKUaEyXI5pm3gh190o6Gr0KbtfpYGR34QFOW7vFxFcHc-I9tfKHbEaAiSZEALw_wcB).