

**ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA  
INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL UTILIZANDO ÓLEO DE COZINHA  
SATURADO NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES**

***Gabriel Tavares Rodrigues***

Graduado em Engenharia de Produção/ISECENSA/RJ  
G4BRIEU@gmail.com

***Gabriela Mangaravite de Almeida***

Graduada em Engenharia de Produção/ISECENSA/RJ  
gabimangara@hotmail.com

***Ronald de Souza Viana Alves***

Graduado em Engenharia de Produção/ISECENSA/RJ  
ronaldsva@yahoo.com.br

***Humberto Samyn Nobre Oliveira***

Especialista em Direito do Trabalho e Previdenciário/FDC/RJ  
nobre@nogueiraenobre.adv.com.br

**RESUMO**

Frente aos problemas envolvendo o meio-ambiente e sabendo que os recursos naturais mais utilizados não possuem fontes renováveis, surge assim a necessidade de se obter uma fonte de energia renovável e que não agrida ao meio-ambiente e um combustível que possa auxiliar e no futuro substituir o petróleo. O biodiesel é um combustível que pode ser produzido através de óleo saturado, um produto que pode ser reciclado e não lançado ao meio-ambiente causando danos, como em rede de esgoto sem tratamento, poluição do mar, rios e etc. A produção de biodiesel tende a ter um aumento em sua produção com o passar do tempo, pois o Brasil possui alta suficiência na produção de biocombustíveis e atrelado a este cenário soma-se o avanço tecnológico que permite cada vez mais o conhecimento da utilização deste produto. Este trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica de implantação de uma indústria de produção de biodiesel no município de Campos dos Goytacazes, RJ. Com a aplicação de toda metodologia descrita na pesquisa, e após a avaliação dos dados fornecidos, é possível concluir que o projeto é inviável, pois apenas os restaurantes fornecendo a matéria-prima não são suficientes para que se obtenha um valor de 500 litros por dia.

Palavras-chave: óleo saturado, bicombustível, biodiesel.

**ABSTRACT**

To face problems involved with environ features and specially because the most used natural resources have no renewable sources, it's needed to get a further energy alternative without damaging nature and as a choice of fuel able to help and replace oil petroleum in the future. Biodiesel is a fuel which can be produced from saturated oil and be recycled. It's a consequence, it avoids damages environment and prevents pollution once it is mat launched in rivers, seas on other forms of water streams. Biodiesel production trends to increase in the future. Brazil has a high capacity to manufacture biofuels and this scenery is regarded to technological upgrades which allow us to get different know ledges about its using. This study aims to evaluate economic viability to create a biodiesel industry in Campos dos Goytacazes City, RJ, Brazil. With the application of methods described in this

research as well as the outcome of the studies, we come to the conclusion that it is not possible to perform the project because the only 500 liters per day of masterpiece from restaurants are not to satisfy demands and costs.

Keywords: biofuel, biodiesel, replace oil

## 1. Introdução

De acordo com a Agência Nacional do Petróleo (2009), o biodiesel é um combustível produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais. Dezenas de espécies vegetais presentes no Brasil podem ser usadas na produção do biodiesel, entre elas soja, dendê, girassol, babaçu, amendoim, mamona e pinhão-manso. Entretanto, o óleo vegetal *in natura* é bem diferente do biodiesel, que deve atender à especificação estabelecida.

Segundo o Portal do BiodieselBR (2009), a especificação do biodiesel destina-se a garantir a sua qualidade e é pressuposto para se ter um produto adequado ao uso, além de assegurar um combustível de qualidade sob qualquer situação, garantir os direitos dos consumidores e preservar o meio ambiente são os focos principais da preocupação com as especificações do biodiesel.

A matriz energética mundial está atrelada ao combustível fóssil, e o mesmo não será suficiente para cobrir toda a demanda nos próximos 40 anos. Buscando uma alternativa a sociedade vê numa busca incessante por novas fontes de energia de baixo custo, que sejam renováveis, que poluam menos, tendo em vista que o mundo enfrenta e sente os efeitos causados pelo aquecimento global que é originado pela emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera (LIMA, *et al.* 2008).

Diante dessa situação aparece como alternativa um combustível que é produzido a partir do óleo de cozinha saturado, que pode substituir parcial ou totalmente os combustíveis fósseis, sendo denominado biodiesel (LIMA *et al.*, 2008).

Rathmann (2005) entende que: esse combustível oferece vantagens, tais como, menor efeito poluidor ao meio ambiente do que o diesel fóssil, o mesmo possui em sua composição o óxido de enxofre, além de ser uma fonte de combustível renovável, tendo em vista que o sequestro de carbono feito na plantação de leguminosas retira o gás carbônico produzido na queima do diesel e de outros combustíveis fósseis (LIMA *et al.*, 2008).

Um fato que está associado ao desenvolvimento do Brasil em termos econômicos, ambientais e sociais é o uso do biodiesel em escala nacional, considerando que o óleo diesel é o derivado de petróleo mais consumido do país, cerca de 40 bilhões de litros por ano, porém o mesmo não possui auto suficiência de produção, importando uma boa parcela para que seja atendida a demanda existente no país (FERNANDES *et al.*, 2008).

Holanda (2004) entende que: esse consumo em larga escala do diesel no país implica em problemas ambientais, como: a poluição do ar, tendo como consequência grandes mudanças climáticas, o que gera impacto na qualidade do meio ambiente (FERNANDES *et al.*, 2008)

Segundo Castellaneli (2008) a era petrolífera está com seus dias contados. Algumas pesquisas revelam que a produção está atingindo o seu ápice. Estudos mostram que mais de 50% das reservas de petróleo já foram descobertas e que brevemente novas fontes serão protagonistas da geopolítica da energia mundial. Dentro desse contexto acredita-se que o Brasil terá mudanças drásticas na fabricação e utilização do biodiesel, tendo grande chance de se tornar um dos maiores produtores e consumidores de biocombustíveis no mundo.

### 1.1. Situação Problema

A partir de pesquisas realizadas qualquer volume de óleo de cozinha saturado que venha a ser despejado de forma inadequada por estabelecimentos que possuem alto fluxo de clientes, nas redes coletoras de esgoto, quando existentes, bem como nas galerias de águas pluviais, sem que haja algum tratamento adequado para esse tipo de resíduo. Dessa forma podem ocasionar os seguintes problemas: o entupimento da rede de

esgoto, poluição das águas e solo, comprometimento da fauna e flora, bem como, a degradação dos recursos naturais renováveis.

## **1.2. Justificativa do Trabalho**

Segundo a Universidade da Água (2009), o óleo de cozinha usado acaba sendo despejado em aterros sanitários, em rios, e ainda diretamente nas pias e vasos sanitários, causando inúmeros impactos ambientais, conforme descrito acima.

O Brasil possui características geográficas favoráveis à agronomia, por estar situado numa região tropical, de elevadas taxas de luminosidade e temperaturas medias anuais condizentes. O país conta com recursos hídricos abundantes e uma excelente regularidade de chuvas, dessa forma, torna-se o celeiro com grande potencial para produção de energia renovável.

Atrelado a esses fundamentos, o trabalho busca a conscientização e mobilização das grandes fontes geradoras e além da população em não descartar de maneira adequada o óleo vegetal saturado, contribuindo para a redução dos impactos ambientais e também contribuir para o desenvolvimento da cidade em relação a processos de investimentos, instalação e avanço da atividade de produção, comercialização e fornecimento de biodiesel em Campos dos Goytacazes.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo Geral**

Esse trabalho terá por objetivo a avaliação da viabilidade econômica de implantação e operação de uma fábrica de biodiesel, esse obtido através do reaproveitamento de óleo de fritura consumido nos grandes restaurantes na cidade de Campos dos Goytacazes.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar as grandes fontes geradoras, ou seja, os restaurantes com alto fluxo de clientes, de óleo de cozinha na cidade de Campos dos Goytacazes;
- Estimar o volume de óleo de cozinha utilizado pelas fontes geradoras;
- Avaliar os custos de produção do biodiesel, incluindo:
- Identificar as máquinas e equipamentos necessários para implantação da fábrica;
- Estimar os custos com matéria prima e mão-de-obra;
- Verificar a capacidade mensal de produção.

## **1.4. Problemática**

É viável a implantação de uma fábrica de produção de biodiesel no município de Campos dos Goytacazes?

O que se faz necessário para implantação de uma fábrica de aproveitamento de óleo saturado para produção de biodiesel na cidade de Campos dos Goytacazes?

## **1.5. Hipóteses**

Será viável com a obtenção em larga escala de óleo saturado;

Necessidade de capital, incentivos fiscais, área própria para construção da fábrica, licença ambiental, equipamentos.

Será necessário que exista um bom relacionamento com os fornecedores;

Diminuição dos impactos ambientais;

## 2. Metodologia

### 2.1. Classificação da Pesquisa

Para descobrir respostas designadas aos problemas expostos na pesquisa, serão utilizados métodos científicos para coleta de dados. Assim classificamos a metodologia do objetivo do estudo como: descritiva, qualitativa, exploratória, explicativa e quantitativa.

De acordo com Yin (2005) a pesquisa se caracteriza por qualitativa, pois analisa o ambiente natural, ou seja, busca quantificar os possíveis problemas que podem ocorrer caso este resíduo tenha uma destinação inadequada causando impactos imensuráveis. A pesquisa também abrange a redução dos impactos a partir da implantação de uma empresa produtora de biodiesel.

Esta pesquisa tem caráter explicativo, porque identifica os malefícios causados com o destino inadequado do óleo saturado, busca explicar os impactos que essa ação pode causar ao meio ambiente. Este estudo busca explicar a importância do reaproveitamento desta substância, a redução de impactos ao meio ambiente, e a criação de uma nova atividade na cidade de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro, proporcionando mais riquezas para economia local.

O trabalho é classificado como quantitativo, pois será realizado um levantamento da quantidade de óleo utilizado pelas grandes fontes geradoras, esses dados serão tabulados e transformados em números ou porcentagem e será calculado a viabilidade da implantação de uma empresa produtora de biodiesel na Cidade de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro.

Segundo Silva & Menezes (2001) esse trabalho é de caráter exploratório porque serão feitos levantamentos bibliográficos e serão aplicados questionários nos estabelecimentos.

Esta pesquisa, possui caráter descritivo, pois visa descrever as particularidades de uma determinada população tendo em vista os estabelecimentos envolvidos na aplicação do questionário, a partir de técnicas padronizadas de coleta e tabulação de dados para posterior levantamento de viabilidade econômica do próprio. (SILVA & MENEZES, 2001).

### 2.2. Procedimentos Técnicos

Esta pesquisa é de caráter bibliográfico, pois a mesma será elaborada a partir de materiais já publicados como, artigos, monografias e livros (SILVA & MENEZES, 2001).

Segundo Silva & Menezes (2001) esta pesquisa se caracteriza como levantamento, porque tem como finalidade a busca do conhecimento do comportamento das pessoas.

Inicialmente é feito um levantamento para descobrir e listar as fontes geradoras do município. Nestas fontes geradoras da cidade de Campos dos Goytacazes serão aplicados questionários aos proprietários que terão a finalidade de obter informações como:

- Os volumes das mesmas;
- Faixas de porcentagem de volume;

Em seguida é realizada uma análise no mercado em relação aos preços dos equipamentos e maquinários, assim como foram levantados os custos:

- Dos equipamentos para a produção;
- Dos insumos para operação;
- Da mão-de-obra relacionada à produção;

Pela especificidade do tema abordado e levando em consideração que dentro do setor alimentício as preocupações ambientais são em sua maioria ínfima, este projeto tem caráter exploratório, identificando e determinando os métodos e técnicas a serem utilizados para elaboração da pesquisa.

O estudo de caso é que permite determinar com precisão a forma pela qual devemos desenvolver a pesquisa.

O trabalho utiliza o óleo de cozinha saturado que seria descartado por lanchonetes e restaurantes no município. Essa escolha é baseada no volume produzido pelos estabelecimentos a partir da informação de que qualquer triglicerídeo pode ser utilizado como matéria prima para transformar de um composto químico (éster) denominado biodiesel. Leva-se em consideração a idéia de preservação ambiental visto que a destinação incorreta do óleo de fritura acarretará em danos ambientais e também pelo fato de que essa matéria prima pode proporcionar um grande desenvolvimento socioeconômico para nossa região.

Segundo Gil (2008), a maior utilização do estudo de caso é analisada nas pesquisas de caráter exploratório. As pesquisas desse tipo têm como principal função o aperfeiçoamento de idéias. Em sua grande maioria, as pesquisas de campo englobam revisão bibliográfica, documental, entrevistas não padronizadas e verificação de exemplos que estimule a compreensão do tema. Este trabalho será desenvolvido por meio de consultas a: publicações, artigos científicos, livros, dissertações e teses sobre os temas relacionados ao biodiesel, qualidade ambiental, desenvolvimento sustentável e produção de bicomcombustível.

Neste estudo é realizada uma pesquisa de campo, que consiste na aplicação de um questionário, envolvendo métodos de coleta, apresentação de dados e verificação de resultados.

Portanto, durante a pesquisa, será mantido contato com os proprietários das fontes geradoras para que haja uma maior mobilização ambiental em prol da redução dos impactos causados por essas fontes no meio ambiente.

O questionário possui perguntas abertas e fechadas que podem ser respondidas através de uma entrevista informal, dessa forma, o estudo procura identificar e analisar todos os aspectos relacionados à viabilidade sócio-ambiental, a fim de identificar possíveis oportunidades na implantação de uma fábrica para reaproveitamento do óleo de cozinha e, conseqüentemente, melhorar a qualidade ambiental do solo e água e minimizar os danos ambientais.

De acordo com Silva & Menezes (2001) questionário define-se pela série de perguntas respondidas pelo entrevistado.

Para a execução do trabalho apresentado foi realizada primeiramente uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto em revistas, artigos científicos (nacionais e internacionais), sites da internet, livros, com o intuito de fundamentar o estudo.

Em seguida foi verificada a potencialidade possuída pelo país para produção de energias renováveis. Constataram-se as vantagens da implementação do projeto.

Foram avaliados os mercados relacionados à matriz energética, avaliando o nível de produção de cada fonte, correlacionando com a demanda, detectando perspectivas futuras.

### **2.3. Instrumento de Interrogação**

O questionário foi selecionado como instrumento de interrogação, pois é de fácil acesso, baixo custo, fácil entendimento e de fácil composição dos resultados.

Nesta pesquisa, foram realizadas, após a aplicação dos questionários, reuniões para formulação das respostas e também para se obter o resultado final.

O questionário é baseado em Castelanelli (2008) e adaptado para a realidade regional estudada.

### **2.4. População Pesquisada**

A população de interesse desta pesquisa compõe-se de estabelecimentos considerados fontes geradoras, e, no entanto, os funcionários são os responsáveis por responder os questionários que fornecem os dados à pesquisa.

### **2.5. Amostra**

Esta amostra se caracteriza como amostra intencional, pois representará significativamente o universo da população (SILVA & MENEZES, 2001).

Caracteriza-se como amostra casual simples, pois cada estabelecimento da cidade possui oportunidades similares de compor a amostra do estudo (SILVA & MENEZES, 2001).

## 2.6 Material e Métodos

A pesquisa divide-se em duas etapas. Na primeira etapa foram feitas coletas de dados em sites na internet e também em bibliotecas de universidades com o objetivo de estruturar todo o corpo textual. Na segunda etapa foi realizado um levantamento de informações para a composição do estudo de caso, onde, foram aplicados questionários aos gerentes dos estabelecimentos. Esses questionários foram aplicados nos próprios estabelecimentos. No momento da aplicação, foi explicado o objetivo do estudo, a importância do fornecimento do óleo e problemas ambientais. Os gerentes dos estabelecimentos receberam com o questionário, e foi concedido o prazo de uma semana para que o mesmo fosse respondido. Após a aplicação de todos os questionários, foi utilizado o programa de Microsoft Office Excel versão 2003 para calcular a viabilidade de implantação da indústria na cidade de Campos dos Goytacazes e também tabulação das informações recolhidas, essa tabulação pode ser visualizada, no gráfico 1. Além das informações acima, também foram utilizados veículos pessoais para realizar as visitas nos estabelecimentos.

## 3. Revisão da Literatura

### 3.1. Biodiesel

Em 1895, os cientistas de todo o mundo tornaram o diesel o alvo de suas pesquisas, pois neste ano o alemão Rudolf Diesel desenvolveu o primeiro motor movido a diesel. O diesel produzido a partir de óleos vegetais possui dois fatores que o condicionam sua utilização *in natura* que são alto índice de cetano e um elevado poder calorífico, assim sendo propício para queima do ciclo diesel. Passando-se o tempo, a partir de 1900, Rudolf Diesel desenvolveu um motor capaz de queimar óleo de amendoim. (FERNANDES *et. al* 2008).

O desenvolvimento deste motor a diesel foi realizada na cidade de Augsburg na Alemanha, mas a apresentação deste produto só foi realizada em 1898 na Feira Mundial de Paris na França. O combustível desenvolvido neste ano tinha como matéria prima o óleo de amendoim e era obtido pelo processo de transesterificação.

### 3.2. Biodiesel no Brasil

A substituição do diesel no país tem se tornado cada vez mais viável. Este fato acontece, pois o mesmo tem sido o combustível fóssil mais utilizado no país, obtendo um consumo anual de pouco mais de 40 mil toneladas. Baseando-se nestes dados foi mensurado que o volume de biodiesel que será demandado com a implantação do B2 será em torno de 808 mil litros por ano (LIMA, *et al.*, 2008).

O setor de transporte consome 75% do total de diesel no país, 16% é consumido pela agricultura e os 5% restantes é consumido para geração de energia elétrica. O biodiesel pode ser utilizado de forma aditiva no setor de transporte e pode também substituir de maneira completa o diesel no setor de transformação e no setor agropecuário (LUCENA, 2004 *apud* LIMA *et. al.*, 2008).

Segundo a ANP o Brasil, produz cerca de 176 milhões de litros por ano.



Figura 1: Níveis de biodiesel obrigatório. Fonte: ANP (2009)

### 3.3. Importância do Biodiesel

O grande consumo dos combustíveis fósseis no mundo gera impactos consideráveis ao meio ambiente. Podemos relacionar como problemas causados por esses combustíveis: poluição do ar e da água, aquecimento global, mudanças climáticas, derramamento de óleo.

Um grande impacto ao meio ambiente se deve ao uso destes combustíveis fósseis pelos veículos, o que torna extremamente perceptível os problemas causados na atmosfera, assim surgindo à necessidade da obtenção de novos combustíveis, esses que causem menos impactos ao meio ambiente. Essa necessidade contribui para que novos estudos sejam realizados, com o objetivo de descobrir fontes alternativas de energia (PASQUALETTO, 2008).

Foram realizadas análises comparando as emissões dos combustíveis fósseis com o biodiesel, e verificou-se que os resultados menos alarmantes e mais positivos foram obtidos com o biodiesel, sendo um combustível menos poluidor, logo causando menos impacto ao meio ambiente. Como resultados, temos que o dióxido de enxofre é totalmente eliminado, os hidrocarbonetos poliaromáticos são reduzidos em mais de 70%, os hidrocarbonetos possuem uma redução de 50%, a fuligem tem uma queda de 60% e os gases aromáticos diminuem somente 15%. (FREITAS *et al.*, 2008)

Segundo o Portal do Biodiesel BR, (2009), o craqueamento térmico, é o processo de produção de biodiesel que se define em aquecer em altas temperaturas a substância, assim gerando quebra de moléculas, ou seja, com a ausência do ar ou oxigênio e com temperaturas superiores a 450° C, formando assim uma mistura de compostos químicos. Um catalisador é utilizado auxiliando em algumas situações na quebra das ligações químicas, assim gerando moléculas menores.

A molécula de óleo vegetal é formada por três moléculas de ácidos graxos ligadas a uma molécula de glicerina, o que faz dele um triglicídio. Transesterificação é o processo de transformação do óleo em biodiesel.

De acordo com o Portal do Biodiesel Br (2009), esse processo consiste em separar do óleo vegetal a glicerina. A molécula de óleo vegetal é composto por 20% de glicerina. Com a glicerina o óleo fica mais denso e viscoso. No decorrer da transesterificação, com a retirada da glicerina o óleo fica mais fino e com menos viscosidade.

A figura 2 ilustra o processo de obtenção de biodiesel a partir do método de transesterificação.

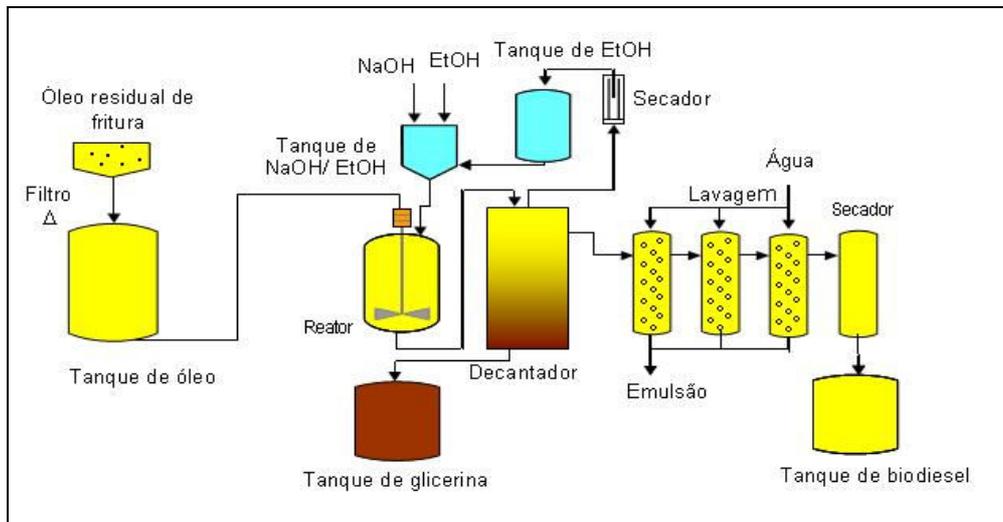


Figura 2: Processo de obtenção de biodiesel a partir da transesterificação etílica do óleo residual de fritura.

Fonte: CHRISTOFF, 2006

#### 4. Estudo de caso

Neste estudo será analisada a viabilidade econômica de implantação de uma indústria de produção de biodiesel utilizando óleo de cozinha saturado no município de Campos dos Goytacazes.

Este estudo terá um investimento de R\$ 165.000,00, e a empresa possuirá um equipamento capaz de produzir 500 litros por dia.

Esta indústria de produção de biodiesel terá como matéria prima o óleo saturado produzido pelos grandes restaurantes da cidade, denominado de Fontes Geradoras, que inicialmente forneceriam este quantitativo de óleo para a indústria.

Denominam-se como fontes geradoras, os restaurantes/lanchonetes da cidade de Campos dos Goytacazes, RJ. São estabelecimentos que atuam no ramo alimentício. Alguns destes restaurantes atuam com serviços de *fast food*, *self-service* ou serviço de pedido em geral.

Grande parte destes restaurantes situa-se na região central da cidade, mas tendo alguns se encontram isolados em bairros mais afastados da região central.

Estes estabelecimentos funcionam de terça-feira a domingo, em grande maioria na parte da noite. Os restaurantes/lanchonetes possuem um quantitativo de funcionários variados, mais na média não passando de 8 funcionários.

##### 4.1. Caracterização do objeto de estudo

O trabalho de campo foi realizado em grandes restaurantes/lanchonetes que utilizam o óleo de cozinha como principal insumo para confecção de seus produtos alimentícios assim atendendo o desejo de seus clientes. O estudo em questão foi realizado no interior do Estado do Rio de Janeiro, no Município de Campos dos Goytacazes, onde foram selecionadas somente as empresas de grande demanda de fritura.

##### 4.2. Dados Técnicos

Este projeto foi elaborado baseando-se em pesquisas bibliográficas em livros, artigos publicados e revistas. Após as pesquisas bibliográficas e a construção da parte textual do estudo, e seguindo o cronograma,

foram aplicados 25 questionários nos estabelecimentos comerciais na cidade de Campos dos Goytacazes, mais especificamente nas fontes geradoras.

Para se obter uma análise correta da viabilidade econômica, foram utilizados os métodos de análise da TIR.

Os dados necessários para realização dos cálculos são:

- Investimento total: R\$ 165000
- Quantidade total de óleo saturado: 877 Litros
- Despesas Diversas: R\$ 5.394,97

Segundo Assaf Neto (2003) a taxa interna de retorno (TIR), é a taxa de juros, que em um determinado instante iguala o valor presente líquido (VPL) das entradas com o Valor presente líquido da saída. Esta taxa zera o VPL.

Nesta pesquisa foi utilizado o programa do Microsoft Office Excel 2003, no qual foi construída uma tabela, facilitando assim a utilização da função financeira que auxiliou para o cálculo da TIR.

Nesta pesquisa foram comparadas duas planilhas: sendo o Quadro 1, uma planilha de cálculo da TIR obtendo 500 litros de óleo/dia, capacidade mínima de produção do equipamento, e o Quadro 2 apresenta os dados obtidos com a aplicação do questionário, assim podendo comparar se na cidade de Campos dos Goytacazes é viável economicamente a implantação de um Fábrica produtora de biodiesel, partindo do princípio que os grandes restaurantes forneceriam o óleo a ser transformado.

A figura 3 mostra de forma clara e objetiva o quantitativo de óleo saturado produzido pelos estabelecimentos dimensionados na pesquisa.

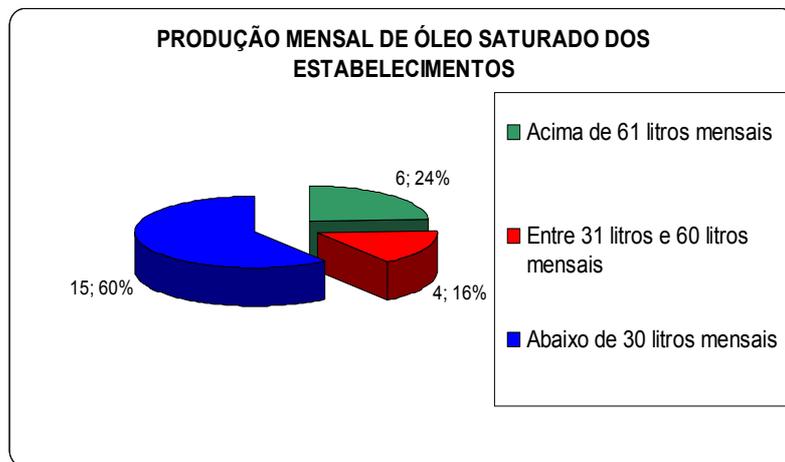


Figura 3: Produção mensal de biodiesel nos estabelecimentos do município de Campos dos Goytacazes.

Quadro 1: Fluxo de caixa do Projeto. Fonte: Biotechnos Indústria.

FLUXO DE CAIXA							
		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
<b>INVESTIMENTO</b>		<b>R\$ 165,000.00</b>					
<b>Receitas Previstas</b>		<b>Cap.utilizada</b>	<b>40%</b>	<b>50%</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
	Capacidade da usina 8h/d litros por mês	12,000.00	4,800	6,000	9,600	12,000	12,000
	Litros por ano		57,600	72,000	115,200	144,000	144,000
	Quantidade Vendida (litros)		57,600	72,000	115,200	144,000	144,000
	<b>Preço de Venda (custo oportunidade)</b>		<b>R\$ 2.17</b>	<b>R\$ 2.17</b>	<b>R\$ 2.17</b>	<b>R\$ 2.17</b>	<b>R\$ 2.17</b>
	Glicerina Gerada ano (KG)		6,912.00	8,640.00	13,824.00	17,280.00	17,280.00
	Uso em sabão (3kg = 64 peças)	Qtd. de sabão	145,152	181,440	290,304	362,880	362,880
<b>RECEITAS TOTAIS</b>			<b>185,068.80</b>	<b>231,336.00</b>	<b>370,137.60</b>	<b>462,672.00</b>	<b>462,672.00</b>
	Biodiesel	90% biodiesel	112,492.80	140,616.00	224,985.60	281,232.00	281,232.00
	Receita sabão	0.5	72,576.00	90,720.00	145,152.00	181,440.00	181,440.00
(-)	Impostos	6%	11,104.13	13,880.16	22,208.26	27,760.32	27,760.32
<b>(=)RECEITAS LIQUIDAS</b>			<b>173,964.67</b>	<b>217,455.84</b>	<b>347,929.34</b>	<b>434,911.68</b>	<b>434,911.68</b>
<b>custo de fabr</b>			<b>98,012.16</b>	<b>122,515.20</b>	<b>196,024.32</b>	<b>245,030.40</b>	<b>245,030.40</b>
(-)	Custo Variável de Fabricação	Custo Óleo de Cozinha	1.00	57,600.00	72,000.00	115,200.00	144,000.00
(-)		Custo Reagentes	0.23	13,248.00	16,560.00	26,496.00	33,120.00
(-)		Resinas (troca 80000litros)	0.02	1,036.80	1,296.00	2,073.60	2,592.00
(-)		Gasto prod. Sabão	0.18	26,127.36	32,659.20	52,254.72	65,318.40
<b>(=)LUCRO BRUTO</b>			<b>75,952.51</b>	<b>94,940.64</b>	<b>151,905.02</b>	<b>189,881.28</b>	<b>189,881.28</b>
<b>(-) Despesas Operacionais</b>			<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>
	Despesas gerais	2 pessoas	42,660.48	42,660.48	42,660.48	42,660.48	42,660.48
	Depreciação		16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00
<b>(=) RESULTADO OPERACIONAL</b>			<b>16,792.03</b>	<b>35,780.16</b>	<b>92,744.54</b>	<b>130,720.80</b>	<b>130,720.80</b>
(+)	Depreciação		16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00
<b>(=) DISPONIBILIDADES</b>			<b>(165,000.00)</b>	<b>33,292.03</b>	<b>52,280.16</b>	<b>109,244.54</b>	<b>147,220.80</b>
<b>% DISPONIBILIDADES</b>			<b>29.59%</b>	<b>37.18%</b>	<b>48.56%</b>	<b>52.35%</b>	<b>52.35%</b>
<b>PEE MÊS</b>		<b>litros</b>	<b>2,696.03</b>	<b>2,696.03</b>	<b>2,696.03</b>	<b>2,696.03</b>	<b>2,696.03</b>
<b>PEE MÊS</b>		<b>R\$</b>	<b>5,850.39</b>	<b>5,850.39</b>	<b>5,850.39</b>	<b>5,850.39</b>	<b>5,850.39</b>
		<b>Taxa Interna de Retorno</b>	<b>37.51%</b>				

Quadro 2: Fluxo de caixa do Projeto. Fonte: Biotechnos Indústria adaptada para o contexto regional.

		FLUXO DE CAIXA					
INVESTIMENTO		RS 165,000.00					
Receitas Previstas		Cap.utilizada	40%	50%	80%	100%	100%
	Capacidade da usina 8h/d litros por mês	877.00	351	439	702	877	877
	Litros por ano		4,210	5,262	8,419	10,524	10,524
	Quantidade Vendida (litros)		4,210	5,262	8,419	10,524	10,524
	Preço de Venda (custo oportunidade)		RS 2.19				
<b>RECEITAS TOTAIS</b>			<b>8,297.12</b>	<b>10,371.40</b>	<b>16,594.24</b>	<b>20,742.80</b>	<b>20,742.80</b>
	Biodiesel	90% biodiesel	8,297.12	10,371.40	16,594.24	20,742.80	20,742.80
(-) Impostos		6%	497.83	622.28	995.65	1,244.57	1,244.57
<b>(=)RECEITAS LIQUIDAS</b>			<b>7,799.29</b>	<b>9,749.12</b>	<b>15,598.59</b>	<b>19,498.24</b>	<b>19,498.24</b>
	custo de fabr		<b>5,253.58</b>	<b>6,566.98</b>	<b>10,507.16</b>	<b>13,133.95</b>	<b>13,133.95</b>
(-) Custo Variável de Fabricação	Custo Óleo de Cozinha	1.00	4,209.60	5,262.00	8,419.20	10,524.00	10,524.00
(-)	Custo Reagentes	0.23	968.21	1,210.26	1,936.42	2,420.52	2,420.52
(-)	Resinas (troca 80000litros)	0.02	75.77	94.72	151.55	189.43	189.43
<b>(=)LUCRO BRUTO</b>			<b>2,545.71</b>	<b>3,182.14</b>	<b>5,091.43</b>	<b>6,364.28</b>	<b>6,364.28</b>
<b>(-) Despesas Operacionais</b>			<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>	<b>59,160.48</b>
	Despesas gerais	2 pessoas	42,660.48	42,660.48	42,660.48	42,660.48	42,660.48
	Depreciação		16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00
<b>(=) RESULTADO OPERACIONAL</b>			<b>(56,614.77)</b>	<b>(55,978.34)</b>	<b>(54,069.05)</b>	<b>(52,796.20)</b>	<b>(52,796.20)</b>
(+) Depreciação			16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00
<b>(=) DISPONIBILIDADES</b>		<b>(165,000.00)</b>	<b>(40,114.77)</b>	<b>(39,478.34)</b>	<b>(37,569.05)</b>	<b>(36,296.20)</b>	<b>(36,296.20)</b>
	<b>% DISPONIBILIDADES</b>		<b>-483.48%</b>	<b>-380.65%</b>	<b>-226.40%</b>	<b>-174.98%</b>	<b>-174.98%</b>
	<b>PEE MES</b>	<b>Litros</b>	<b>5,878.63</b>	<b>5,878.63</b>	<b>5,878.63</b>	<b>5,878.63</b>	<b>5,878.63</b>
	<b>PEE MÊS</b>	<b>RS</b>	<b>12,874.19</b>	<b>12,874.19</b>	<b>12,874.19</b>	<b>12,874.19</b>	<b>12,874.19</b>
	<b>Taxa Interna de Retorno</b>	<b>xxxxx</b>					

## 5. Resultados e Discussão

Neste estudo foram levantados todos os dados a partir da aplicação dos questionários nas grandes fontes geradoras ou grandes restaurantes. Esses estabelecimentos comerciais foram selecionados com a observação do fluxo de clientes que os freqüentam.

É possível perceber que no Quadro 1, é mostrado todo o investimento que uma empresa tem para implantação de uma fábrica produtora de biodiesel com capacidade de 500 litros por dia. Neste caso a empresa obteve um investimento de R\$ 165.000,00 e possui uma capacidade de alimentação de 12.000 litros de óleo por mês. Com a utilização de uma planilha do *Excel*, e efetuando o lançamento dos dados para se obter o valor da TIR, percebemos que o projeto é viável, tendo a TIR igual a 37,51%.

Ao final da aplicação dos 25 questionários, e com a tabulação dos dados fornecidos do quantitativo de óleo utilizado, foi somado um total de 877 litros de óleo por mês. Esse quantitativo não é suficiente para alimentar um equipamento que possui capacidade mínima de 500 litros por dia. O estudo totaliza também um investimento de R\$ 165.000,00.

Como resultado desta pesquisa, o trabalho obteve uma TIR negativa, que torna o projeto inviável, e elimina a necessidade de cálculo do valor presente líquido. Este resultado negativo se dá ao pouco quantitativo de óleo que foi levantado no município de Campos dos Goytacazes.

## 6. Conclusões

O tema específico abordado, que estuda a viabilidade do biodiesel ingressar na matriz energética mundial, direcionado ao desenvolvimento, é de extrema significância para o mundo, se tornando um tema totalmente novo e atual.

Com as premissas de que a escassez das reservas petrolíferas esta se tornando cada vez mais próxima, ao custo alto e as freqüentes disputas das mesmas fazem com que haja uma busca incessante por novas energias alternativas, levando em conta os sérios impactos ambientais causados pela maioria dos combustíveis utilizados, por existir um controle mais rigoroso do controle de poluição, além do uso racional dos recursos naturais para conservação das gerações futuras. O biodiesel surge como opção, pois deriva de uma matéria-prima natural, não agride o meio-ambiente, oriunda-se de uma fonte de energia renovável e se lança como uma fonte de energia auxiliar e de extrema importância.

### 6.1. Quanto ao objetivo

O trabalho tem como objetivo, avaliar a viabilidade econômica de implantação de uma fábrica produtora de biodiesel na cidade de Campos dos Goytacazes. Durante o processo da pesquisa, todos os passos da metodologia foram executados corretamente, como a escolha dos estabelecimentos que seriam considerados grandes fontes geradoras, aplicação de questionários, estudo da viabilidade, assim, considerando como alcançado o objetivo do estudo.

### 6.2. Quanto ao trabalho realizado

O estudo realizado possuiu uma metodologia de aplicação de questionário visando quantificar a quantidade de litros de óleo que as grandes fontes geradoras no Município de Campos dos Goytacazes podem fornecer, assim viabilizando a implantação da fábrica de biodiesel através dos resultados obtidos.

Com a aplicação do questionário, o estudo obteve uma quantidade de 877 litros por mês, este sendo incapaz de alimentar o equipamento de produção que necessita de 500 litros por dia. Esses dados acabam por tornar o projeto inviável.

### 6.3. Quanto aos trabalhos futuros

Após o período de estudo, este presente trabalho deixa uma lacuna a ser preenchida, caso outra pesquisa seja realizada no mesmo segmento. Lacuna essa que se constitui da necessidade de abranger o estudo as residências do município de Campos dos Goytacazes, escolas públicas municipais, pois abrangendo apenas as grandes fontes geradoras ou restaurantes da cidade, o projeto não será viável, porque os mesmos não são capazes de alimentar um equipamento que tem como capacidade mínima de produção 500 litros de óleo por dia.

## 7. Referências Bibliográficas

**AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO (ANP), O Biodiesel Obrigatório**, disponível em <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biodiesel.asp>>. Acesso em 04/11/2009.

**ASSAF NETO**, Alexandre. **Matemática Financeira e suas aplicações**. 8.ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2003

**CASTELLANELLI**, Carlo Alessandro. **Estudo da viabilidade de produção do biodiesel, obtido através do óleo de fritura usado na cidade de Santa Maria - RS**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria

**CHRISTOFF,P.**; **Óleo residual de fritura da associação vira combustível (biodiesel)**, UNIAFE Centro Universitário Franciscano do Paraná, do Curso de Engenharia de Produção e de Engenharia Ambiental, licenciado em Química pela UFF-PR e Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia, (biocombustível),2006. disponível em: <http://www.fae.edu/intelligentia/includes/imprimir.asp?ingidnoticia=90072>. Acesso em 27 de Janeiro de 2010.

**DA SILVA**, Paulo Regis Ferreira; **DE FREITAS**, Thais Fernanda Estella; **Biodiesel: O ônus e o bônus de produzir combustível**. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.3, p.843-851, mai-jun,2008.

**FERNANDES**, Roberto Klecius Mendonça; **PINTO**, Janete Maria Barreto; **DE MEDEIROS**, Otoniel Marcelino; **PEREIRA**, Cinthia de Araujo. **Biodiesel a partir de óleo residual de fritura: alternativa energética e desenvolvimento sócio-ambiental**. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro 2008.

**GIL**, Antonio Carlos; **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. Editora Atlas . 2008.

**LIMA**, Dario Oliveira; **SOGABE**, Vergílio Prado ; **CALARGE**, Tânia Cristina Costa. **Uma análise sobre o mercado mundial do biodiesel**. 2008. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2008.

**PASQUALETTO**, Antônio. **Aproveitamento do óleo residual de fritura na produção de biodiesel (Use of residual frying oil in biodiesel production)**. 2008. XXXI CONGRESSO INTERAMERICANO AIDIS. Santiago – Chile. 2008.

**PORTAL DO BODIESEL BR, Biodiesel no Brasil**, disponível em <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm>>. Acesso em 16/11/2009.

**PORTAL DO BODIESEL BR, Craqueamento – Biodiesel**, disponível em <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/processo-producao/craqueamento.htm> , acesso em 23/11/2009).

**PORTAL DO BODIESEL BR, Processo de Produção do Biodiesel**, disponível em <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/processo-producao/biodiesel-processo-producao.htm> > acesso em 27/11/2009.

**SILVA, E.; MENEZES, E. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Florianópolis, 2001.

**YIN K., Robert.** Estudo de Caso – Planejamento e Métodos. 3º edição – Editora Bookman. 2005.