



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO  
AMBIENTE**

**POLIANE SILVA DE OLIVEIRA**

**POTENCIAL DO ÓLEO DE FRITURA USADO EM  
RESIDÊNCIAS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, COMO MATÉRIA PRIMA PARA  
PRODUÇÃO DE BIODIESEL.**

ARIQUEMES - RO

2014

**POLIANE SILVA DE OLIVEIRA**

**POTENCIAL DO ÓLEO DE FRITURA USADO EM  
RESIDÊNCIAS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, COMO MATÉRIA PRIMA PARA  
PRODUÇÃO DE BIODIESEL.**

Monografia apresentada ao curso de graduação em química, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura.

Profº Orientador: José Eleandro da Silva Costa

Ariquemes - RO

2014

**POLIANE SILVA DE OLIVEIRA**

# **POTENCIAL DO ÓLEO DE FRITURA USADO EM RESIDÊNCIAS NA CIDADE DE ARIQUEMES, RONDÔNIA, COMO MATÉRIA PRIMA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL.**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Química, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de licenciatura.

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Esp. José Eleandro da Silva Costa  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani  
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

---

Prof. Ms. Vera Lucia Gomes Matiaz Geron  
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Ariquemes, 09 de Junho de 2014.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram.  
Ao meu irmão, por me ajudar nas horas mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela misericórdia, força para a caminhada da vida.

À meu professor orientador José Eleandro da Silva Costa ,pela dedicação, confiança e apoio em todas as etapas deste trabalho.

À minha mãe, que sempre foi motivo de exemplo, incentivadora.

À meu pai,por estar sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis.

À meu irmão ,sempre ao meu lado me apoiando, obrigada.

À todos os meus familiares, pela confiança e motivação.

À Dilmar Brognoli, pela compreensão, confiança e pelo carinho, obrigada.

Ao Profº Ms.Renato André Zan pela colaboração e boa intenção em ajudar ao realizar a pesquisa utilizada no presente estudo.

À Profª Drª. Rosani Aparecida Alves Ribeiro de Souza, pela palavra amiga e sempre ajudar nos momentos de duvidas.

À Profª Ms. Filomena Maria Minetto Brondani, pela dedicação, colaboração e boa intenção em ajudar.

Aos demais professores, que sempre me apoiaram e ajudaram.

Aos colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A população entrevistada, pela concessão de informações importantes para a realização deste estudo.

A todos que, de algum modo, colaboraram para a realização e finalização deste estudo.

“Suba o primeiro degrau com fé.  
Não é necessário que você veja toda  
a escada.  
Apenas dê o primeiro passo.”

(Martin Luther King)

## RESUMO

O Óleo de Fritura Usado (OFU) é uma das melhores alternativas para a produção de biodiesel, pelo fato de evitar a poluição de corpos d'água e seu aproveitamento passa de 80%. O presente estudo objetivou realizar uma estimativa do potencial do OFU em residências na cidade de Ariquemes, RO, como matéria prima para produção de biodiesel. A coleta de dados foi realizada em domicílios em 20 bairros, com um total de 10 residências por bairro, totalizando 200 residências, que foram sorteadas aleatoriamente. Obteve-se uma média de (1,32 L) por residência e quando multiplicado pelo número de residências urbanas do município de Ariquemes que é de 22.925 obteve-se um total de (30.261 L) de OFU. Constatou-se que o município de Ariquemes tem potencial para suprir a demanda de matéria prima de uma empresa de pequeno porte na produção de biodiesel, ou se tornar uma das alternativas para empresas de médio porte.

**Palavras-chave:** Óleo de fritura, Biocombustível e Biodiesel.

## **ABSTRACT**

The Used Frying Oil (UFO) is a better alternative for the production of biodiesel, because avoid pollution of water bodies and their utilization pass of 80%. The present study aimed at estimating the potential of UFO in homes in the city of Ariqueles, RO, as raw material for biodiesel production. Data collection was conducted in households through a questionnaire in 20 neighborhoods with a total of 10 residences per neighborhoods, totaling 200 residences, which were randomly selected. Obtained an average (1.32 L) per residency and when multiplied by the number of residency Ariqueles 22.925 which is obtained a total of (30.261 L) of UFO. It was noted that the Ariqueles has the potential to meet the demand for raw materials from a small industry in the production of biodiesel, or become an alternative for midsize companies.

**Keywords:** Frying Oil, Biofuel and Biodiesel.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CEPLAC – Comissão executiva do plano de lavoura cacaueteira

EUA – Estados Unidos da América

INT – Instituto nacional de tecnologia

IPT – Instituto de pesquisas tecnológicas

L - litro

OFU – Óleo de fritura utilizado

OVEG – Óleo vegetal

RO – Rondônia

## **SUMÁRIO**

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
2.1 HISTÓRIA DO BODIESEL .....	12
2.2 BODIESEL .....	13
2.3 PROGAMA BRASILEIRO.....	14
2.4 REAPROVEITAMENTO E SUSTENTABILIDADE .....	14
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO .....	18
4.2 AMOSTRA .....	18
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>24</b>

## INTRODUÇÃO

O biodiesel foi definido pela National Biodiesel Board dos EUA como o derivado mono-álquil éster de ácidos graxos de cadeia longa, proveniente de fontes renováveis como óleos vegetais ou gordura animal, cuja utilização está associada à substituição de combustíveis fósseis em motores de ignição por compressão, já no Brasil a definição para biodiesel foi adotada pela lei nº 11.097, de 13 de setembro de 2005, sendo o biodiesel: “biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil”. (SEBRAE, 2013).

Em 1983, o Governo Federal lançou o Programa de Óleos Vegetais – OVEG, no qual foi testada a utilização de biodiesel e misturas combustíveis em veículos que percorreram mais de 1 milhão de quilômetros. Dentro deste contexto, o biodiesel tem sido usado em adição ou substituição ao diesel nos setores de transportes e geração de energia em boa parte do mundo, a fim de minimizar os impactos ambientais (KNOTHE et al., 2006; DIB, 2010). Nos dias atuais, o Brasil domina a tecnologia para produzir biodiesel de diversas matérias primas tais como: de origem vegetal (soja, mamona, canola, dendê, babaçu, girassol, pinhão manso, amendoim entre outros) e origem animal podem ser obtidas do sebo bovino, suíno e de aves. (SEBRAE, 2013).

Outra matéria prima renovável que pode ser aproveitada é a de óleos vegetais de fritura já utilizados, que podem ser reciclados para a produção de biodiesel, esta que é considerada promissora e têm atraído a atenção de produtores de biodiesel que já utilizam em baixa escala (NETO et al., 2000; FERRARI et al., 2005), devido ao seu baixo custo, sendo também destinada a fabricação de sabão (MITTELBAACH, 1988; NETO et al., 2000). Entretanto, a maior parte deste resíduo é descartada nas redes de esgotos, ou no solo, sendo considerado um crime ambiental inadmissível, causando alterações no ecossistema aquático. (DABDOUB, 2006; CHRISTOFF, 2006).

Outro fator relevante é o alto índice de aproveitamento da matéria prima, que no caso do óleo de fritura usado (OFU) chega a uma média de 80%

(COSTA NETO et al., 2000; QUERCUS, 2002; CASTELLANELLI, 2008). Para a produção de biodiesel, além de contribuir nos acordos estabelecidos no protocolo de Kyoto e nas diretrizes dos mecanismos de desenvolvimento limpo, já que existe a possibilidade de venda de cotas de carbono através do fundo protótipo de carbono, pela redução das emissões de gases poluentes e também créditos de sequestro de carbono, através do fundo bio de carbono, administrados pelo Banco Mundial. (CRISTO; FERREIRA, 2006).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 HISTÓRIA DO BIODIESEL

Sua história iniciou-se no ano de 1900, quando Rudolph Diesel apresentou um protótipo de motor na Exposição Universal de Paris, que foi acionado com óleo de amendoim, cultura que era muito difundida nas colônias francesas na África. No entanto, a abundância da oferta de petróleo e o seu preço acessível determinaram que, nos anos seguintes, os derivados do petróleo fossem os combustíveis preferidos, reservando os óleos vegetais para outros usos, além dos óleos vegetais apresentarem dificuldades para se obter uma boa combustão, atribuídas à sua elevada viscosidade, o que impedia uma adequada injeção nos motores, acumulando carbono nos cilindros e nos injetores, sendo necessária uma manutenção intensiva dos mesmos (NOGUEIRA; GONÇALVES 2007; MENEGUETTI et al., 2012).

Alguns anos depois, na década de 20 no Brasil, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), já estudava e testava combustíveis alternativos e renováveis, porém não obteve sucesso devido alguns problemas dentre eles sua viscosidade (GAZZONI, 2013).

Mesmo com esses problemas, na década de 30 o governo francês patrocinou as experiências com o óleo de amendoim visando conquistar a independência energética. Porém, o desenvolvimento dos combustíveis de origem vegetal foi praticamente abandonado quando o fornecimento de petróleo foi restabelecido, sendo utilizado apenas em caso de emergência (KNOTHE, 2001), foi quando a pesquisa realizada para resolver os problemas de viscosidade conduziu à descoberta da transesterificação, este tratamento que permitiu superar as dificuldades com a combustão (KNOTHE et al., 2006; MENEGUETTI et al., 2012).

Algumas décadas depois o Brasil continuou pesquisando alternativas viáveis para a produção de biodiesel, recebendo destaque as Indústrias

Matarazzo que buscou produzir óleo através dos grãos de café, durante a década de 60 (MEIRELLES, 2003) já na década de 70, por meio do Instituto Nacional de Tecnologias (INT), do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), desenvolveu projetos de óleos vegetais como combustíveis, com destaque para o biodiesel de Dendê denominado dendiesel, o que incentivou em 1975, a criação do Pró-óleo – Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos, onde seu objetivo era gerar um excedente de óleo vegetal capaz de tornar seus custos de produção competitivos com os do petróleo, sendo previsto uma mistura de 30% de óleo vegetal no óleo diesel, com perspectivas para sua substituição integral em longo prazo (GAZZONI, 2013), o que vem de encontro com a necessidade de alguns combustíveis alternativos que reduza o consumo de petróleo. (SILVA; FREITAS 2008).

## 2.2 BIODIESEL

Biodiesel é denominado como combustíveis e aditivos de fontes renováveis. É um biocombustível 100% renovável e alternativo ao diesel derivado do petróleo, podendo ser utilizado em qualquer tipo de motor diesel sem alterações na parte mecânica e mantendo o mesmo rendimento. (SILVA 1997). O biodiesel possui características físico-químicas semelhantes às do diesel mineral, o biodiesel é considerado um combustível alternativo de queima limpa, é um biocombustível derivado de biomassas renováveis que podem ser produzidos a partir de gorduras animais ou óleos vegetais. (BIODIESEL, 2009). Quimicamente o biodiesel é denominado um éster monoalquílico de óleos vegetais ou de gordura animal. (LIMA NETO et al. 2006). Quando comparado o biodiesel com os combustíveis fósseis apresentam algumas vantagens assim como a matéria-prima renovável, seu uso possibilita a redução de emissão de particuladas biodegradável e gases poluentes causadores do efeito estufa. (FONTANA, 2011). Tecnicamente, o biodiesel é definido como um éster alquílico de ácidos graxos, e obtido a partir da reação química (transesterificação) entre óleos vegetais (virgens ou de fritura) e álcool proveniente da cana de açúcar (chamado etanol) ou do metanol (álcool proveniente do gás natural ou petróleo). A transesterificação

consiste na reação química de um óleo vegetal com um álcool, que pode ser etanol ou metanol, na presença de um catalisador ácido (HCl – ácido clorídrico) ou básico (NaOH hidróxido de sódio). Como resultado, obtém-se o éster metílico ou etílico. (PARENTE, 2003).

### 2.3 PROGRAMA BRASILEIRO

O programa brasileiro do biodiesel, do governo federal conta com uma rede de pesquisa estruturada com quase duas centenas de técnicos e participam do projeto mais de 30 organizações públicas e privadas como centro de pesquisa, para realizar experiências para provar que o uso de biodiesel puro reduz 98 % das emissões de enxofre, 30% das substâncias aromáticas, que são cancerígenas e entre 78% a 100% dos gases de efeito estufa. (CONDRAF, 2006). O programa brasileiro de produção tem o objetivo de reduzir as emissões de poluentes e a importação de diesel mineral, e, ao mesmo tempo, gerar emprego e renda no campo. (NEGRELLO e ZENTI, 2007). No Brasil são feitos os testes em diversas unidades de pesquisas e mostram que a adição de 5% de biodiesel petrodiesel significa vantagens para os países, entre elas a redução de 33% das importações de diesel. (COSTA NETO et al., 2000).

### 2.4 REAPROVEITAMENTO E SUSTENTABILIDADE

O desenvolvimento sustentável tem como objetivo transformar e reutilizar os materiais para serem consumidos sem agredir o meio ambiente, evitando assim a extração de recursos naturais. (VALE, 2004). O óleo de cozinha se torna um produto nocivo ao meio ambiente é também um material utilizado como fonte de matéria-prima para produção de diversos produtos, com isso deve ocorrer um descarte adequado, assim formando um ciclo sustentável com a produção de biodiesel. Estudos indicam que o uso

de combustíveis fósil como o petróleo tem sido o principal causador do efeito estufa, o biodiesel tem capacidade de redução da emissão de poluentes, assim melhorando as condições ambientais, melhorar a qualidade de vida da população e evitar gastos do governo e dos cidadãos no combate aos males da poluição. (BODIESEL, 2009). O biocombustível é 100% renovável, o Brasil tem o potencial que poderá se tornar menos dependente do petróleo, logo haverá a troca de um combustível de origem fóssil por um de fontes renovável, assim contribuirá para a prevenção de poluição ao meio ambiente. No Brasil há diversas fontes potenciais de oleaginosas para a produção de biodiesel, além de ser derivado de fonte renovável possuem outras vantagens, assim como ecológicas: os motores que operam com biodiesel não contem óxido de enxofre, principal causador da chuva ácida; vantagens macroeconômicas: a demanda por produtos agrícolas vão gerar oportunidades de empregos e renda para a população rural. (MUNIZ, 2008).

No mundo cerca de 40 % de toda energia consumida é gerada através do petróleo, do carvão e do gás natural, fontes com previsão de esgotamento no futuro, sendo necessária a busca por novas fontes energéticas renováveis. (PARENTE, 2003). Os recursos renováveis se tornam um importante componente de uma economia energética sustentável, dentre os recursos energéticos renováveis, o aproveitamento de biomassas tem se tornado uma das alternativas para minimizar os efeitos ambientais adversos. (LIMA, 2004). A utilização de combustíveis de origem agrícola em motores do ciclo diesel tem se tornado bastante atrativo em relação ao aspecto ambiental, por ser uma fonte renovável, reduzir a dependência de importação de petróleo e uma fonte alternativa para substituição ao óleo diesel. (NOGUEIRA, 2002). Uma matéria prima renovável que pode ser aproveitada é a de óleos vegetais de fritura já utilizados, que podem ser reciclados para a produção de biodiesel, sendo que maior parte deste resíduo é descartada nas redes de esgotos, ou no solo, sendo considerado um crime ambiental, outro fator relevante é o alto índice de aproveitamento da matéria prima, que no caso do óleo de fritura usado (OFU) chega a uma média de 80%. (DABDOUB, 2006; CHRISTOFF, 2006).

No Brasil cerca de 9 bilhões de litros de óleo de cozinha são

descartados por ano, sendo que apenas 2,5% de todo esse óleo de fritura é reciclado, ou seja separado e reinserido na cadeia produtiva. (GLOBO, 2009). O resíduo do óleo de cozinha por muitas vezes são descartados em ralos de pias atingindo diretamente a rede de esgoto assim contaminando a água. (JUNIOR et al. 2009).

A poluição dos corpos d'água em decorrência do despejo de óleos, além de causar danos à fauna local, ocasiona graves prejuízos financeiros para a sociedade, uma vez que encarece também o tratamento de águas para fins de potabilidade, sendo um litro do produto o suficiente para contaminar um milhão de litros (L) de água, esse que corresponde ao consumo de uma pessoa durante 14 anos. (SABESP, 2012).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar uma estimativa do potencial do OFU, como matéria prima para produção de biodiesel.

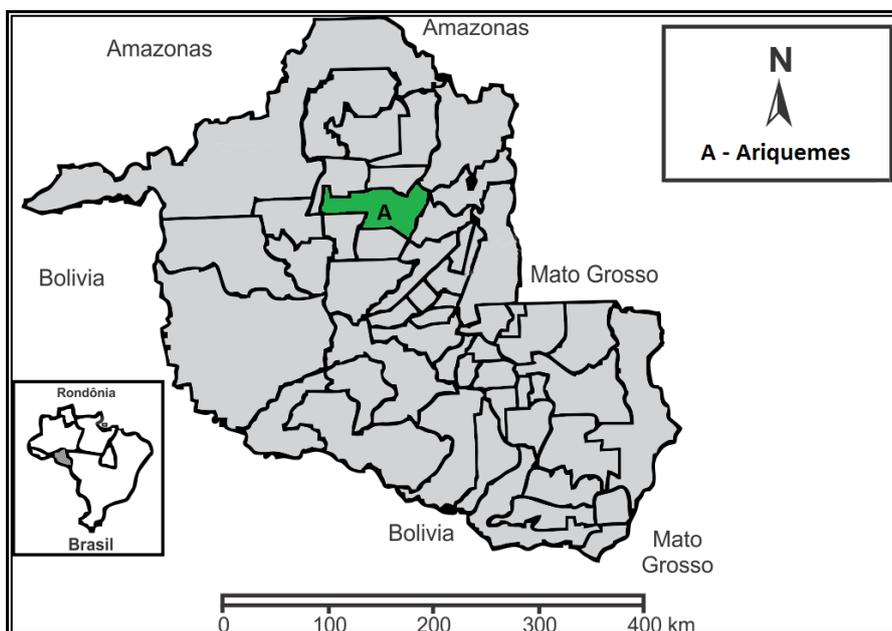
#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Conhecer a quantidade de descarte de OFU pela população e prever a quantidade de biodiesel possível a ser fabricado a partir do óleo descartado pela população de Ariquemes.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Área de estudo

A coleta de dados foi realizada em domicílios da zona urbana do município de Ariquemes – RO Figura 1.



**Figura 1.** Localização do município de Ariquemes, RO.

**Fonte:** Google maps 2013.

### 4.2 Amostra

A aplicação do questionário para a população ocorreu em 20 bairros, com um total de 10 residências por bairro, totalizando 200 residências. Tanto os bairros como as residências foram escolhidos aleatoriamente, no caso das residências após o primeiro sorteio em cada bairro as demais seguiram o padrão de Levin (1987) onde numa população de 100 elementos, escolhe-se uma amostra selecionando cada décimo da lista.

Os bairros pesquisados foram: BNH, Bom Jesus, Setor 1, Setor 2, Setor 3, Setor 4, Setor 5, Setor 6, Setor 9, Setor 10, Setor 11, Jardim Europa, Jardim Paulista, Jardim Rota do Sol, Jardim das Palmeiras, Jardim Colonial, Jardim América, Jardim Primavera, Jardim Jorge Teixeira e Parque da Gema (Figura 2).



**Figura 2.** Localização dos bairros pesquisados no município de Ariquemes, RO.

**Fonte:** Google maps 2013.

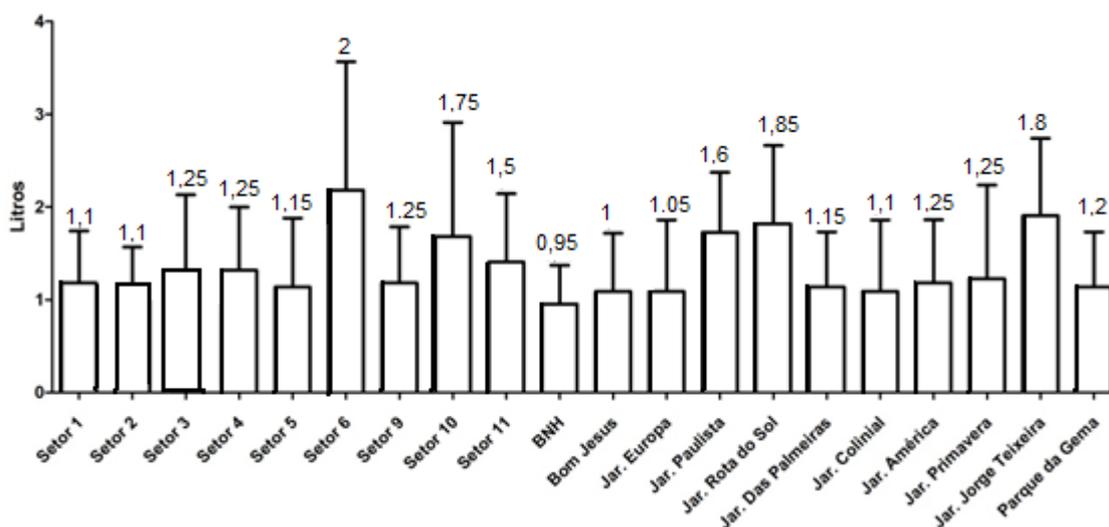
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados contendo a quantidade em litros de OFU por residência e sua distribuição por bairros podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Quantidade em litros de OFU por residência e sua distribuição por bairros, do município de Ariquemes, RO.

Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6	Setor 9	Setor 10	Setor 11	BNH
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,5	2	0,5	0,5	3	3	1	1	1	0,5
0,5	0,5	3	2	0,5	5	0,5	2	2	2
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
2	1	0,5	0,5	1	1	1	4	3	1
1	1	1	2	0,5	2	1	4	1	1
2	1	3	1	0,5	1,5	2	1	1	0,5
1	1	1	0,5	2	3	1,5	2	2	1
1	0,5	1	2	1	1,5	2	0,5	1	0,5
1	2	0,5	2	1	1	0,5	1	2	1
Bom Jesus	Jar. Europa	Jar. Paulista	Jar. Rota do Sol	Jar. Das Palmeiras	Jar. Colinal	Jar. América	Jar. Primavera	Jar. Jorge Teixeira	Parque da Gemma
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	2	0,5	0,5	2	2	2	2
0,5	0,5	2	1	1	1	1	0,5	2	1
1	3	1	4	2	2	0,5	0,5	1	0,5
0,5	1	2	2	0,5	0,5	2	1	3	1
2	2	2	2	1	0,5	0,5	1	1	2
0,5	0,5	2	1,5	2	3	2	1	3	1
1	1	2	1	0,5	0,5	1	4	2	2
0,5	0,5	1	2	1	1	2	0,5	2	1
2	1	2	2	2	1	0,5	1	1	0,5

Os dados mostram uma média de (1,32L) de OFU por residência pesquisada, sendo o Setor 6 (2 L) com maior média e o BNH com (0,95L) com a menor média, conforme (Figura 3).



**Figura 3.** Média por bairros pesquisados, de litros de OFU.

Quando multiplicado a média geral de (1,33L) por residência pelo número de residências urbanas do município de Ariquemes que é de 22.925 (BRASIL, 2013), vamos ter um número total de (30.261L) de OFU na zona urbana do município de Ariquemes que de acordo com (COSTA NETO et al., 2000; QUERCUS, 2002) produz aproximadamente (24.575,6L) de Biodiesel, equivalente a 80% da matéria prima. (COSTA NETO et al., 2000).

É importante lembrar que a pesquisa só foi realizada em residência, sem levar em consideração as empresas de alimentação (Restaurantes e lanchonetes), que quando pesquisadas vão provavelmente aumentar consideravelmente a quantidade de litros de matéria prima disponível pelo município de Ariquemes.

Quando os entrevistados foram perguntados se participariam de uma coleta permanente, semelhante à coleta de lixo, do óleo usado gerado pela sua residência a ser transformado em biodiesel, de forma a gerar lucro ao município e colaborar com a redução de impactos ambientais, 99% responderam que sim e destes 99,5% responderam que doariam

gratuitamente a matéria prima, índices superiores aos encontrados na cidade de Santa Maria onde 98% concordam em doar sem receber valores em troca. (CASTELLANELLI, 2008), o que incentiva ainda mais empresas utilizar esse tipo de matéria prima na produção de biodiesel.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que o município de Ariquemes-RO tem potencial para suprir a demanda de matéria prima de uma empresa de pequeno porte na produção de biodiesel, ou se tornar uma das alternativas para empresas de médio porte, isso sem levar em consideração a matéria prima das empresas de alimentação do município, que tende a aumentar consideravelmente a quantidade em litros de OFU. Outro ponto importante a ser ressaltado é que quase 100% da população doariam o OFU de suas residências sem receber valores em troca, o que é um incentivo ainda maior para a utilização dessa matéria prima.

## REFERÊNCIAS

BIODIESEL. **Programa nacional de produção e uso de biodiesel**. 2009.

Disponível em:<[HTTP://www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)>. Acesso em: 25 Fev. 2014.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível

em:<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 23 fev.2013.

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

Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2008.

CEB. **Relatório Comissão especial de Bioenergia**. Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul, 2006.

CHRISTOFF, P. **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense**. Dissertação (Mestrado)

– Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia. Curitiba, 2007.

CONDRAF-, CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL - **Dossiê Biodiesel**, 4 de setembro de 2006. Disponível em:

< [http://www.condraf.org.br/biblioteca/geral/dossie\\_biodiesel.pdf](http://www.condraf.org.br/biblioteca/geral/dossie_biodiesel.pdf) >. Acesso em 15 Abr. 2014

COSTA NETO, P.R. et al. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Quím. Nova**, v. 23, n. 4, 2000.

CRISTO, C.M.P.N; FERREIRA, J. R. (Coords.). **O futuro da indústria: biodiesel**. Brasília: MDIC-STI-IEL, 2006.

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

DIB, F.H. **Produção de biodiesel a partir de óleo residual reciclado e realização de testes comparativos com outros tipos de biodiesel e proporções de mistura em um moto-gerador**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Ilha Solteira-SP, 2010.

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SCABIO, A. Biodiesel de soja: taxa de conversão em esteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 19-23, 2005.

FONTANA, J. D. **Biodiesel**: para leitores de 9 a 90 anos. Curitiba: Ed. UFPR, 2011, 253 p.

.  
GAZZONI, D. L. **História e Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia/biodiesel-historia.htm>>. Acesso em 16 fev. 2013.

GLOBO. **Os benefícios da reciclagem do óleo de cozinha**. Disponível em:<[HTTP://video.globo.com/Videos/Player/Noticias/0,,GIM978843-7823-OS+BENEFICIOS+DA+RECICLAGEM+DO+OLEO.+DE+COZINHA,00.HTML](http://video.globo.com/Videos/Player/Noticias/0,,GIM978843-7823-OS+BENEFICIOS+DA+RECICLAGEM+DO+OLEO.+DE+COZINHA,00.HTML)>. Acesso em 23 fev. 2014.

GOOGLE MAPS, **Imagens**. Disponível em: <<https://maps.google.com.br/maps?hl=pt-br> >. Acesso em 23 Jan. 2013.

JUNIOR, O. S. R. P. ET AL. **Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo**. 2009. Disponível em <[HTTP://www.advancesencleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/m.%20s%20nogueira%20.%20resumo%20exp.pdf](http://www.advancesencleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/m.%20s%20nogueira%20.%20resumo%20exp.pdf)>. Acesso em 10 Abr. 2014.

KNOTHE, G. Perspectivas históricas de los combustibles diesel basados em aceites vegetales. **Revista A&G**, 47, Tomo XII, No. 2. 2001.

KNOTHE, G.; GERPEN, J.V.; KRAHL, J.; RAMOS, L.P. **Manual de Biodiesel**, São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2006.

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. 2. Ed. São Paulo: Harbra, 1987.

LIMA NETO et al., **Anais do I Congresso da rede Brasileira de tecnologia de Biodiesel**, 96-99, 2006.

LIMA, P.C.R., **O biodiesel e a inclusão social. Consultoria Legislativa**. Brasília: Câmara dos Deputados. 2004.

MEIRELLES, F.S. **Biodiesel - viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel**. Fórum Nacional de Secretários de Estado Para Assuntos de Energia, 2003.

MENEGUETTI, N.F.S.P; ZAN, R.A; MENEGUETTI, D.U.O. Potencial do sebo bovino rondoniense como matéria prima para produção de biodiesel em Ariquemes – RO. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 8, n. 8, p. 1889-1899, 2012.

MITTELBAACH, M., P. TRITTHART. Diesel fuel derived from vegetable oils, III. Emission tests using methyl esters of used frying oil. **JAACS**, v. 65, n. 7, p. 1185-1187, 1988.

MUNIZ, T. M. **Reciclamundo: do óleo de cozinha ao biodiesel**. Salvador: Universidade federal da Bahia, 2008. Disponível em: <[HTTP://www.facom.ufba.br/pex/2008\\_1/Thaise%20Muniz\\_RECICLAMUNDO/RECICLAMUNDO\\_MEMORIA%20PDF.pdf](http://www.facom.ufba.br/pex/2008_1/Thaise%20Muniz_RECICLAMUNDO/RECICLAMUNDO_MEMORIA%20PDF.pdf)> . Acesso em 20 Mar. 20014.

NEGRELLO, L.; ZENTI, L.. Revolução Verde. In: **Revista Biodieselbr**, n 1, Curitiba-PR, vol. 1, p. 12; 2007.

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, n.4, p. 531-537, 2000.

NOGUEIRA, L. A. H.; Pikman, B., **Biodiesel: Novas Perspectivas de Sustentabilidade**. Agência Nacional do Petróleo- ANP, Conjuntura & Informação, N° 19, 1-4. 2002.

NOGUEIRA, R.G.; GONÇALVES, M.A.B. O efeito estufa pode ser reduzido com a produção e a utilização do biodiesel? **Revista Processos Químicos**, v. 1, p. 51-59, 2007.

PARENTE, E. J. S.. **Biodiesel: Uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza, CE Tecbio, , 2003.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Programa de uso racional da água**. Disponível em:<<http://www.sabesp.com.br>>. Acessado em 26 fev. 2014.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - **livro Biodiesel**.Disponível em:<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/NT00035116\\_000gihb7tn102wx5ok05vadr1szzvy3n.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/NT00035116_000gihb7tn102wx5ok05vadr1szzvy3n.pdf)>. Acesso em 23 fev. 2013.

SILVA, O. C. **Análise do aproveitamento econômico energético do óleo de palma na Guiné - Bissau na perspectiva do desenvolvimento sustentável**. São Paulo, Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade de São Paulo, 1997.

SILVA, P.R.F; FREITAS, T.F.Stella. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. **Cienc. Rural**, v.38, n.3, 2008.

QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza - Centro de Informação de Resíduos. **Estratégia para gestão de óleos alimentares usados**. Portugal, 2002.

VALLE, C. E. do. Qualidade ambiental: ISO14000 – 5° ed. – São Paulo: Editora Senac, 2004.