

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS MEDIANEIRA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

CRISTINA DANIELE PALM  
EMERSON BRAZ TOMASI  
SIBELE APARECIDA QUEVEDO

**ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE COLETA E DESTINAÇÃO  
DO ÓLEO DE FRITURA EM ALGUMAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE  
SANTA HELENA – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA  
2012

CRISTINA DANIELE PALM  
EMERSON BRAZ TOMASI  
SIBELE APARECIDA QUEVEDO

**ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE COLETA E DESTINAÇÃO  
DO ÓLEO DE FRITURA EM ALGUMAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE  
SANTA HELENA – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Ariolli

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Eyng



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE COLETA E DESTINAÇÃO DO ÓLEO DE FRITURA EM ALGUMAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA – PR

Por

**Cristina Daniele Palm**

**Emerson Braz Tomasi**

**Sibele Aparecida Quevedo**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 14h00min h do dia 26 de junho de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho\_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Rafael Ariolli  
UTFPR – *Campus* Medianeira  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Eduardo Eying  
UTFPR – *Campus* Medianeira  
(Coorientador)

---

Prof. Fábio Orssatto  
UTFPR – *Campus* Medianeira  
(Convidado)

---

Prof. Laércio M. Frare  
UTFPR – *Campus* Medianeira  
(Convidado)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus em primeiro lugar, por tudo que nos tem concedido, sendo o nosso guia e por ter nos dado forças nos momentos de dificuldade.

À família, que nos apoiou em cada momento, sem ela quem sabe não teríamos vencido esse percurso.

Aos mestres Rafael Arioli e Eduardo Eyng que nos orientaram, e fizeram o melhor por nós.

Aos amigos e colegas por ter concedido apoio e compreensão desde o início de nossa formação até o término deste trabalho.

Aos alunos e professores das escolas estaduais do município de Santa Helena que participaram do projeto.

E aos professores do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental pelos conhecimentos transmitidos.

*“A mente que se abre a uma idéia jamais volta ao seu tamanho original”*

*(Albert Einstein)*

## RESUMO

PALM, Cristina Daniele; TOMASI, Emerson Braz; QUEVEDO, Sibebe Aparecida. **Elaboração de uma proposta de coleta e destinação do óleo de fritura em algumas escolas do município de Santa Helena – Pr.** 2012. 52f. Monografia (Tecnologia em Gestão Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

Neste trabalho foi feito um levantamento bibliográfico no que diz respeito à destinação de óleos residuais de frituras, que por estar se tornando um problema de grande preocupação dos poderes públicos, necessitam de soluções viáveis e ecologicamente corretas para tal. Um exemplo é a transformação deste resíduo em biodiesel que, além de reduzir parte da poluição ambiental causada pelo óleo, tem como principal vantagem a substituição do diesel derivado do petróleo, que causa maior poluição na sua queima. O objetivo principal é sensibilizar a comunidade escolar, através da prática de Educação Ambiental, a fazer o encaminhamento dos óleos de frituras para fins adequados, buscando a sustentabilidade ambiental. O projeto foi desenvolvido em três escolas do município de Santa Helena. Além de demonstrar a viabilidade ambiental e econômica da coleta do óleo residual de fritura, a proposta feita consiste na sensibilização dos alunos, coleta do óleo pela empresa, retorno financeiro para as escolas e a possível continuidade do projeto. A educação ambiental foi aplicada por meio de palestras e distribuição de panfletos, foi realizado ainda a aplicação de questionários visando analisar a percepção ambiental dos alunos, marcada as datas da coleta do óleo para transformação deste em biodiesel por uma empresa de transportes. Por fim, descobriu-se que a sensibilização ambiental vai muito além do que se pôde supor. Precisa ser um trabalho contínuo, desenvolvido em conjunto com os professores de determinadas disciplinas que tenham interesse afim na temática. Uma palestra, a aplicação de questionários e três datas de recolha do óleo não foram suficientes para mudar uma consciência ecológica que ainda está muito distante de substituir práticas cotidianas enraizadas na cultura da população local.

**Palavras-chave:** Percepção ambiental. Resíduos sólidos. Impacto ambiental.

## ABSTRACT

PALM, Cristina Daniele; TOMASI, Emerson Braz; QUEVEDO, Sibeles Aparecida. **Preparation of a proposal collection and disposal of oil for frying in some schools of the municipality of Saint Helena – Pr.** 2012. 52f. Monograph (Tecnologia em Gestão Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

This work was done a survey bibliographic with respect is the residual of fried foods, that leos to be becoming an issue of great concern to the public, powers p require solu es vi and ecologically correct for such. An example makes this res duo in biodiesel, al m to reduce the environmental pollution caused by leo, has as its main advantage the replaces the diesel derived from petr leo, causing increased pollutes the in your burns. The main objective raising the school community, through the practice of Environmental education, to do the forwarding of leos fried for appropriate purposes, seeking environmental sustainability. The project was developed in three schools of munic Pius of Saint Helena. Al m to demonstrate environmental viability and econ mica residual collection of leo frying, the proposal consists in sensitizes the pupils, leo collection by the company, financial return to schools and the poss vel project continuity. Environmental education has been applied by means of lectures and distributes flyers, was held still applies to question rivers in order to analyze the environmental students, cylinders the marked the dates of collection of leo to transforms the in biodiesel by a transport company. Finally, it was discovered that sensitizes the environment goes far al m than if p of guess. Needs to be a job cont nuo, developed in conjunction with the teachers of certain subjects that have interest on has tica. A lecture, applies to question rivers and tr's sampling dates of leo n were enough to change a logical sequence that still understand ecol est far to replace pr practices rooted in the culture of life populates the site.

**Keywords:** Environmental perception. Solid waste. Environmental impact.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mapa das principais oleaginosas produzidas de acordo com cada região do país.....	23
FIGURA 2 – Mapa de localização do município de Santa Helena – Pr .....	28
FIGURA 3 – Palestra e distribuição dos folhetos informativos .....	41
FIGURA 4 – Palestra realizada na Escola Estadual Teotônio Vilela .....	41
FIGURA 5 – Palestra realizada no Colégio Estadual H. A. C. B .....	42
FIGURA 6 – Coleta do óleo de fritura na Escola Estadual José Biesdorf .....	44



## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Quantidade de pessoas que habitam na residência .....	33
GRÁFICO 2 – Quantidade estimada de óleo de fritura descartado – em litros/mês..	34
GRÁFICO 3 – Qual o tipo de óleo utilizado nas frituras? .....	35
GRÁFICO 4 – Sobre o destino dado ao óleo usado.....	35
GRÁFICO 5 – Conhecimento ou não dos prejuízos que o óleo causa, se descartado indevidamente .....	36
GRÁFICO 6 – Se há conhecimento de que o óleo encarece o tratamento da água	37
GRÁFICO 7 – Se há conhecimento de que o óleo entope tubulações em sua residência.....	37
GRÁFICO 8 – Você tem conhecimento que se pode obter algum tipo de combustível com o óleo de fritura usado? .....	38
GRÁFICO 9 – Você estaria de acordo a trazer o óleo de fritura usado para a escola onde estuda, utilizando-a como ponto de coleta? .....	38
GRÁFICO 10 – Doaria este óleo gratuitamente? .....	39
GRÁFICO 11 – Sobre a aceitação de uma coleta permanente, visando gerar lucro para a escola e reduzindo impactos ambientais .....	40
GRÁFICO 12 – Coleta realizada durante três meses, nas três escolas, mostrando a quantidade de óleo de fritura que foi coletado em litros .....	42

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
2.1 POLUIÇÃO AMBIENTAL.....	13
2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	14
2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS DO ÓLEO DE FRITURA .....	15
2.3.1 Disposição do óleo em lixo comum .....	17
2.4 RECICLAGEM DO ÓLEO DE FRITURA .....	18
2.5 HISTÓRICO DO BIODIESEL .....	20
2.5.1 O biodiesel no mundo.....	20
2.5.2 O biodiesel no Brasil .....	21
2.5.3 Vantagens do biodiesel .....	24
2.5.4 Legislação e normas sobre biodiesel .....	26
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>28</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	28
3.2 SENSIBILIZAÇÃO, INFORMAÇÃO E A COLETA DE ÓLEO.....	29
3.3 COLETA E ARMAZANAGEM.....	29
3.3.1 Identificação dos pontos de coleta (eco-pontos) .....	30
3.3.2 Empresa que recicla o óleo de fritura .....	30
3.3.3 Coleta de dados .....	31
3.3.4 Educação ambiental .....	32
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>33</b>
4.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS.....	33
4.2 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA .....	42
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>47</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente muitos problemas ambientais vêm ocorrendo devido à poluição. Neste contexto, estão sendo criadas ações sustentáveis que conciliam a proteção do meio ambiente, a diminuição das desigualdades sociais e o equilíbrio econômico.

O óleo vegetal, usado em frituras de alimentos, é considerado um “vilão” do meio ambiente, caso não se tomem atitudes corretas. O descarte inadequado desse óleo causa impactos ambientais desde o primeiro contato com o local, causando principalmente, a poluição da água e do solo. Neto (2000) afirma que o óleo vegetal utilizado em processos de fritura por imersão merece maiores cuidados, pois representa um risco grave de poluição ambiental. Para Pinto (2009), há geração de grande quantidade de óleo de fritura usado, principalmente em grandes centros urbanos, porém maior parte desse volume é inaproveitado sendo lançado diretamente em redes de esgotos, o que causa graves problemas.

É possível, porém, encontrar soluções viáveis e ecologicamente corretas para tal. Um exemplo é a transformação deste resíduo em biodiesel que, além de reduzir parte da poluição ambiental causada pelo óleo, tem como principal vantagem a substituição do diesel derivado do petróleo, que causa maior poluição na sua queima. Enfim, a sensibilização e posterior ação visando reduzir grande parte da poluição causada pelo óleo de fritura usado é, de acordo com Pinto (2009), um ato de cidadania que poderá resultar em benefícios para preservar o planeta e também para garantir a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

O objetivo geral deste trabalho foi sensibilizar a comunidade escolar, através da prática de Educação Ambiental, e fazer o encaminhamento dos resíduos sólidos (óleo de frituras) para fins adequados, buscando a sustentabilidade ambiental.

Como objetivos específicos, tem-se: promover a educação ambiental nas escolas e comunidades, realizar atividades e ações programadas com objetivo de promover a sensibilização da população sobre a importância e a necessidade da preservação e da conservação, minimizar a geração de resíduos e poluição do ambiente escolar, dispor de forma adequada todos os resíduos gerados, mobilizar a instituição a fazer a coleta seletiva do óleo de cozinha e como agente propagador os estudantes locais, demonstrar a importância da reciclagem, e demonstrar a viabilidade ambiental e econômica da coleta seletiva de óleos residuais de fritura.

Este óleo possui duas principais opções de reciclagem: a fabricação de sabão e a produção do biodiesel. Para este projeto foram utilizados os seguintes métodos: escolhida a produção do biodiesel, iniciando com uma conscientização nas escolas, utilizando os estabelecimentos de ensino como pontos de coleta para o óleo de fritura onde o mesmo, depois de coletado, foi destinado a uma empresa de transportes, que transforma e utiliza o biocombustível na própria frota de ônibus, reduzindo possíveis impactos ambientais.

O projeto foi desenvolvido em três escolas do município de Santa Helena, durante o mês de setembro a dezembro do ano 2011.

Além de demonstrar a viabilidade ambiental e econômica da coleta do óleo residual de fritura, a proposta feita consiste na sensibilização dos alunos, coleta do óleo pela empresa, retorno financeiro para as escolas e a possível continuidade do projeto.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 POLUIÇÃO AMBIENTAL

O desequilíbrio ambiental possui muitos sintomas, conforme citado por Dias (2003), dentre eles está a poluição. A poluição pode ocorrer de várias maneiras – atmosférica, das águas subterrâneas, das águas dos mares, rios e lagos, dos solos, estética/visual, entre outras.

A substituição do diesel derivado do petróleo, pelo biodiesel reduz grande parte das emissões atmosféricas. Conforme Dias (2003, p. 528), além de outros gases causadores do efeito estufa, o CO<sub>2</sub> é o principal responsável por esse problema. Barros (2007) argumenta que, com o uso de combustíveis derivados do petróleo, a taxa de emissão do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) aumenta muito, e por consequência ocorre a elevação da temperatura global.

Fellenberg (1980, p.70) afirma que “o número de compostos nocivos lançados nas águas é muito maior que o número de poluentes encontrados no ar”.

Percebe-se então, que o uso do biodiesel ajuda a conter a poluição do solo e da água e diminui a poluição do ar.

Conforme Costa (2011), quando o óleo é descartado no solo indevidamente, ocorre impermeabilização do mesmo, dificultando o escoamento da água, o que aumenta a possibilidade de enchentes. No caso de ambiente que possua baixa concentração de oxigênio, pode haver metanização dos óleos, sendo uma contribuição para o aquecimento global.

Assim sendo, a reciclagem do óleo de cozinha atua em duas frentes: uma primeira, de correta destinação do lixo doméstico evitando a poluição do ambiente e uma segunda, que é a busca constante que se deve ter por fontes de energia renováveis.

Segundo o Centro de Saúde Ambiental da Prefeitura Municipal de Curitiba, estima-se que somente nos restaurantes industriais da cidade e região metropolitana, são mensalmente geradas cerca de 100 toneladas de óleos de fritura, cujos destinos incluem a produção de sabão, de massa de vidraceiro e de ração

animal, mas que também têm parte de seu volume descartado diretamente no esgoto doméstico.

A reutilização de óleos residuais de fritura utilizados em estabelecimentos alimentícios para produção do biodiesel requer um estudo de conscientização social para que se possa realizar a coleta em postos definidos e reconhecidos pela sociedade, como escolas e centros comunitários. (NETO, 2000).

O óleo indevidamente descartado causa mau cheiro, dificulta o tratamento de esgoto e, por final, acaba chegando aos rios e ao oceano, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação da água, podendo comprometer a base da cadeia alimentar aquática, como também, causar desequilíbrio ambiental. (OLIVEIRA, 2012).

## 2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental (EA) é definida por Dias (2003, p. 523) como:

Um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros.

O mesmo autor cita ainda, as finalidades da Educação Ambiental desenvolvidas na Conferência Intergovernamental sobre EA aos Países Membros, realizada em Tbilisi, Geórgia, 14 a 26 de outubro de 1977:

1. Promover a compreensão da existência e da importância da independência econômica, social, política e ecológica;
2. Proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para protegerem e melhorarem o meio ambiente;
3. Induzir novas formas de conduta, nos indivíduos e na sociedade, a respeito do meio ambiente. (DIAS, 2003; p.109).

A educação ambiental de acordo com INSTITUTO GEA (2011) envolve todas as atividades de informação, sensibilização e mobilização dos envolvidos no programa. E como foi proclamado na Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em 1972 em Estocolmo, a defesa e a melhoria do ambiente para as gerações presentes e futuras constituem um objetivo urgente da humanidade. Para atingir este objetivo é necessário que se adotem com urgência novas estratégias, incorporando-as ao desenvolvimento. Mediante a

utilização das descobertas da ciência e da tecnologia, a educação deve desempenhar uma função capital, visando criar uma consciência e melhor compreensão dos problemas que afetam o meio ambiente. Essa educação vai estimular a formação de comportamentos positivos em relação ao meio ambiente e a utilização de seus recursos pelas nações.

Conforme cita a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, em seu Art. 2º, “a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” (BRASIL, 1999).

De acordo com Art. 5º da mesma Lei, um dos objetivos fundamentais da educação ambiental é “o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social”. (BRASIL, 1999)

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, o Brasil produz, em média, 90 milhões de toneladas de lixo por ano e cada brasileiro gera, aproximadamente, 500 gramas de lixo por dia, podendo chegar a mais de 1 kg, dependendo do local em que mora e do poder aquisitivo.

A Educação Ambiental é vista pela Associação de proteção do meio ambiente de Cianorte (2005) como,

“componente essencial no processo de formação e educação permanente, com uma abordagem direcionada para a resolução de problemas, contribui para o envolvimento ativo do público, torna o sistema educativo mais relevante e mais realista e estabelece uma maior interdependência entre estes sistemas e o ambiente natural e social, com o objetivo de um crescente bem estar das comunidades humanas.”

### 2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS DO ÓLEO DE FRITURA

Neto (2000, p. 531) define óleos vegetais como “produtos naturais constituídos por uma mistura de ésteres derivados do glicerol (triacilgliceróis ou triglicerídios), cujos ácidos graxos contêm cadeias de 8 a 24 átomos de carbono com diferentes graus de insaturação.”

O óleo de fritura utilizado em pequena escala nas residências brasileiras e em maior escala por lanchonetes e restaurantes disseminados pelo país, torna-se hoje

frequente tema de estudo e de citação nas mais diversas literaturas que tratam da temática “Desenvolvimento Sustentável”. Tal preocupação é pertinente, pois para se ter uma ideia do impacto ambiental causado pelo óleo de fritura, segundo a COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (2012) para que não ultrapasse o limite mais restritivo de lançamento ( $50\text{mg/L}^{-1}$ ) permite lançar aproximadamente uma gota de óleo por litro de água. Assim, considera-se que 1 litro de óleo poluiria 20.000 litros de água, constituindo já um grande volume de poluição. Embora se saiba que isto obviamente depende da profundidade do corpo d’ água, é portanto, um valor meramente para alertar que o volume pode ser muito grande. O conceito de poluição é objeto de definição na legislação, que estabelece os limites de lançamento. Para óleos vegetais e gorduras animais, a legislação federal (Res. CONAMA 430/11 - art. 16) estabelece o limite de 50 mg/L.

O mais relevante, no entanto, não é estimar quantos litros são afetados, mas sim conseguir fazer-se entender que o óleo é um produto bastante poluente e que pode ser reciclado, com ganho ambiental e social.

Segundo Miranda et al (2011) “a fritura é um processo que utiliza óleos e gorduras como meio de transferência de calor largamente utilizado para a produção de alimentos, processo que gera um volume significativo de óleos e gorduras, cujo destino final é difícil de ser solucionado”.

O óleo de fritura causa muitos impactos ao meio ambiente. Caso atinja corpos d’água (rios, lagos e mares), é degradado por microorganismos presentes, como as bactérias, que consomem neste processo, o oxigênio dissolvido presente. A escassez do oxigênio provoca a morte da fauna aquática como peixes, crustáceos e moluscos que precisam respirar. Também há outro impacto associado à viscosidade e tensão superficial do óleo que conduz a formação de filme flutuante na superfície, que atua como barreira, prejudicando a aeração pelo vento. O óleo também é prejudicial para o solo, causando proliferação indesejável de microorganismos e fermentação, como também danos ao sistema radicular de plantas, em caso de grandes volumes. (COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012)

O tempo para biodegradação do óleo depende das condições do ambiente, envolvendo a concentração de bactérias e outros microorganismos, como também a temperatura, o oxigênio dissolvido etc. Em geral, a biodegradação do óleo é mais rápida em meio aquático e aerado do que no solo. “A composição do óleo, a base de



ésteres de ácidos graxos não o torna particularmente difícil de ser degradado. Contudo, a sua insolubilidade em água reduz o contato do óleo com os microorganismos capazes de digerir e degradar as gotas de óleo em emulsão.” Assim, o sabão fabricado a partir dele é degradado mais facilmente que o próprio óleo. (COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012)

### 2.3.1 Disposição do óleo em lixo comum

Ultimamente a tendência mundial é separar os materiais que estão no lixo, realizando o reaproveitamento para criar novos objetos, por meio de processos de reciclagem, economizando-se matéria prima para produção e “energia fornecidas pela natureza” (UNIÁGUA, 2007).

Os diversos estudos realizados acerca do uso biodiesel de óleo usado demonstraram que vale a pena reutilizar o óleo descartado de frituras para a produção desse combustível. “Com isso, fica identificado um destino mais adequado a este resíduo agroindustrial que, no Brasil, é desprezado e/ou parcialmente aproveitado de maneira muitas vezes inadequada.” (NETO, 2000, p. 537).

É possível obter biodiesel a partir do óleo residual de fritura. A única desconformidade mais acentuada apresentada pelo biodiesel produzido em laboratório, perante a Resolução 255/03 da ANP, foi a estabilidade à oxidação, que pode ser corrigida pela adição de antioxidantes. (CHRISTOFF 2007, p. 54)

É importante ressaltar que um programa de substituição parcial de óleo diesel por biodiesel de óleo de fritura dependeria da criação de um eficiente sistema de coleta de óleos usados, o que certamente encontra-se distante de nossa realidade. Porém, após análise observou-se a compatibilidade entre ésteres obtidos de óleo usado e novo, é possível recomendar que em processos industriais de produção de biodiesel pode ser misturados esses dois tipos de óleos, anteriormente ao processo de transesterificação. (NETO, 2000).

“A coleta seletiva é um serviço especializado em coletar material devidamente separado pela fonte geradora. Este sistema facilita a reciclagem porque o material permanece limpo e com maior potencial de reaproveitamento”. (UNIÁGUA, 2007).

No Brasil, no sistema público que realiza a coleta de lixo das cidades, não há reciclagem do óleo de fritura. Considerando que a maioria da população não possui conhecimentos de empresas privadas que realizam esse tipo de processo, parte do óleo usado acaba sendo armazenado em garrafas, mas colocado indevidamente nas lixeiras.

De acordo com a Resolução Conama N° 275 de 25 de abril 2001,

“considerando que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água, determina-se um código de cores para diferentes tipos de resíduos, a ser adotado para identificação de coletores e transportadores”.

Conforme ainda cita a mesma, os resíduos que não têm condições de serem reciclados, contaminados e sem separação, devem ser dispostos na lixeira de cor cinza. Esse é um método inadequado de dispor o óleo de fritura, pois, além de dificultar a separação dos resíduos, ainda contamina e muito o meio ambiente.

A maior barreira a ser ultrapassada na atualidade, de modo a estimular a produção do biodiesel em escala industrial, ainda reside na carência de pesquisas mais aprofundadas dadas as diversidades de origens desses óleos. É preciso ampliar os estudos na área de biocombustíveis, para que se estimule a ampliação do desenvolvimento científico e tecnológico a fim de viabilizar economicamente a produção do biodiesel.

## 2.4 RECICLAGEM DO ÓLEO DE FRITURA

A reciclagem é na maioria das vezes industrial, que transforma produtos já usados em outros produtos que podem ser comercializados. A coleta seletiva é o ato de separar o lixo, para que seja encaminhado para reciclagem, pode ser realizada por uma só pessoa como também um grupo de pessoas, não é difícil, mas exige cuidado. A minimização de resíduos abrange não só a coleta seletiva e reciclagem, mas também as três regras (3R): Reduzir o lixo, Reaproveitar, ao máximo, e só depois encaminhar para a Reciclagem o que for preciso. (INSTITUTOGEA, 2011).

Segundo Neto (2000) “a reciclagem de resíduos agrícolas e agro-industriais vem ganhando espaço cada vez maior, não simplesmente porque os resíduos

representam 'matérias primas' de baixo custo, mas, principalmente, porque os efeitos da degradação ambiental decorrente de atividades industriais e urbanas estão atingindo níveis cada vez mais alarmantes". Vários projetos de reciclagem tiveram bons resultados no nosso país, mesmo não solucionando todos os casos.

Miranda et al (2011) diz que os reflexos da degradação do meio ambiente resultaram em uma "corrente que defende a produção de tecnologias limpas" e a reciclagem, influenciando empresas a tomar decisões do modo de viabilizar economicamente os resíduos gerados, reduzindo os "impactos ambientais estimulando a reciclagem de matérias primas e promovendo a formação de novos postos de trabalho".

De acordo com Neto (2000) o aproveitamento integrado de resíduos gerados na indústria alimentícia pode evitar o encaminhamento destes a aterros sanitários, permitindo o estabelecimento de novas alternativas empresariais e minimizando o impacto ambiental do acúmulo destes resíduos. Dentre os materiais que representam riscos de poluição ambiental e, por isso, merecem atenção especial, figuram os óleos vegetais usados em processos de fritura por imersão.

Para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2007) com o aumento da demanda da produção das oleaginosas, o preço das mesmas também será afetado. Com isso, é mais um ponto de referência a ser intensificado - a ideia de reciclagem. Recicla-se o óleo utilizado na alimentação humana, e utiliza-o na produção do biodiesel com a mesma qualidade do óleo vegetal limpo, pois as impurezas são retiradas.

Muitas são as opções de matérias primas para produzir o biodiesel, mas no que se refere à reciclagem dos óleos vegetais usados, há um grande potencial de oferta, sendo que no Brasil, a quantidade de óleo a ser coletado é superior a 30 mil toneladas por ano. (BIODIESELBR, 2011).

Após sua utilização em processos de fritura, o óleo vegetal torna-se um resíduo indesejado sendo muito útil se reciclado como biocombustível, assim não só retiraria o poluente da natureza, como também permitiria a geração de uma fonte alternativa de energia. Com isso, atendendo as duas necessidades de uma só vez. (NETO, 2000).

BiodieselBr (2011) diz que normalmente a matéria-prima utilizada para a produção do biodiesel é o óleo vegetal, derivado de várias espécies, sendo as mais conhecidas – a soja, a mamona, o pinhão-manso, o dendê, o girassol. Mas

considerando-se a reciclagem como um método sustentável e necessário para os anseios atuais da sociedade com vistas à preservação ambiental, descobriu-se várias oportunidades de reciclar o óleo usado e ganhar muito com os resultados. afirma que os óleos residuais de fritura podem ser utilizados como matéria-prima para produção do biodiesel.

Conforme Costa (2011) “a utilização de óleo de fritura como matéria-prima para a fabricação do biodiesel tem sua viabilidade comprovada. A implantação deste combustível na matriz energética brasileira resultará em um impacto ambiental positivo”.

A entidade PNBE – Pensamento Nacional de Bases Empresariais fez um levantamento e considera que no país apenas 2,5 a 3,5% do óleo vegetal comestível descartado é reciclado. Enquanto dados da Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) dão conta de que cada litro de óleo ao ser reciclado pode dar origem a 0,95 litros de combustível, percebendo-se assim o desperdício que tem-se em nosso país do devido aproveitamento desse combustível menos poluidor e mais correto do ponto de vista ecológico.

## 2.5 HISTÓRICO DO BIODIESEL

### 2.5.1 O biodiesel no mundo

De acordo com Barros (2007) o biodiesel é considerado um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que foi produzido pela primeira vez por Rudolf Diesel, inventor do motor que possui seu nome, desenvolvido no ano de 1895. Esse mesmo cientista foi o responsável por levar à mostra mundial de Paris, o óleo de amendoim usado como combustível. Por ser ambientalmente consciente, teria ainda previsto que futuramente o uso de óleos vegetais em motores a diesel contribuiria para o desenvolvimento da agricultura nos países que o usassem.

Nessa época, os motores a diesel funcionavam ainda por injeção eletrônica, e à base de petróleo filtrado, óleos vegetais ou de peixe. O óleo diesel, como conhecemos surgiu com o advento da injeção eletrônica e sem a pré-câmara, assim

tornando-se mais comum na década de 50, pelo seu baixo consumo de combustível. Atualmente, no entanto, em virtude da crescente preocupação ambiental com o futuro de nosso planeta, os óleos vegetais têm-se tornado cada vez mais importantes. Afinal, se é certo que o petróleo não vai durar para sempre, não há prazo para o fim dos recursos naturais. (BARROS, 2007).

“Biodiesel é o nome dado a ésteres alquílicos de ácidos graxos desde que atendam certos parâmetros de qualidade. Além desses ésteres serem derivados de fontes biológicas como plantas e animais, atuam como combustível substituto ao diesel de petróleo, com desempenho muito próximo, não exigindo modificações nos motores. Tradicionalmente o biodiesel é produzido através das reações de transesterificação de triglicerídeos, usando geralmente catalisadores alcalinos, ou da esterificação de ácidos graxos livres, sendo que neste último caso, os ácidos graxos livres (AGLs) são submetidos à reação direta com um álcool de 4 carbonos ou menos, na presença de catalisadores ácidos.” (DABDOUB, 2009, p. 776).

De acordo com Koga et al (2006),

“O efeito poluidor da crescente utilização do petróleo como fonte de energia, também contribui negativamente no aquecimento global do planeta, com o aumento da concentração de gases poluentes do efeito estufa na atmosfera. Dentro desta realidade, o Biodiesel vem se tornando uma opção que agrega as vantagens econômicas e ambientais, além de apresentar repercussões favoráveis no aspecto social, com a inclusão da agricultura familiar no programa do Biodiesel e a possibilidade de geração de empregos em sua cadeia produtiva.”

Conforme ainda cita o mesmo autor sobre o biodiesel:

“Para suprir a demanda crescente, seria importante continuar a implementar medidas para alavancar um projeto nacional de biodiesel, com políticas públicas visando estimular a produção e o consumo, tais como: programas de desgravamento tributário, conscientização ambiental do consumidor, além de uma regulamentação da produção do biodiesel, objetivando a padronização e garantia de qualidade ao consumidor e principalmente atendendo as especificações internacionais para desenvolver o promissor mercado de exportação de energias renováveis.” (KOGA ET AL, 2006).

## 2.5.2 O Biodiesel no Brasil

No Brasil, são incontáveis as espécies que podem se transformar em combustível, dependendo basicamente do tipo de solo e do clima, o que é suficiente

para levá-lo, em pouco tempo, a se transformar no maior produtor mundial do ramo. A produção do biodiesel, apesar de todo o desenvolvimento tecnológico continua sendo feita, principalmente, de três formas: através de esterificação<sup>1</sup>, craqueamento<sup>2</sup> ou transesterificação (o processo mais utilizado), do qual se extrai a glicerina. Na transesterificação, é utilizada soda cáustica para catalisar (acelerar quimicamente) uma reação entre os óleos vegetais ou de gorduras animais com o álcool (etanol ou metanol). (BARROS, 2007, p.54).

Um dos processos de produção de combustíveis a partir de oleaginosas, é a transesterificação, sendo a “primeira patente requerida no ano de 1980 através do documento ‘Processo de produção de combustíveis a partir de frutos ou sementes de oleaginosas’ PI- 8007957.28, onde o uso de hidróxido de sódio (ou potássio) como catalisador alcalino e de ácidos, como o sulfúrico ou o clorídrico, foi descrito com o objetivo de produzir um combustível.” (DABDOUB, Miguel J.; BRONZEL, João L., 2009)

A escolha do tipo de vegetal utilizado para a produção do biodiesel depende do solo de cada região, de acordo com Barros (2007, p.55) além de outras regiões do Brasil, também na região sul a soja é a matéria-prima mais utilizada, devido à grande produção do vegetal.

Para Barros (2007, p.138) o Brasil “movido a biocombustíveis, com todos os seus prós e contras, parece estar num caminho promissor para criar um poderoso espaço de prosperidade nacional, que ainda traz dois preciosos bônus: inclusão social e equilíbrio ambiental”.

Mesmo com muitas vantagens do uso do biodiesel, há a desvantagem quanto ao preço da matéria prima. Aumentando a necessidade de produção de soja principalmente, para suprir a demanda de biocombustíveis que é energia renovável, também não deve ser esquecida a utilização na alimentação. Assim, o impacto é o aumento do preço em reflexo dessa maior demanda. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007).

Enquanto produto, pode-se dizer que o biodiesel tem as seguintes características:

- é virtualmente livre de enxôfre e aromáticos;

---

<sup>1</sup> sob aquecimento, um ácido carboxílico reage com um álcool (produzindo éster e água).

<sup>2</sup> quebra de moléculas por aquecimento a altas temperaturas.

- tem alto número de cetano;
- possui teor médio de oxigênio em torno de 11%;
- possui maior viscosidade e maior ponto de fulgor que o diesel convencional;
- possui nicho de mercado específico, diretamente associado a atividades agrícolas;

- no caso do biodiesel de óleo de fritura, se caracteriza por um grande apelo ambiental;

- tem preço de mercado relativamente superior ao diesel comercial. (UNIVERSO AMBIENTAL, 2012).

Entretanto, se o processo de recuperação e aproveitamento de seus subprodutos (glicerina e catalisador) for otimizado, a produção de biodiesel pode ser obtida a um custo competitivo com o preço comercial do óleo diesel - aquele verificado nas bombas dos postos de abastecimento.

Para o Brasil, a produção do biodiesel é vantajosa em função da possibilidade do cultivo de oleaginosas (plantas que servem de fonte para a obtenção de óleos) sem afetar a produção e oferta de alimentos. O que é assegurado, em parte, pela dimensão continental do território brasileiro.

Conforme demonstrado na Figura 1, percebe-se as diversidades de produções nas respectivas regiões do país.



Figura 1 – Mapa das regiões e das culturas para a produção do biocombustível.

Fonte: [http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff\\_artigo.pdf](http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff_artigo.pdf).

### 2.5.3 Vantagens do Biodiesel

Mesmo que em sua composição não haja nenhum derivado do petróleo, “o biodiesel pode ser adicionado em qualquer proporção ao óleo diesel. Sendo um combustível que não polui, comparando-o com a queima do óleo diesel, “o biodiesel resulta numa redução da emissão no ar de gases poluentes, como o monóxido de carbono”. Adicionando 5% de biodiesel a 95% de óleo diesel, “a queima de gás carbônico, o principal gás causador do efeito estufa, diminui 7%”. “Pesquisas mostram que o biodiesel pode ser usado como combustível em praticamente qualquer motor diesel, sem necessidade de alteração deste”. (BARROS, 2007, p.55)

A utilização do Biodiesel pode reduzir as emissões de dois vilões do meio ambiente, oriundos da queima de combustíveis fósseis – o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>).

“Apesar de também haver emissão de CO<sub>2</sub> com o biodiesel, estudos apontam índices de emissão desse gás até 80% menores em relação ao diesel originado do petróleo. Outro benefício ambiental é o fato de que todo CO<sub>2</sub> emitido da queima do motor pode ser recapturado pelo meio ambiente para sua cadeia própria de desenvolvimento, sendo, por esse motivo, considerado uma fonte de energia renovável”. BARROS (2007, p.119).

Recentemente, foi testada na frota de transporte coletivo da cidade de Curitiba a utilização de biodiesel de óleo de soja, doado pela “American Soybean Association”. O biodiesel foi misturado ao diesel convencional na proporção de 20%, com o propósito de verificar a eficiência desse combustível na redução da poluição ambiental. Os testes foram realizados em 20 ônibus de diferentes marcas durante três meses consecutivos e, ao final dos trabalhos, apresentaram redução média de fumaça em torno de 35%, segundo informações obtidas na página da URB<sup>3</sup>. (NETO, 2000, p.535).

Os testes realizados em Curitiba foram também acompanhados por uma pesquisa de opinião pública, diretamente orientada, em abordagem não induzida, à identificação dos possíveis benefícios que o biodiesel pudesse ter causado na qualidade do ar em terminais de transporte coletivo do município, particularmente nos períodos de pico. Dos 390 usuários que responderam ao questionário, 55% declararam que a poluição do ar diminuiu nos terminais, enquanto que 58%

---

<sup>3</sup> Urbanização de Curitiba S/A.



responderam que o mau cheiro no terminal também havia diminuído. Tais resultados foram considerados bastante expressivos, considerando-se que apenas 20% dos ônibus que circulavam no terminal estavam abastecidos com a mistura B20. (NETO, 2000, p.536).

Além de reduzir a poluição do meio ambiente, o biocombustível também é apontado como um elemento propulsor da economia. (BARROS, 2007).

Conforme citado por Neto (2000) a utilização do biodiesel no mundo tem apresentado um “potencial promissor”, devido a grande contribuição para a redução da poluição ambiental e também como combustível alternativo, sendo uma forma renovável de energia, podendo substituir o diesel e outros derivados do petróleo.

Porém, sabe-se que para a completa implementação do biodiesel como substituto ao combustível de origem fóssil, é necessário o completo reaproveitamento também de todas as substâncias químicas envolvidas, evitando assim a formação de qualquer efluente contaminante líquido ou sólido. Da mesma forma, deve ser dado um destino adequado à glicerina gerada, caso contrário, esse subproduto pode comprometer a economicidade de qualquer processo de produção de biodiesel.

Assim, dois fatores operacionais e indispensáveis para a produção economicamente viável do biodiesel na indústria são: eficiência energética de todo o processo e; uso de matérias-primas com características físico-químicas adequadas, disponíveis em larga escala possibilitando a diminuição dos custos, sendo que na atualidade, o custo da matéria-prima é responsável por 70 a 88% do preço final do biodiesel. (DABDOUB, Miguel J.; BRONZEL, João L., 2009).

É importante levar em consideração que os óleos vegetais como matérias-primas para biodiesel competem com o uso como alimentos e no setor químico, além da parca investigação sobre as principais diferenças entre cada um dos produtos que servem como matéria-prima para a produção de um biodiesel e que atenda completamente as especificações de qualidade e custo-benefício no processo de produção.

De qualquer forma, a disponibilidade de óleos ou gorduras em grandes quantidades e a preços competitivos é um desafio tão grande quanto vencer qualquer limitação científica ou tecnológica que possa existir na atualidade para atingir a tão almejada sustentabilidade.

#### 2.5.4 Legislação e Normas sobre Biodiesel

As especificações físico-químicas de qualidade para o biodiesel no Brasil são feitas por meio da revisão da Resolução ANP 07/2008, em outubro de 2011. Pode-se também considerar alguns trechos da Lei N° 11.097 de 13 de janeiro de 2005, criada no Brasil devido à introdução do Biodiesel na matriz energética brasileira, com suas condições de uso:

- Lei N° 11.097, de 13 de janeiro de 2005, dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. No art. 6° dessa mesma lei, § XXV, assim define o biodiesel:

XXV - 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.

- Ainda consta na mesma lei, no capítulo IV da Agência Nacional do petróleo, gás natural e biocombustíveis, art. 8, incisos VII e XVI:

VII – Fiscalizar diretamente, ou mediante convênios com órgãos dos Estados e do Distrito Federal, as atividades integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, bem como aplicar as sanções administrativas e pecuniárias previstas em lei, regulamento ou contrato;

XVI – Regular e autorizar as atividades relacionadas à produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda e comercialização de biodiesel fiscalizando-as diretamente ou mediante convênios com outros órgãos da União, Estados, Distrito Federal ou municípios.

- O Artigo 18 da Lei 11.097 vigora a seguinte redação – os fornecedores de petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade, inclusive aqueles decorrentes da disparidade com as indicações constantes do recipiente, da embalagem ou rotulagem, que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor.

A legislação brasileira sobre biodiesel, conforme citado por BIODIESELBR (2005), apresenta os seguintes decretos:

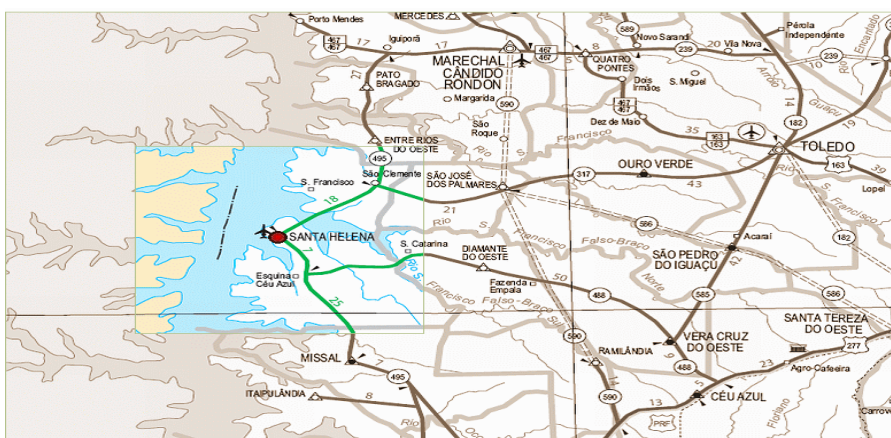
- Decreto de 23 de dezembro de 2003 institui a Comissão Executiva Interministerial encarregada da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia;

- Decreto de 02 de julho de 2003 institui Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização do óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel;
- Portaria ANP 240, de 25 de agosto de 2003, estabelece a regulamentação para a utilização de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos não especificados no País;
- Resolução ANP nº 41, de 24 de novembro de 2004, fica instituída a regulamentação e obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de biodiesel.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Santa Helena localiza-se ao sul do Brasil, na micro-região do extremo Oeste do Paraná, às margens do Lago de Itaipu. Na formação deste lago, a cidade teve tomado um terço de seu território. Foi nesta ocasião que passou a ser conhecida como a “Terra das Águas”. Hoje, tem apenas um acesso por terra, ficando praticamente ilhada do restante do estado. (MUNICÍPIO DE SANTA HELENA, 2012).



**Figura 02 – Mapa de localização do município de Santa Helena – Pr**

**Fonte:** <http://www.terrasdamantiqueira.com/mapadp229.htm>.

Santa Helena situa-se a uma latitude 24°51'37" sul e a uma longitude 54°19'58" oeste, estando a uma altitude de 258 metros. Sua população estimada em 2010 era de 23.245 habitantes. Trata-se de uma cidade em franco desenvolvimento. Abrange uma área territorial de 759,123 km<sup>2</sup>.

As escolas que participaram desse projeto de educação ambiental são: Teotônio Vilela no Distrito de Esquina Céu Azul, José Biesdorf em Vila Celeste e Colégio Humberto de Alencar Castelo Branco localizado na área urbana do município. Sendo os três estabelecimentos de autarquia estadual pública.

### 3.2 SENSIBILIZAÇÃO, INFORMAÇÃO E A COLETA DE ÓLEO

Tendo como principal objetivo desse trabalho a sensibilização da comunidade escolar através da prática da Educação Ambiental, e o encaminhamento dos resíduos sólidos (óleos de frituras) para fins adequados, a seguir está descrito como isso foi feito:

Para dar início a pesquisa e implantação do projeto, foi necessária a realização de uma análise bibliográfica, tendo como base artigos científicos, livros, internet para obter conhecimentos sobre a questão ambiental em estudo, a educação ambiental e os métodos a serem utilizados.

Após, a revisão bibliográfica, foi realizado o contato com as escolas, marcando o dia adequado para a realização da visita e palestra aos alunos.

Para que pudesse ser implantada a coleta do óleo de fritura nas escolas, foi preciso entrar em contato com uma empresa de transporte urbano da região que faz a recolha do óleo nos municípios.

Para que os resultados pudessem ser analisados adequadamente, a coleta do óleo estendeu-se durante três meses, utilizando três escolas estaduais do município de Santa Helena como ponto de coleta. A seguir serão citados os métodos utilizados para cada etapa de realização do projeto.

### 3.3 COLETA E ARMAZENAGEM

Na realização das etapas do projeto, iniciou-se com a sensibilização dos alunos, escolha do ponto de coleta e a realização de três coletas do óleo. Conforme Miranda et al (2011) em um programa de coleta de óleo de fritura já implantado – “realizada a conscientização, montados os postos de coleta passa-se ao gerenciamento e logística do recolhimento do óleo de cozinha”. Seguindo as seguintes etapas:

- O óleo entregue em garrafas pet lavados com água corrente, sem adição de sabão;
- Definição dos postos de coleta;

- Seguindo as datas da coleta, a responsabilidade quanto ao tratamento do óleo passa a ser da empresa que faz a recolha.

### 3.3.1 Identificação dos Pontos de Coleta (Eco-pontos)

Foram utilizados como ponto de coleta para recolha do óleo de fritura, as seguintes escolas:

- Colégio Estadual Humberto de Alencar Castelo Branco – situado no Centro da cidade de Santa Helena, esse colégio possui 707 alunos de ensino médio, do turno matutino, vespertino e noturno.
- Escola Estadual Teotônio Vilela – situada no Distrito de Esquina Céu Azul, a 10 km da área urbana do município de Santa Helena, possuindo 73 alunos de ensino fundamental, funcionando apenas no turno matutino.
- Escola Estadual José Biesdorf – Iniciou suas atividades no ano de 1987. Localiza-se no distrito de Vila Celeste, a 17 km da área urbana do município de Santa Helena e possui 81 alunos de ensino fundamental, e apenas de turno matutino.

### 3.3.2 Empresa que recicla o óleo de Fritura

A Transgiro é uma empresa que está há 38 anos no ramo de transporte e turismo, localiza-se em Marechal Cândido Rondon, cidade situada no Oeste do Paraná.

Devido ao aumento da frota de ônibus, a empresa optou pela preservação do meio ambiente e qualidade de vida, utilizando-se do óleo de fritura usado para a produção do biodiesel. Reciclando, reduz os muitos prejuízos que o óleo causa se descartado inadequadamente.

A empresa faz a recolha em escolas, supermercados, lanchonetes e restaurantes, que servem como pontos de coleta para o óleo de fritura no município de Marechal Cândido Rondon, e região. A recolha acontece uma vez por mês. A

produção do biodiesel ocorre na própria garagem da empresa, depois de produzido, o biodiesel é utilizado para abastecer a própria frota de ônibus.

### 3.3.3 Coleta de dados

Anteriormente à palestra, visando obter dados estatísticos da percepção ambiental da população santahelenense, sobre a destinação do óleo de fritura usado, foi aplicado questionários (APÊNDICE B) aos estudantes de escolas estaduais do município, para posterior implantação da coleta do óleo nas referidas escolas. Assim, podendo conhecer a população pesquisada e o que sabem sobre o assunto em questão.

O tipo de amostragem utilizada para a pesquisa, com a utilização de questionários, foi a estratificada. Sendo as escolas da pesquisa caracterizadas como estratos. A amostra aleatória sistemática foi utilizada também para a pesquisa quanto à determinação de quais alunos participariam dessa amostragem.

Foram pesquisados 11% dos alunos de cada escola. Assim, somando-se os alunos pesquisados nas três escolas, obteve-se um total de 100 alunos que responderam à pesquisa.

Para a realização da pesquisa e da coleta dos dados para execução do trabalho, levou-se em conta que: população - é um conjunto de elementos que possuem algumas características em comum. A coleta de uma amostra faz-se necessária quando se pretende saber informações sobre a população em estudo. O levantamento por amostragem apresenta algumas vantagens, pois, caso fosse realizado com toda a população, implicaria em maiores custos e também maior tempo.

Conforme citado por MUCELIN (2006, p. 14) “a forma de se determinar os elementos que constituirão uma amostra denomina-se amostragem”.

A seguir serão demonstradas as formas de amostragem para a obtenção de dados estatísticos, de acordo com Mucelin (2006, p.14):

**Amostragem proporcional estratificada** – Em muitos casos, a população em estudo pode ser dividida em subpopulações, também conhecidas como estratos. Os estratos dizem respeito a grupos distintos dentro de uma população.

**Amostragem Aleatória Sistemática** – Nesse processo, a amostra é selecionada segundo um sistema já elaborado. Os procedimentos, para se determinar a amostra, consiste em fixar uma constante dentro da seqüência já existente, escolhendo, assim seus constituintes.

Para o desenvolvimento do referido trabalho, optou-se pela Amostragem proporcional estratificada, uma vez que se escolheu a amostra de cada estrato, proporcional ao número de indivíduos que compõem a população do mesmo.

E também em cada um dos três educandários visitados, tidos como estratos, selecionou-se de forma aleatória a parcela da população que responderia aos questionários.

#### 3.3.4 Educação Ambiental

Visando repassar o máximo possível de informações à população escolar, foi realizada uma explicação de aproximadamente 15 minutos em cada turma nas escolas. Após as palestras foram distribuídos folhetos informativos (Apêndice A) para os alunos a fim de que não apenas ouvissem a explicação em sala, mas também pudessem repassar para sua família.

No momento da palestra já se deixou agendada com os estudantes a data da primeira coleta a ser feita, respeitando um prazo de trinta dias para que os mesmos pudessem fazer a separação e entrega do óleo de fritura no eco-ponto (escola).

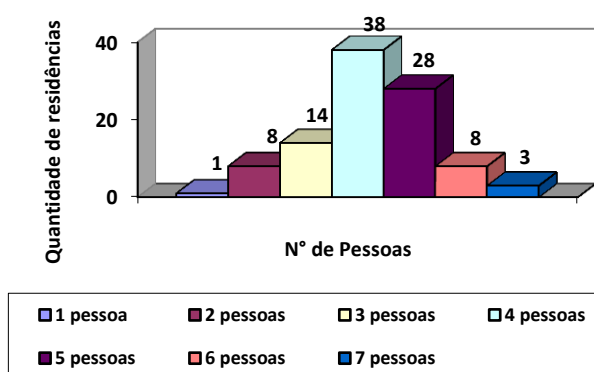


## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Para que pudesse haver o estudo da percepção dos estudantes quanto aos problemas do óleo de fritura e sua reciclagem, houve a necessidade de fazer a coleta dos dados por meio dos questionários (APENDICE B) que foram respondidos pela população amostral e levaram aos dados que seguem.

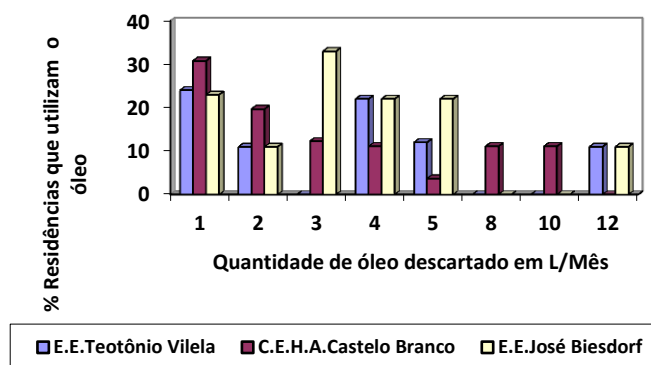
No gráfico 1, percebe-se que quando indagados sobre a quantidade de pessoas que vivem na residência, os dados obtidos foram:



**Gráfico 1 – Quantidade de pessoas que habitam na residência.**

Nesse gráfico, observa-se que dos 100 alunos pesquisados, nas três escolas que participaram do projeto, tendo o mesmo percentual de amostras coletadas em ambas, obteve-se a média de 4,2 pessoas por residência. O que coloca o município acima da média populacional por residência, detectada pelo IBGE no Censo 2010, em que se chegou a uma estatística de 3,34 pessoas por casa.

A segunda questão buscava saber a quantidade de óleo descartado, em litros por mês, nas residências de alunos, podendo-se observar os resultados para cada escola individualmente ou em geral, conforme a representação do Gráfico 2:



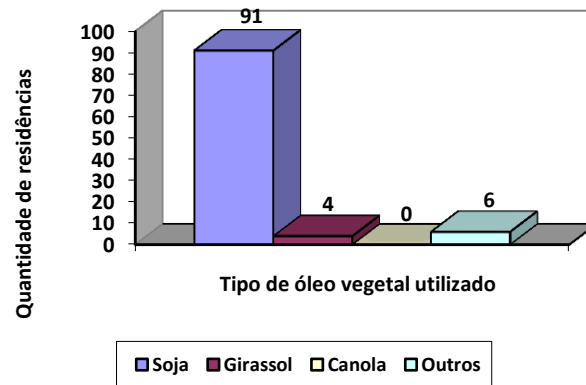
**Gráfico 2 – Quantidade estimada de óleo de fritura descartado – em litros/mês.**

Vários fatores podem influenciar o consumo do óleo vegetal nas residências como: hábitos, preferências de cada pessoa quanto à alimentação diária, destaca-se também a quantidade de pessoas que habitam as residências, com isso havendo um aumento ou diminuição no consumo do óleo.

Como demonstrado no Gráfico 2, em geral o óleo utilizado, varia de 1 à 12 litros/mês. Podem ser observados separadamente, os resultados obtidos em cada escola pesquisada. Nas escolas Teotônio Vilela e Humberto de Alencar Castelo Branco a maior parte utiliza e descarta 1 litro/mês. Já na escola José Biesdorf, mesmo que 23% das residências descartam 1 litro/mês de óleo, a maioria descarta 3 litros/mês. Por final, observa-se que nas escolas José Biesdorf e Teotônio Vilela 22% dos pesquisados utilizam e descartam 4 litros/mês de óleo.

De acordo com estimativas da Organização Mundial da Saúde, cada residência é responsável por descartar meio litro de óleo por mês de forma inadequada como, juntamente com o esgoto doméstico. O que significa dizer, segundo dados parciais do IBGE, que apenas no Brasil, por ano, cerca de 360 milhões de litros de óleo usado têm esse fim. Há uma variação de utilização do óleo por mês nas três escolas, mas considerando a totalidade da população pesquisada e comparando-a a média nacional, se ocorresse o descarte adequado, haveria uma grande contribuição ambiental.

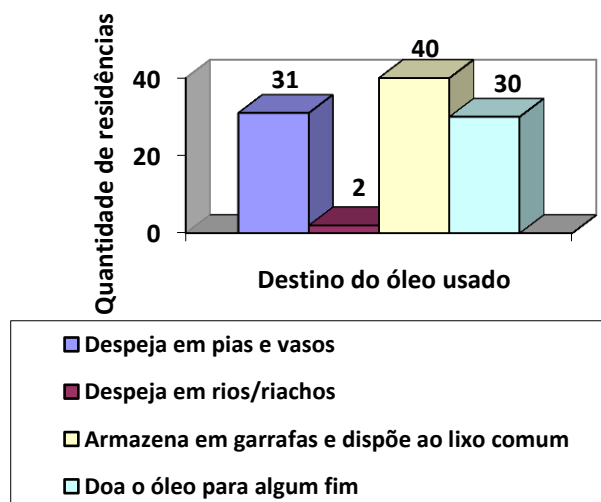
Ao questionar a população amostral dos estabelecimentos de ensino quanto ao tipo de óleo mais usado em suas frituras, chegou-se ao apresentado pelo Gráfico 3:



**Gráfico 3 –Qual o tipo de óleo que você utiliza nas frituras?**

A representação acima demonstra que 91% dos alunos pesquisados, utilizam em suas residências o óleo de soja. Sendo que a grande maioria da população utiliza este tipo de óleo, devido à grande produção de soja na região sul do Brasil. Já o girassol, canola e outros tipos de óleos vegetais são utilizados em menores proporções nesta região. Além disso, não pode ser simplesmente esquecida a utilização da gordura animal, que é um tipo muito utilizado para frituras de alimento, reduzindo a utilização dos óleos vegetais.

A quarta questão visava descobrir qual o destino que se costuma dar ao óleo no momento de descartá-lo, chegando-se aos resultados apresentados pelo Gráfico 4:



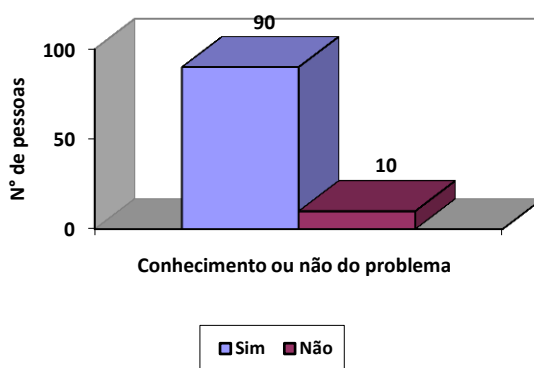
**Gráfico 4 – Sobre o destino dado ao óleo usado.**

Como demonstra o gráfico 4, a menor parcela da população amostral despeja o óleo usado em rios ou riachos, enquanto a maior parte dos entrevistados dispõe junto ao lixo comum. Após a utilização dos óleos em frituras de alimentos, a maneira

mais eficaz de retirá-lo do meio ambiente é a fabricação de sabão caseiro ou a doação para que seja reciclado, conforme ainda demonstra o mesmo gráfico, em apenas 30 residências de alunos doam o óleo para algum fim.

Percebeu-se também que usando uma destinação final inadequada, 31 alunos responderam que em suas residências o óleo é despejado em pias e vasos, que além de poluir as águas, também forma uma camada gordurosa nas tubulações entupindo e causando danos na residência.

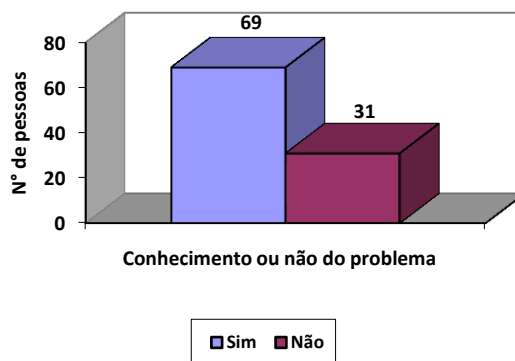
Ao serem questionados sobre o conhecimento que possuíam em relação à contaminação que o óleo descartado em rios ou riachos pode ocasionar, o Gráfico 5 demonstra que os mesmos estão cientes de que tal ação é danosa ao meio ambiente.



**Gráfico 5 – Conhecimento ou não da contaminação que o óleo causa em rios e riachos, se descartado indevidamente.**

Nesse gráfico, pode-se concluir que dos alunos pesquisados, a maioria possuía conhecimento dos problemas que podem ser causados ao descartar inadequadamente o óleo na natureza. Existe, porém, uma pequena parcela que demonstrou não ter conhecimento, e espera-se que a palestra dada aos mesmos, antes da aplicação do questionário, possa ter contribuído para a conscientização e os ajude a dar a devida destinação ao produto.

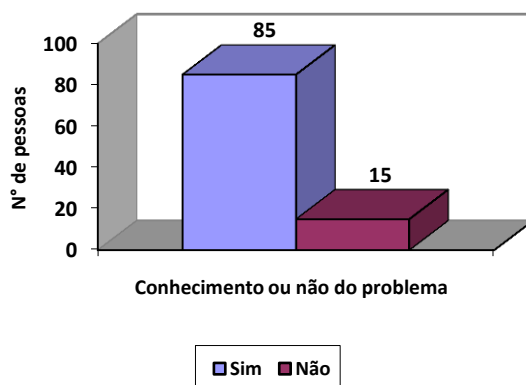
O Gráfico 6, apresenta o que foi respondido pelos alunos ao serem interrogados quanto ao conhecimento sobre o aumento no custo do tratamento da água quando recebe dejetos de óleo de fritura. As respostas dadas pela população amostral foram:



**Gráfico 6 – Se há conhecimento de que o óleo encarece o tratamento da água.**

Percebe-se então que 69% dos pesquisados têm consciência de que a destinação incorreta encarece o tratamento da água, ao passo que 31%, uma parcela considerada significativa, afirma desconhecer esse aumento do custo.

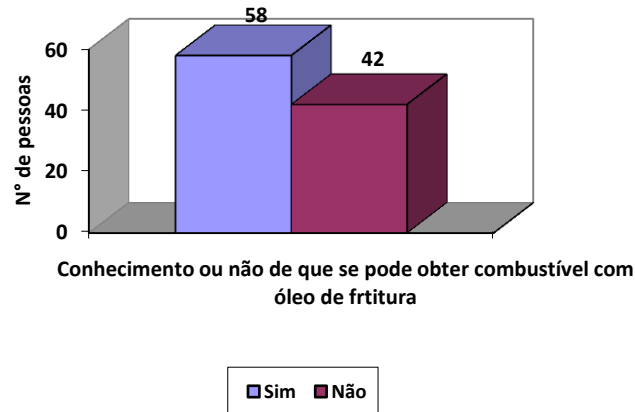
Quando questionados sobre o entupimento que o óleo pode ocasionar nas tubulações, o Gráfico 7 demonstra as respostas dadas:



**Gráfico 7 – Se há consciência de que o óleo entope tubulações em sua residência.**

Como se pôde perceber, em relação ao entupimento dos encanamentos pelo óleo indevidamente descartado, existe um conhecimento maior dos alunos quanto às consequências do que quando questionados sobre os custos no tratamento da água.

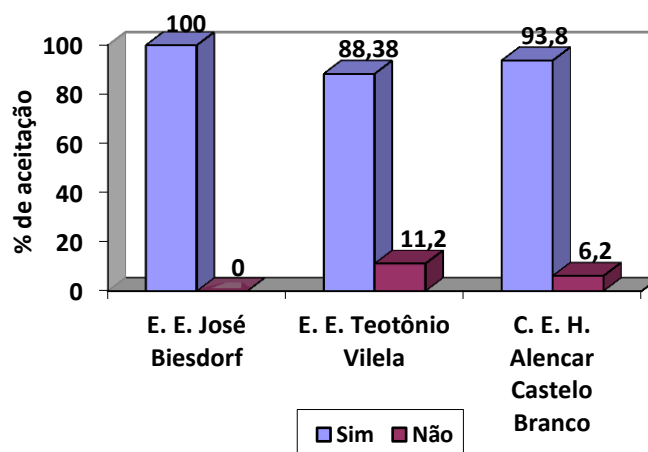
A oitava questão indagava se tinham conhecimento que o óleo de fritura pode ser utilizado para obtenção de algum tipo de combustível ao que os mesmos responderam conforme representado no Gráfico 8:



**Gráfico 8 –Você tem conhecimento que se pode obter algum tipo de combustível com o óleo de fritura usado?**

No Gráfico 8, podemos ver que apesar de não ser uma prática comum a coleta e destinação do óleo para a reciclagem, a maioria tem conhecimento da existência deste tipo reaproveitamento de resíduo.

Na sequência, perguntou-se aos educandos acerca da disponibilidade que teriam em trazer o óleo de fritura utilizado às escolas para que as mesmas servissem de ponto de coleta, ao que, a população amostral respondeu conforme representado no Gráfico 9:

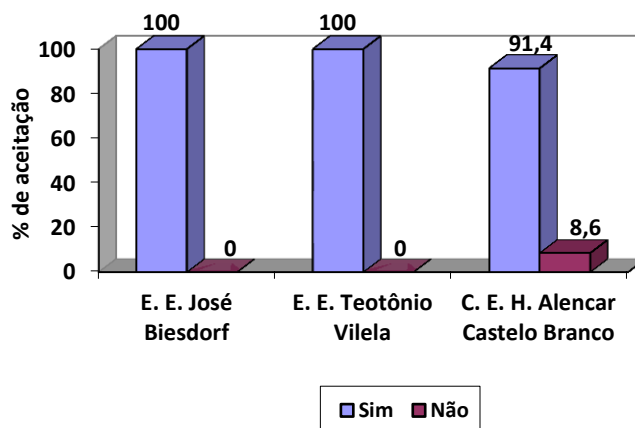


**Gráfico 9 – Estaria de acordo a trazer o óleo de fritura usado para a escola onde estuda, utilizando-a como ponto de coleta?**

O nono gráfico demonstra que houve grande aceitação à proposta, uma vez que em um dos educandários 100% dos entrevistados mostraram-se dispostos a

colaborar, e nos outros dois, uma pequena parcela não se dispõe a trazer o óleo usado até a escola, que é utilizada como ponto de coleta.

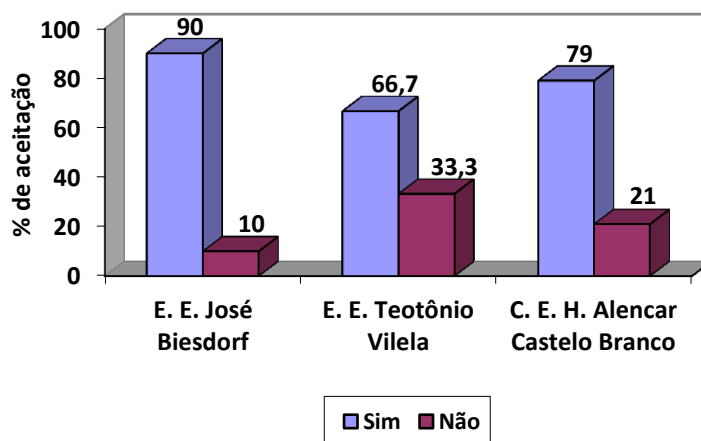
A seguinte questão que será representada pelo Gráfico 10, inquiriu os pesquisados sobre a doação gratuita do óleo, ao que responderam da seguinte maneira:



**Gráfico 10 – Doaria este óleo gratuitamente?**

Percebe-se com o Gráfico 10, que das três escolas, somente em uma, um pequeno percentual não está totalmente de acordo na doação do óleo gratuitamente. O objetivo deste questionamento é analisar a disponibilidade e aceitação dos alunos quando se pratica algum ato benéfico ao meio ambiente sem fins lucrativos. Detecta-se então, que quanto menor a faixa etária dos pesquisados, mais disponibilidade em ajudar sem retorno financeiro, uma vez que só manifestou interesse em não fazê-lo de forma gratuita um pequeno percentual de alunos do colégio que oferta exclusivamente o ensino médio.

O Gráfico 11, questiona quanto à disponibilidade que os estudantes teriam em participar de um trabalho conjunto de coleta e reciclagem do óleo de fritura de suas residências para a produção de biodiesel.



**Gráfico 11 – Sobre a aceitação de uma coleta permanente, visando gerar lucro para a escola e reduzindo impactos ambientais.**

A análise do Gráfico 11 nos permite afirmar que a maior parte dos alunos se dispõe a participar do projeto, sendo 90 % da E.E. José Biesdorf, 66,7 % da E. E. Teotônio Vilela e 79 % do Colégio E. H. Alencar Castelo Branco. Porém há uma parcela bastante significativa que não pretende fazê-lo, nem mesmo tendo o conhecimento que tal prática, além de favorecer ao meio ambiente, reduzindo impactos ambientais negativos, poderia trazer um retorno financeiro à suas escolas.

Após respondidos os questionários, não conhecendo totalmente sobre os problemas do óleo de fritura e a possível reciclagem do mesmo como biodiesel, foram repassadas aos alunos informações por meio de palestras. A seguir, apresentam-se algumas fotografias que foram tiradas no momento em que eram realizadas as palestras e a distribuição de folhetos informativos nas salas de aula. A figuras 3 e 4, demonstram momento de explicação aos alunos da Escola Estadual Teotônio Vilela.





**Figura 3– Palestra e distribuição de folhetos informativos.  
Foto: Emerson Braz Tomasi (2011).**



**Figura 4 – Palestra realizada na Escola Estadual Teotônio Vilela  
Foto – Sibeles Aparecida Quevedo (2011).**

A Figura 5, apresenta o trabalho sendo desenvolvido com os estudantes do C. E. H. A. Castelo Branco no período noturno.

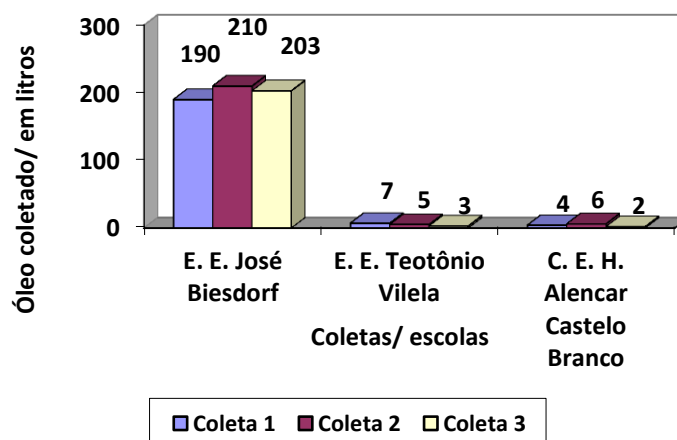


**Figura 5 – Palestra realizada no Colégio Estadual H. A. C. B.  
Foto: Sibeles Aparecida Quevedo (2011).**

#### 4.2 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Posterior às palestras e aplicação dos questionários, foram agendadas as datas para a realização de três coletas nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2011.

No Gráfico 12, aparece a representação do óleo coletado nos três educandários nas três recolhidas feitas:



**Gráfico 12 – Coleta realizada durante três meses, nas três escolas, mostrando a quantidade de óleo de fritura que foi coletado em litros.**

O óleo coletado nas escolas foi vendido para a Empresa Transgiro por R\$ 0,50 cada litro.

Após cada coleta, as três escolas obtiveram retorno financeiro com a venda do óleo. A Escola Estadual Teotônio Vilela obteve como retorno R\$ 7,50, o C. E. H. A. Castelo Branco obteve retorno de R\$ 6,00, já a Escola Estadual José Biesdorf obteve como retorno financeiro da venda do óleo R\$ 301,50.

Analisando o gráfico, pode-se perceber que apenas uma escola obteve bons resultados com o projeto. Mesmo possuindo o mesmo nível de informação repassada, as demais escolas não buscaram parcerias e alunos e professores não se empenharam totalmente para a coleta do óleo.

A Escola Estadual José Biesdorf possuiu um diferencial das demais, buscou parceria no local onde está situada, e recebeu a doação do óleo de fritura usado de uma Cooperativa, que possui refeitório e descarta grande quantidade de óleo diariamente. Como a própria cooperativa disponibilizou no espaço escolar de recipientes para armazenamento do óleo tanto do refeitório quanto dos alunos, não se pode estipular quanto por cento da doação pertence a um ou a outro. Porém depoimentos colhidos com a equipe administrativa do educandário dão conta de que a participação de alunos e professores não foi muito significativa. Podendo-se assim concluir, que não contando a referida escola com a participação direta da Cooperativa, a coleta seria aproximadamente a mesma dos demais estabelecimentos de ensino.

A figura 6 mostra a quantidade de óleo obtida durante a primeira coleta efetuada na Escola Estadual José Biesdorf, apresentando os recipientes que abrigaram o óleo recolhido por alunos e o doado pela Cooperativa local.



**Figura 6: Coleta do óleo de fritura na Escola Estadual José Biesdorf.  
Foto: Sibeles Aparecida Quevedo (2011).**

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação dos questionários em três escolas estaduais do município de Santa Helena, visando obter informações sobre o nível de conhecimento dos estudantes sobre a reciclagem e reutilização do óleo de fritura para produção de biodiesel, bem como seu interesse em participar de um projeto que livraria o meio ambiente desse resíduo e poderia ainda trazer retorno financeiro para as instituições de ensino, se chegou a algumas considerações relevantes.

Em se fazendo um comparativo com as informações dos questionários aplicados no início do projeto nas escolas, onde os alunos demonstraram um grande interesse em realizar a coleta e também um conhecimento significativo dos impactos que o óleo pode causar ao meio ambiente, o que se pôde perceber durante as três coletas, é que a prática diária é outra. Nas residências, separar o óleo em garrafas não seria difícil se as pessoas obtivessem esse hábito, mas é algo que muitas vezes não recebe a devida importância. E mesmo fazendo a separação em garrafas pet, muitas famílias optaram por continuar dispendo em lixo comum do que o trabalho de levá-los até a escola.

Faz-se necessário também considerar que em se tratando da faixa etária que envolve adolescentes e jovens, o trabalho precisaria ser desenvolvido ao longo do ano, de forma concomitante aos conteúdos escolares, pois eles necessitam ser sempre lembrados da importância das ações ambientais, do contrário, as esquecem. Percebeu-se ainda em conversas informais com professores, que os alunos em muitos casos nem tiveram o interesse de repassar os *folders* ou as informações recebidas nas palestras para suas famílias, assim sendo, a informação não atingiu todo o público a que se destinava. Sugere-se começar um trabalho de educação ambiental já nas séries iniciais do ensino fundamental, tratando de todos os tipos de separação do lixo que pode ser reciclado, reutilizado ou reaproveitado.

Ao realizar o trabalho nas escolas, o momento de apresentação despertou interesse e recebeu elogios dos educadores presentes, parecendo que haveria por parte dos mesmos uma grande adesão para que os objetivos fossem atingidos. No entanto, no decorrer das três coletas, percebeu-se que cada professor voltou-se exclusivamente para os conteúdos e atividades pertinentes às suas disciplinas, deixando de lado o estímulo à participação de seus educandos no projeto.

Aconselha-se então, que para que as instituições possam dar continuidade ao trabalho iniciado, primeiro se faça preparação dos profissionais, determinando as disciplinas e o cronograma de ações que precisam ser desenvolvidas para que se chegue a um resultado satisfatório. Em conversas informais com alunos e professores, depois da aplicação do projeto, percebeu-se que muitos não reaproveitam o mesmo, sabem da importância em fazê-lo, mas não conseguiram internalizar as informações de forma adequada para dar o destino correto.

Assim sendo, descobriu-se que a sensibilização ambiental vai muito além do que se pôde supor. Precisa ser um trabalho contínuo, desenvolvido em conjunto com os professores de determinadas disciplinas que tenham interesse afim na temática. Uma palestra, a aplicação de questionários e três datas de recolha do óleo não foram suficientes para mudar uma consciência ecológica que ainda está muito distante de substituir práticas cotidianas enraizadas na cultura da população local.

Após o término desse projeto nas três escolas, houve o interesse de uma Escola Municipal de Santa Helena em também utiliza-lo. Portanto, com a experiência de realização deste trabalho em escolas estaduais, sabendo que não houve bons resultados, com a referida escola o projeto iniciou-se de outra maneira. A conscientização inicia-se já nas séries iniciais, onde é bem mais trabalhado pelos professores que demonstraram interesse em colaborar para a aplicação do projeto na escola, pois para dar certo, é necessário que haja professores responsáveis por lembrar os alunos e utilizar a temática em seus conteúdos. O valor arrecadado com a coleta do óleo não somente permanece para a escola, mas para os próprios alunos por meio de incentivos. Cada litro de óleo levado até a escola, o aluno recebe um número de rifa, para concorrer a prêmios ao final do ano. Com isso, aumenta o interesse dos alunos em participar do projeto, facilitando sua mudança de atitudes, e preservando o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE DE CIANORTE. **Projeto de educação Parque Cinturão Verde de Cianorte**. Cianorte, abril de 2005. Disponível em: <<http://www.apromac.org.br/ea005.htm>>. Acesso em: 09 nove. 2011.

BARROS, Reynaldo. **Energia para um novo mundo**. Rio de Janeiro. CREA –RJ, 2007.

BIODIESELBR. **Matéria prima para o biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/oleaginosas.htm>>. Acesso em: 09 nov. 2011.

\_\_\_\_\_. **Legislação e decretos sobre biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/legislacao/legislacao-biodiesel.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Biocombustíveis no Brasil e no mundo**. Brasília, 20 mai. 2007. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/1.html>>. Acesso em: 09 nov. 2011.

BRASIL. **Lei N° 9.795 de 27 de abril de 1999**. Presidência da República: casa civil. Brasília, 27 de abril de 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 09 nov. 2011.

BRASIL. **Lei N° 11.097 de 13 de janeiro de 2005**. Presidência da República: casa civil. Brasília, 13 de Janeiro de 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm)>. Acesso em: 09 nov. 2011.

CASTELLANELLI, Carlo A. Estudo da Viabilidade de Produção do Biodiesel, obtido através do óleo de fritura usado, na cidade de Santa Maria – RS. Universidade Federal de Santa Maria – RS, 2008. Disponível em: <[http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde\\_arquivos/12/TDE-2008-06-18T173133Z-1621/Publico/CARLOALESSANDROCASTELLANELLI.pdf](http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/12/TDE-2008-06-18T173133Z-1621/Publico/CARLOALESSANDROCASTELLANELLI.pdf)>. Acesso em: 30 de jul. de 2011.

CHRISTOFF, Paulo. **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial. Estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense**. 82 f. Curitiba, 2007. Disponível em: <[http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff\\_artigo.pdf](http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff_artigo.pdf)>. Acesso em: 20 Jun. 2012.

**Coleta Seletiva do Lixo.** Disponível em:

<[http://www.uniagua.org.br/public\\_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem](http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem)>.

Acesso em: 10 nov. 2011.

**Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.** Disponível em:<

[http://www.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/programa\\_reciclagem\\_oleo\\_completo.pdf](http://www.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/programa_reciclagem_oleo_completo.pdf)>. Acesso em 20 de mar. 2012.

\_\_\_\_\_ Efeitos de óleos e graxas para a tratabilidade de esgotos e poluição difusa.

Disponível em: <

[http://www.sabesp.com.br/uploads/file/audiencias\\_sustentabilidade](http://www.sabesp.com.br/uploads/file/audiencias_sustentabilidade)>. Acesso em: 20 mar. 2012.

**Conferência Intergovernamental sobre Educação ambiental.** Disponível em:

<<http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/DocsEA/ConfTibilist.pdf>>. Acesso em 16 abr. ;

COSTA, Fabiana Pinheiro. **Viabilidade da utilização de óleo de fritura para fabricação de biodiesel e demais produtos.** VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. [S.l.] ago. 2011. Disponível em:

<[http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg7/anais/T11\\_0350\\_2149.pdf](http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg7/anais/T11_0350_2149.pdf)>. Acesso em: 09 nov. 2011.

DABDOUB, Miguel J.; BRONZEL, João L. **Biodiesel: visão crítica do status atual e perspectivas na academia e na indústria.** Quim. Nova, Vol. 32, No. 3, 776-792,

2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n3/a21v32n3.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** 8 ed. São Paulo: Gaia, 2003.

FELLENBERG, Günter. **Introdução aos problemas da poluição ambiental.** São Paulo. EPU, 1980.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paraná – IBGE:**

Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/./index.php>>.

Acesso em: 20 out. 2011.

\_\_\_\_\_ <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1866&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1)>. Acesso em: 26 mar. 2012.



\_\_\_\_\_ <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/gari/cuidando.html>>. Acesso 02 abr. 2012.

INSTITUTO GEA. **Coleta Seletiva, Reciclagem e Minimização de Resíduos**. Disponível em: <<http://www.institutogea.org.br/coletaseletiva.html>>. Acesso em: 30 nov. 2011.

JORNAL DO COMÉRCIO. **Da frigideira para o automóvel**. Empresas e Negócios - Meio Ambiente. Porto Alegre, 13 de agosto de 2007. Disponível em: <[http://www.uniagua.org.br/public\\_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem.htm](http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem.htm)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

KOGA, Eduardo Koiti et al. **Biodiesel: uma relação viável entre ciência, tecnologia, meio ambiente, sociedade e economia**. Centro Educacional UNINOVE. São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www.aedb.br/seget/artigos06/965\\_ArtigoBiodiesel.pdf](http://www.aedb.br/seget/artigos06/965_ArtigoBiodiesel.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2012.

**Mapa das regiões e das culturas para a produção do biocombustível**. Disponível em: <[http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff\\_artigo.pdf](http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff_artigo.pdf)>. Acesso em: 20 de junho de 2012.

**Mapa de localização do município de Santa Helena – Pr**. Disponível em: <<http://www.terrasdamantiqueira.com/mapadp229.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

MIRANDA, Rosilene A. de et al. **Programa de Coleta de óleos residuais na cidade de Itaúna para produção de Biodiesel em escala piloto**. Itaúna, 2011. Disponível em: <<http://www.enerbio.ind.br/wp-content/uploads/.../OLEOS-RESIDUAIS.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2011.

MUCELIN, Carlos Alberto. **Estatística elementar e experimental aplicada às tecnologias**. 2 ed. Medianeira, 2006.

MUNICÍPIO DE SANTA HELENA. Disponível em: <<http://www.apontador.com.br/local/pr/santahelena>>. Acesso em: 20 out. 2011.

NETO, Pedro R. Costa et al. Divulgação: Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química**

**Nova**, Curitiba, v.23, n.4, p.531-537, set. 2000. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n4/2654.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2011.

**O que é o lixo?** Disponível em:  
<[http://www.uniagua.org.br/public\\_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem](http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem)>.  
Acesso em: 10 nov. 2011.

OLIVEIRA, José A. B.; AQUINO, Kátia A. da S. **Óleo residual de frituras: impactos ambientais, educação e sustentabilidade no biodiesel e sabão**. Recife, 2010. Disponível em: <<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0077-1.PDF>>. Acesso em: 23 de maio de 2012.

PINTO, Janete M. B. **Proposta de localização de uma unidade de tratamento de óleo e gordura residual de fritura na cidade do Natal/RN para a produção de Biodiesel**. 103 f. Natal, RN, 2009. Disponível em:  
[http://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/JaneteMBP\\_DISSERT.pdf](http://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/JaneteMBP_DISSERT.pdf). Acesso em: 04 mar. 2012.

**Resolução N° 275 de 25 de abril 2001**. Publicado DOU, 2001. Disponível em:<[http://www.uniagua.org.br/public\\_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem](http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=reciclagem)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

**Resolução N° 430, de 13 de maio de 2011**. Disponível em:  
<[http://www.laboratoriogreenlab.com.br/website/images/pdf/CONAMA\\_430-11\\_-\\_padroes\\_de\\_lancamento\\_de%20efluentes.pdf](http://www.laboratoriogreenlab.com.br/website/images/pdf/CONAMA_430-11_-_padroes_de_lancamento_de%20efluentes.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

**Urbanização de Curitiba S.A.** Disponível em: <  
<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/noticias/index.php?cod=1810>>. Acesso em: 12 de mar. 2012.

**Universo Ambiental**. Disponível em:  
<[http://www.universoambiental.com.br/Biodiesel/Biodiesel%20\\_Caract.htm](http://www.universoambiental.com.br/Biodiesel/Biodiesel%20_Caract.htm)>. Acesso em: 12 de mar. 2012.

## APÊNDICE A – Panfleto Informativo

# COLETA E RECICLAGEM DO ÓLEO DE FRITURA

O óleo de cozinha usado é altamente prejudicial ao meio ambiente e quando jogado na pia causa entupimentos, havendo a necessidade do uso de produtos químicos tóxicos para a solução do problema.

**JOGAR O ÓLEO NA PIA, EM TERRENOS BALDIOS OU NO LIXO, ACARRETA TRÊS FINS DESASTROSOS A ESSE ÓLEO:**

- Permanece retido no encanamento, causando entupimento das tubulações se não for separado por uma estação de tratamento e saneamento básico;
- Se não houver um sistema de tratamento de esgoto, acaba se espalhando na superfície dos rios e das represas, causando danos à fauna aquática;
- Fica no solo impermeabilizando-o e contribuindo com enchentes, ou entra em decomposição, liberando gás metano durante esse processo, causando mau cheiro, além de agravar o efeito estufa.



**Você sabe a destinação correta para o óleo de fritura?**







UM LITRO DE ÓLEO PODE POLUIR ATÉ UM MILHÃO DE LITROS DE ÁGUA

**FAÇA SUA PARTE PARA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE LEVANDO O ÓLEO DE COZINHA USADO NO PONTO DE COLETA.**

**AQUI VOCÊ VERÁ A DESTINAÇÃO CORRETA DO ÓLEO DE FRITURA**



Após a fritura dos alimentos, espere o óleo de cozinha esfriar



Coloque em uma garrafa pet (utilizando um funil com gase) para separar os resíduos sólidos. Vá coletando o óleo até completar a garrafa.



Leve a garrafa tampada até o eco-ponto indicado. Ver na escola.



Este óleo será recolhido e levado para a reciclagem.

## APÊNDICE B – Questionário Aplicado nas Escolas no Início do Projeto.

## QUESTIONÁRIO

1) Quantidade de pessoas que habitam na residência: \_\_\_\_\_

2) Quantidade estimada de óleo de fritura descartado – em litros (mês): \_\_\_\_\_

Informações:

3) Qual o tipo de óleo que você utiliza nas frituras?

Soja     Canola     Girassol     Outros \_\_\_\_\_

4) O que você faz com o óleo usado?

- Despeja em pias/vasos  
 Despeja em rios/riachos  
 Armazena em garrafas e dispõe junto ao lixo comum  
 Doa o óleo para algum fim

5) Você tem conhecimento da contaminação que o óleo usado ocasiona nos rios/riachos caso despejado nos mesmos?

Sim     Não

6) Você tem conhecimento que o óleo usado encarece o tratamento das águas?

Sim     Não

7) Você tem o conhecimento que o óleo usado entope as tubulações de sua residência?

Sim     Não

8) Você tem conhecimento que se pode obter algum tipo de combustível com o óleo de fritura usado?

Sim     Não

9) Você estaria de acordo a trazer o óleo de frituras usado para a escola onde estuda, utilizando-a como ponto de recolha?

Sim     Não

10) Doaria este óleo gratuitamente?

Sim     Não

11) Participaria de uma coleta permanente, semelhante à coleta de lixo, do óleo usado gerado pela sua residência a ser transformado em biodiesel, colaborar com a redução de impactos ambientais e gerar lucro à escola?

Sim     Não

**Agradecemos sua disponibilidade e sinceridade para o preenchimento deste questionário.**