Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

OSLEI APARECIDO PRADO DOS SANTOS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA MARIA ÂNGELA BATISTA DIAS, CIDADE DE PARAGUAÇU PAULISTA, A RESPEITO DO ÓLEO DE SOJA RESIDUAL E SUAS FORMAS DE REAPROVEITAMENTO.

Assis
2014

OSLEI APARECIDO PRADO DOS SANTOS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA MARIA ÂNGELA BATISTA DIAS, CIDADE DE PARAGUAÇU PAULISTA, A RESPEITO DO ÓLEO DE SOJA RESIDUAL E SUAS FORMAS DE REAPROVEITAMENTO.

Trabalho de conclusão de curso de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação

Orientador: Ms. Gilcelene Bruzon

Área de Concentração: Química

Assis
2014

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, Oslei Aparecido Prado dos

Educação Ambiental: Conscientização dos Alunos do Ensino Fundamental da Escola Maria Ângela Batista Dias, Cidade de Paraguaçu Paulista, a Respeito do Óleo de Soja Usado e Suas formas de reaproveitamento / Oslei Aparecido Prado dos Santos. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2014.

59p.

Orientador: Gilcelene Bruzon.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1.Conscientização Ambiental. 2. Óleo de soja residual. 3. Reciclagem.

CDD:660

Biblioteca da FEMA

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSICENTIZAÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA MARIA ÂNGELA BATISTA DIAS, CIDADE DE PARAGUAÇU PAULISTA, A RESPEITO DO ÓLEO DE SOJA RESIDUAL E SUAS FORMAS DE REAPROVEITAMENTO.

OSLEI APARECIDO PRADO DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Ms. Gilcelene Bruzon

Analisado: Ms. Patrícia Cavani Martins de Mello

Assis
2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a DEUS, a minha querida esposa, meu querido filho, toda minha família, e as pessoas que me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, o todo poderoso, criador do céu e da terra, não existe nenhuma teoria que me faça desacreditar em ti senhor, obrigado por todos os benefícios que tens me feito, sem sua ajuda e misericórdia não teria conseguido concluir esse curso.

A minha querida e digníssima esposa Gabrielli, pelo apoio e compreensão, a pessoa que quando me conheceu olhou direto para minha índole e caráter, não se importou com que eu tinha, pois não tinha nada, andava a pé, não se importou com minha profissão na época, mais simplesmente me fez acreditar que eu tinha potencial, amo te querida.

Ao meu filho Benjamin, que quando nasceu mudou minha vida pra melhor, me fez entender que o amor de pai é incondicional, amo você rapaz.

Aos meus Pais: Tatiane e Dorival, por tudo que aprendi com ambos, pelo amor, carinho e educação. Toda minha família que de uma forma ou outra me ajudaram.

A professora Gilce por acreditar na minha ideia, pelas sugestões, sempre disposta a ajudar, sempre atenciosa, uma pessoa que realmente tem o dom de lidar com pessoas, obrigado mesmo professora, que DEUS abençoe grandemente sua vida e toda sua família.

A todos meus amigos e amigas que desde o inicio do curso estiveram comigo, me ajudando de alguma forma. A empresa raízen, que me proporcionou concluir o curso me mantendo empregado esse tempo, que DEUS abençoe a todos, obrigado.

Os amigos nos ajudam, os inimigos nos promovem.

Mike Murdock

RESUMO

A busca de reutilizar resíduos industriais e domésticos vem ganhando espaço nos dias atuais, pois servem de matéria prima para a confecção de produtos uteis, além de diminuir o impacto ambiental. A reciclagem do óleo de soja residual surge nessa vertente, pois uma vez descartado nas pias e quintais pode poluir rios e contaminar lenções freáticos. Este trabalho visa à conscientização ambiental dos alunos do ensino fundamental da escola Maria Ângela Batista Dias da cidade de Paraguaçu Paulista, a respeito dos perigos e alternativas do óleo de soja residual. Foi feita uma pesquisa na cidade de Paraguaçu Paulista nos Bairros Fercon, Vila Priante e Barra Funda. Foi constatado que 23% das pessoas entrevistadas descartam óleo de soja residual de maneira inadequada (pias, vaso sanitário, quintal, lixo). Foi realizada a distribuição de garrafas PETs para os alunos do 7° ano, e solicitado que juntassem óleo de soja residual no período de 21 dias. Das 23 garrafas PETs distribuídas, somente 9 retornaram, totalizando 13 litros e 425mL. Foi apresentada uma aula teórica abordando os perigos que o óleo de soja residual causa ao meio ambiente, quando descartado de maneira inadequada, e suas formas de reciclagem tais como, produção de biodiesel, sabão, tintas dentre outros. Os alunos foram divididos em grupos e fizeram desenhos ilustrando os perigos do óleo de soja no ambiente, novas garrafas PETs foram distribuídas para que eles juntassem novamente óleo de soja residual no decorrer de 21 dias. Retornaram 12 garrafas, totalizando 21 litros e 100 mL. Houve um aumento significativo na quantidade de óleo devolvida, o resultado positivo mostra que uma boa abordagem sobre o tema, e uma atividade prática faz-se necessária para efetivar conceitos de educação ambiental principalmente para o ensino fundamental. Foi confeccionado um folder informativo e este foi distribuído nos bairros onde foi feita a pesquisa e para os alunos que participaram das atividades.

Palavras-chave: Conscientização Ambiental; Óleo de soja residual; Reciclagem.

ABSTRACT

The industrial and domestic waste reusing pursuit has beem gaining momentum these days; for they provide the raw material for making useful products, other than reducing environmental impact. The residual soybean oil recycling, entails in this strand, once it's discarded in sinks and yards, they can pollute rivers and contaminate groundwater Linens. This study aims to provide environmental awareness for the *Profa. Angela Batista Maria Dias* elementary school students in Paraguaçu Paulista, about the dangers and alternatives for residual soybean oil. A research was made at the Paraguaçu Fercon, Vila Priante and Barra Funda neighborhoods in São Paulo It was found that 23% of the interviewed people discard residual soybean oil improperly (sinks, toilet, yard waste). Distribution of plastic bottles for 7th grade students and they have been asked to collect residual soybean oil in a 21-day span. Out of the 23 plastic bottles distributed, only nine returned, totaling 13 liters and 425mL. A lecture has been given, addressing the dangers residual soybean oil causes to the environment when improperly disposed, and its forms such as recycling, biodiesel production, soap, paints among others. Students were divided into groups and were asked to make drawings illustrating the dangers of soybean oil in the environment, new plastic bottles were distributed to them, again to collect residual soybean oil during 21 days. 12 bottles, totaling 21 liters and 100 ml returned. There was a significant increase in the amount of oil which had been returned, the positive result shows that a good approach to the subject, and a practical activity was necessary to enforce educational environmental concepts especially for primary education. An informational brochure was created and it was distributed in the districts where the survey has been conducted and to those students who participated in the activities.

Keywords: Environmental Awareness; Residual Soybean Oil; Reciclying.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – (A)-Mono, (B) Di – e (C) tri-acilglicerídeos formados a partir dos ácidos graxos Capróico, Caprilico e Cáprico..... 18

Figura 2 – Perfil de alguns ácidos graxos..... 20

Figura 3 – Fluxograma do processo de extração do óleo de soja..... 24

Figura 4 – Esquema geral de mecanismo de oxidação lipídica; RH-ácido graxo insaturado; R$^{\bullet}$- Radical livre; ROO$^{\bullet}$- Radical peróxido e ROOH - Hidroperóxido..... 27

Figura 5 – Óleo de soja usado sendo jogado diretamente na rede de esgoto..... 28

Figura 6 – Equação geral para uma reação de transesterificação..... 32

Figura 7 – Reação de saponificação..... 34

Figura 8 – Reação de obtenção de resina alquídica..... 36

Figura 9 – Garrafas PET sendo etiquetadas..... 41

Figura 10 – Distribuição das garrafas PET para os alunos..... 41

Figura 11 – Quantificação do óleo arrecadado na etapa n° 3..... 42

Figura 12 – Apresentação da aula teórica sobre conscientização ambiental..... 43

Figura 13 – Confecção dos desenhos feitos pelos alunos ilustrando o óleo de soja usado poluindo o meio ambiente..... 44

Figura 14 – Novas garrafas PET sendo distribuídas, logo após a aula de conscientização ambiental..... 44

Figura 15 – Quantificação do óleo que os alunos juntaram após a aula teórica..... 45

Figura 16 – Gráfico sobre a maneira de descarte de óleo de soja residual dos bairros: Fercon, Vila Priante e Barra funda da cidade de Paraguaçu Paulista..... 46

Figura 17 – Quantidade de alunos que entregaram óleo de soja residual antes da aula teórica..... 48

Figura 18 – Alguns desenhos confeccionados pelos alunos..... 49

Figura 19 – Quantidade de óleo de soja residual que os alunos entregaram após a aula teórica..... 50

Figura 20 – Folder Produzido..... 51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição em ácidos graxos de algumas espécies oleaginosas..... 19
Tabela 2 - Evolução da produção mundial de óleo de soja..... 25
Tabela 3 - Maneira de descarte de óleo de soja residual e o grau de escolaridade..... 47

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 16

2. ÓLEO DE SOJA 18

2.1 PROPRIEDADES DO ÓLEO DE SOJA..... 19

2.2 ÁCIDOS GRAXOS..... 20

2.3 PROCESSAMENTO DO ÓLEO DE SOJA..... 21

2.3.1 Descrição do processo..... 21

2.3.1.1 Preparação ou condicionamento de grãos..... 21

2.3.1.1.1 Limpeza e secagem 22

2.3.1.1.2 Descascamento 22

2.3.1.1.3 Quebra do grão 22

2.3.1.1.4 Cozimento 22

2.3.1.1.5 Laminação..... 23

2.3.1.1.6 Extrusão..... 23

2.3.1.1.7 Resfriamento..... 23

2.3.1.2 Extração do óleo..... 23

2.3.1.2.1 Extração..... 23

2.3.1.2.2 Destilação da micela..... 24

2.3.1.3 Refino do óleo de soja..... 24

2.4 PRODUÇÃO MUNDIAL DE ÓLEO DE SOJA..... 25

2.5 ÓLEO DE SOJA USADO..... 26

2.5.1 Formas de descarte do óleo de soja usado..... 28

2.5.2 Problemas causado pelo óleo de soja residual..... 29

3 IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELO ÓLEO DE SOJA RESIDUAL..... 30

3.1 ÁGUA E SOLO..... 30

4 FORMAS DE APROVEITAMENTO DO ÓLEO DE SOJA USADO..... 31

4.1 BIODIESEL..... 31

4.1.1 Matérias primas para a produção de biodiesel..... 31

4.1.2 Processos de obtenção do biodiesel..... 32
4.1.2.1 Transesterificação catalisada por base..... 33
4.1.2.2 Transesterificação catalisada por ácido..... 34
4.2 PRODUÇÃO DE SABÃO..... 34
4.3 TINTAS..... 35
4.3.1 Resina alquídica..... 35
5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... 37
5.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL..... 37
6 MATERIAIS E METODOS..... 39
6.1 MATERIAIS..... 39
6.2 METODOS..... 39
6.2.1 Pesquisa de levantamento de dados a respeito do descarte de óleo de soja residual nos bairros: Fercon, Vila Priante e Barra funda, da cidade de Paraguaçu Paulista/sp (etapa n°1)..... 39
6.2.2 Distribuição de garrafas PET para os alunos do ensino fundamental (etapa n° 2)..... 40
6.2.3 Quantificação do óleo arrecadado (etapa n°3)..... 41
6.2.4 Apresentação da aula teórica de conscientização ambiental, e distribuição de novas garrafas PET (etapa n°4)..... 42
6.2.5 Quantificação do óleo arrecadado após a aula teórica (etapa n° 5)..... 45
6.2.6 Produção do folder (etapa n°6)..... 45
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 46
7.1 PESQUISA DE LEVANTAMENTO DE DADOS A RESPEITO DO DESCARTE DE ÓLEO DE SOJA RESIDUAL NOS BAIRROS: FERCON, VILA PROANTE E BARRA FUNDA DA CIDADE DE PARAQUAÇU PAULISTA/SP (ETAPA N° 1)..... 46
7.2 DISTRIBUIÇÃO DE GARRAFAS PET PARA OS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL (ETAPA N° 2)..... 47

7.3 APRESENTAÇÃO DA AULA TEÓRICA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL, E DISTRIBUIÇÃO DE NOVAS GARRAFAS PET (ETAPA N° 4)..... 48
7.4 CONFECÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO FOLDER..... 51
CONCLUSÃO..... 53
REFERENCIAS..... 54

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a reciclagem de resíduos industriais e domésticos vem ganhando espaço no mercado de trabalho, a busca de novas alternativas de reutilizar esses resíduos, é uma excelente opção, tanto como uma renda extra, quanto para reduzir os impactos ambientais devastadores a curto e longo prazo.

Segundo a consultoria alemã Oil World, o Brasil produz cerca de nove bilhões de litros de óleo vegetal por ano, sendo que um terço desse óleo vai para a fabricação de óleos comestíveis. Depois do uso desse óleo, muitas pessoas acabam jogando indevidamente nas pias ou vasos sanitários, além de causar o entupimento das tubulações, causa um enorme impacto ambiental (ECOLEO, 2011).

Embora o óleo represente uma porcentagem ínfima do lixo produzido pela população em geral, seu impacto ambiental é muito grande, o óleo quando é jogado no solo, por exemplo, pode contaminar os lenções freáticos. Apenas um litro de óleo é capaz de tirar o oxigênio de 20 mil litros de água, formando uma camada fina na superfície, bloqueando a passagem de luz e ar, impedindo a respiração e a fotossíntese (ECÓLEO, 2011).

Segundo a assessoria da Sabesp, a melhor forma de descartar esse óleo é coloca-lo em um recipiente vedado e jogar junto ao lixo. Mas segundo Gonçalves (2007), professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos e do Laboratório de Óleos e Gorduras da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), contesta essa forma de descarte. “O óleo dificilmente se decompõe, ele pode contaminar o solo e, consequentemente os lençóis freáticos” (AKATU, 2007).

A Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA descreve 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, considerando que uma boa educação ambiental é um ótimo caminho para essa prática (CONAMA, 2001).

A educação ambiental segundo Novaes (2012) é decisiva. Ela mostra que há outros modos de viver. E que eles ajudam a preservar a biodiversidade, a água, todos os recursos naturais e seres vivos.

O óleo de cozinha usado encontrado em estabelecimentos comerciais, e em domicílios, serve de matéria prima para a fabricação de vários produtos tais como: detergentes, sabão e sabonetes, biodiesel, glicerina, ração animal, e outros.

O objetivo desse trabalho visa à conscientização ambiental dos alunos do ensino fundamental da escola Maria Ângela Batista Dias, da cidade de Paraguaçu Paulista, a respeito do óleo de soja residual, a partir de dados levantados sobre o descarte de óleo de soja residual em Paraguaçu Paulista, mostrar para eles através de uma aula teórica os danos ambientais que o óleo pode causar quando descartado de maneira inadequada, e que esse resíduo serve de matéria prima para produção de diversos produtos.

2. ÓLEO DE SOJA

Os óleos e gorduras são constituídos de ésteres e de ácidos graxos de alto peso molecular e glicerol (PINHEIRO et al., 2005), são classificadas como lipídeos, em que o óleo de soja está incluso.

O termo lipídeo é utilizado para gorduras e substâncias gordurosas, são definidos como constituintes de alimentos que são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos (CECCHI, 2003).

Os lipídeos desempenham várias funções importantes no organismo, tais como fornecer energia, auxilia na absorção e transporte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), nos alimentos melhora a textura e sabor (PINHEIRO et al., 2005).

O óleo de soja é levemente amarelado, assim como outros óleos vegetais, é constituído principalmente por triglicerídeos (> 95%), e quantidades pequenas de mono e diaciglicerois (PINHEIRO et al., 2005, REDA; CARNEIRO 2007). São derivados de ácidos graxos e formados pela esterificação dos ácidos graxos e o glicerol (figura 1) (OLIVEIRA; SUAREZ; SANTOS, 2008).

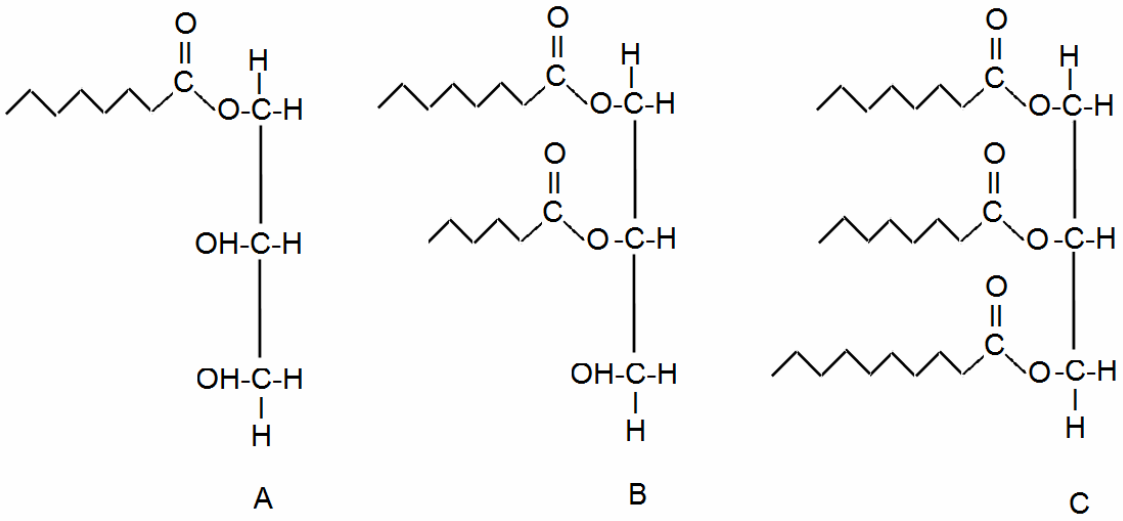

Figura 1 - (A) Mono-, (B) Di- e (C) Tri-acilglicerídeos formados a partir dos ácidos graxos Capróico, Caprílico e Cáprico (In: OLIVEIRA; SUAREZ; SANTOS, 2008, p.5).

2.1 PROPRIEDADES DO ÓLEO DE SOJA

O óleo de soja, assim como o de linhaça e canola, tem em sua composição ácido linolênico, o tradicional ômega 3, o ômega 6 que é o ácido linoleico, e o ácido oleico, que é o ômega 9, que são responsáveis por reduzir o risco cardiovascular o colesterol ruim (LDL), além de trazer benefícios como o bom desenvolvimento visual e cognitivo, também ajuda na prevenção da demência senil e doença de Alzheimer (SANTOS et al., 2014).

Na tabela 1, segue a composição em porcentagem de alguns ácidos encontrados no óleo de soja e outras oleaginosas.

Ácido graxo	Soja	Milho	Oliva
Mirístico	0,1	0	0,1
Palmítico	10,5	11,5	16,9
Esteárico	3,2	2,2	3,9
Oléico (Ômega 9)	22,3	26,6	63
Linoléico (Ômega 6)	54,5	58,7	14,8
Linolênico (Ômega 3)	8,3	0,8	0,9

Tabela 1 - Composição em ácidos graxos de algumas espécies de oleaginosas (In: ALVES, 2010, p. 22).

2.2 ÁCIDOS GRAXOS

Ácidos graxos são formados por um número par de átomos de carbono, são os mais comuns encontrados nos alimentos, são ácidos orgânicos de cadeia linear, que se diferem entre si pela presença ou não de duplas ligações na cadeia (figura 2), o que determina o seu grau de saturação (NOVELLO, 2005, ALVES, 2010). O posicionamento das insaturações, assim como o número dessas, e o tamanho da cadeia refletem nos pontos de fusão e ebulição dos óleos; quanto maior o número de insaturações, menor o ponto de fusão, o resultado disso, é que os óleos vegetais que possuem ácidos graxos com muitas insaturações são líquidos a temperatura ambiente (20°C). No entanto, cadeias que contém pouca ou nenhuma instauração, apresentam maior ponto de fusão, caracterizando-as como sólidas a temperatura ambiente, por isso, gorduras sendo ricas em ácidos graxos saturados também são sólidas em temperatura ambiente (ALVES, 2010, NOVELLO).

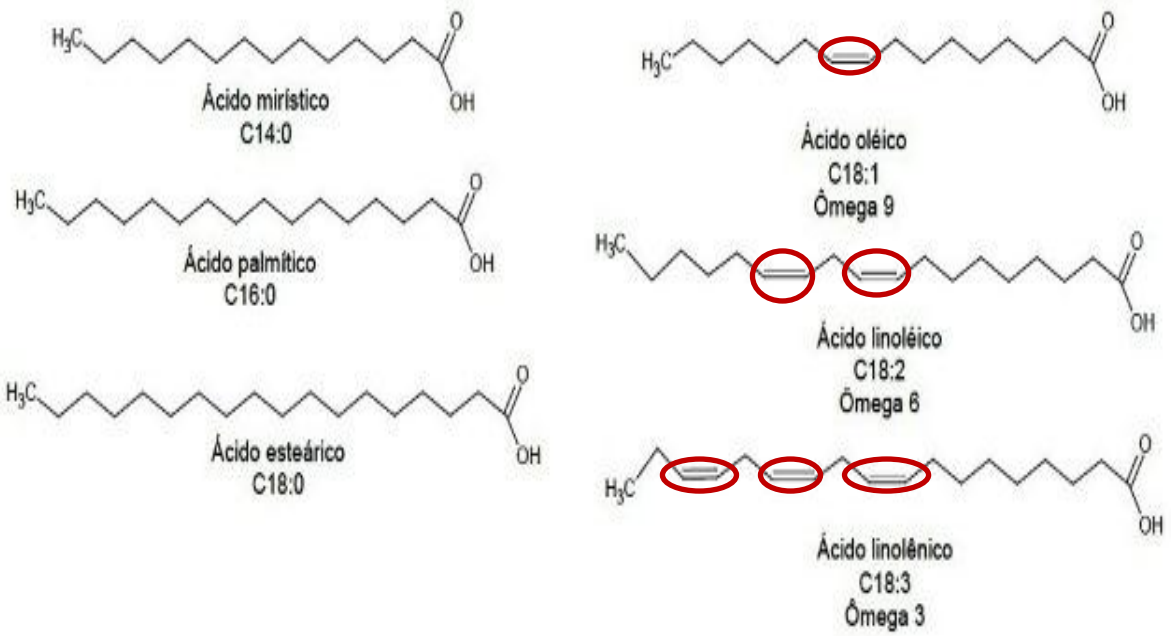

Figura 2- Perfil de Alguns ácidos graxos (In: FARIAS et al., 2012)

2.3 PROCESSAMENTO DO ÓLEO DE SOJA

O complexo agroindustrial da soja vem apresentando nos últimos dez anos um amplo crescimento tanto no Brasil quanto no Mundo. No Brasil a industrialização da soja iniciou-se a partir da expansão da produção da década de 60, foi quando pequenas empresas dos estados da região Sul e São Paulo, começaram a se dedicar ao processamento de óleo de soja (JUNIOR, 2009).

Esse crescimento se dá devido a busca por maior produção, e pela politica de produção de expansão de maior valor adicionado ao produto. O parque industrial de derivados de oleaginosas caracteriza-se por apresentar uma grande dispersão espacial, muitas empesas e uma concentração significativa em determinadas regiões (JUNIOR, 2009, HIRACURI,2011)

2.3.1 Descrição do processo

O processamento de óleos vegetais de forma geral consiste em três etapas: preparação ou condicionamento de grãos, extração, refino.

2.3.1.1 Preparação ou condicionamento de grãos.

É um conjunto de operações destinado a dar características adequadas ao material que vai ser extraído, tais como: máxima extratibilidade de óleo contido no grão, velocidade de extração máxima, velocidade de drenagem máxima, retenção mínima de solvente residual, contato máximo entre o material a ser extraído e o solvente. A preparação ou condicionamento de grãos é feita em varias etapas apresentadas a seguir.

2.3.1.1.1 Limpeza e secagem.

Esta etapa é de extrema importância, não só para dar qualidade ao produto final, mais também para conservar a matéria prima estocada. Uma combinação adequada de ação mecânica e pneumática vai permitir a separação de componentes indesejáveis, tais como impurezas, e a soja limpa (JUNIOR, 2009).

2.3.1.1.2 Descascamento

Que é remoção de cascas, de 70% a 80%, mediante a quebra controlada da soja, de 4 a 8 pedaços.

2.3.1.1.3 Quebra do grão.

Nesta etapa os grãos de soja passam pelo quebrador, que quebra os grãos de soja, isso permite maior eficiência nas fases seguintes do processo. A soja é quebrada de 8 a 12 vezes.

2.3.1.1.4 Cozimento

O cozimento é feito em cozinhadores ou condicionadores. Nesse processo utiliza-se vapor direto e indireto e as temperaturas devem estar entre 60° e 70° C, com tempo de residência da massa entre 20 e 30 min, resultando na obtenção de massa com umidade recomendável de cerca de 11%. Esta etapa dentre outras tem como função: Dar certa plasticidade a massa, para permitir a laminação posterior; Ajustar a umidade da massa; Possibilitar a coagulação de certas substâncias protéicas, solúveis no óleo.

2.3.1.1.5 Laminação.

Que tem a função de laminar a soja, esta etapa a massa cozida é laminada com lâminas de espessura média entre 0,25mm e 0,30mm.

2.3.1.1.6 Extrusão

A extrusão tem como função básica a compressão do material laminado com teor adequado de umidade por pressões de ordem de 80 a 100kgf/cm^2.

2.3.1.1.7 Resfriamento

Esta é a ultima etapa pela qual a massa passa antes de seguir para a extração, é utilizado o resfriador que capta a caloria da massa extrusada e transfere a mesma para o ambiente.

2.3.1.2 Extração do óleo

Nesta etapa o óleo é extraído a partir da massa preparada, isto é feito através de solvente, sendo o hexano o mais utilizado nos processos industriais. A extração é dividida em 2 sub - etapas: extração, destilação da micela.

2.3.1.2.1 Extração

Consiste na formação e preparação da micela, que é o óleo com solvente.

2.3.1.2.2 Destilação da micela.

A separação do solvente do óleo ocorre com o aquecimento da mistura até ou acima do ponto de ebulição do solvente. Durante a destilação a micela atinge aproximadamente 87% de óleo, e depois 94% a 97% de óleo respectivamente. O óleo degomado é depositado para posterior refino.

2.3.1.3 Refino do óleo de soja

O objetivo é transformar o óleo bruto proveniente da etapa de extração em óleo comestível, melhorando sua aparência, odor e sabor, visando reduzir ou remover compostos minoritários e indesejáveis. A figura 3 apresenta as principais etapas do processo de extração de óleo de soja.

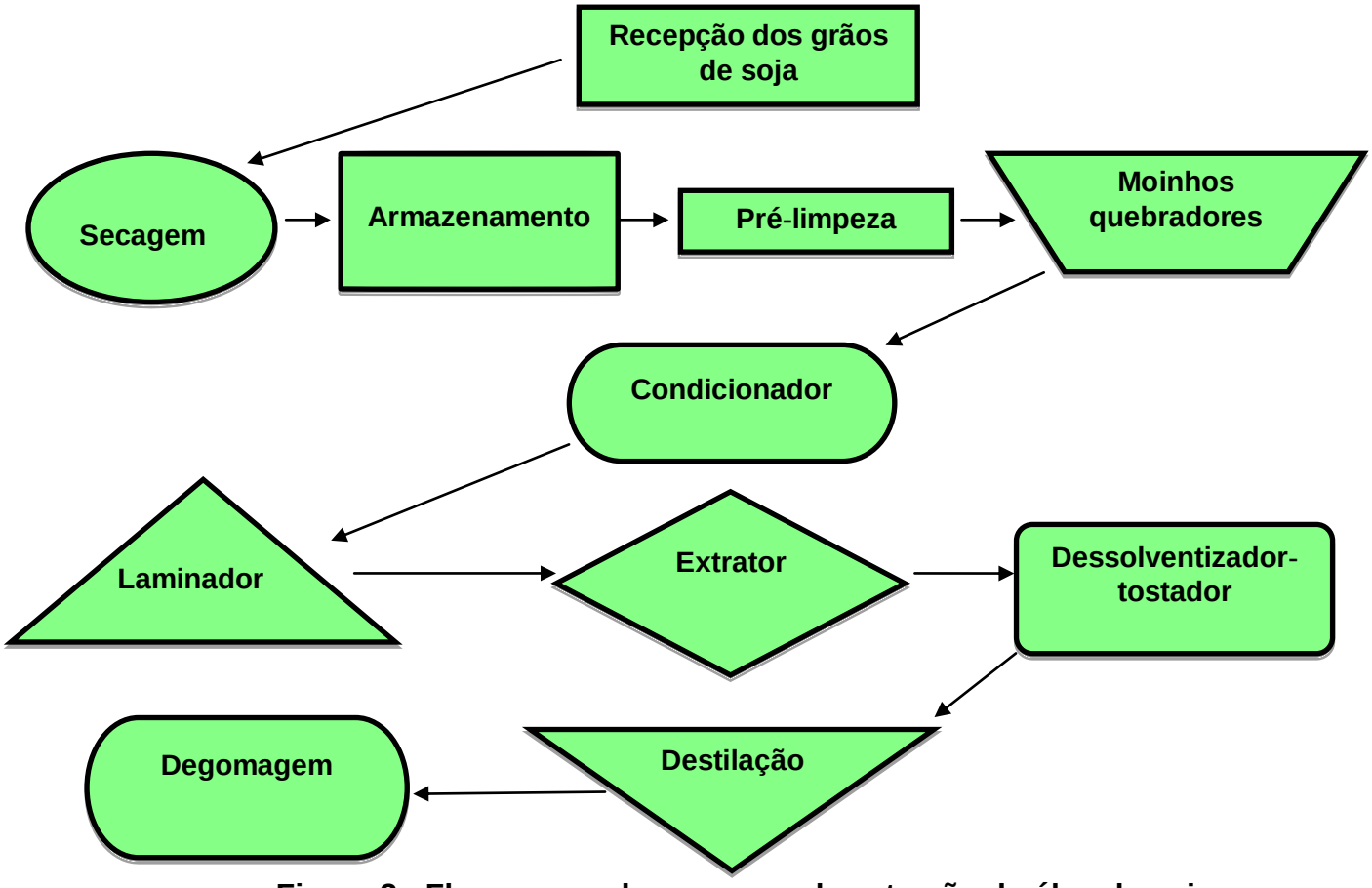

Figura 3 - Fluxograma do processo de extração de óleo de soja

2.4 PRODUÇÃO MUNDIAL DE ÓLEO DE SOJA

A principal oleaginosa cultivada no mundo é a soja. Isso pode ser atribuído a diversos fatores, tais como, o elevado teor de proteínas (40%), de excelente qualidade; que serve para a alimentação humana e animal, ao teor de óleo (20%), que pode ser usado para diversos fins, sobretudo, na alimentação humana e para produção de biocombustíveis (HIRAKURI, 2011).

Os principais países que produzem a soja são os Estados Unidos, Brasil e Argentina, que atualmente respondem por cerca de 71,5% a 81,55%, respectivamente da produção mundial. O Brasil e a Argentina são responsáveis por 46,2% dessa produção global, o que representa mais da metade do referido total (HIRAKURI, 2011).

A China, Estados Unidos, Argentina, Brasil e União Europeia detêm 84% da produção mundial e óleo de soja respectivamente. Ressaltando a China que é o maior produtor Mundial desse óleo. Na tabela 2 mostra a evolução da produção de óleo de soja em alguns países.

Produção mundial – mil toneladas							
País	1987/88	1992/93	1997/98	2002/03	2007,08	2010/11	Peso(%)
China	710	673	1,383	4,730	7,045	9,857	23,67%
Estados Unidos	5,885	6,250	8,228	8,360	9,335	8,634	20,73%
Argentina	934	1,491	2,281	4,394	6,627	7,320	17,58%
Brasil	2,440	2,908	3,728	5,205	6,160	6,910	16,59%
União Europeia	0	0	0	2,950	2,710	2,315	5,56%
Produção mundial	14,950	17,161	22,411	30,511	37,825	41,644	100%

Tabela 2 - Evolução da produção mundial de óleo de soja (In: HIRAKURI, 2011, p 24).

No Brasil o óleo de soja, assim como outros óleos extraídos de oleaginosas, tais como o milho e girassol, por exemplo, são os de maior produção e comercialização. O óleo de soja, em função de sua qualidade e baixo custo, é o óleo vegetal mais consumido no Brasil, de acordo com os dados estatísticos da associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais ABIOVE, o consumo interno para o mês de fevereiro de 2011 foi de 291 toneladas, e 66 mil toneladas de óleo foi para a exportação (CARVALHO et al, 2008, FUENTES, 2011).

2.5 ÓLEO DE SOJA USADO

O óleo de soja quando é submetido a fritura, ocasiona mudanças físico-químicas do mesmo, tais como perdas nutricionais.

Na fritura o óleo fica em contato com o ar, e a água presente no alimento ali submerso, iniciando assim um processo de degradação por reações hidrolíticas, quanto oxidativas. A oxidação é acelerada pela alta temperatura do processo, e em contato com a água do alimento sobre hidrolise dos seus triglicerídeos, perdendo também antioxidantes, sofrendo severas transformações químicas e físicas, como o aumento da viscosidade, cor e odor desagradável comumente chamado de ranço (SANTOS et al, 2014, NETO et al 2000). A figura 4 mostra um esquema geral do mecanismo de oxidação lipídica.

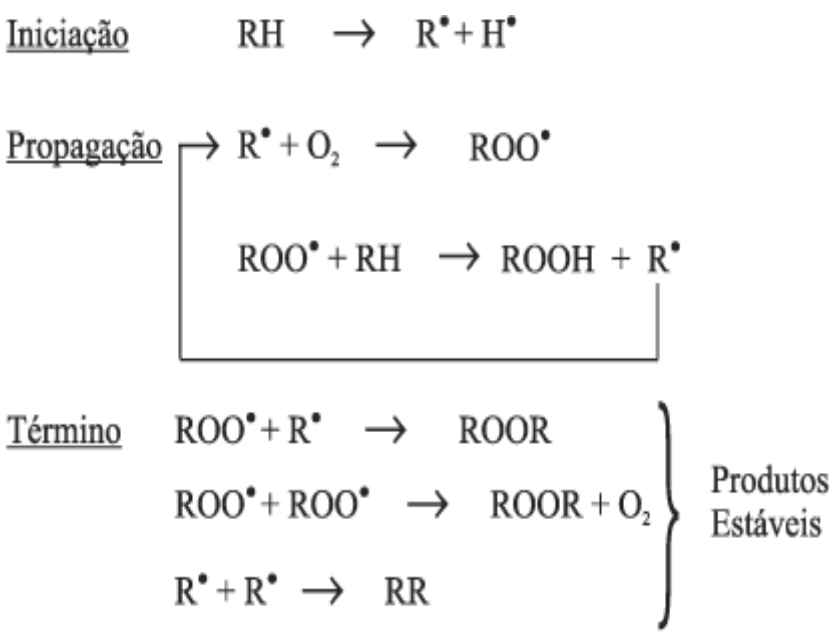

Figura 4 – Esquema geral de mecanismo de oxidação lipídica; RH – Ácido graxo insaturado; R• - Radical livre; ROO• - Radical peróxido e ROOH - Hidroperóxido (In: Ramalho 2006).

Após o longo período de aquecimento, é inviável a ingestão do óleo de soja, pois provoca: graves irritações do trato intestinal; diarréia, devido as transformações físico- químicas de deterioração no processo de fritura; pode acarretar a formação de compostos com propriedades antinutricionais, tais como, agentes mutagênicos ou carcinogênicos, destruidores de vitaminas, produtos de oxidação de lipídios (NETO et al 2000, SANTOS et al 2014).

2.5.1 Formas de descarte do óleo de soja usado

O óleo de soja muitas vezes depois de usado em frituras é descartado indevidamente no ralo ou na pia da cozinha, além de causar mau cheiro, aumenta as dificuldades referentes ao tratamento de esgoto (RABELO, 2008).

Existem pessoas que armazenam esse óleo em garrafas PET, e depois descartam junto ao lixo domiciliar, entretanto, essa não é a maneira correta de descarte, pois o óleo pode vazar e contaminar o solo e águas subterrâneas (RABELO, 2008).

Alguns estabelecimentos comerciais (restaurantes, pastelarias) e residências depositam o óleo de cozinha usado diretamente na rede de esgoto (figura 5), podendo ocasionar entupimento e atrapalhar o funcionamento das estações de tratamento (RABELO, 2008).

Figura 5- Óleo de soja usado sendo jogado diretamente na rede de esgoto (In: RABELO, 2008, p 7).

A coleta seletiva pode ser uma alternativa para minimizar os impactos ambientais causados pelo óleo de soja usado, visto que o óleo residual de fritura é um resíduo bastante agressivo a natureza, partindo da conscientização ambiental da população, isso irá facilitar o processo de reciclagem do óleo de soja usado, permitindo assim que o óleo seja descartado de maneira correta (RABELO, 2008, PROENÇA, 2013).

2.5.2 Problemas causados pelo óleo de soja residual

O Brasil produz nove bilhões de litros de óleo vegetal por ano, um terço desse óleo vai para óleo comestível, o consumo per capita gira em torno de 20 mil litros por ano, o que resulta na produção de três milhões de litros por ano. Considerando o total de óleo vegetal usado no Brasil, segundo a pesquisa, temos menos que 1% produzidos, ou seja, seis milhões de litros de óleo usado, o restante (6 milhões de litros), em tese esta sendo jogado em rios e lagos comprometendo o meio ambiente (ECOLEO, 2011).

O óleo de soja usado faz parte de um dos resíduos gerados diariamente nos lares, estabelecimentos comerciais do país. O consumo de óleos vegetais é de cerca de uma lata (900ml) por pessoa ao mês, cerca de 90% das residências descartam o óleo de maneira inadequada, nos ralos ou pias, por exemplo (RODRIGUES, 2010, REQUE, 2010). Cada litro de óleo despejado no esgoto tem capacidade para poluir cerca de um milhão de litros de água, quantidade suficiente que uma pessoa usaria ao longo de quatorze anos. Ao ser jogado em lixões, o óleo pode vazar e atingir os lençóis freáticos (RODRIGUES, 2010).

Além de causar danos ao meio ambiente, a ingestão do óleo de soja residual provoca graves irritações no trato intestinal, como a diarreia, por exemplo, (NETO et al 2000, SANTOS et al 2014).

3. IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELO ÓLEO DE SOJA RESIDUAL

Segundo Costa Neto (2000), dentre os materiais que representam riscos de poluição ambiental e, por isso, merecem atenção especial, figuram os óleos vegetais e gorduras animais utilizados em processos de fritura por imersão. São muitas as frituras que vão à mesa do brasileiro, coxinha, pastel, batata frita etc. O que muita gente não sabe, é o que fazer com e esse óleo após o uso, e por falta de informação ou até mesmo conhecimento, acabam jogando esse óleo nas pias e ralas ou ate mesmo no lixo comum (AKATU, 2007).

O despejo indevido desse óleo nas redes de esgoto ou nos lixões contamina a água, o solo e facilita a ocorrência de enchentes, e também segundo ambientalistas, acabam encarecendo os tratamentos de esgoto, pois o óleo causa incrustações em encanamento podendo entupi-los. Esses transtornos ao meio ambiente podem ser evitados com o consumo consciente, pois o óleo de cozinha usado serve de matéria prima para a fabricação de sabão, biodiesel, detergentes, essas pessoas devem ser conscientizadas disso, com o auxilio de alguma empresa ou cooperativa que reaproveite o óleo (AKATU, 2007).

3.1 ÁGUA E SOLO

Uma vez que esse óleo de soja usado é despejado nas pias ou vasos sanitários, acarreta uma série de danos ambientais como o entupimento dos canos dos sistemas de esgoto, encarecendo os processos das Estações de Tratamento, além de causar a poluição do meio aquático (REQUE, 2010). O óleo usado quando é descartado de forma irregular no solo, causa uma impermeabilização do solo, dificultando o escoamento da água, tornando-se propício para as enchentes (COSTA, 2011).

4. FORMAS DE APROVEITAMENTO DO ÓLEO DE SOJA USADO

Atualmente existem vários projetos para reciclar o óleo de soja usado, na grande São Paulo, por exemplo, foi criado um projeto pela associação brasileira de engenharia sanitária e ambiental (Abes), juntamente com a companhia de saneamento básico do estado de São Paulo (Sabesp), aonde catadores de material reciclável vão poder coletar óleo de cozinha usado com carrinhos adaptados para o transporte desse material. São dois tipos de carrinho, um é uma carroça com compartimentos para armazenar o óleo coletado, e o outro é um triciclo, ambos com capacidade para transportar 180 litros (MENDES, 2012).

A seguir são apresentadas duas formas de reaproveitamento do de óleo de soja usado: a fabricação de biodiesel e a produção de sabão.

4.1 BIODIESEL

O biodiesel é produzido a partir de recursos biológicos renováveis tais como óleos de vegetais e gorduras animais, é biodegradável e não tóxico, tem baixa emissão de poluente, sendo assim vantajoso ecologicamente (PEREIRA, 2007).

4.1.1 Matérias primas para a produção do biodiesel

O biodiesel pode ser produzido a partir de várias oleaginosas, como a soja, a mamona, o dendê, o girassol, a colza, o babaçu, o pinhão manso, o pequi, a macaúba, entre outras. A escolha da matéria-prima varia de uma localização para a outra, de acordo com a disponibilidade, viabilidade econômica e as condições geográficas e climáticas do local. Para regiões do Brasil, cujo volume de precipitado é menor, sugere-se a macaúba, pois apresenta melhores rendimentos (KNOTHE et al., 2006, PARENTE, 2003, CAÇÃO, 2013).

4.1.2 Processos de obtenção do biodiesel

Na produção de biodiesel, o processo mais utilizado é a transesterificação. A transesterificação é um termo geral usado para descrever a reação orgânica onde um éster é transformado em outro éster através da troca do grupo alcoxila (figura 6). Esta reação é reversível e prossegue essencialmente misturando os reagentes. A presença de um catalisador (ácido ou base) acelera consideravelmente esta conversão, como também contribui para aumentar o rendimento da mesma (CASTRO, 2009, GERIS et al., 2007).

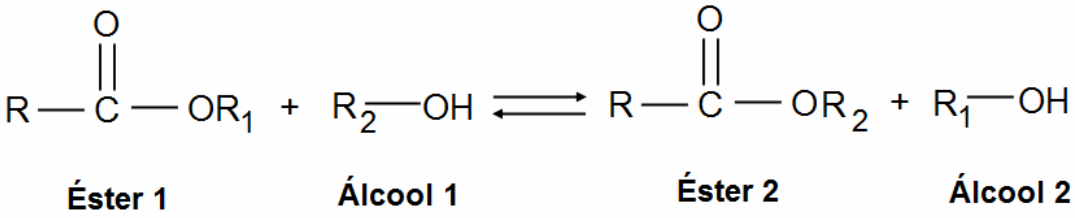

Figura 6 - Equação geral para uma reação de transesterificação (In: GERIS et al., 2007, p.1370).

A transesterificação é o método mais comum e utilizado em todo o mundo, na transesterificação de óleos vegetais, um triglicerídeo reage com um álcool de cadeia curta tipicamente metanol ou etanol, na presença de uma base ou ácido forte normalmente de Bronsted, produzindo uma mistura de ésteres de ácidos graxos e glicerol como subproduto (GERIS et al., 2007, KNOTHE et al., 2006,RINALDI et al., 2007).

4.1.2.1 Transesterificação catalisada por base

A transesterificação catalisada por base é a mais utilizada por apresentar um maior rendimento, menor corrosividade, e a vantagem de poder ser realizada em temperaturas ambiente, além disso, a transesterificação catalisada por base é uma reação mais rápida, porque o ânion metóxido é nucleófilo muito mais poderoso que o metanol, o que facilita o ataque ao grupo éster do triglicerídeo, resultando na formação mais rápida do biodiesel (QUINTELLA et al., 2009, RINALDI et al., 2007).

Os principais catalisadores básicos utilizados são o hidróxido de sódio (NaOH) e o hidróxido de potássio (KOH), contudo, para que este processo seja tecnicamente viável, o óleo deve conter baixo teor de ácidos graxos livres, pois quando a quantidade de AGL for superior a 3%, este reage com o metal do catalisador produzindo sabões, que além de reduzir o rendimento da reação, dificultam também a separação do biodiesel e do glicerol devido a formação de emulsões. Outro requisito importante é que o material graxo possua baixo teor de umidade, é aconselhável que o índice de umidade do material não ultrapasse 0,10%, a presença de água pode induzir a hidrólise dos monoésteres produzidos, aumentando assim a possibilidade da formação de emulsões e de uma consequente redução no rendimento do processo (FELICIANO; PEREIRA, 2007, CORDEIRO et al., 2011, ALVES, 2010).

4.1.2.2 Transesterificação catalisada por ácido

A transesterificação catalisada por ácido é indicada quando a matéria-prima apresenta um teor de ácido graxo livre mais elevado, porém essa catalise ácida é menos utilizada, pois as reações são lentas e requer que seja realizada em altas temperaturas, próxima da temperatura de ebulição do álcool utilizado como agente de transesterificação (CORDEIRO et al., 2011, QUINTELLA et al., 2009).

4.2. PRODUÇÃO DE SABÃO

Óleos e gorduras são ésteres, podem sofrer reações de hidrólise ácida ou básica. A hidrólise ácida produzirá simplesmente o glicerol e os ácidos graxos constituintes. Por sua vez, a hidrólise básica produzirá o glicerol e os sais desses ácidos graxos (figura 7), esses sais são comumente chamamos de sabão (PERUZZO, 2003).

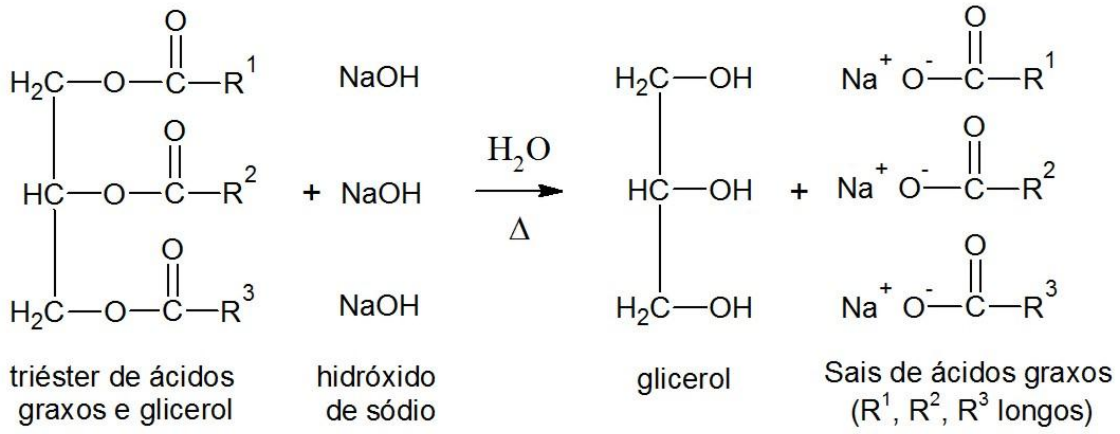

Figura 7- Reação de saponificação (In: PERUZZO, 2003).

4.3 TINTAS.

Devido a estrutura dos óleos vegetais, que é constituído principalmente de triacilglicerois (moléculas de propano 1,2,3- triol ligada á três moléculas de ácidos graxos), isso permite a realização de diversas sínteses, como por exemplo a síntese de resinas alquídicas que são responsáveis por grande parte das formulações de tintas e vernizes em todo mundo (SANTANA et al 2014).

As tintas são misturas de diversos insumos que ao ser aplicada sobre uma superfície forma uma fina camada, proporcionando as superfícies acabamento, resistência e proteção (MONTENEGRO et al 2013).

A partir do óleo de soja residual oriundo de processos de fritura, pode se obter uma resina com propriedades físico-químicas parecidas das que são obtidas com óleos refinados, que são utilizados na formulação de tintas e vernizes, viabilizando ainda mais a reciclagem desse passivo ambiental (MONTENEGRO et al, 2013).

4.3.1 Resina alquímica

Resinas alquímicas são poliésteres modificados com ácidos graxos ou óleos vegetais, são usadas principalmente nas industrias de tintas.

A resina alquímica pode ser sintetizada por três métodos: via acido graxo, que consiste na poliesterificação a partir de ácidos graxos, poliácidos, polialcoois, etc, não se adiciona catalisador.

A acidólise, que consiste em deslocar os ácidos graxos do óleo pelo poliácido, esse método também não utiliza catalisador.

A alcoolise, são empregados catalisadores, consiste em fazer a transesterificação do óleo vegetal com polialcoois (glicerol, pentaeritrol, etc), seguida de uma etapa de poliesterificação (SUAREZ et al 2007)

A figura 8 ilustra as reações de obtenção da resina alquídica.

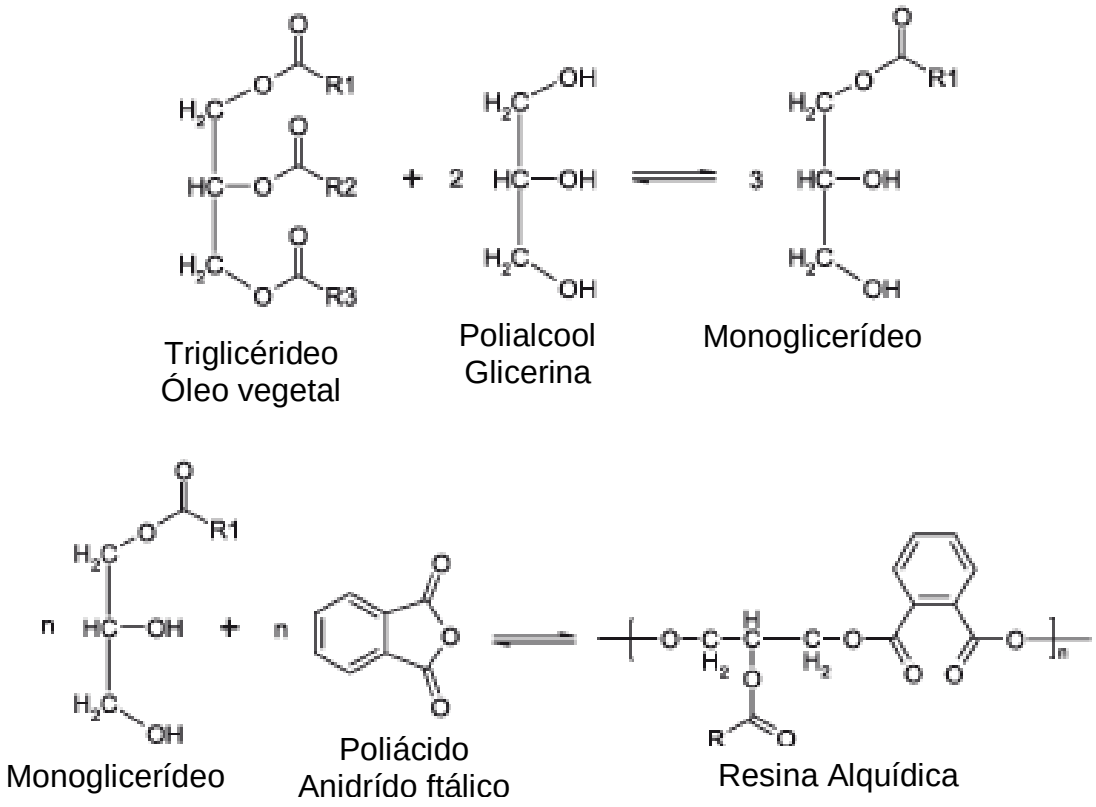

Figura 8- Reação de obtenção de resinas alquidicas (In: SUAREZ et al 2007)

5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A dispersão da educação ambiental cresceu com a evolução tecnológica e o consumismo, de maneira proporcional, associados à escassez de recursos ambientais, e a necessidade de sensibilização de como agir preventivamente (MIGUEL, 2010).

Segundo Novaes (2012) a educação ambiental é decisiva. Ela mostra que há outros modos de viver. E que eles ajudam a preservar a biodiversidade, a água, todos os recursos naturais e seres vivos.

A reutilização dos resíduos alimentícios pode contribuir para a economia dos recursos naturais, assim como para o bem estar da comunidade, os óleos vegetais e gorduras animais utilizados em processos de fritura por imersão merecem uma atenção especial, pois oferecem riscos de poluição ambiental (FRAGA et al 2008).

A implantação de um projeto de coleta de óleo, para destinação adequada, pode trazer diversos benefícios significativos de ordem ambiental, sanitária social e de saúde publica (FRAGA et al,2008).

Segundo Reigota (2009), “Os problemas ambientais foram criados por homens e mulheres e deles virão as soluções. Estas não serão obras de gênios, de políticos ou tecnocratas, mas sim de cidadãos e cidadãs.”

5.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

O ensino de ciências no ensino fundamental tem se tornado objeto de estudo nos últimos anos, no que diz respeito à forma de como se trabalham os conhecimentos científicos com as novas gerações, sobretudo a maneira de abordar os conceitos sobre educação ambiental. O ensino de ciências tem que relacionar os conhecimentos construídos e estudados com seu impacto na sociedade, principalmente à respeito do ambiente (OLIVEIRA, 2007).

Desde 1980, uma revisão sobre o que é ciências e seu ensino tem aberto um vasto campo para debates sobre meio ambiente, dentro desse contexto é que o ensino de ciências pode contribuir para a educação ambiental, tanto no ensino formal e no não formal (OLIVEIRA, 2007).

A educação formal envolve estudantes em geral, desde a educação infantil ate universitária, visto que a educação ambiental seja um processo de formação dinâmico e participativo, em que as pessoas passem a serem agentes transformadoras (no caso desse trabalho, os alunos do ensino fundamental), buscando alternativas para redução de impactos ambientais (MARCATTO, 2002).

6. MATERIAIS E METODOS

6.1 MATERIAIS

Garrafas PET ;

Papel adesivo;

Papel sulfite;

Giz de Cera;

Tesoura;

Proveta de 500 ml.

6.2 METODOS

O trabalho foi feito em 6 etapas:

1. Levantamento de dados a respeito do descarte de óleo de soja residual na cidade de Paraguaçu Paulista, nos bairros: Fercon, Vila Priante e Barra Funda;
2. Distribuição de garrafas PET para os alunos do ensino fundamental;
3. Quantificação do óleo arrecadado;
4. Apresentação de uma aula teórica de conscientização ambiental, e distribuição de novas garrafas PET;
5. Quantificação do óleo arrecadado após a aula teórica;
6. Produção de um folder informativo sobre os danos que o óleo de soja residual causa no meio ambiente quando descartado de maneira inadequada, e suas formas de reaproveitamento.

6.2.1 Pesquisa de levantamento de dados a respeito do descarte de óleo de soja residual nos Bairros: Fercon, Vila Priante e Barra funda, da cidade de Paraguaçu Paulista/sp (Etapa n°1).

Foi feito uma pesquisa de levantamento de dados a respeito do descarte de óleo de soja residual na cidade de Paraguaçu Paulista, a pesquisa foi feita nos bairros: Fercon (20 casas entrevistadas), Vila Priante (19 casas entrevistadas) e Barra funda (25 casas entrevistadas), e teve como objetivo verificar como as pessoas descartam o óleo de soja residual, e quantas pessoas em porcentagem descartam o óleo de soja de maneira inadequada, a pesquisa foi feita nos dias 16/01/2014, 18/01/2014 e 25/01/2014.

As perguntas foram as seguintes:

1. Quantas pessoas moram na casa?
2. Quantos mL ou litros de óleo você consome por mês?
3. Qual o grau de escolaridade?
4. O que você faz com o óleo de soja após a fritura?
5. Você aceitaria doar o óleo de soja após a fritura para reciclagem?

6.2.2 Distribuição de garrafas PET para os alunos do ensino fundamental (Etapa n°2).

O trabalho foi feito com alunos do ensino fundamental, classe 7°A da escola Maria Ângela Batista Dias. As garrafas PET foram lavadas e etiquetadas (figura 9).

Figura 9 – Garrafa PET sendo etiquetada.

Na etiqueta foi escrito, óleo para reciclagem MABD (Maria Ângela Batista Dias). As garrafas foram distribuídas (figura 10) para os alunos armazenar o óleo de soja residual em um período de 21 dias.

Figura 10 – Distribuição das garrafas PET para os alunos.

6.2.3 Quantificação do óleo arrecadado (Etapa n°3).

Após o período descrito na etapa 2, o óleo que os alunos juntaram foi quantificado com o auxilio de uma proveta de 500 mL (figura 11).

Figura 11- Quantificação do óleo arrecadado na etapa n° 3

6.2.4 Apresentação da aula teórica de conscientização ambiental, e distribuição de novas garrafas PET (Etapa n°4).

Esta etapa consistiu em apresentar aos alunos uma aula teórica, informando os danos causados pelo óleo de soja residual na natureza, quando descartado de maneira inadequada, e também suas formas de reaproveitamento, tais como: fabricação de sabão, biodiesel, tintas etc (figura 12).

Figura 12 – Apresentação da aula teórica sobre conscientização ambiental.

Confecção de desenhos: Os alunos foram divididos em grupos, nesse dia avia 17 alunos apenas, formando 4 grupos, um com 5 alunos, e 3 grupos com quatro alunos. Foram distribuídas aos alunos folhas de sulfite e giz de cera para a confecção dos desenhos (figura 13). O tema do desenho foi à poluição do óleo de soja residual quando descartado no meio ambiente.

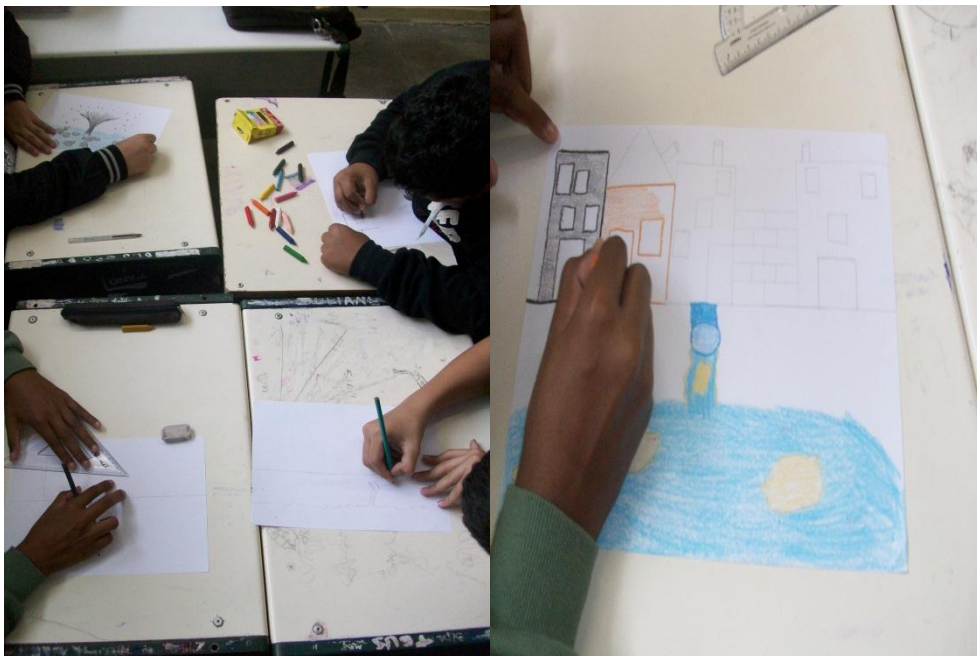

Figura 13 – Confecção dos desenhos feitos pelos alunos, ilustrando o óleo de soja usado poluindo o meio ambiente.

Foram distribuídas novas garrafas PET para que eles após esta aula de conscientização ambiental juntassem novamente óleo de soja residual (Figura 14).

Figura 14 – Novas garrafas sendo distribuídas, logo após a aula de conscientização ambiental.

6.2.5 Quantificação do óleo arrecadado após a aula teórica (etapa n° 5).

O óleo arrecadado da etapa n° 4 foi quantificado (figura 15), também com o auxilio de uma proveta de 500 mL.

Figura 15 – Quantificação do óleo que os alunos juntaram depois da aula teórica.

6.2.6 Produção do Folder (Etapa n°6).

Foi elaborado um material informativo para ajudar a conscientizar os alunos e moradores dos bairros onde foi feita a pesquisa, com o intuito de reduzir o impacto ambiental causado por esse resíduo.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 PESQUISA DE LEVANTAMENTO DE DADOS A RESPEITO DO DESCARTE DE ÓLEO DE SOJA RESIDUAL NOS BAIRROS: FERCON, VILA PRIANTE E BARRA FUNDA, DA CIDADE DE PARAGUAÇU PAULISTA/SP (ETAPA n° 1)

Os resultados da pesquisa feita nos bairros: Fercon, Vila Priante e Barra funda, da cidade de Paraguaçu Paulista, mostra a maneira geral de descarte do óleo, um total de 23% das pessoas entrevistadas descartam o óleo de maneira inadequada, 9% descartam no quintal, 9% descartam no esgoto (pias ou vaso), 5% jogam no lixo, 28% doam para reciclagem, e 49% reutilizam o óleo de soja residual para fazer sabão (figura 16).

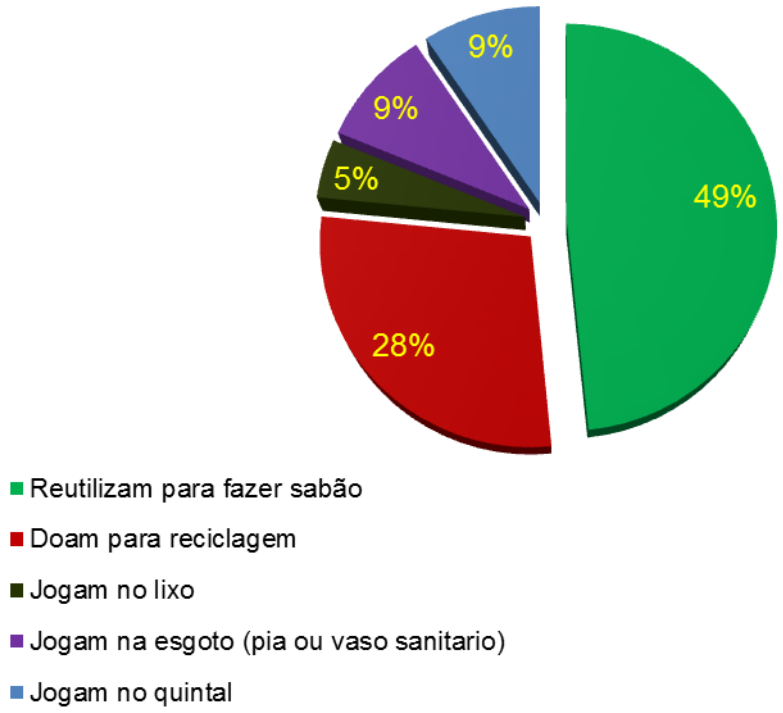

Figura 16 - Gráfico sobre a maneira de descarte de óleo de soja residual dos bairros: Fercon, Vila Priante e barra funda, da cidade de Paraguaçu Paulista.

Para verificar se a falta de instrução afetar a forma de descarte, perguntamos a respeito do grau de instrução, na tabela 3, relaciona os níveis de escolaridade (superior, técnico e médio), com a maneira de descarte do óleo de soja residual.

Escolaridade	N° de casas	Reutilizam para fazer Sabão	Descartam de maneira errada	Doam para reciclagem
Superior	6	3	2	1
Técnico	5	3	2	0
Médio	38	21	10	7

Tabela 3 - Maneira de descarte do óleo de soja residual e o grau de escolaridade.

Dessa forma verificamos que mesmo nas casas que há pessoas com maior grau de instrução, ainda é feito descarte de forma errada.

7.2 DISTRIBUIÇÃO DE GARRAFAS PET PARA OS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL (ETAPA N°2)

Nesta etapa foram distribuídas 23 garrafas PET e apenas 9 alunos (39%) de um total de 23, entregaram óleo de soja usado, sendo que a quantidade de óleo arrecadado foi de 13 litros e 425 mL, uma média de 1492mL por alunos (figura 17).

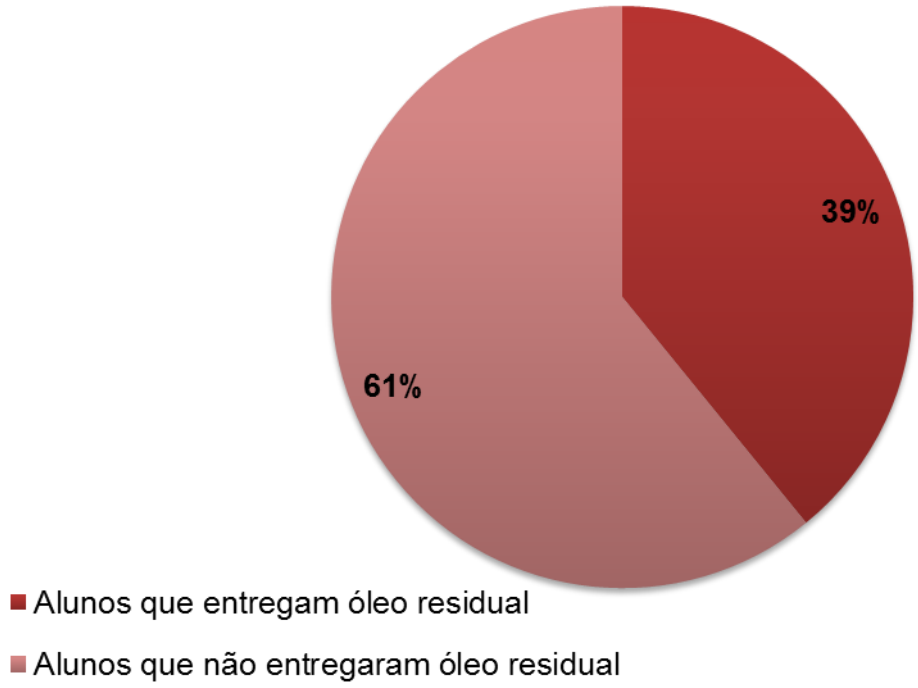

Figura 17 – Quantidade de alunos que entregaram óleo de soja residual antes da aula teórica.

Considera-se 39% um valor baixo, porem esperado já que no momento da distribuição das garrafas muitos se mostraram desinteressados.

7.3 APRESENTAÇÃO DA AULA TEÓRICA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL, E DISTRIBUIÇÃO DE NOVAS GARRAFAS PET (ETAPA N° 4)

Após a apresentação da aula teórica, os alunos se mostraram mais preocupados com o meio ambiente, já que na aula foram abordados os perigos a curto e longo prazo que o óleo de soja usado causa no meio ambiente. Os desenhos confeccionados pelos alunos do ensino fundamental, ou a poluição causada pelo óleo de soja usado, sendo descartado nas pias, vasos, lixo e quintal, foi possível

perceber que além de mexer com a imaginação dos alunos, eles puderam refletir a respeito de como o óleo é descartado no dia a dia (Figura 18).

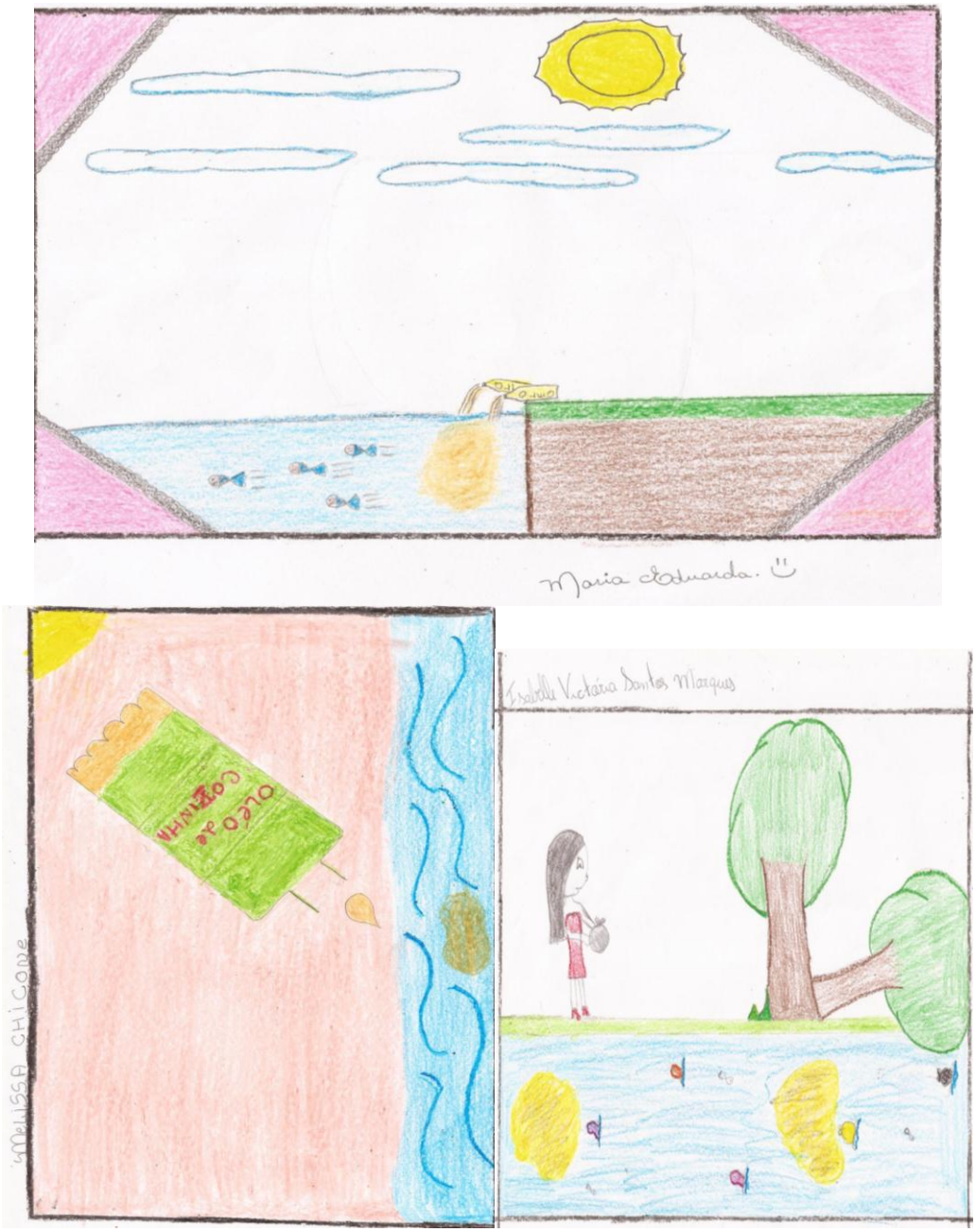

Figura 18 – Alguns desenhos confeccionados pelos alunos

A quantidade de óleo de soja que os alunos juntaram após a aula de conscientização ambiental, e confecção dos desenhos, foram 21 litros e 100 ml, e 12

alunos (71%) entregaram óleo de soja usado de um total de 17 alunos (figura 19). uma média de 1758 mL por alunos.

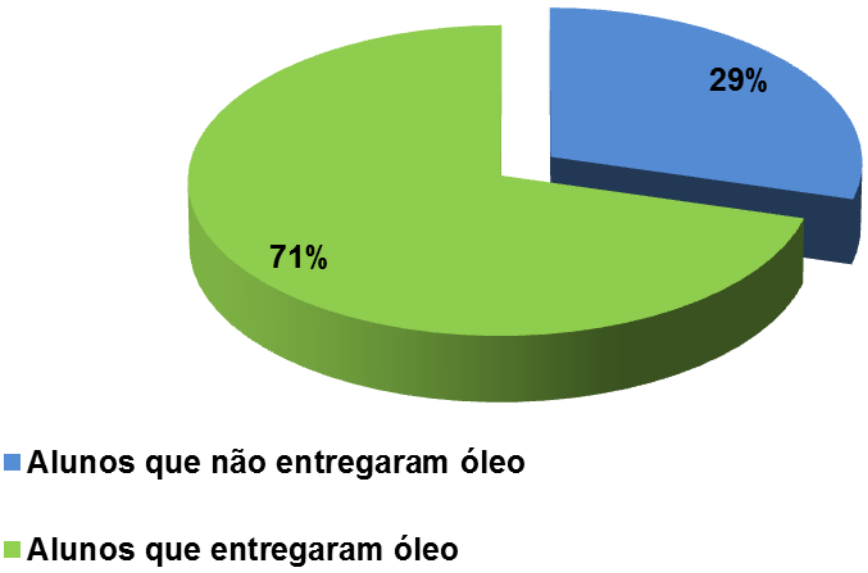

Figura 19 – Quantidade de alunos que entregaram óleo após a aula teórica.

Uma média de 1758 mL por alunos. Salienta-se que não ouve nenhum tipo de recompensa, pois a intenção é conscientização ambiental, se colocamos recompensa para os alunos, eles iriam juntar óleo pensando na recompensa e não no meio ambiente.

Verifica-se que após a conscientização os alunos se preocuparam em guardar o óleo não descartando no meio ambiente.

Este resultado comprova a teoria de Marcatto (2002), que indica a importância da educação ambiental ser um processo dinâmico e participativo em que possibilita as pessoas a se tornarem agentes transformadores colaborando para a redução de impactos ambientais

7.4 CONFECÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO FOLDER

O folder aborda os perigos que o óleo de soja usado causa no meio ambiente, a curto e longo prazo, e suas formas de reaproveitamento, tais como produção de sabão, produção de biodiesel, tintas (Figura 20).

Figura – 20 folder Produzido

No folder há uma receita simples para produção de sabão caseiro que pode ser feito em uma garrafa PET, com o intuito de fazer com que aquelas pessoas que não utilizam o óleo e jogam no meio ambiente, passem a ter uma opção de reutilizar esse óleo. O folder foi distribuído para os alunos do ensino fundamental juntamente com óleo novo, pois o óleo de soja residual que eles juntaram foi trocado por óleo de soja novo junto ao projeto de olho no óleo da cidade de Paraguaçu Paulista, também foi distribuído nos bairros que foi feita a pesquisa, com o intuito de alcançar as pessoas que descartam o óleo indevidamente no meio ambiente, e assim reduzir o impacto ambiental causado por esse rejeito.

CONCLUSÃO

Com o trabalho pratico observou-se que houve aumento de interesse na participação e preservação. Na primeira etapa houve a participação de 39% dos alunos, após a atividade proposta, 71% contribuíram um aumento de 32%. A quantidade de óleo aumentou, de 13 litros e 425mL da etapa n° 2, para 21 litros e 100 mL após a aula de conscientização ambiental, um aumento de 7 litros e 675mL.

A aplicação da conscientização ambiental no ensino fundamental é extrema importância visto que as crianças podem contribuir para a disseminação da preservação do ambiente entre os adultos e que uma boa abordagem sobre um tema como a reciclagem do óleo de soja residual, e o envolvimento de atividade participativa, como a confecção de desenhos ilustrando a poluição do óleo de soja residual no meio ambiente, é possível que os alunos aprendam sobre reciclagem, e preservação do meio ambiente, conceitos muito importantes para a preservação de gerações futuras.

REFERENCIAS

AKATU, Equipe**, Óleo de cozinha usado pode contaminar água, solo e atmosfera**. Consumo consciente para um futuro sustentável. Setembro 2007.

ALVES, Graziene Cristina da Silva. **Utilização dos óleos de fritura para a produção de biodiesel.** 2010. 61 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Biocombustíveis) - Faculdade de Tecnologia de Araçatuba, São Paulo, Araçatuba, 2010.

CAÇÃO, Roberto. Biodiesel uma esperança brasileira, **Folha da Estância**, Paraguaçu Paulista, 08.jun.2013, cultura & lazer, caderno B , p. B2.

CARVALHO, Sabrina Matos de, OGLIARI, Paulo José, ARELLANO, Daniel Barrera, BLOCK, Jane Mara. **Efeito da adição de tocoferóis naturais sobre a qualidade de óleo de soja Refinado e embalado em PET durante a estocagem**. Brazilian Journal, vol 11, n°2, jun, 2008, p1 a 3.

CASTRO, Bruno César Santos de. **Otimização das Condições da Reação deTransesterificação e Caracterização dos Rejeitos dos Óleos de Fritura e de Peixe para Obtenção de Biodiesel**. 2009. 119p. Dissertação (Mestrado) – Escolade Química, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímico – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. Ed. Campinas: Editora Unicamp. 2003.

CORDEIRO, Claudiney Soares; SILVA, Fabiano Rosa da; WYPYCH, Fernando; RAMOS, Luiz Pereira. Catalisadores Heterogêneos para a Produção de Monoésteres Graxos (Biodiesel). **Química Nova**, v. 34, n. 3, 2011. p. 477-486.

COSTA NETO, P.R. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química Nova**, v. 23, n. 4, 2000, p. 531-37

COSTA, Fernanda Pinheiro. Viabilidade da Utilização de Óleo de Fritura para Fabricação de Biodiesel e Demais Produtos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 7, 2011, Brasil. **Anais do VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, agosto, 2011. p. 1-11.

COSTA, Priscila Albuquerque da, **Integração dos processos de extração liquido-liquido e pervaporação para desacidificação do óleo de Macatuba(Acrocomia auvleata)**. 2012.75p. Dissertação(Mestrado)- Escola de química- universidade federal do Rio de janeiro. Rio de janeiro.2012.

ECÓLEO - Associação Brasileira para sensibilização, coleta e reciclagem de resíduos de óleo comestível. **Reciclagem**. Disponível em: <http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>. Acesso em: 10 jun. 2014.

FARIAS, E.S; FILHO, A.AM; SOUZA, R.C.P; CASTILHO, C; SILVA, S.R. **Perfil dos ácidos graxos do óleo de semente de andiroba(carapa guinensis aublet) de Roraima por cromatografia gasosa (CG).** In: Congresso Brasileiro de química, 14 a 18, 2012; Recife, Brasil. **Resumos.** Recife; CBQ, 2012. Res 52.

FELICIANO, Wanderley Filho; PEREIRA, José Junior. Introdução ao Biodiesel.**Informativo CRQ-IV**, n. 84, março/abril, 2007, p. 14-15.

FRAGA, Cintia Alvarenga Santos; FRAGA, Antônio Carlos; NETO, Pedro Castro; CASTRO, Rafael Peron; DOURADO, David Cardoso; REZENDE, Marcelo Teixeira; LEITÃO, João Vitor Cunha. **Programa de educação ambiental no município de Lavras-MG pela reciclagem de óleos e gorduras residuais**. Lavras-Minas gerais. Disponível em:<http://oleo.ufla.br/anais_05/artigos/a5__373.pdf>. Acesso em 06 jun. 2014.

FUENTES, PAULA HEIDY AGUILERA. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÓLEOS DE SOJA, CANOLA, MILHO E GIRASSOL DURANTE O ARMAZENAMENTO.** 2011.98p. Dissertação (mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos- Universidade Federal de Santa Catarina., Santa Catarina, 2011.

GERIS, Regina; SANTOS, Nádia Alessandra Carmo dos; AMARAL, Bruno Andrade; MAIA, Isabelle de Souza; CASTRO, Vinicius Dourado; CARVALHO, José Roque Mota. Biodiesel de Soja – Reação de Transesterificação para Aulas Práticas de Química Orgânica. **Química Nova**, v. 30, n. 5, 2007, p. 1369-1373.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi, LAZZAROTTO, Joelsi Jose. **Evolução e perspectiva de desempenho econômico Associados a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro,** 3ed, londrina; Embrapa soja, 2011.

JUNIOR, Carlos Coutinho Fernandes. **Integração energética da etapa de extração de óleo de soja, utilizando a analise pinch**. 2009. 80p. Dissertação (Mestrado)- Centro de engenharia e Ciências exatas-universidade estadual do oeste do Paraná, paraná. 2009.

KNOTHE, Gerhard; GERPEN, Jon Van; KRAHL, Jurgen; RAMOS, Luiz Pereira.**Manual de Biodiesel**. 1. ed. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2006.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: Conceitos e princípios**. 1°ed. Belo Horizonte. Editora: Sigma LTDA. 2002.

MENDES, Gio. **Carrinhos vão coletar óleo de cozinha usado**. Jornal da Tarde**.** Meio Ambiente. Disponível em: < http://blogs.estadao.com.br/jt-cidades/carrinhos-vao-coletar-oleo-de-cozinha-usado/>. Acesso em: 14 jan. 2014.

MIGUEL, Camile Rodrigues. **Coleta seletiva para reciclagem de óleo vegetal em estabelecimentos localizados no município de Florianópolis-ACIF, estudo de caso: Programa de reciclagem de óleo de cozinha- REOLEO**. 2010. 95p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. Criciúma. 2010.

MONTENEGRO, Mateus A, PEREIRA, Ramon C,GATTI, Thérèse Hofmann,MARTNS, Guilherme B. C,SUAREZPaulo A. Z. Aproveitamento de Óleos e Gorduras Residuais para Obtenção de Produtos de Alto Valor Agregado: Formulação de Tinta de Impressão a Partir de Óleo Residual de Fritura, **Revista virtual de Química**, v. 5, n° 1, fevereiro, 2013. p. 28-37.

NETO, Pedro R. Costa; ROSSI, Luciano F. S.; ZAGONEL,Giuliano F.; RAMOS, Luiz P. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras**. Curitiba. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422000000400017> Acessoem:23. Mai. 2014.

NOVAES, Washington. **O lixo, seus dramas, caminhos possíveis**. São Paulo. Disponível em:<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,o-lixo-seus-dramas-caminhos-possiveis-,1057441,0.htm> Acesso em: 06 jun. 2014.

OLIVEIRA, André de, OBARA, Ana Tiyomi, ROGRIGUES, Maria Aparecida. Educação Ambiental: Concepções e praticas de Professores de ciências do ensino fundamental. **Revista eletrônica de Enseñanza de Las ciência**. Vol 6, N° 3, 2007. p 471-475.

OLIVEIRA, Flavia C. C.; SUAREZ, Paulo A. Z; SANTOS, Wildson L. P. Biodiesel:Possibilidades e Desafios. **Química Nova na Escola**, n. 28, maio, 2008. p. 3-8.

PARENTE, Expedito José de Sá. Biodiesel: **Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado**. 1. ed. Fortaleza: Unigráfica, 2003.

PEREIRA, Flávia Elaine de Andrade. **Biodiesel Produzido a partir do Óleo de Sementes de *Mabeafitulifera Mart***. 2007. 87p. Dissertação (Pós-Graduação) – Agroquímica – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Viçosa, 2007.

PERUZZO, Francisco Miranda, CANTO, Eduardo Leite. Sabões e Detergentes. Disponivel em <quimicasemsegredos.com/reações-de-saponificacao.php> Acesso em: 29 maio. 2014.

PINHEIRO, Denise Maria; PORTO, Karla Rejane de Andrade; MENESES, Maria Emília da Silva. **A química dos alimentos: Carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais**. Maceió: Editora Edufal, 2005.

PROENÇA, Lais Alves de, JUNIOR, Celso Fernandes Joaquim, JUNIOR, Osmar delmanto**. Roteirização da coleta seleiva de óleo Residual de fritura na ONG óleo fora da agua, na cidade de Botucatu.** In: jornal cientivico e tecnloca da FATEC de otucatu. 2, 2013, Botucatu. Brasil. Anais jornad cientivica e tecnológica. Botucatu. 2013. 7p.

QUINTELLA, Cristina M.; TEIXEIRA, Leonardo S. G.; KORN, Maria Graças A.;COSTA NETO, Pedro R.; TORRES, Ednildo A.; CASTRO, Marilu P.; JESUS, Carlos A. C. Cadeia do Biodiesel da Bancada à Indústria: Uma Visão Geral com Prospecção de Tarefas e Oportunidades para P&D&I. **Química Nova**, v. 32, n. 3, 2009. p. 793-808.

RABELO, Renata aparecida, FERREIRA, Osmar Mendes. **Coleta seletiva de óleo Residual de fritura para aproveitamento industrial**. 2008. 21 p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental)- Universidade católica de Goias. Goiania. 2008.

RAMALHO, Valéria Cristina; JORGE, Neuza. Antioxidantes em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v. 29, n. 3, jul/ago. 2006. P. 755-756.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** 2° ed. São Paulo. Editora: Brasiliense. 2009.

REQUE, Patricia Tambosi, KUNKEL, NEIDI. Quantificação do óleo residual de fritura gerada no município de Santa Maria –RS- **Ciencias Naturais e tecnológicas,** v 11, n°1. 2010, p 50 e 54.

RINALDI, Roberto; GARCIA, Camila; MARCINIUK, Letícia Ledo; ROSSI, Adriana Vitorino; SCHUCHARDT, Ulf. Síntese de Biodiesel: Uma Proposta Contextualizada de Experimento para Laboratório de Química Geral. **Química Nova**, v. 30, n. 5, 2007. p. 1374-1380.

RODRIGUES, Luciano Brito, COUTINHO, Janelei Pereira, SILVA, Cristiano Alves da. Proposta de reaproveitamento do óleo de fritura residual em um restaurante industrial**. Revista de gestão social e ambiental**, v. 4, n° 3, dez, 2010. p.137 a 139.

SANTANA, Adriana Ferreira, OLIVEIRATiago Tolone Craveiro de**, RECICLAGEM DE ÓLEO DE SOJA USADO PARA PRODUÇÃO DE RESINAS ALQUÍDICAS.** Escola Técnica Estadual Getúlio Vargas / São Paulo SP.Disponivel em:<http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/arquivos/jovem/67oleoquimica.pdf> Acesso em: 05 jun. 2014.

SANTOS, Angélica Gonçalves dos; LOREGIAN, Henrique Bernardo; SOARES, Jimmy; BRASIL, Alex Nogueira; NUNES, Diego Luiz. **Alterações ocorridas no óleo de cozinha durante o processo de fritura**. Disponível em:<http://oleo.ufla.br/anais_06/artigos/568.pdf> Acesso em: 23 de maio de 2014.

SUAREZ, Paulo A. Z; MENEGHETTI, Simoni M. Plentz; MENEGHETTI,Mario R;WOLF, Carlos R. **Transformação de triglicerídeos em combustíveis, materiais poliméricos e insumos químicos: algumas aplicações da catálise na oleoquímica**. São Paulo. Disponívelem:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000300028&script=sci_arttext>. Acesso em 05 jun. 2014.