



**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL  
CAMPUS DE POMBAL**

**ZÉLIA SOARES DE BRITO**

**IDENTIFICAÇÃO DOS SÓLIDOS FLUTUANTES DOS  
EFLUENTES DA CIDADE DE POMBAL-PB**

Pombal - PB

2015

ZÉLIA SOARES DE BRITO

**IDENTIFICAÇÃO DOS SÓLIDOS FLUTUANTES DOS  
EFLUENTES DA CIDADE DE POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Engenharia Ambiental  
da Universidade Federal de Campina Grande  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Rosinete Batista dos Santos Ribeiro

Pombal- PB

2015

ZÉLIA SOARES DE BRITO

**IDENTIFICAÇÃO DOS SÓLIDOS FLUTUANTES DOS  
EFLUENTES DA CIDADE DE POMBAL – PB**

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosinete Batista dos Santos Ribeiro – CCTA/UFCG  
Orientadora

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Aline Costa Ferreira – CCTA/UFCG  
Examinador Interno

---

Prof. Dr. Valner da Silva Nogueira – Campina GEOTECH  
Examinador Externo

*“Suba o primeiro degrau com fé. Você não tem que ver toda a escada. Você só precisa dar o primeiro passo” (Martin Luther King Jr.)*

## RESUMO

Os esgotos sanitários lançados sem tratamento nos corpos hídricos causam problemas ambientais e riscos à saúde humana, sendo necessário o seu tratamento. Os sólidos flutuantes presentes no esgoto, originados no preparo de alimentos quando lançados na pia de cozinha pode trazer problemas na operação dos sistemas de tratamento de esgoto e no corpo receptor, outros materiais que merecem atenção especial são os óleos e graxas remanescentes dos processos que ocorrem em oficinas mecânicas. Diante do exposto, é que realizou-se estudo sobre a importância da destinação final adequada dos sólidos flutuantes: óleos e graxas que são produzidos na cidade de Pombal-PB, tendo em vista que o descarte inadequado destes materiais pode trazer danos ao meio ambiente e à saúde humana. Para isso, foram avaliados os impactos decorrentes do lançamento destes resíduos, caracterizou-se o manejo destes materiais no cenário atual através da identificação dos principais produtores e da destinação final. Foram realizadas visitas em pontos de lançamento de esgotos, atuais instalações da ETE/Pombal e levantamento de informações em alguns pontos comerciais. Constatou-se que os estabelecimentos estudados fazem a destinação final adequada através do reuso destes materiais.

**Palavras-Chave:** Impacto ambiental. Óleos. Graxas

## **ABSTRACT**

The sewage released untreated into water bodies cause environmental problems and risks to human health, necessitating their treatment. The floating solids present in the sewage, originating in food preparation when thrown in the kitchen sink can cause problems in the operation of sewage treatment systems and the receiving body, other materials that deserve special attention are the oils and greases remnants of the processes occurring in mechanical workshops. Given the above, it is that held up study on the importance of proper disposal of floating solids: oils and greases that are produced in the town of Pombal-PB, given that the improper disposal of these materials can bring harm to the environment and to human health. For this, we evaluated the impacts of the release of this waste, characterized the handling of these materials in the current environment by identifying the leading producers and final disposal. Visits were made in launching points for sewers, current facilities of ETE / Pombal and collecting information in some outlets. Verified that the studied establishments make the correct disposal through reuse of these materials

**Keywords:** Environmental impact. Oils. Greases.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. OBJETIVOS .....	10
2.1 Geral .....	10
2.2 Específicos.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1 A Importância do Tratamento de Esgoto .....	11
3.2 Impactos Ambientais Causados pelo Lançamento de Resíduos.....	14
3.3 Destinação Final Adequada dos Sólidos Flutuantes.....	18
3.4 Estudos de Casos.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1 – Caracterização da Área De Estudo .....	23
4.2.1. Levantamento de dados.....	27
4.2.2. Caracterização das fontes poluidoras.....	28
4.2.3. Pesquisa de campo.....	29
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
5.1 Impactos Ambientais .....	31
5.2 Aplicação de Questionários.....	33
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	38
REFERÊNCIAS .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

O Meio Ambiente é fornecedor de matéria-prima para suprir as necessidades do ser humano, e ao longo de muito tempo essa relação foi harmoniosa, mas no decorrer dos anos o uso dos recursos naturais foram sendo utilizados de forma desenfreada, além da utilização indiscriminada dos mesmos, ainda tem que enfrentar o impacto do descarte dos resíduos sólidos sobre o solo e recursos hídricos, que é um desafio atual.

O descarte incorreto dos resíduos sólidos influencia negativamente a atividade sustentável do próprio ambiente. Esses resíduos provocam a poluição do solo, das águas e do ar. Sendo que o reaproveitamento, a reutilização e a reciclagem dos mesmos é de fundamental importância para a vida útil das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE'S) e para proteção do meio ambiente.

Alguns recursos naturais são renováveis, porém é necessário utilizá-los de maneira adequada, para que não sejam exauridos. A água é um recurso natural renovável, contudo o uso indiscriminado deste recurso tem acarretado problemas na sua qualidade e, deste modo, é preocupante a situação atual dos corpos hídricos. A escassez de água atinge quase todo o planeta terra, e como se sabe a água é fonte de vida. Daí, a necessidade de todos os esgotos receberem tratamento adequado, para evitar a poluição dos corpos hídricos receptores.

A carga poluidora dos esgotos domésticos e industriais são altamente prejudiciais para a qualidade da água e para os seres aquáticos, pois esses efluentes apresentam matéria orgânica e inorgânica tais como: sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, nutrientes, organismos patogênicos. Quando esses efluentes são lançados sem tratamento provocam prejuízos nas redes coletoras de esgotos e nos corpos hídricos receptores.

Os esgotos possuem grande quantidade de óleos, graxas, detergentes, sabão, e outros materiais flutuantes, que são responsáveis pela formação da espuma nesses efluentes. Muitas indústrias apresentam efluentes oleosos tais como: laticínios, petroquímicas, matadouros, de óleos comestíveis, etc. E também empreendimentos que trabalham diretamente com produtos oleosos, como é o caso de oficinas mecânicas, montadoras de carros, etc. Os esgotos domésticos apresentam grandes

concentrações de óleos, detergentes, e sabão, etc. Há ainda situações de derramamentos de óleos provocados por acidentes em águas marítimas e fluviais.

Os óleos e graxas provocam obstruções nas tubulações das redes coletoras de esgoto e dificultam os processos biológicos de tratamento nas ETE'S. Além disso, o despejo de efluentes sem tratamento em corpos hídricos resulta no acúmulo destes materiais na superfície, podendo trazer prejuízos na oxigenação, pois interfere na troca gasosa entre a água e a atmosfera.

Outros materiais flutuantes que também causam prejuízos são os detergentes e o sabão, responsáveis pela formação de escumas, e apresenta efeito tóxico nos ambientes aquáticos. Além disso, a formação da espuma que os sólidos flutuantes produzem é responsável pela aceleração do processo de eutrofização.

Diante do exposto, realizou-se estudo sobre a importância da destinação final adequada dos sólidos flutuantes: óleos e graxas que são produzidos na cidade de Pombal, tendo em vista que o descarte inadequado destes materiais pode trazer graves danos ao meio ambiente e à saúde humana. Para isso, foram avaliados os impactos decorrentes do lançamento destes resíduos, caracterizou-se o manejo destes materiais no cenário atual através da identificação dos principais produtores e da destinação final. Foram realizadas visitas em pontos de lançamento de esgotos, às atuais instalações da Estação de Tratamento de Esgoto da cidade e levantamento de informações em alguns pontos comerciais.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Este estudo teve como foco principal propor medidas de disposição sustentável para os sólidos flutuantes: óleos e graxas, dos efluentes da cidade de Pombal-PB.

### 2.2 Específicos

- Identificar os impactos ambientais devido ao lançamento dos sólidos flutuantes;
- Quantificar os maiores produtores de resíduos;
- Identificar a destinação final dos despejos de óleos, graxas e gorduras em pontos comerciais;
- Apontar alternativas para minimizar o lançamento de óleos e graxas.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A Importância do Tratamento de Esgoto

A ineficiência dos serviços de saneamento básico por parte do Estado resulta em graves problemas socioeconômicos e de saúde pública, sendo a falta de abastecimento de água e a coleta e tratamento de esgoto por rede pública as principais causas desses problemas, assim torna-se mister dar a relevância necessária ao assunto. Questões envolvendo estes dois serviços devem ser encaradas como prioridade para o bem-estar da população e qualidade do meio ambiente, uma vez que resultam em grandes benefícios para a qualidade de vida e saúde da população.

Entretanto, parece que a população ainda não percebeu a gravidade, pois a degradação ambiental provocada pela poluição dos recursos hídricos acaba agravando o problema da escassez da água, e resulta em dificuldades de abastecimento das grandes cidades e áreas industriais, do fornecimento da água para irrigação (OLIVEIRA 2003). O lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos hídricos, além de comprometer a qualidade da água, também favorece a redução da disponibilidade hídrica, que já encontra-se comprometida.

O Saneamento básico é entendido como sendo o conjunto de medidas que tem como objetivo preservar ou modificar as condições em que se encontra o meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, trazendo benefícios na qualidade de vida da população e bem como na produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012).

A NBR 9648 - Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário, Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1986), denomina esgoto como despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e contribuição parasitária. A mesma norma traz como definição para esgoto doméstico o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas; enquanto que esgoto industrial é o despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos.

Segundo Mota (2008), dentre os recursos naturais disponíveis na terra, a água é considerada como um dos mais importantes, sendo indispensável para a manutenção da vida. Portanto, devem ser considerados nos programas de usos

múltiplos de recursos hídricos, os aspectos relacionados com a quantidade necessária e a qualidade desejada para os mesmos.

O saneamento básico, está diretamente relacionado com a mortalidade infantil. A carência nesses serviços resulta em doenças como diarreias, esquistossomose, amebíase, febre tifóide e paratifóide, disenterias etc. A água poluída gerada pela falta de higiene pessoal e ambiental, e também por ausência de educação em saúde, está causando altos índices de mortalidade infantil causados por diarreia (ROCHA et al., 2004).

Estudos mostram que se fosse dada a atenção necessária para a questão de tratamento de esgoto, os gastos com a saúde pública seriam menores, porém a carência no tratamento de esgoto ainda é preocupante. A falta de tratamento de esgoto prejudica o meio ambiente. E pode contribuir para a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas além da deterioração dos corpos hídricos. Para que se tenha qualidade de vida é necessário uma disposição adequada dos esgotos sanitários, pois é fundamental para que se tenha uma proteção à saúde pública.

A falta de prioridade nos investimentos em saneamento básico, é a principal causa de problemas relacionados com a saúde pública, principalmente por não ter serviços como coleta e tratamento de esgoto (OGERA; PHILIPPI JR., 2004).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430 de 13 de Maio de 2011, no seu capítulo II, onde dispõe Das Condições e Padrões de lançamento de Efluentes, pode-se ver no Art. 16 onde trata-se de padrões de lançamentos referentes a qualquer tipo de fonte poluidora que somente será permitido de forma direta no corpo receptor, desde que cumpra com as exigências desse artigo. Sendo que, uma das condições para o lançamento direto no corpo receptor é obedecer padrões de lançamentos tais como: óleos minerais é permitido somente até 20 mg/l, óleos vegetais e gorduras animais é permitido até 50 mg/l. E quando refere-se a matérias flutuantes não é admitido nenhum tipo desse material nos corpos hídricos.

Há necessidade do tratamento de esgoto, seja ele de origem doméstica, industrial, comercial, entre outros. Na medida que o recurso natural água é necessário para manter a vida em todas as suas formas, e para manter o desenvolvimento das suas atividades. É também necessário que se faça o uso sustentável do mesmo, diante da situação que se encontra. A água não somente está tendo problemas com a escassez, como também com a qualidade, e seu uso indevido é responsável pela

má qualidade das águas. Assim, o tratamento de esgoto é indispensável para que se possa enfrentar problemas da escassez hídrica.

Segundo Lins (2010), os esgotos domésticos possuem grande quantidade de óleos, graxas e outras matérias flutuantes. Existe então, a necessidade da remoção dessas matérias para evitar: obstruções do coletores, aderências nas peças especiais das redes de esgoto, acúmulo nas unidades de tratamento e principalmente aspectos desagradáveis no corpo receptor.

Em uma estação de tratamento de esgoto (ETE) os resíduos domésticos apresentam-se em grandes quantidades. E a maioria desses resíduos são flutuantes, como graxa, óleos, detergentes e sabão, esses materiais por apresentarem menor densidade que o esgoto, se elevam para a superfície dos decantadores formando uma espuma.

O tratamento do esgoto é feito em Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETARs), também conhecidas como Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). É utilizado no tratamento processos químicos e biológicos de decomposição, previstos pelo padrão de saúde da Resolução CONAMA nº 357/2005, para tratar o esgoto.

Entre os sólidos flutuantes presentes no esgoto, em especial o óleo de cozinha é diariamente utilizado, em milhões de lares brasileiros, o mesmo é utilizado na fritura de alimentos e jogado fora pelo ralo da pia. Este ato aparentemente inofensivo gera impactos ambientais graves. Muitos estabelecimentos comerciais como restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis, incluindo residências jogam esse tipo de resíduo na rede de esgoto o que faz com que ocorra entupimento nos encanamentos, problemas de higiene e mau cheiro, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento e encarecimento do processo de tratamento (RABELO; FERREIRA, 2008).

Um litro de óleo pode poluir mais de 20 mil litros de água. Independentemente do volume de água afetado, o produto reduz o oxigênio nos corpos d'água (rios e lagos), prejudicando a vida aquática. O processo desencadeado tende a formar uma camada impermeável que dificulta a oxigenação da água. Porém, o risco maior está nos resíduos que aderem como cola à rede coletora, provocando entupimento e refluxo de esgoto (BIODIESEL, 2008).

Uma das atividades que geram grande carga poluidora de óleos e graxas são as oficinas mecânicas, por utilizarem diariamente vários tipos de lubrificantes. Os resíduos provenientes dessa atividade são altamente danosos ao meio ambiente.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua NBR nº. 10.004/2004, classifica o Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) como resíduo perigoso por apresentar uma composição tóxica, e também outras características nocivas. A grande quantidade desses materiais nas ETE'S vai gerar maior quantidade de lodo, conseqüentemente maior será a quantidade de produtos químicos utilizados, gerando um maior gasto financeiro para o tratamento.

### 3.2 Impactos Ambientais Causados pelo Lançamento de Resíduos

Os impactos ambientais provocados pelo descarte indevido de resíduos é um problema que está agravando a qualidade de vida dos seres vivos. As ações humanas são responsáveis pelo cenário atual da problemática ambiental, sendo que muitas vezes, a falta de conhecimento é a responsável pelas ações, ou seja, a falta de cidadãos que tenham uma educação ambiental. Uma ação que aparentemente é simples, como a de jogar óleo de cozinha na pia não só contamina a água, causa prejuízo nas tubulações da rede de esgoto e no tratamento, e afeta diretamente o solo, o ar, e os seres vivos.

Os corpos hídricos são susceptíveis a vários tipos de poluição por diferentes fontes: como efluentes domésticos; efluentes industriais; lixiviado dos resíduos sólidos; fertilizantes; uso de defensivos agrícolas; águas pluviais; resíduos sólidos e partículas de solo carregados. A poluição da água está causando desequilíbrio ambiental, e as conseqüências já estão sendo sentidas no meio ambiente, tais como: prejuízos nos usos múltiplos da água; doenças de veiculação hídrica; a qualidade de vida comprometida devido aos impactos; assoreamento; tratamento da água com custos elevados; ecossistemas impactados; eutrofização, e o mais preocupante de todos que é a escassez da água que vem vitimando pessoas no mundo todo.

O tratamento de efluentes é importante no que refere-se aos aspectos de saúde pública e poluição ambiental. Levando em consideração a composição dos despejos urbanos e industriais, podem conter diversos poluentes químicos que afetam a saúde humana. Dentre os constituintes químicos destacam-se os metais pesados que, quando removidos de forma inadequada, poderão provocar poluição no corpo receptor, e aumentar os riscos para danos à saúde humana e ambiental (OLIVEIRA, 2005).

Segundo Oliveira (2005), o esgoto sanitário causa poluição orgânica e bacteriológica, e o industrial geralmente produz a poluição química. O efluente industrial, além da composição presente na água de origem, contém impurezas orgânicas e/ou inorgânicas, resultantes dos processos industriais, em quantidade e qualidade variáveis de acordo com o tipo de indústria.

Os efluentes domésticos e industriais quando lançados nos corpos hídricos sem adequado tratamento preliminar é altamente impactante, quando o processo de autodepuração não é suficiente para o equilíbrio do corpo hídrico. A quantidade de matéria orgânica presente nos esgotos é muito alta, e o lançamento destes resultam em um dos principais problemas de poluição na água, isto é, o aumento do consumo de oxigênio dissolvido, provocado pelo aumento da população de microrganismos decompositores, conseqüentemente a diminuição do oxigênio dissolvido (OD).

Quando os esgotos são lançados nas águas sem nenhum tratamento prévio, ocorre a poluição, conseqüentemente a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) diminui, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica, enquanto que um corpo hídrico livre de despejos apresentam concentrações de oxigênio dissolvido altas, geralmente superiores a 5 mg/l (ANA, 2010).

Segundo Junior et al. (2009) dentre os materiais que representam riscos de poluição ambiental e, por isso, merecem atenção especial, estão os óleos vegetais usados em processos de fritura por imersão. A fritura é uma operação de preparação rápida, conferindo aos alimentos fritos, características únicas de saciedade, aroma, sabor.

A nova rotina da sociedade está sempre muito ocupada com diversas atividades diárias, no entanto, esse modo de vida faz com que a população procure por facilidades, e não é diferente na hora de se alimentar, pois o consumo de alimentos fritos tem aumentado consideravelmente nesses últimos anos. Outra questão também considerada é o tempo gasto para o preparo de alimentos fritos que é bem menor quando considerado com outros alimentos e conseqüentemente tem gerado grande quantidade de óleos residuais de fritura (RABELO; FERREIRA, 2008).

Estabelecimentos comerciais como (restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis) e residências descartam o óleo de cozinha usado no ralo da pia que irá parar na rede de esgoto. Como o óleo é menos denso que a água, fica na superfície, criando uma película que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática, os fitoplânctons. Além

de gerar graves problemas de higiene e odor desagradável, também tem os problemas na parte estrutural da rede de esgoto, pois a presença de óleos e gorduras causam o entupimento da mesma, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento. Para retirar o óleo e desentupir são empregados produtos químicos altamente tóxicos, o que acaba aumentando os danos ambientais (ALBERICI; PONTES, 2004).

Quando o óleo de cozinha é descartado no ralo da pia, provoca danos estruturais e financeiros, provocando o entupimento das tubulações nas redes de esgotos e devido ao aumento de matérias flutuantes provoca em até 45% os gastos com o tratamento (RABELO; FERREIRA, 2008).

Mais de 200 milhões de litros de óleos usados são descartados nos rios e lagos anualmente, impactando o meio ambiente e tornando-se o maior poluidor de águas doces e salgadas das regiões mais adensadas do Brasil (MARCONDES, GAMBOA 2013).

O óleo de cozinha quando lançado diretamente em bocas-de-lobo provoca obstruções nas tubulações, devido a retenção de resíduos sólidos. Existe casos que a limpeza (desobstrução) de tubulações necessita do uso de produtos químicos tóxicos; esses entupimentos também podem ocasionar pressões que podem ocasionar à infiltração do esgoto no solo, poluindo o solo e o lençol freático ou ocasionando refluxo à superfície (JUNIOR et al. 2009).

A concentração de poluentes vem aumentando consideravelmente nos corpos hídricos, principalmente de matéria orgânica, óleos e graxas, que provocam a diminuição do oxigênio e conseqüentemente agrava ainda mais o problema da poluição. Outros agentes também são muito prejudiciais, tal como os altos níveis de surfactantes (detergentes), formação de escumas e gás sulfídricos, problemas igualmente observados em estações de tratamento de esgotos (LILIAMTIS; MANCUSO, 2003).

Devido às características da composição dos óleos lubrificantes, faz com que o mesmo não se dissolva na água. Com isso, a formação de uma película impermeável que impede a passagem do oxigênio, impossibilitando a presença de seres vivos, tanto na água como no solo, sendo que a composição do óleo lubrificante usado ou contaminado é tóxica, e traz danos tanto pelo seu contanto direto ou indireto.

Segundo Carvalho (2010), os OLUC's são constituídos de moléculas inalteradas do óleo lubrificante automotivo acabado, produtos de degradação do óleo

lubrificante automotivo básico, ácidos orgânicos ou inorgânicos originados por oxidação, água originária da câmara de combustão dos motores, hidrocarbonetos leves (combustível não queimado), hidrocarbonetos polinucleares aromáticos (PNA), restos de aditivos (fenóis, compostos de zinco, de cloro, de enxofre ou de fósforo), como também por partículas metálicas, ocasionadas pelo atrito das peças que resultam em desgaste e outros contaminantes.

Os óleos lubrificantes após serem usados, acumulam compostos químicos tóxicos e precisam ser trocados para não danificar a parte hidráulica dos automotores, precisando ser substituído por um novo, surgindo então, os Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados - OLUC.

Segundo Oliveira e Cunha (2007), devido ao alto potencial contaminante dos (OLUC), o seu lançamento no solo torna-se altamente prejudicial, podendo comprometer as atividades agrícolas e contaminar as águas subterrâneas, uma vez que não são biodegradáveis.

De acordo com Sohn (2011), o óleo lubrificante usado é um resíduo considerado perigoso devido aos elementos da sua composição, apresentando na sua composição metais pesados, sendo os mais comuns são: chumbo, zinco, cobre, cromo, níquel e o cádmio e outros resíduos.

O nível de contaminação depende da quantidade de resíduo lançado, das características da composição do óleo lubrificante usado ou contaminado, tendo em vista, que existem diferentes composições de óleos lubrificantes, como também, da permeabilidade do solo, podendo assim atingir águas subterrâneas.

Segundo Oliveira e Cunha (2007), devido aos elementos de sua composição o OLUC não pode ser queimado, deste modo não pode ser utilizado como combustível, haja vista que durante o processo da queima muitas substâncias são desprendidas, para a atmosfera, metais pesados como cádmio, chumbo e níquel, que são todos potencialmente carcinogênicos, além da geração de gases residuais e particulados.

Qualquer forma de lançamento de OLUC seja de forma direta ou indireta sem tratamento prévio, é uma prática altamente impactante, isto é, resultante dos elementos da sua composição, visto que, muitos desses elementos são metais pesados.

### 3.3 Destinação Final Adequada dos Sólidos Flutuantes

O descarte incorreto dos resíduos sólidos se torna corriqueiro nos dias atuais e novas alternativas sustentáveis devem ser tomadas, para que os mesmos tenham uma destinação correta.

A reciclagem do óleo de cozinha usado vem tendo espaço no meio acadêmico e científico nos últimos anos. Estudos mostram a utilização do mesmo para vários produtos, podendo servir como matéria-prima para fabricação de diversos produtos, entre eles, biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão, detergentes, entre outros (JUNIOR et al. 2009).

A reciclagem do óleo de cozinha usado é uma prática bastante corriqueira, pois é possível identificar várias iniciativas para reciclagem de óleo de cozinha usado no Brasil. Segundo Alberici e Pontes (2004), metade das 120 toneladas de óleo comestível usado, gerado na cidade de Porto Alegre – RS tem como destinação a reciclagem para produzir cola e tinta para uso industrial.

Outra forma de reciclagem que vem ganhando espaço é a produção de Biodiesel a partir do óleo de cozinha usado. Entende-se como Biodiesel um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido através do processo de transesterificação. Podendo ser produzido a partir de várias matérias-primas como, gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de espécies vegetais que podem ser utilizadas, tais como mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso, soja ou óleo de fritura usado (BIODIESEL, 2009).

A forma de reaproveitamento do óleo de cozinha usado mais frequente é, a destinada para a produção de sabão, detergentes, apresentando vantagens por ser uma alternativa viável economicamente, com um processo simples de produção, benefícios ambientais como o da diminuição dos sólidos flutuantes nos esgotos, proporcionando menores gastos no tratamento de esgotos. Entre tantas vantagens de se produzir sabão a partir do óleo de cozinha, está a economia de água, pois o sabão feito a partir do óleo reciclado produz menos espuma. Com isso o gasto de água é menor (RABELO; FERREIRA, 2008).

Seja qual for a destinação adequada utilizada para esses resíduos, sempre trará vários benefícios ao meio ambiente, dessa forma vai evitar a degradação ambiental e problemas no sistema de tratamento de água e esgotos.

Todos os resíduos oleosos quando lançados no meio ambiente geram impactos ambientais, por isso é preciso dar-se uma destinação correta para cada tipo resíduo, no caso dos óleos lubrificantes o seu poder poluidor é muito devastador, tendo em vista, a toxicidade deste tipo de resíduo. Sendo que esse resíduo deve atender um sistema de logística reversa segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS.

Diante necessidade de evitar que esse tipo de resíduos provoque graves danos ambientais quando lançado de forma inadequada, provocando contaminação dos corpos de água e do solo por metais pesados, o CONAMA, por meio da Resolução n.º 362/2005, estabelece dentre outras, as seguintes regras:

Art. 1.º. Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução.

Art. 12. Fica proibido quaisquer descartes de óleos usados ou contaminado em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgotos ou evacuação de águas residuais.

Segundo a Lei 12.305/2010 da PNRS, Cap. Art. 33, inciso IV estabelece que todas, sejam eles os comerciantes, os fabricantes, importadores e distribuidores de óleos lubrificantes, são responsáveis pela destinação final dos resíduos e embalagens. Sendo obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, esses resíduos após serem usados pelo consumidor, devem ser devolvidos aos responsáveis. Sendo que essa devolução deve acontecer mesmo que exista serviço público de limpeza urbana.

Ainda de acordo PNRS, trata da disposição final dos óleos lubrificantes e suas embalagens no Cap. do Art. 33, Inciso IV, referente a logística reversa, que é definida como sendo:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A destinação final adequada para os Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados- OLUC é o processo de reciclagem. Entretanto, a coleta desse resíduo, e o rerrefino devem ser realizados por empresas cadastradas na ANP -Agência Nacional do Petróleo. O CONAMA, por meio da Resolução n.º 362/2005, trata no Art. 3º, da destinação do óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser coletado e destinado ao processo de reciclagem por meio do processo de rerrefino.

O CONAMA, por meio da Resolução n.º 362/2005 no Artº 2, Inciso XIV, define como sendo o rerrefino:

Categoria de processos industriais de remoção de contaminantes, produtos de degradação e aditivos dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, conferindo aos mesmos características de óleos básicos, conforme legislação específica.

Dando a destinação correta para esses tipos de resíduos, evitam-se vários danos ambientais, pois o lançamento desses resíduos nos esgotos é um problema para a poluição e contaminação dos corpos hídricos receptores, seja por lançamento pontual ou difuso, provocando danos ao meio físico e biótico, deste modo, se faz necessário a utilização de medidas sustentáveis, para minimizar esses impactos ambientais.

### 3.4 Estudos de Casos

Nascimento et al. (2015) analisou questões acerca do descarte do óleo de cozinha usado e suas relações com o meio ambiente, com objetivo de identificar a consciência ambiental dos proprietários de restaurantes localizados no trecho da BR 316 no município de Castanhal – PA. Participaram da pesquisa 17 restaurantes, sendo que somente 1 estabelecimento coleta e recicla o óleo, enquanto 4 dos estabelecimentos descartam o óleo usado no quintal do próprio estabelecimento, demonstrando assim a possível presença de uma contaminação do solo; 12 dos estabelecimentos descartam o óleo de cozinha usado nos ralos das pias. Sendo assim a situação que se encontra essa cidade é preocupante, visto que a mesma encontra-se em fase de crescimento territorial, e ainda não tem um sistema sanitário adequado. Assim sendo, o município de Castanhal-PA tem possíveis contaminações de suas

águas pelo descarte incorreto do óleo de cozinha, visto que, a maioria dos proprietários de restaurantes localizados na BR 316 não apresenta conhecimento acerca dos danos ambientais.

Verde, Scalize e Arruda (2015) desenvolveram um estudo nos postos de combustíveis e oficinas mecânicas do município de Inhumas – GO, o objetivo do pesquisa foi fazer uma avaliação da gestão do descarte do óleo lubrificante usado, e suas embalagens e filtros de óleo em postos de combustíveis e oficinas mecânicas do município. A metodologia aplicada foram visitas a 10 estabelecimentos entre postos de combustíveis e oficinas mecânicas, sendo que foram escolhidas as que realizavam o serviço de troca de óleo, conseqüentemente, as oficinas produziram resíduos de óleo lubrificante, embalagens e entre outros resíduos. Quando analisado o tratamento e destinação dos óleos lubrificantes usados, 4 dos estabelecimentos encaminham para a reciclagem e 6 comercializam o resíduo para ser utilizado para diversos fins. Enquanto, as embalagens do óleo são destinadas ao lixão ou são coletadas por catadores, sendo que o tratamento que recebe esse tipo de resíduo não está correto. Percebe-se que os estabelecimentos estudados não estão totalmente de acordo com as legislação cabíveis, e é necessário a intervenção de autoridades competentes para que esses estabelecimentos tenham um fiscalização eficiente.

Gerhardt et al. (2014) desenvolveu um estudo em uma oficina de uma concessionária, do município de Frederico Westphalen-RS, o objetivo do estudo era: analisar a gestão dos resíduos através de um diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos, com finalidade de propor um melhor gerenciamento para adequação do setor. Foi adotada a seguinte metodologia: foi baseada em visitas ao local de estudo e no acompanhamento da geração de resíduos, identificando as classes dos resíduos existentes assim como, os procedimentos de manejo dos resíduos como, armazenamento, segregação, coleta e destinação final, identificando os pontos críticos do empreendimento, e apontando as estratégias de minimização. Os resultados da pesquisa apresentaram falhas no acondicionamento e armazenamento dos resíduos na oficina, enquanto que a destinação dos óleos lubrificantes usados e suas embalagens são coletados por empresas autorizadas.

Nunes (2011) analisou uma pequena empresa gastronômica localizada em Araguaína – TO, no que diz respeito ao processo de reciclagem do óleo de cozinha usado, e a importância de não descartar de forma incorreta. O trabalho teve como objetivo apresentar como é feito o descarte e a reciclagem do óleo de cozinha usado.

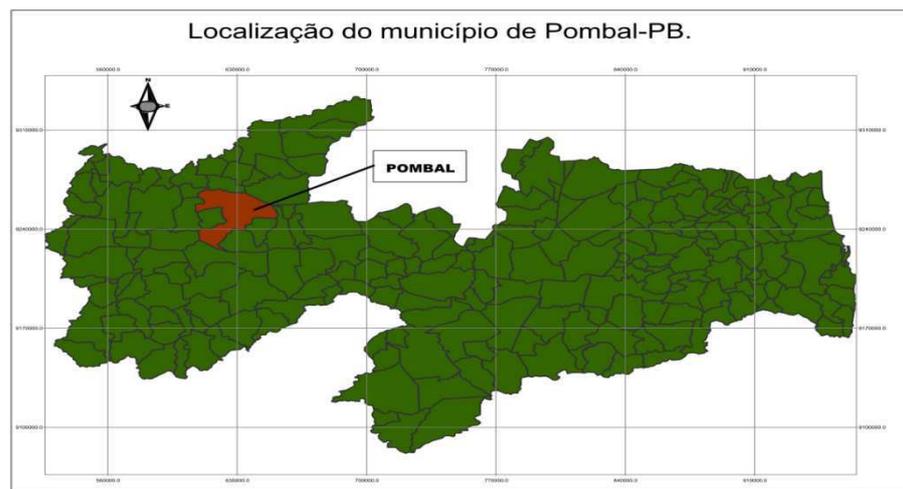
A pesquisa incluiu todos, entre eles os funcionários da organização e também os sócios dirigentes, totalizando 13 entrevistados. Quando questionados em relação a destinação do óleo de cozinha usado, mostrou-se que 89% dos funcionários disseram que o mesmo é coletado para fabricação de sabão e é utilizado na própria empresa. Os demais (11%) disseram que o destino final do óleo é o lixo. A produção de sabão com o resíduo do óleo mostrou-se viável, tanto do ponto de vista econômico, como também do aspecto ambiental.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 – Caracterização da Área De Estudo

O município de Pombal (FIG.1) está localizado a Oeste do estado da Paraíba, região Nordeste do Brasil, Mesorregião Sertão Paraibano e Microrregião Sousa. Limita-se ao Norte com os municípios de Santa Cruz, Lagoa e Paulista, a Leste com Condado; ao Sul com São Bento do Pombal, Cajazeiras, Coremas, e São José da Lagoa Tapada e a Oeste, com Aparecida e São Francisco. Sua área territorial é de 666,7 km<sup>2</sup> e está situada a uma altitude de 184 metros. Sua localização encontra-se entre as coordenadas 06°46'12"S e 37°48'07"W.

Figura 1 - Localização do município de Pombal – PB



Fonte: Google Mapas

A economia é dominada pela agricultura, comércio interno e algumas pequenas fábricas. Conforme o Censo Demográfico realizado pelo IBGE, em 2010, o município contava com uma população de 32.110 mil habitantes.

Os dados climatológicos da região indicam temperaturas médias anuais variando entre 18 e 39°C, com clima quente e seco. A média das precipitações anuais é de 700 mm. O baixo índice de pluviosidade e de distribuição irregular decorre nas características de aridez da região.

Naturalmente, são observados períodos de escassez pluviométrica durante a época chuvosa, que resulta em secas periódicas e conseqüentemente, na

desorganização da produção agropecuária, com grandes prejuízos para a economia regional.

### **a) Hidrografia da Região**

A cidade de Pombal é cortada por três importantes rios: o do Peixe, o Piancó e o Piranhas, todos de grande importância econômica. O primeiro nasce em Bonito de Santa Fé, no estado da Paraíba percorre, temporariamente, o município de Pombal, logo após São Domingos de Pombal. O rio Piancó, cuja nascente localiza-se na Serra Pintada, município de Conceição é perenizado pelo açude Estevão Marinho a partir da cidade de Coremas-PB, sua extensão é de 175 km; destes, 70 km situam-se em Pombal.

A confluência dos rios do Peixe e Piancó ocorre a 6 km da cidade de Pombal, na altura da ponte do Areial, formando o rio Piranhas, que recebe à jusante do encontro desses rios, pela margem direita, a contribuição dos riachos Gado Bravo, Condado, Furnas, São Francisco, Várzea de Dentro e Mimoso; e pela margem esquerda a afluição do riacho Maniçoba, cujos tributários deste, são os riachos do Carneiro.

O rio Piancó, à montante da sua afluição no rio Piranhas, recebe a contribuição pela margem direita: dos riachos de Santana ou Riachão, Roncador, riacho do André, riacho do Bode e, pela margem esquerda o riacho de Várzea Comprida. Quanto ao rio do Peixe, antes da sua confluência com o rio Piancó, recebe pela margem direita, os riachos de São Domingos e da Jurema; pela margem esquerda, os riachos do Tigre, do Mufumbo e Riachão. Após a junção destes rios, passando a se chamar Rio Piranhas, tem-se como tributários pela margem direita, o Riacho de São Joaquim e o Riacho da Caiçara, sendo que este último recebe os fluxos de água de riachos como Gado Bravo, Condado, Furnas e São Francisco, além de Várzea de Dentro e Mimoso. Pela margem esquerda, tem como afluente o riacho Maniçoba, que por seu turno, tem como afluentes os riachos do Carneiro, Sabiá, Micada e Orodongos.

## b) O esgotamento sanitário no município

O Saneamento Básico de uma cidade é formado por um conjunto de serviços. De acordo com a Lei nº 11.445 (Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico), de 5 de Janeiro de 2007, em seu Artº 3º os serviços de saneamento básico são: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Pombal encontra-se na fase de elaboração. Parte desses serviços já é prestado no município, no entanto, o esgotamento sanitário foi iniciado na cidade no ano de 2010, em algumas localidades, mas a obra ainda não foi concluída. Na FIG.2 é apresentada parte da implantação da rede coletora de esgoto em algumas ruas da cidade de Pombal.

Figura 2 – Construção da rede coletora de esgoto de Pombal-PB



Fonte: <http://1drv.ms/1LMfMUp>

O município não dispõe ainda de todos os serviços de esgotamento sanitário. Algumas ruas da cidade receberam as instalações da rede coletora e algumas estruturas da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) foram iniciadas, conforme pode-se observar na FIG. 3, a seguir:

Figura 3 – Obras de construção da ETE – Pombal



Fonte: <http://1drv.ms/1LMfMUp>

### c) Drenagem urbana no município

Ainda de acordo com a Lei nº 11.445 (Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico), de 5 de Janeiro de 2007, no seu Artº 3 que traz o conceito de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, como sendo: um conjunto de ações voltadas para procedimentos tais como; de infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O município é contemplado no seu perímetro urbano por estruturas tais como boca-de-lobo e canais, que constitui parte do sistema drenagem de águas pluviais. Essas estruturas são destinadas ao transporte de águas captadas pela chuva, sendo uma alternativa para se prevenir de problemas de inundações, principalmente em áreas de risco, como é o caso de áreas mais baixas de uma cidade.

## 4.2 – Etapas Metodológicas

Todas as etapas metodológicas seguidas para elaboração deste estudo são apresentadas na FIG.4. A seguir:

Figura 4 - Fluxograma das Etapas Metodológicas



Fonte: Autoria própria (2015)

### 4.2.1. Levantamento de dados

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica e levantamento de dados acerca do Serviço de Saneamento Básico da cidade de Pombal, e os impactos ambientais decorrentes do lançamento dos sólidos flutuantes, através de artigos, livros, sites e visitas a entidades competentes.

Realizou-se visitas as entidades, tais como: Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba (CAGEPA), sendo que, algumas informações foram

colhidas na própria entidade e outras informações foram através de uma visita na Estação Elevatório (EE) de esgoto, como mostra (FIG.5) situada próximo ao Riacho do André, que localiza-se aproximadamente à 3 km da futura Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), ainda em construção.

Figura 5 - Partes estruturais da EE de esgoto da cidade de Pombal.



Fonte: Autoria própria (2015)

Foram obtidos dados acerca do número de estabelecimentos do setor alimentício na Coletoria Estadual de Pombal, sendo que esses dados foram solicitados através de Ofício preparado pela coordenação da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Enquanto, que os dados referentes a quantidade de oficinas mecânicas foram solicitados na Prefeitura Municipal de Pombal, porém esses dados não foram disponibilizados.

#### 4.2.2. Caracterização das fontes poluidoras

As principais fontes geradoras de sólidos flutuantes (óleos e graxas) na cidade de Pombal são as residências, restaurantes, churrascarias, bares e pastelarias. Contudo, para este estudo foram selecionados os estabelecimentos comerciais, tendo em vista que o levantamento de dados nas residências demandaria tempo, o que comprometeria o andamento do trabalho e a obtenção dos resultados, em virtude do prazo para realização da pesquisa.

Buscou-se informações acerca dos estabelecimentos junto as instituições competentes e segundo a Coletoria Estadual de Pombal, existem na cidade aproximadamente 42 estabelecimentos comerciais, do setor alimentício tais como: restaurantes, churrascarias, bares e pastelarias.

Foram contemplados nesta pesquisa, os comércios de maior porte e que encontram-se localizados em pontos estratégicos da cidade, localizados na zona urbana da cidade de Pombal; como o centro da cidade, a rodovia (BR 230) e as suas proximidades, totalizando 15 estabelecimentos comerciais, equivalendo a 35,71 % do total.

Outra fonte de poluição deste tipo de resíduo são os estabelecimentos que atendem ao setor automobilístico, porém a Coletoria não dispõe de informações sobre a prestação destes serviços, e informou que a prefeitura municipal é a responsável por estes serviços. Não há registro do total de estabelecimentos que atuam nesse setor. Para a escolha da amostra levou-se em consideração se o estabelecimento realizava a troca de óleo lubrificante. Foram analisadas nesta pesquisa 14 oficinas mecânicas, sendo que foram entrevistados funcionários e/ou proprietários.

Do total de fontes poluidoras consideradas nesse estudo, foram avaliadas 51,8%, que incluem restaurantes, churrascarias, bares e oficinas mecânicas.

#### **4.2.3. Pesquisa de campo**

Com objetivo de identificar a destinação final dos despejos de óleos e graxas foram realizadas visitas aos estabelecimentos comerciais que atuam no setor alimentício e automobilístico da cidade de Pombal, tendo em vista caracterizar o lançamento dos resíduos sólidos flutuantes, tais como: óleos de cozinha e de automóveis e graxas.

Um dos métodos utilizados nesse trabalho consistiu na aplicação de questionários estruturados, que foram submetidos aos proprietários e/ou funcionários dos estabelecimentos. Foram elaborados de maneira simples, clara e precisa, com questões subjetivas e semiabertas, permitindo o entendimento das perguntas apresentadas e promovendo a formulação objetiva das respostas, evitando assim, a tendenciosidade da pesquisa.

As questões feitas nos restaurantes, churrascarias e bares foram subjetivas, a

fim de obter informações acerca da destinação do óleo usado e o descarte do mesmo, bem como a quantidade utilizada. Também foi levada em consideração a preocupação com a escassez hídrica, assim foram colhidas informações sobre os danos ambientais e sobre a disponibilidade em colaborar com doação do resíduo para outros fins. Os questionários aplicados nas oficinas mecânicas foram com perguntas do tipo semiabertas, a fim de obter informações a respeito do tipo de lubrificantes usados nas oficinas mecânicas, bem como a destinação final dada para os lubrificantes usados e as suas embalagens. Para ressaltar a importância da destinação final adequada dos resíduos sólidos, questionou-se sobre a responsabilidade dos fornecedores a respeito do descarte desses resíduos, e sobre o conhecimento de possíveis impactos ambientais.

No quadro 1- Estão dispostas as perguntas relativas aos questionários aplicados aos estabelecimentos dos setores alimentício e automobilístico.

Setor alimentício: restaurantes, churrascarias e bares	Setor automobilístico: oficinas mecânicas
<p>1.Qual a destinação para o óleo usado?</p> <p>2.Já descartou o óleo usado no ralo da pia?</p> <p>3.Quantidade utilizada semanal?</p> <p>4.Tem conhecimento sobre os impactos ambientais causado pelo lançamento do óleo nos corpos hídricos (rios, lagos, oceano)?</p> <p>5.Tem interesse em colaborar com a doação do óleo usado para um futuro projeto?</p>	<p>1.Qual o tipo de lubrificante utilizado: a) oleoso ( ) b)graxoso ( ) c) pastoso ( ) d)seco ( )</p> <p>2.Qual a destinação para o lubrificante usado?</p> <p>3.Qual a destinação para as embalagens dos lubrificantes?</p> <p>4.Tem conhecimento se a empresa fornecedora dos lubrificantes recebem esses materiais?</p> <p>5.Como acontece esse processo de devolução desses resíduos?</p> <p>6.Tem conhecimento dos danos ambientais quando esse tipo de resíduo é descartado de forma inadequada?</p>

## 5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Impactos Ambientais

Um dos objetivos desse trabalho é identificar os impactos ambientais, sendo que quando os resíduos são lançados em algum corpo hídrico, os seus impactos ambientais são visíveis. Como podemos ver na FIG.6 a seguir constata-se a presença de resíduos sólidos e de sólidos flutuantes, como graxas, óleos, sabão e outros lançados.

Figura 6- Resíduos sólidos lançados no rio



Fonte: Autor (2015)

O saneamento básico do município não acompanhou o crescimento da população urbana, e conseqüentemente os canais foram sendo utilizados para o despejo de efluentes domésticos. Na FIG.7 pode-se constatar todo o percurso dos canais na zona urbana do município de Pombal.

Figura 7 - Rede de canais da cidade

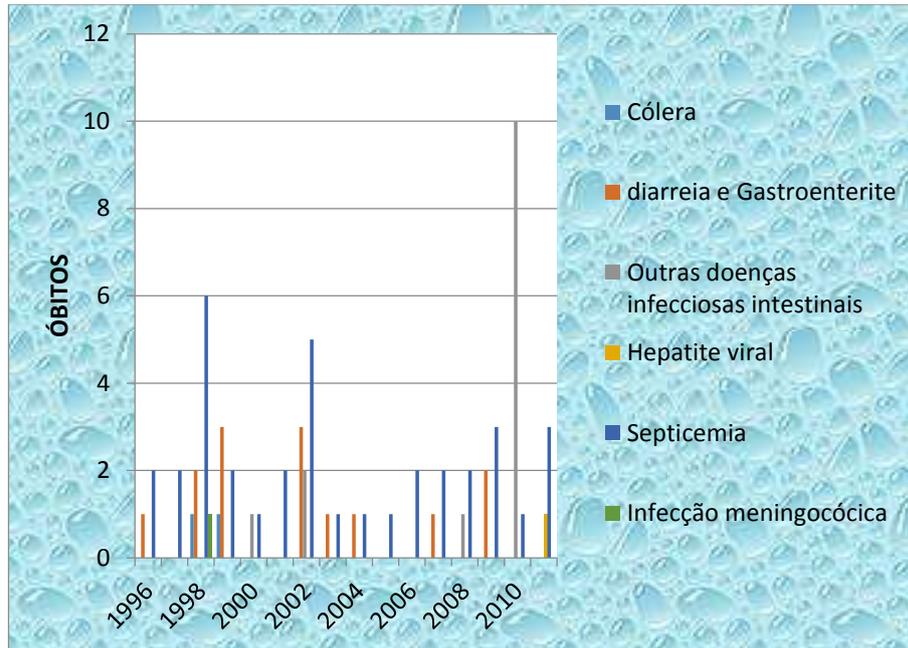


Fonte: EMEPAS (2015)

A destinação final do sistema de água pluvial é o rio Piancó, que é fonte de abastecimento público do município e localidades próximas, conseqüentemente todos os efluentes dos esgotos são lançados nesse manancial sem nenhum tratamento prévio, o que tem contribuído para a poluição e contaminação do mesmo.

Como se sabe a ineficiência do saneamento básico resulta em vários problemas ambientais. E a saúde da população é uma das questões mais preocupantes, pois, é comum em lugares que não dispõem de serviços adequados de saneamento básico, a ocorrência de doenças de veiculação hídrica. Na FIG.8 são apresentados casos de doenças decorrentes da falta de sistema de saneamento básico adequado na cidade de Pombal, que foram obtidos no estudo realizado por Oliveira (2014).

Figura 8 - Mortalidade da população por doenças de veiculação hídrica



Fonte: Oliveira (2014)

Percebe-se que o ano de 1998 apresentou o maior número de casos de doenças, sendo 6 decorrentes da doença Cólera foi a que teve maior incidência, 3 casos de Diarreia e Gastroenterite, 2 casos Septicemia.

## 5.2 Aplicação de Questionários

Com base nos questionários aplicados nos restaurantes, churrascarias e bares foi possível levantar informações sobre os estabelecimentos entrevistados.

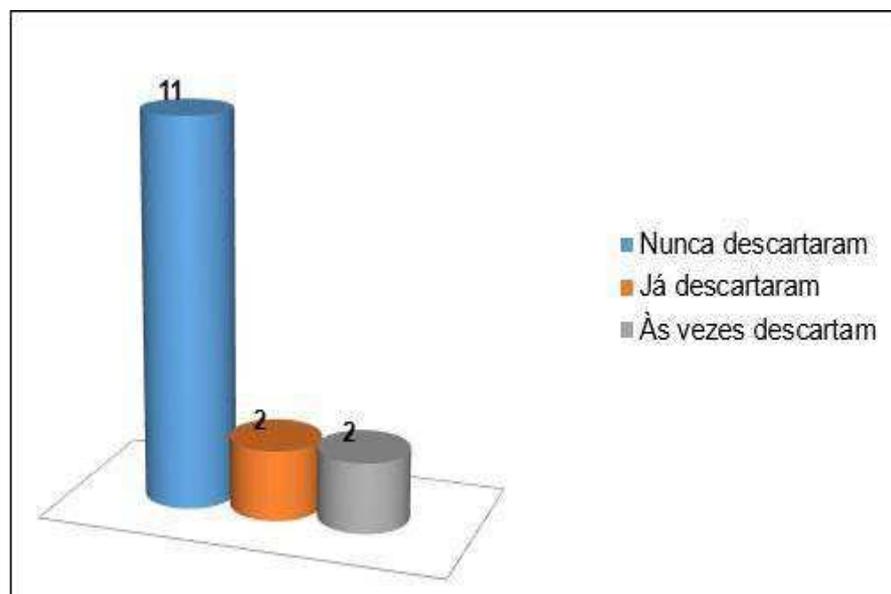
Em relação a destinação do óleo de cozinha usado, como mostra a FIG.9, verificou-se que dos 8 estabelecimentos pesquisados, 6 doam a terceiros para fabricação de sabão, 1 faz a própria fabricação e utiliza o sabão no estabelecimento, enquanto que apenas 1 usa o óleo de cozinha remanescente na alimentação animal.

Figura 9 - Destinação do óleo de cozinha usado



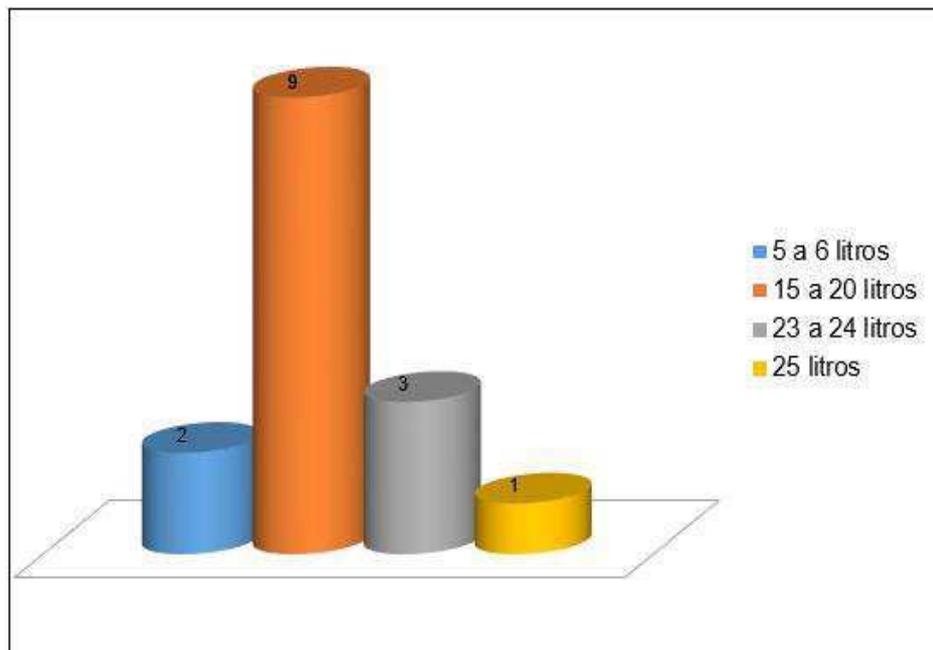
Avaliando a questão relacionada com o descarte de óleo no ralo da pia, como apresenta a FIG.10 abaixo, verificou-se que em 5 estabelecimentos nunca descartaram óleo no ralo da pia, em 2 estabelecimentos foi observado que as vezes jogam, enquanto que apenas 1 verificou-se que descartava às vezes o mesmo, apenas antes de fazer a doação para terceiros.

Figura 10 - Descarte de óleo no ralo da pia



Em relação a quantidade de óleo de cozinha utilizada por semana, pode-se observar na FIG.11 que, em 2 estabelecimentos utiliza-se aproximadamente de 5 a 6 litros por semana, 2 estabelecimentos aproximadamente 15 a 20 litros por semana, 3 utilizam aproximadamente de 23 a 24 litros por semana, enquanto que apenas 1 utiliza aproximadamente 25 litros por semana.

Figura 11 - Quantidade de óleo de cozinha utilizada por semana



Avaliando a questão relacionada ao conhecimento sobre os impactos ambientais causados pelo lançamento do óleo nos corpos hídricos, em 6 estabelecimentos foi observado ter conhecimento dos danos ambientais, enquanto que apenas em 2 estabelecimentos afirmaram não ter conhecimento nenhum sobre os impactos ambientais.

Por fim, a questão relacionada ao interesse em colaborar com a doação do óleo usado para um futuro projeto com uma destinação adequada do óleo de cozinha usado, 5 estabelecimentos verificou-se não ter interesse em colaborar, pois já tem uma destinação, enquanto que apenas 3 estabelecimentos apresentam ter interesse em colaborar com a doação do mesmo.

Com base nos questionamentos aplicados nas oficinas mecânicas foi possível levantar informações relevantes sobre os estabelecimentos entrevistados.

Ao verificar o tipo de lubrificante utilizado por parte das oficinas, percebe-se

que das 14 oficinas entrevistadas, todas faziam uso de lubrificante oleoso, enquanto 9 das que utilizam óleo lubrificante também fazem uso do lubrificante graxoso. Entretanto em relação ao uso de lubrificantes do tipo pastoso e seco não apresentou usuários.

Com relação à destinação do lubrificante usado, todos os entrevistados das 14 oficinas, verificou-se que o mesmo é recolhido por empresas, sendo que o armazenamento do resíduo é feito igual em todas as oficinas. Esse armazenamento é realizado em um tambor com tampa e recolhido a cada trimestre, que é o tempo necessário para acumular uma quantidade considerável de resíduo.

Avaliando a questão da destinação final para as embalagens dos lubrificantes, 11 entrevistados das oficinas disseram que as embalagens são recolhidas por catadores para reciclagem, sendo que a maneira como se recicla não é a forma adequada, pois é reciclado concomitantemente com os resíduos urbanos. Enquanto que em 3 oficinas estas embalagens são colocadas no lixo, cuja coleta e destinação final deste resíduo é realizada pela Prefeitura Municipal de Pombal-PB, que é responsável pelo serviço público de limpeza urbana do município.

Quando foram questionados se haviam conhecimento se a empresa fornecedora dos lubrificantes recebiam os óleos lubrificantes usados e suas embalagens, nenhuma das oficinas salientou conhecimento algum se os fornecedores faziam esse recolhimento e também nenhuma das oficinas conheciam como o mesmo era realizado.

Por fim, quando foram questionados se havia conhecimento dos danos ambientais quando esse tipo de resíduo é descartado de forma ambientalmente inadequada, 13 responderam ter conhecimento sobre danos ambientais, e apenas 1 afirmou não ter conhecimento dos danos ambientais causados pelo descarte desses matérias.

Os dados referentes às pastelarias foram obtidos no estudo realizado por Lucena (2014), onde foram estudadas questões relacionadas com o óleo de cozinha usado, em todas as pastelarias da cidade de Pombal, totalizando o número de 7 estabelecimentos. Os resultados obtidos no estudo mostraram que são utilizados, em média 18 litros de óleo por semana nestes estabelecimentos.

Avaliando a questão relacionada ao descarte do óleo de cozinha usado, percebeu-se que apenas 2 indivíduos (o que representa 28,6%) reciclam para fabricação de sabão, os demais fazem doação do mesmo para outras pessoas ou

instituições. Em relação aos impactos ambientais constatou-se que 5 (71,4%) dos entrevistados demonstraram ter conhecimento dos prejuízos que o descarte incorreto do óleo de cozinha causam ao meio ambiente, enquanto que 2 (28,6%) não reconhecem tais prejuízos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visou demonstrar o modo como os sólidos flutuantes (óleos e graxas), são destinados pelos maiores produtores. O estudo foi realizado na cidade de Pombal – PB, buscou-se apresentar as formas de gerenciamento desses resíduos, procurando evidenciar a preocupação de possíveis impactos ambientais, e o processo de coleta e reciclagem desses resíduos.

Quando analisado a destinação do óleo de cozinha usado no setor alimentício, a maioria dos entrevistados doam o óleo e alguns já fabricam o sabão a partir do óleo, para o próprio uso no estabelecimento. A iniciativa dos estabelecimentos estudados de produzir o sabão com o resíduo do óleo de fritura mostrou-se viável não apenas sob a ótica econômica, visto que os ingredientes utilizáveis são baratos e fáceis de serem encontrados mas, sobretudo, no aspecto ambientalmente correto pois, a maioria reconhece que o descarte inadequado desse tipo de resíduo provoca impactos ambientais ao meio ambiente e a sociedade.

Contudo, para este estudo foram selecionados os estabelecimentos comerciais, tendo em vista que o levantamento de dados nas residências demandaria tempo, o que comprometeria o andamento do estudo e a obtenção dos resultados, em virtude do prazo para realização da pesquisa. Mas, não se pode deixar de mencionar que o descarte do óleo de cozinha usado nas residências é uma prática corriqueira, e que os danos ambientais provocados são consideráveis, tendo em vista que a cidade não dispõe de tratamento de esgoto deste modo, esse resíduo é lançado sem tratamento prévio no manancial, sendo que, o rio Piancó é fonte de abastecimento público do município e localidades próximas, conseqüentemente todos os efluentes dos esgotos são lançados nesse manancial sem nenhum tratamento prévio, o que pode estar contribuindo para a poluição e contaminação do mesmo.

Constatou-se que em algumas oficinas mecânicas da cidade são realizadas a destinação adequada dos óleos lubrificantes usados, esses resíduos são costumeiramente armazenados em tambores, e a coleta é feita por parte de algumas empresas. Uma das empresas que atuam na cidade é Lubrasil Lubrificantes, que faz a coleta e o rerrefino dos Óleos Lubrificantes Usados e/ou Contaminados - OLUC. Esta empresa é registrada na Agência Nacional do Petróleo (ANP), e autorizada para fazer a coleta e o rerrefino dos OLUC. Enquanto que, em outras oficinas o OLUC era recolhido, mas a informação de quem fazia esse recolhimento era desconhecida, pois

não sabiam se as pessoas que realizou esse recolhimento fazia parte de uma empresa, ou apenas um cidadão comum.

Diante do exposto, é possível que algumas oficinas estejam repassando esse resíduo a pessoas que não são licenciadas para tal função, isso implica no mal uso desse resíduo altamente tóxico no meio ambiente. É de conhecimento corriqueiro na nossa região que existem alguns usos tradicionais para OLUC, ou como conhecido popularmente “ óleo queimado”, mas vale ressaltar, que são formas de destinação inadequadas, tais como: impermeabilização de cercas para combate de pragas, lubrificação de correntes de motosserras e motocicletas, dentre outras. Essas práticas trazem riscos para o meio ambiente, bem como para saúde das pessoas que tiverem contato com o resíduo.

Com relação a destinação para as embalagens dos lubrificantes, foram verificadas duas formas de destinação, as embalagens que são recolhidas por catadores, que provavelmente será destinada para reciclagem, e enquanto que outras embalagens são descartadas no lixo, sendo que essa coleta e destinação final são realizadas pela Prefeitura Municipal de Pombal-PB. No entanto, não são destinações adequadas, pois somente pode utilizar esse tipo de resíduo, empresas que utilizem de processos de reaproveitamentos permitidos, ou seja, ambientalmente adequado. Outro tipo de disposição permitida para esse tipo de resíduo é aterro sanitário que recebe resíduos perigosos. Vale ressaltar que existem outros riscos potenciais de impactos ambientais, uma vez que todas as oficinas mecânicas estudadas apresentaram falhas; não havia piso impermeável, cuja finalidade é evitar o contato do resíduo com o piso no caso de possíveis vazamentos; e pelas condições estruturais que se encontram essas oficinas é possível que não apresentem caixa separadora de água e óleo.

Diante do exposto, faz-se necessário que os resíduos das oficinas mecânicas sejam coletados e que tenham uma destinação final adequada, e ainda que seja implantado um gerenciamento adequado desses resíduos sólidos, através de um sistema de logística reversa. Vale ressaltar que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Pombal encontra-se na fase de elaboração, e que esse estudo sirva de orientações para futuros diagnósticos nas oficinas mecânicas da cidade.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004. Resíduos Sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.648 Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

ALBERICI, R. M.; PONTES, F. F. F. de. **Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão**. 2004.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Panorama da qualidade das águas superiores no Brasil** / Agência Nacional das Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - Brasília: ANA, SPR, 2005.

BIODIESEL. **Reciclagem de Óleo de Cozinha**. 2008. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acessado em: 29 Janeiro de 2015.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 de junho de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes**, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

CARVALHO, M. 2010. **Efeitos do Lubrificante e Aditivo na Economia de Combustível Diesel**. Dissertação, EQ/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

EMEPAS- **Equipe multidisciplinar de Estudos e Projetos Ambientais Sustentável**, 2015.

LUBRASIL LUBRIFICANTES.2015. Disponível em:< <http://www.lubrasil.com.br/> >  
Acessado em: 23 de julho de 2015.

GAMBOA, T. **Do óleo de cozinha ao biodiesel**. Ciência e Vida, Rio de Janeiro, ed. 066, dez. 2006. Disponível em:  
<[http://www.olharvital.ufrj.br/2006/index.php?id\\_edicao=066&codigo=2](http://www.olharvital.ufrj.br/2006/index.php?id_edicao=066&codigo=2)> Acesso em:  
06 jan. 2015.

GERHARDT, A. E. et al. **Diagnóstico para o gerenciamento dos resíduos sólidos em oficina mecânica: estudo de caso em concessionária do município de Frederico Westphalen – RS**, 2014, Santa Maria.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. CENSO 2010. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=251210&search=paraiba|pombal>>. Acesso em: 19/02/2015.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico**: Entendendo o Saneamento Básico Ambiental no Brasil e Sua Importância Socioeconômica. São Paulo, 2012. Disponível em:<  
<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>> Acesso em: 23 jun. 2015

LILIANTIS, T. B.; MANCUSO, P. C. S. **A geração de maus cheiros na rede coletora de esgotos do município de Pereira Barreto: um problema de saúde pública**. *Revista Saúde e Sociedade*. v.12, nº 2 , 2003.

LINS, G.A (dissertação, **Impactos Ambientais em Estações de Tratamento de Esgotos**) Rio de Janeiro. 2010, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pg 43.

LUCENA, K. B. **Alternativas de educação ambiental na cidade de Pombal-PB: reciclagem do óleo de cozinha para a fabricação de sabão. 2014.** Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Pombal-PB,2014.

MOTA, S. **Gestão Ambiental de Recursos Hídricos.** 3ª edição, atual, e rev. – Rio de Janeiro: ABES, 2008.

NASCIMENTO, W. A. et al. **A realidade do descarte do óleo de cozinha usado em restaurantes na BR 316 no município de Castanhal – PA,** In: XII Congresso nacional de meio ambiente de Poços de Caldas, 2015, Poços de Caldas- MG.

NUNES, I. A. et al. **Reciclagem de óleo residual de fritura nas indústrias alimentícias: um estudo de caso.** Trabalho de conclusão de curso (Administração) - Universidade de Brasília, Departamento de Administração, Ead, Palmas – TO, 2011.

OGERA, R.C.; PHILIPPI JR., A. Estudo comparativo da gestão municipal estadual de serviços de água e esgoto. In: ROMÉRO, M. A.; PHILIPPI JR., A.; BRUNA, G. C. **Panorama ambiental da metrópole de São Paulo.** São Paulo: Signus, 2004. p. 545-552.

OLIVEIRA, J. M.; CUNHA, C. O. M. **Gerenciamento de Resíduos em Oficinas Automotivas.** Rio Grande do Sul: SENAI, 2007.

OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio.** São Paulo, editora Senac São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, S.M.A.C; VON SPERLING, M. Avaliação de 166 ETEs em operação no país, compreendendo diversas tecnologias. Parte 1 – análise de desempenho. **Eng. sanit. ambient.** v.10 (4), p.347-357. 2005.

OLIVEIRA, W.S.N. e RIBEIRO, R.B.S. **Proposta para elaboração de projeto de drenagem urbana da cidade de Pombal-PB através de software UFC8**. Relatório final de PIVIC/CNPq/UFCG. 2014.

PITTA Junior, O.S.R; NOGUEIRA NETO, J.B. Sacomano; LIMA, J.L.A. **Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: Uma Contribuição para Aumentar a Produtividade do Processo**. 2009. Acesso em: 15 Mar. 2010.

Presidência da República. Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 de agosto de 2010.

Presidência da República. Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, DF 05 de janeiro de 2007.

RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. **Coleta Seletiva De Óleo Residual De Fritura Para Aproveitamento Industrial**. 2008.

ROCHA, M. M.; SARTI, H. L. C.; LIMA, L. F.; JUNIOR, O.C. A urbanização e a poluição dos recursos hídricos. **O Mundo da Saúde**, v. 28 , n. 4, p. 388-394, 2004.

SNIS - **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. (2013).

Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=105>>. Acesso em 30 abril 2015.

SOHN, H. **Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados**, São Paulo, GMP/SENAI, 2011.

VERDE, D. V. et al. **Gestão do óleo lubrificante usado e suas embalagens na cidade de inhumas – go, brasil**. In: XIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 2015, Poços de Caldas – MG.