

THALES MARQUES ROSA

**Gestão de resíduos líquidos em posto de distribuição situada no
município de São José dos Campos/SP**

Thales Marques Rosa

**Gestão de resíduos líquidos em posto de distribuição situada no
município de São José dos Campos/SP**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. João Ubiratan de Lima e Silva

R788g	Rosa, Thales Marques Gestão de resíduos líquidos em posto de distribuição situado no Município de São José dos Campos / Thales Marques Rosa – Guaratinguetá, 2019. 49 f. : il. Bibliografia : f. 43-46 Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2019. Orientador: Prof. Dr. João Ubiratan de Lima e Silva 1. Resíduos industriais – aspectos ambientais. 2. Postos de serviços. 3. Petróleo como combustível. I. Título. CDU 628.54
-------	--

Luciana Máximo

Biblioteca-CRB-8/3595

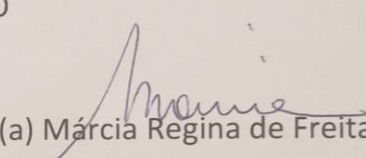


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

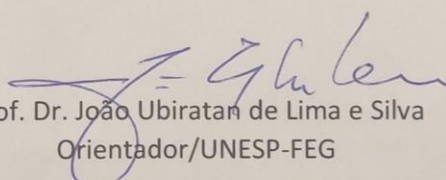
Thales Marques Rosa

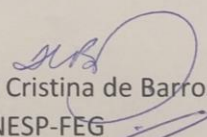
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO PARTE DO
REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM ENGENHARIA CIVIL"

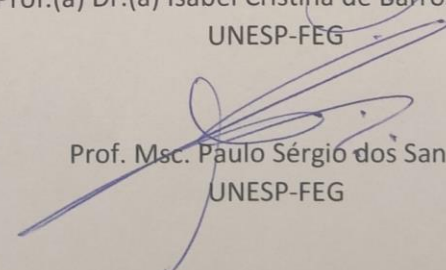
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE GRADUAÇÃO
EM NOME DO CURSO


Prof.(a) Dr.(a) Marcia Regina de Freitas
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. João Ubiratan de Lima e Silva
Orientador/UNESP-FEG


Prof.(a) Dr.(a) Isabel Cristina de Barros Trannin
UNESP-FEG


Prof. Msc. Paulo Sérgio dos Santos
UNESP-FEG

Novembro de 2019

AGRADECIMENTOS

Aprendi que um trabalho dessa natureza só se realiza com a ajuda de muitas mãos. Primeiro agradeço a Deus, fonte da vida e da graça. Agradeço pela minha vida, minha inteligência, minha família e meus amigos,

ao meu orientador, *Prof. Dr. João Ubiratan de Lima e Silva* que dedicou seu tempo e compartilhou seu conhecimento comigo. Sem a sua orientação, dedicação e auxílio, o estudo aqui apresentado seria praticamente impossível.

aos meus pais *Marcos e Cleuma*, que apesar das dificuldades enfrentadas, sempre incentivaram meus estudos e me deram todo o suporte necessário para me formar.

às funcionárias da Biblioteca do Campus de Guaratinguetá pela dedicação, presteza e principalmente pela vontade de ajudar,

aos funcionários e amigos da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá pela dedicação e alegria no atendimento.

“Jamais se compare com ninguém neste mundo. Se fizer isso, você estará insultando a si mesmo.”

Bill Gates

RESUMO

A sustentabilidade nos dias de hoje se mostra muito significativa, sobretudo no ponto de vista dos resíduos líquidos de óleos combustíveis. Buscando cada vez mais formas de interagir com o meio ambiente para garantir a continuidade de seus negócios, os postos de combustíveis, empresas potencialmente poluidoras, adequam às leis ambientais, procurando a preservação do meio ambiente e evitando gastos futuros de passivo ambiental. Através de estudo de caso, junto a um posto de combustíveis, localizado na cidade de São José dos Campos – SP, esse trabalho buscou verificar qual a destinação e gestão de todos os resíduos líquidos gerados nas atividades desenvolvidas. Os resultados revelaram que o posto de combustível estudado gera três grandes resíduos líquidos, que compreendem ao óleo combustível, óleo lubrificante e aos efluentes de lavagem. Apesar do empreendimento gerar uma quantidade significativa de resíduos, foi possível observar que o posto conta com métodos e equipamentos adequados de gerenciamento, que visam estabelecer práticas de acondicionamento, coleta e disposição final corretas, do ponto de vista ambiental. Conclui-se que o posto de combustível está de acordo com as normas e leis ambientais em vigor e, conseqüentemente, contribui para a redução e/ou neutralização de impactos provenientes de suas atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Resíduo Líquido. Óleo Combustível. Meio Ambiente. Postos de Combustíveis.

ABSTRACT

Sustainability today is very significant, especially from the point of view of liquid fuel oil waste. Seeking more and more ways to interact with the environment to ensure the continuity of their business, gas stations, potentially polluting companies, adapt to environmental laws, seeking to preserve the environment and avoiding future spending on environmental liabilities. Through a case study, near a gas station, located in the city of São José dos Campos - SP, this work sought to verify the destination and management of all liquid waste generated in the activities developed. The results revealed that the studied gas station generates three large liquid wastes, which comprise fuel oil, lubricating oil and washing effluents. Although the project generates a significant amount of waste, it was observed that the post has adequate management methods and equipment, which aim to establish environmentally sound packaging, collection and disposal practices. It is concluded that the gas station complies with the environmental standards and laws in force and, consequently, contributes to the reduction and / or neutralization of impacts from its activities.

KEYWORDS: Liquid Waste Management. Fuel oil. Environment. Gas Stations

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização do Auto Posto Bandeirantes.....	15
Figura 2 – Fachada do posto revendedor.....	15
Figura 3 – Localização do posto dentro do município e da bacia do Rio Paraíba do Sul	16
Figura 4 – Posto cidade e posto estrada.....	20
Figura 5 – Esquema típico de um posto revendedor de combustível	21
Gráfico 1 – Consumo nacional de combustíveis no setor de transportes	23
Figura 6 – Diagrama esquemático do desenvolvimento sustentável	28
Figura 7 – Caixa separadora de água e óleo	34
Figura 8 – Aterro de Classe I.....	37

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Quantificação e classificação dos resíduos gerados no empreendimento estudado.. 38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS	Erro! Indicador não definido.
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3	JUSTIFICATIVA	13
4	METODOLOGIA.....	14
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	14
5	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
5.1	RESÍDUOS LÍQUIDOS.....	17
5.1.1	Classificação	17
5.2	OS POSTOS DE ABASTECIMENTO E SEUS RESÍDUOS LÍQUIDOS.....	19
5.2.1	Resíduos combustíveis	22
5.2.2	Resíduos de óleo lubrificante	24
5.2.3	Impactos ambientais, econômicos e sociais	25
5.3	LEGISLAÇÃO DIRECIONADA A POSTOS DE COMBUSTÍVEIS.....	26
5.4	SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL.....	27
5.5	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM POSTOS.....	32
5.5.1	Acondicionamento	33
5.5.2	Coleta	34
5.5.3	Transporte	35
5.5.4	Tratamento.....	35
5.5.5	Disposição Final	36
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
7	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43
	ANEXO A	47

1 INTRODUÇÃO

O crescente processo de urbanização e o aumento da população mundial que, na maioria dos casos, acontecem de forma desordenada, são responsáveis por elevar a pressão e o consumo de recursos naturais, assim como contribuir para o aumento da geração de resíduos. Que corresponde, atualmente, a um dos mais graves problemas ambientais enfrentados pela humanidade (BRAGA; MUNIZ, 2015).

O aumento desenfreado do consumo aliado à ausência de padrões sustentáveis de produção vem, ao longo dos últimos anos, agravando o cenário de geração e disposição de resíduos no país. Uma vez que, estes se encontram em quantidades cada vez maiores e, muitas vezes, dispostos de forma inadequada no ambiente, sem medidas de tratamento e/ou controle (MAGALHÃES, 2011). O que tende a contribuir para inúmeros impactos ambientais e sociais, capazes de afetar o equilíbrio dos ecossistemas e, conseqüentemente, a capacidade de suporte do planeta, assim como a qualidade de vida dos indivíduos (FRANQUETO; DELPONTE; FRANQUETO, 2018).

De acordo com Braga e Muniz (2015), o setor do petróleo é considerado um dos que mais provocam impactos e assim, contribui para quadro preocupante de contaminações no país, em especial, pelos resíduos de suas atividades comerciais. Dentre estas atividades, é possível destacar os postos de revenda de combustíveis que, muitas vezes, oferecem risco à saúde de seus funcionários e a preservação dos recursos naturais (BATISTA, 2013).

Os postos de combustível no Brasil, apresentam, geralmente, uma estrutura precária, ações e planos falhos, direcionados ao gerenciamento de resíduos líquidos e a manutenção/monitoramento dos tanques de produtos combustíveis. Por esta questão, há um grande número de ocorrências relacionadas a acidentes, vazamentos e disposições inadequadas de resíduos líquidos, nestes empreendimentos (BATISTA, 2013).

Os resíduos líquidos, segundo Braga e Muniz (2015), são produzidos em maior quantidade nestes ambientes e com características mais agressivas, conseqüentemente, nocivas à saúde humana. Dentre estes, os considerados mais preocupantes constituem o óleo combustível, o óleo lubrificante e os efluentes resultantes da lavagem de veículos. Uma vez que, podem vir a conter diversos metais pesados em sua composição, caracterizando materiais com uma alta toxicidade, totalmente prejudiciais à saúde do trabalhador, a qualidade e resistência do solo, assim como dos lençóis freáticos e rios (BATISTA, 2013).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal apresentar os conceitos e informações que envolvem a gestão de resíduos líquidos em postos de combustíveis, de

modo, também, a avaliar a atual condição ambiental de um posto de revenda de combustível, localizado no município de São José dos Campos. Com a finalidade assim, de coletar informações referente as práticas de gerenciamento de resíduos na unidade e, conseqüentemente, avaliar se este empreendimento encontra-se em concordância com atos normativos e legislativos a respeito do manuseio, armazenamento e disposição de resíduos líquidos. E caracterizar as medidas adotadas por este.

A metodologia utilizada consistiu na revisão bibliográfica de artigos, dissertações, monografias e teses direcionadas ao tema, e na aplicação de um questionário com 16 questões ao gerente do posto em questão.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar e apresentar a gestão de resíduos líquidos em postos de combustíveis.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a interação entre o Meio Ambiente e os Postos de Combustíveis na cidade de São José dos Campos;
- Analisar as atividades envolvidas que geram resíduos líquidos;
- Analisar como é feito a gestão dos resíduos líquidos e suas medidas de controle.

3 JUSTIFICATIVA

Justifica-se o atual trabalho pela demonstração da importância da sustentabilidade quando o assunto em discussão é a geração de resíduos líquidos em postos de combustíveis. Um descarte inadequado desses compostos químicos no meio ambiente afeta direta e indiretamente os seres vivos. Os hidrocarbonetos, que compõem a estrutura do petróleo e consequentemente dos seus derivados, possuem propriedades físico-químicas que dependendo da permanência no solo, podem contaminar o lençol freático e se forem despejados diretamente na rede de esgoto podem chegar às ETE's (Estações de Tratamento de Esgoto) que voltará aos lagos e rios (Moreira e Santana, 2008).

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter descritivo com abordagem quali-quantitativa, sobre a gestão de resíduos líquidos em um posto de combustível, do município de São José dos Campos, estado de São Paulo. Esta pesquisa contou, do ponto de vista inicial, com a aplicação de um questionário composto por 16 questões (Anexo A), que objetivaram avaliar a atual gestão de resíduos líquidos neste empreendimento.

O questionário foi aplicado no dia 12 de julho de 2019 e os dados referentes ao descarte dos resíduos foram fornecidos pelo gerente do Posto. Os quais foram revisados, organizados e quantificados para a apresentação, análise final e, conseqüentemente, alcance dos resultados. Utilizou-se, portanto, a planilha eletrônica do Microsoft Excel, que possibilitou a formulação de tabelas e gráficos, que foram responsáveis por auxiliar na apresentação e discussão dos dados, de forma clara, correta e objetiva.

Além disso, para a análise geral do descarte de resíduos líquidos, foi realizada, também, uma pesquisa bibliográfica, que buscou informações em artigos, dissertações, monografias e teses relacionadas ao tema. Esta pesquisa foi realizada através das plataformas: Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Periódico Capes, *Web of Science*, acervos acadêmicos de universidades brasileiras e artigos encontrados por simples pesquisas em *sites* de buscas da *internet* (google acadêmico). As palavras-chaves utilizadas foram: gestão de resíduos, resíduos líquidos, gestão ambiental em postos de combustíveis e, processo construtivo dos postos de abastecimento.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Para análise qualitativa e descritiva do descarte de óleos combustíveis foi tomado como base o Auto Posto Bandeirantes, localizado na Avenida Doutor Nelson D'Ávila nº 1650 – Jardim São Dimas, São José dos Campos – SP, CEP 12245-030. O qual é responsável por efetuar o abastecimento de Gasolina Comum, Gasolina V-Power, Etanol Comum, Diesel S500 Comum, Diesel S500 Aditivado, Diesel S10 Comum e Diesel S10 Aditivado, em veículos da população local e viajante.

O posto se encontra inserido na área urbana do município e próximo a uma das principais rodovias do Brasil, a Rodovia Presidente Dutra, assim a um dos principais cursos d'água, o Rio Paraíba do Sul, como é possível observar na Figura 1. Desta forma, tende a estar

sujeito a um maior número de clientes e a receber, consequentemente, uma elevada quantidade de veículos, da população residente e viajante.

Figura 1 – Localização do Auto Posto Bandeirantes



Fonte: Google Maps (2019)

O posto revendedor de combustível, como é possível observar por meio da Figura 2, possui um porte médio e conta instalações próprias para o recebimento e atendimentos dos veículos.

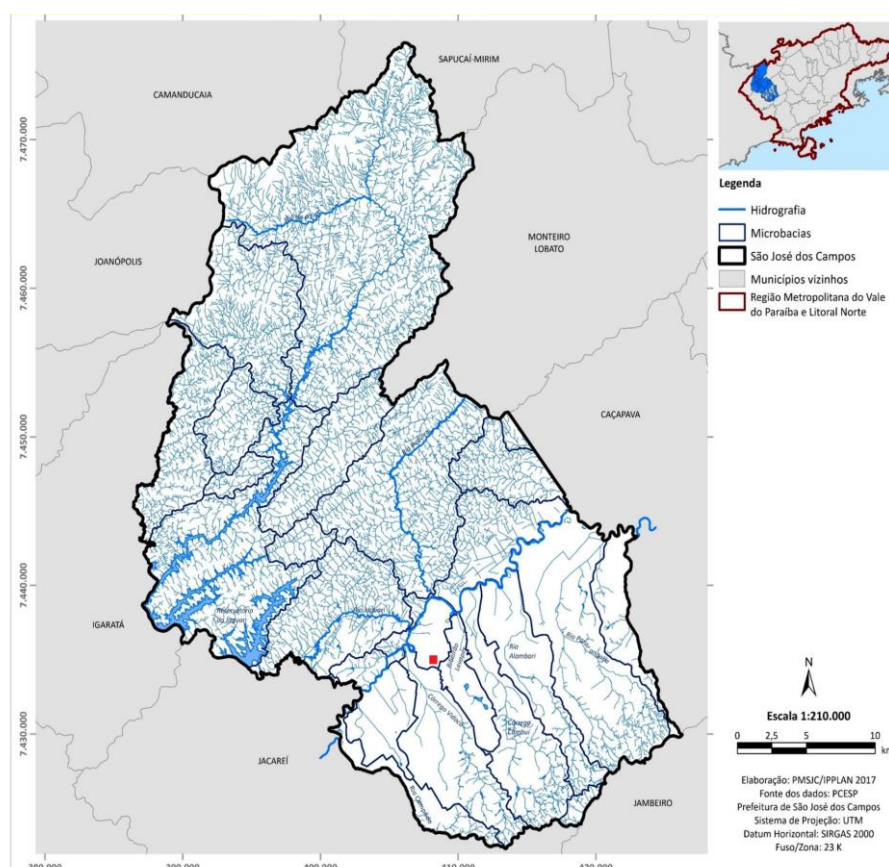
Figura 4 – Fachada do posto revendedor



Fonte: Autor (2019)

O posto encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Figura 3), que possui uma área de drenagem de, aproximadamente, 55400 km², abrangendo o nordeste do estado de São Paulo, sul de Minas Gerais e leste do Rio de Janeiro (NASCIMENTO, 2005). Por esta questão, se encontra inserido em uma hidrografia de notável importância econômica, uma vez que, o Rio Paraíba do Sul constitui um curso d'água com cerca de 1.130 Km² de extensão e atua no abastecimento de inúmeras cidades (AVELLAR, 2015).

Figura 7 – Localização do posto dentro do município e da bacia do Rio Paraíba do Sul



Fonte: Prefeitura de São José dos Campos (2019)

Além disso, segundo o IBGE (2019), o município de São José dos Campos conta com uma população de, aproximadamente, 713.943 pessoas, uma densidade demográfica de 572,96 hab/km² e uma área territorial de 1.099,409 km².

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 RESÍDUOS LÍQUIDOS

Os problemas relacionados a poluição e degradação ambiental agravaram-se após a Revolução Industrial (século XVIII) e com a formação dos grandes centros urbanos, que passaram a promover uma maior produção de resíduos e efluentes, em razão da mecanização dos processos de produção na indústria e o elevado consumo de recursos. A produção de efluentes, também denominados como resíduos líquidos, vêm, ao longo dos anos, crescendo, configurando um cenário preocupante no território brasileiro (BRAGA; MUNIZ, 2015).

Os resíduos líquidos, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, podem ser definidos como todo e qualquer líquido (efluente) proveniente de atividades humanas, em especial, de processos produtivos. Desta forma, conforme ressalta Viva e Silva (2012), constituem os resíduos que se apresentam em forma líquida e que podem ser de origem industrial, doméstica, comercial e/ou agrícola (ABNT, 2004).

Os resíduos líquidos compreendem, portanto, aos efluentes líquidos que necessitam de tratamento prévio, para o lançamento na rede pública de esgotos ou nos corpos d' água, e por esta questão, exigem soluções técnicas para a destinação correta. Uma vez que, são materiais que não podem ser descartados em qualquer local e, principalmente, sobre o meio ambiente, em razão de suas propriedades danosas (LORENZETT, 2010). Que podem conter elementos perigosos (ácidos, metais pesados e óleos) e/ou orgânicos, definidos como contaminantes.

De acordo com Viva e Silva (2012), os resíduos líquidos são descartados devido a perda de sua qualidade, funcionalidade ou por ser um efluente sem utilidade, do ponto de vista inicial. Entretanto, segundo o mesmo autor, grande parte destes materiais podem ser reaproveitados ou reciclados, de modo a promover benefícios em termos ambientais, econômicos e sociais. 999

5.1.1 Classificação

A classificação ou nomenclatura dos resíduos líquidos pode variar de acordo com o país ou entre as regiões de um mesmo território. Entretanto, representa um instrumento fundamental para definir o tipo de sistema de tratamento, a disposição final e de quem será a responsabilidade pelo seu gerenciamento, orientado com base na caracterização qualitativa e quantitativa do resíduo (HUPPES, 2014).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou um conjunto de normas com o objetivo de padronizar nacionalmente a classificação de resíduos. Esta classificação foi determinada pela NBR 10.004 e estabelecida em razão dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, visando auxiliar o manuseio e a destinação final correta dos resíduos.

Sendo assim, foram determinadas categorias em razão da sua composição química (matéria orgânica e inorgânica) e dos riscos potenciais sobre o meio ambiente (perigosos, não inertes e inertes) (ABNT, 2004).

Inicialmente, os resíduos líquidos podem ser classificados de acordo com a sua composição química, podendo ser orgânico (de origem vegetal ou animal) ou inorgânico (que não possui origem biológica, produzido através de atividades humanas) (ALMEIDA, 2012). Em relação ao risco que o resíduo oferece, pode ser classificado entre: Classe I (perigosos), Classe II A (não inertes) e Classe II B (inertes).

A Classe I pode ser definida como a classe que reúne os resíduos com substancial periculosidade, letalidade, não degradabilidade e efeitos adversos, podendo ter características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade (BARROS, 2006). Ou seja, constituem os resíduos que apresentam propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas danosas a saúde e ao ambiente. De modo a proporcionar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade e surgimento de doenças, bem como para o comprometimento de ecossistemas, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada (KNEIPP, 2012).

Enquanto que a Classe II A constitui a categoria dos resíduos não perigosos e não inertes, que podem apresentar propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, com a possibilidade de acarretar riscos à saúde e ao meio ambiente (MORAES, 2012). Em geral, são os resíduos contaminados por substâncias tóxicas ou que apresentem características de periculosidade (SILVA *et al.*, 2014).

Já a Classe II B, representa os resíduos que não oferecem riscos e que, quando submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada, segundo a Norma ABNT – NBR 10.006: “Solubilização de Resíduos – Procedimento”, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões definidos (KNEIPP, 2012). E não são decompostos facilmente (ALMEIDA, 2012).

Além disso, de acordo com a Política Nacional de Resíduos, expressa pela Lei 12.305/2010, os efluentes podem ser classificados, também, de acordo com a sua origem, dentre as categorias: domiciliar, limpeza urbana, estabelecimentos comerciais e prestadores de

serviços, indústria, serviços de saúde, construção civil, agrícola, serviços de transporte, e mineração (BRAGA; MUNIZ, 2015).

5.2 OS POSTOS DE ABASTECIMENTO E SEUS RESÍDUOS LÍQUIDOS

A infraestrutura do transporte representa um fator essencial para o desenvolvimento econômico do país, assim como do turismo e da mobilidade. Uma vez que, constitui um importante elemento para a transportação de mercadorias diretas e passageiros (NETO *et al.*, 2015).

No Brasil, acredita-se que o modal predominante no setor de transportes seja o rodoviário, o qual depende diretamente da produção de combustíveis fósseis e biocombustíveis. Esta dependência ilustra a relevância da cadeia de postos de abastecimento, estrategicamente disposta em todo o território nacional (FRANQUETO; DELPONTE; FRANQUETO, 2018).

A distribuição e revenda de combustível no Brasil, teve início em 1912, estando associada com atividades de exploração e produção de petróleo (NETO *et al.*, 2015). O qual constitui uma das principais fontes de combustível no país (LORENZETT; ROSSATO, 2010).

Um posto de combustível pode ser definido como a estrutura do ramo empresarial que tem por finalidade atuar no comércio varejista de combustíveis fósseis e/ou biocombustíveis (LORENZETT; ROSSATO, 2010). Já de acordo com a resolução CONAMA nº 273/2000, há duas definições: o posto revendedor, compreende a instalação responsável por exercer atividades de revenda varejista de combustíveis líquidos (derivados do petróleo, álcool e dentre outros automotivos), de modo a apresentar equipamentos e sistemas de armazenamento, bem como de medição. Enquanto que o posto de abastecimento constitui a instalação dotada de sistemas e equipamentos de armazenamento de combustível, responsável por destinar seus produtos exclusivamente ao uso do detentor ou de grupos fechados de pessoas físicas/jurídicas, previamente identificadas e associadas em forma de empresas, cooperativas, condomínios, clubes e semelhantes.

Estes postos devem atender as normas estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP), órgão regulamentador das atividades relacionadas a indústria destes elementos no país. Além disso, deve estar de acordo com as exigências do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), responsável pela legislação pertinente a

estas atividades, assim como as da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as legislações específicas de cada Estado (LORENZETT; ROSSATO; NEUHAUS, 2011).

O posto revendedor de combustível além de atuar no armazenamento e venda de combustível e, conseqüentemente, abastecimento de veículos individuais pode vir, também, a prestar serviços de lavagem, troca de óleo e filtros, lubrificação, oficina mecânica, loja de conveniência, entre outros (FRANQUETO; DELPONTE; FRANQUETO, 2018). Este tipo de posto é, segundo Neto *et al.*, (2015), geralmente, dividido em duas categorias: os postos cidade e os postos estrada (Figura 4). Os postos cidade representam aquelas estruturas menores que se encontram instaladas nos centros urbanos e tem por finalidade atender a população local (urbana) de uma região. Já os postos estrada, concentram-se junto às estradas e objetivam atender a população viajante e em especial, os caminhoneiros, que atuam no transporte de cargas, por esta questão, apresentam instalações relativamente maiores, em função de seu público alvo (NETO *et al.*, 2015).

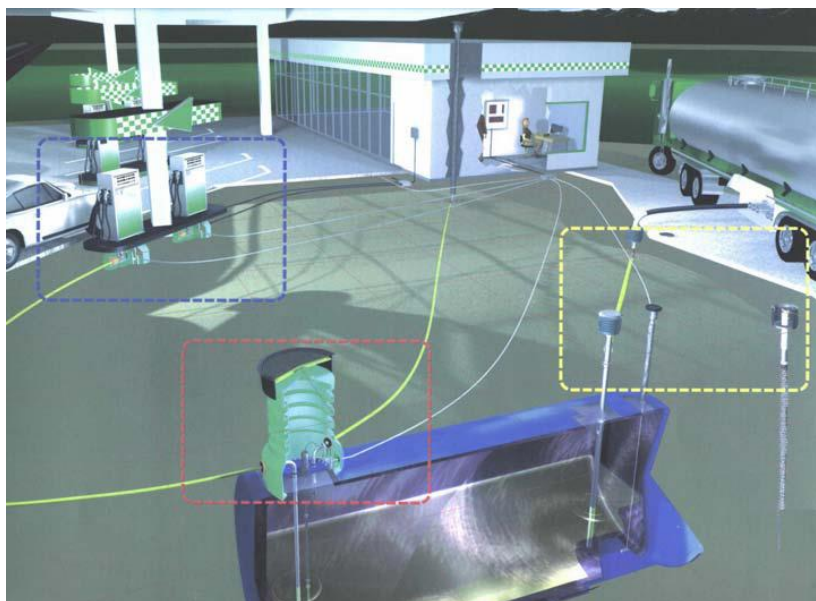
Figura 9 – Posto cidade e posto estrada



Fonte: Lorenzett; Rossato (2011)

Um posto de combustível possui, de modo geral, 11 instalações, que resumem-se a: unidade de abastecimento de veículos (bomba de gasolina), aos tanques de armazenamento (que se encontram, geralmente, enterrados), aos pontos de descarga de combustíveis (reabastecimento), ao tanque de recolhimento e guarda de óleo lubrificante usado, as tubulações (entre a descarga e o reservatório, assim como deste com as bombas de abastecimento), as edificações para escritório, a loja de conveniência, às áreas destinadas a atividades de lubrificação e lavagem, a unidade de filtragem de diesel, ao sistema de drenagem (de óleos e precipitação pluvial), e a segurança contra incêndios e explosões. É possível notar um esquema típico de um Posto Revendedor de Combustível através da Figura 5 (LORENZETT; ROSSATO; NEUHAUS, 2011).

Figura 12 – Esquema típico de um posto revendedor de combustível



Fonte: Lorenzetti; Rossato, (2011)

De acordo com Lorenzetti e Rossato (2010), as atividades consideradas mais frequentes em um posto de combustível constituem: o recebimento e o armazenamento do produto, via, respectivamente, carros-tanques e tanques enterrados; o abastecimento de veículos; a operação do sistema de drenagem oleosa; a troca de óleo lubrificante e fluidos automotivos; a lavagem de veículos; a operação da loja de conveniência, escritórios e/ou arquivo morto; a troca e conserto de partes do motor; serviço de borracharia. Como ressalta, Sorato *et al.* (2012), os combustíveis comumente comercializados representam o Gás Natural Veicular (GNV), Gasolina automotiva, Óleo Diesel, óleo lubrificante mineral e o etanol.

Sendo assim, conforme complementa Barros (2006), nos postos de combustíveis não há apenas a comercialização de produtos, mas, também, o fornecimento de outros serviços aos consumidores, que tendem a agregar valor ao espaço territorial e, conseqüentemente, propor uma maior complexidade ambiental, em termos de descarte de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Uma vez que, segundo Lorenzetti e Rossato (2010), estas atividades são consideradas potencialmente poluidoras, devido ao manuseio de produtos derivados de petróleo (combustíveis fósseis) que, por meio de vazamentos ou despejos inadequados sobre o solo, podem proporcionar inúmeros danos ao meio ambiente e saúde pública.

Os resíduos gerados nos postos de combustível compreendem, geralmente, a vapores, efluentes líquidos (águas oleosas, lodo tóxico, filtros e óleo usado/queimado), flanelas e estopas contaminadas (NETO *et al.*, 2015). Podem ser gerados, também, resíduos que compreendem, geralmente, a embalagens de papelão, embalagens plásticas de Óleo Lubrificante,

filtros de óleo ou de combustível, embalagens metálicas de óleo lubrificante, garrafas plásticas, filtro de ar, terra contaminada com óleo, panos e estopas usadas ou contaminadas (BATISTA, 2013).

De acordo com Rocha *et al.* (2014), o descarte inadequado de resíduos, nos postos, configura um grande problema ambiental, capaz de promover impactos não apenas ambientais, como econômicos e sociais. Além disso, como complementa Franqueto, Delponte e Franqueto (2018), é comum ocorrer, também, a contaminação nestas áreas, por meio do derramamento de produtos combustíveis, durante a etapa de abastecimento do veículo e transferência do produto para o tanque de armazenamento, que implicam assim, na contaminação da pista e, conseqüentemente, da área.

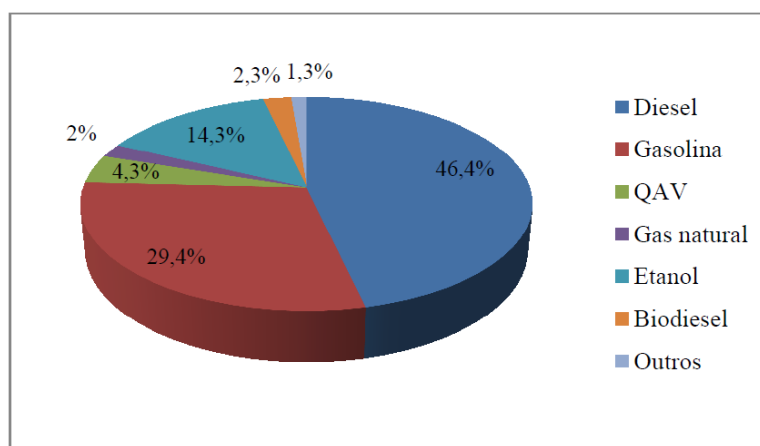
Acredita-se que os principais resíduos poluentes gerados nestes ambientes sejam: os resíduos combustíveis e os resíduos de óleo lubrificante, que apresentam, geralmente, contaminantes em sua composição.

5.2.1 Resíduos combustíveis

As características dos resíduos combustíveis podem variar, levando em consideração o tipo de produto (diesel, gasolina e etanol) e quantidade descartada. Porém, estes resíduos são, do ponto de vista inicial, destinados e armazenados em um mesmo recipiente, o que tende a formar um efluente com um alto poder tóxico e oxidativo, que não pode ser lançado em corpos hídricos ou ainda, sobre o solo, sem tratamento prévio ou ainda, destinação correta (BATISTA, 2013).

O óleo diesel representou a fonte de energia mais consumida em 2014 (48797×10^3 t), possui uma representação de 46,4% no consumo nacional de combustíveis no setor transporte, seguido da gasolina com 29,4% e etanol com 14,3%, como ilustra o Gráfico 1 (UCHÔA, 2015).

Gráfico 1 – Consumo nacional de combustíveis no setor de transportes



Fonte: Uchôa (2014)

Os resíduos de gasolina e óleo diesel são derivados do petróleo e constituem uma mistura homogênea de centenas de compostos, formados por hidrocarbonetos. A gasolina apresenta uma composição formada por hidrocarbonetos voláteis, que conta com os principais componentes químicos: cadeias ramificadas de parafinas (alcanos de cadeia aberta), cicloparafinas ou cicloalcanos e aromáticos. Desta forma, conforme ressalta o mesmo autor, contém grandes concentrações de benzeno, tolueno e xileno (GOUVEIA, 2004). Que compreendem substâncias altamente inflamáveis e tóxicas (BARROS, 2006).

Já de acordo com Uchôa (2014), os hidrocarbonetos mais abundantes na gasolina são os BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno), representando uma parcela entre 18% a 25% da massa. Dentro dos BTEX, tem-se: 11% de benzeno, 26% de tolueno, 11% de etilbenzeno e 52% de xilenos. O óleo diesel tem concentrações mínimas de moléculas de BTEX, o que o torna menos volátil e menos solúvel em água, em comparação a gasolina (GOUVEIA, 2014).

Acredita-se que a distinção da gasolina e do óleo diesel esteja associada a presença de enxofre e de constituintes voláteis. Entretanto, de acordo com o mesmo autor, nestes dois tipos de produtos é possível notar ainda, a presença de compostos oxigenados e outros constituintes (aditivos, inibidores e detergentes), que visam facilitar um melhor desempenho do motor (GOUVEIA, 2004).

Segundo Uchôa (2015), os componentes mais tóxicos encontrados nos combustíveis são o benzeno, o tolueno e o xileno, além disso, estas substâncias apresentam grande solubilidade em água, o que permite que os organismos marinhos possam absorver estes contaminantes, principalmente, por ingestão. Com base nos dados do mesmo autor, acredita-se que a

quantidade anual de hidrocarbonetos de petróleo lançadas ao mar, proveniente de resíduos e combustível, seja de 524.000 toneladas.

5.2.2 Resíduos de óleo lubrificante

O óleo lubrificante constitui cerca de 5% do volume total do petróleo refinado e representa o produto fruto da destilação do petróleo (BRAGA; MUNIZ, 2015). De acordo com Neto *et al.* (2014), o óleo lubrificante usado ou contaminado (resíduo descartado nos postos), contém inúmeros elementos tóxicos (cromo, cádmio, chumbo e arsênio), que são provenientes da formula original e absorvidos do próprio motor ou equipamento.

O Brasil é o quinto maior mercado de lubrificantes e, por consequência, o quinto maior gerador mundial de óleo usado. Em 2011, impulsionado pelo crescimento da economia e do setor automotivo e industrial, viu o consumo aumentar de 1.1 milhões m³ em 2007 para 1.3 milhões m³, um aumento de 25% em cinco anos (ANP, 2011).

O óleo lubrificante é composto por óleos básicos (hidrocarbonetos saturados e aromáticos), produzidos a partir de petróleos especiais aliados a aditivos, que conferem propriedades específicas e necessárias para o seu uso como lubrificante (BRAGA; MUNIZ, 2015). O uso automotivo deste produto representa 70% do consumo nacional, em especial, para motores a diesel (UCHÔA, 2014).

Os óleos lubrificantes são classificados, de acordo com a ABNT NBR 10.004/2004 como resíduos perigosos, devido suas características de alta toxicidade e, também, por apresentarem, um grande risco para a saúde pública e à qualidade ambiental (BRAGA; MUNIZ, 2015). Uma vez que, o óleo lubrificante descartado possui compostos de ácidos orgânicos, aromáticos polinucleares, resinas e lacas, potencialmente cancerígenas, devido a degradação termoxidativa, proveniente de altas temperaturas de trabalho no motor (SILVA *et al.*, 2014).

De acordo com Braga e Muniz (2015), estes resíduos são considerados, em grande maioria, bioacumulativos, sendo responsáveis por ocasionar diversos problemas de saúde. Já no aspecto ambiental, tendem a promover a poluição do ar, dos corpos hídricos, da fauna e flora, danificando águas superficiais e lençóis freáticos, por não ser biodegradável e levar, consequentemente, dezenas de anos para desaparecer no ambiente.

5.2.3 Impactos ambientais, econômicos e sociais

A disposição inadequada destes resíduos líquidos é capaz de proporcionar graves impactos sobre o meio ambiente e sobre a qualidade de vida, em razão, do nível de periculosidade destes efluentes (LORENZETT; ROSSATO; NEHAUS, 2011). Uma vez que, muitos materiais utilizados nos postos combustíveis apresentam elementos químicos em sua composição, tais como: benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno (VIVA; SILVA, 2012).

Quando estes resíduos se encontram dispostos sobre o solo são responsáveis por provocar a poluição do solo, das águas superficiais próximas e subterrâneas e a poluição. Além disso, proporcionam odores e produzem gases tóxicos, que contribuem para o aparecimento de doenças (UCHOÂ, 2014). Segundo Muniz e Braga (2015), em alguns casos, o resíduo pode chegar a lançar quantidades significativas de gases na atmosfera e líquidos tóxicos ao solo, devido à falta de armazenamento adequado e degradação do material.

Estes resíduos contaminam o solo e podem demorar dezenas ou até centenas de anos para serem degradados, o que modifica o habitat do meio e traz sérios danos. A disposição inadequada obriga que a natureza absorva produtos químicos e outras substâncias que não fazem parte da sua composição geológica original, contaminando assim, solos e lençóis freáticos (PONTES, 2016).

Sendo assim, os resíduos sem tratamento e destinação adequada, são capazes de alterar as propriedades físicas (estrutura, porosidade e compactidade), químicas (pH) e biológicas (microrganismos) do solo (DANTAS, 2017). Já em corpos hídricos, os principais efeitos da contaminação são resumidos em: aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), redução dos níveis de oxigênio dissolvido, maior carga de sedimentos, formação de correntes ácidas, aumento da turbidez e intoxicação de organismos presentes em determinado ecossistema, assoreamento de rios e córregos (LORENZETT; ROSSATO, 2010).

De acordo com Braga e Muniz (2015), os principais impactos dos óleos lubrificantes estão associados à sua composição, que contém, geralmente, metais pesados. Quando dispostos sobre rios ou lençóis freáticos podem impedir a oxigenação dos seres vivos e a passagem da radiação, assim como inibir a fotossíntese e a respiração dos seres aeróbicos.

Além disso, quando descartados na rede de esgoto, podem contribuir para a inflamabilidade da rede, uma vez que, apenas um litro de óleo pode contaminar 1 milhão de litros de água (NETO *et al.*, 2015).

Tais impactos são, muitas vezes, resultantes do incorreto gerenciamento resíduos, o qual prevê atividades e processos falhos de manejo, relacionados a disposição final destes materiais. Seja por falta de interesse, incentivo e/ou fiscalização (PONTES, 2016).

No Brasil, há postos que ainda efetuam o descarte de resíduos líquidos na rede de esgoto ou em locais clandestinos, vias públicas, terrenos baldios e margem de córregos (NETO *et al.*, 2015). O que se torna preocupante, uma vez que, a destinação final destes constitui um dos problemas mais complexos do setor de combustíveis, em meio ao crescente desenvolvimento econômico (MUNIZ; BRAGA, 2015).

5.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DIRECIONADA A POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

No Brasil, a resolução CONAMA 319 publicada em 4 de dezembro de 2002, considera os postos de abastecimento como empreendimentos potencialmente poluidores, que devem estar submetidos a licenciamento prévio de suas instalações, assim como o plano de encerramento de suas atividades (no caso de desativação). A resolução impõe que na fase de licenciamento, os equipamentos e os sistemas dos processos (abastecimento e armazenamento) devem ser testados e ensaiados para a comprovação de inexistência de vazamentos. Uma vez que, suas atividades configuram-se como possíveis geradores de acidentes ambientais.

A Resolução CONAMA nº 273/2000 é responsável por estabelecer diretrizes para o licenciamento ambiental dos postos de combustíveis e serviços, dispõe, também, sobre a prevenção e controle de poluição, sendo considerada a principal referência ambiental para este tipo de empreendimento. Nesta resolução, fica determinado que os equipamentos e sistemas destinados ao armazenamento e abastecimento de veículos devem ser avaliados pelo Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade.

Além disso, estabelece que em casos de acidentes e vazamentos, ou qualquer outra situação de perigo, os proprietários ou responsáveis pelo estabelecimento/equipamentos deverão adotar medidas para o controle da situação emergencial e saneamento das áreas impactadas, de modo a reduzir os impactos sobre o meio ambiente e saúde pública. Assim como por relatar ao órgão ambiental, fica, também, estabelecido que os tanques, quando apresentarem qualquer tipo de vazamento, devem ser removidos, após sua desgaseificação e limpeza (CONAMA, 2000).

Os danos provocados, pelas atividades do posto combustível, implicarão no processo de reparação e o descumprimento da legislação, levará os infratores a sanções previstas nas Leis 6.938/81 e 9.605/98 (CONAMA, 2000).

Já em termos da destinação pós-uso dos óleos lubrificantes, a Resolução CONAMA nº 362/2005, proíbe o uso de aterro sanitário para a disposição final destes efluentes, sendo estabelecido que o melhor destino para o resíduo perigoso é a reciclagem, que implica na coleta e envio obrigatório a um refinador, que atuará na coleta e recuperação do material descartado.

5.4 SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

A capacidade de suporte do planeta é limitada, com o aumento dos impactos ambientais gerados pelas ações antrópicas, principalmente, a partir da Revolução Industrial, em meados do século XVIII, a degradação ambiental foi potencializada, proporcionando sérios riscos aos ecossistemas, a qualidade de vida e a garantia do valor econômico. Desta forma, a questão ambiental foi se tornando, aos poucos, um dos grandes focos mundiais, responsável por gerar pressão sobre os governos e empresas (HUPPES, 2014).

As empresas apesar de serem consideradas os principais agentes de desenvolvimento econômico, ocupando o lugar de destaque na geração de riquezas são, também, responsáveis pelos maiores problemas de caráter ambiental, uma vez que, contribuem para o esgotamento de recursos naturais e para os índices de contaminação, por meio do descarte de resíduos sobre o meio ambiente, além de não possuírem controle de poluição (BURMANN, 2010).

Em virtude das modificações percebidas pelo ambiente globalizado, cada vez mais, as questões ambientais têm tido importância no segmento empresarial, em razão das novas exigências legais, do mercado e da sociedade em geral (DANTAS, 2017). Neste novo cenário mundial, as organizações vêm, portanto, sendo desafiadas a implementarem estratégias que visem o desenvolvimento sustentável, o qual possibilite o equilíbrio entre o crescimento econômico, a equidade social e o ambiente natural (DIAS, 2007).

Sendo assim, por meio desta grande preocupação e necessidade da implantação de mecanismos de conservação e preservação de recursos naturais, notou-se a importância de conferir sustentabilidade ao desenvolvimento, o qual pudesse promover a revisão de hábitos, atividades e processos produtivos, tanto de governos, empresas e sociedade em geral, considerando não apenas a capacidade de suporte dos ecossistemas, mas, também, a capacidade de suporte do sistema econômico (HUPPES, 2014).

O primeiro conceito de desenvolvimento sustentável foi definido em 1987 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, por meio do relatório *Brundtland*, também conhecido como *Nosso futuro comum*. Neste documento, o desenvolvimento sustentável define-se como o desenvolvimento capaz de atender as necessidades das gerações atuais, sem prejudicar o desenvolvimento e o atendimento das gerações futuras (MELO, 2014).

Sendo assim, o desenvolvimento sustentável consiste em promover o crescimento econômico sem comprometer ou limitar os recursos naturais, estabelecendo assim, o equilíbrio. Desta forma, o sucesso da implantação de princípios de sustentabilidade depende diretamente da ligação entre três pontos: o desenvolvimento social, econômico e a preservação ambiental, como é possível observar na Figura 6 (INSTITUTO DE FORMAÇÃO E AÇÃO EM POLÍTICAS, 2012). Só pode ser alcançado quando existir equilíbrio entre as esferas ambiental, social e econômica (HUPPES, 2014).

Figura 13– Diagrama esquemático do desenvolvimento sustentável



Fonte: INFAP (2012)

Segundo Huppess (2014), o desenvolvimento sustentável constitui a possibilidade do crescimento econômico contínuo, a partir da utilização racional dos recursos naturais, bem como do uso de tecnologias mais eficientes e menos poluentes. Além disso, representa um projeto social e político, que objetiva aumentar a qualidade de vida e satisfazer as necessidades básicas da humanidade.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável foi responsável, portanto, por proporcionar novas perspectivas as empresas, estabelecendo, principalmente, o princípio da responsabilidade social e ambiental, assim como as suas obrigações com as atuais e futuras

gerações (KNEIPP, 2012). Incentivando o crescimento e a cooperação entre países, através de práticas empresariais mais limpas e redução de índices de pobreza, de forma a integrar a dimensão ambiental e social ao desenvolvimento econômico (MELO, 2014).

Com este novo conceito, as organizações caminham para uma política de maior responsabilidade socioambiental, em que são, cada vez mais, obrigadas a responder, perante os órgãos ambientais, pelos impactos e danos provocados por suas atividades, processos e/ou produtos (KNEIPP, 2012). Desta forma, a relação entre o desenvolvimento de negócios e o desenvolvimento sustentável passa a ser considerada uma questão recente, visto ter sido introduzida em 1980, mas, responsável por mudar definitivamente o vínculo entre as empresas e o meio ambiente (KNEIPP, 2012).

O termo “sustentabilidade” pode apresentar diferentes definições em relação a sua aplicabilidade no escopo empresarial (CORAL, 2002). Entretanto, o conceito de “sustentabilidade empresarial” corresponde a aplicação de um conjunto de ações nas empresas, que visam o respeito ao meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da sociedade, contribuindo para o aumento da qualidade de vida e disponibilidade de recursos naturais (BURMANN, 2010).

A sustentabilidade empresarial tem como objetivo reduzir os impactos ambientais negativos, respeitar as regulações e legislações ambientais, redução de custos, melhoria da imagem da empresa (marketing verde), bem como seu nível de competitividade no mercado (ARAÚJO *et al.*, 2006). Obrigando as organizações empresariais a minimizar qualquer dano resultante de suas atividades e criar valor econômico, social e ambiental (MELO, 2014).

A aplicação da sustentabilidade no setor empresarial envolve a revisão de todos aspectos sociais e administrativos das empresas. Em que as organizações passam a rever os seus processos produtivos, suas atividades e produtos, buscando formas de tornar os seus processos ecologicamente sustentáveis. O que implica em construir sistemas de produção que não provoquem impactos negativos ao meio ambiente ou a sociedade, que possam ainda contribuir para a melhoria do cenário de degradação no território brasileiro ou na melhoria da performance ambiental dos seus consumidores e clientes, por meio do fornecimento de produtos e serviços que atendam este objetivo (ARAÚJO *et al.*, 2006).

Portanto, a sustentabilidade empresarial constitui a adoção de estratégias de negócio, capazes de atender as necessidades da organização (dimensão econômica), da comunidade (dimensão social), contribuindo para a preservação dos recursos naturais (dimensão ambiental) (ALMEIDA, 2004). Em que as instituições devem aliar o sucesso financeiro ao equilíbrio ambiental e à atuação social, de modo a estabelecer uma estrutura capaz de suportar

e suprir atividades, aumentando a produção e conseqüentemente, a consciência, com o objetivo de proporcionar o consumo racional de recursos (MELO, 2014).

A sustentabilidade é aplicada no setor empresarial por meio de modelos de gestão, responsáveis por estabelecer o uso racional de insumos e a redução ou eliminação de desperdícios, com base no princípio da Ecoeficiência, que representa uma estratégia responsável por produzir mais com um menor número de recursos naturais (AMORIM, 2009). Um dos principais instrumentos da sustentabilidade empresarial constitui a gestão ambiental, que visa administrar o desperdício, reduzir a quantidade de energia e consumo de material, destinar os resíduos de forma adequada, controle de riscos e aplicação de métodos de reaproveitamento e reciclagem de material (CORAL, 2002).

De acordo com Dantas (2017), a sustentabilidade empresarial passa a configurar uma temática importante, devido a real necessidade de mudanças relacionadas a exploração de recursos naturais e na forma como as empresas buscam conduzir seus negócios, visto que, muitas vezes, o foco da empresa se encontra na maximização de lucros empresariais. A aplicação da política de desenvolvimento sustentável estabelece a implantação de sistemas de gestão ambiental, a racionalização do uso de recursos naturais e entre outros, que além de objetivar lucros, possibilita melhorias na imagem e reputação das empresas, bem como na captação vantajosa de recursos financeiros e maior vantagem competitiva (BURMANN, 2010).

A Gestão Ambiental constitui um sistema de administração, instituído pela *International Organization for Standardization* (ISO), que visa o uso de práticas e métodos que possam permitir a redução ou a neutralização dos impactos ambientais causados ao meio ambiente, por meio de ações de caráter poluidor, como às emissões de gases e partículas, a disposição inadequada de resíduos e a contaminação de recursos naturais (PEREIRA, 2013). Desta forma, corresponde a gestão empresarial que se orienta para evitar, na medida do possível, danos ao meio ambiente (CURI, 2011).

Esta gestão promove uma variável no planejamento, onde, se bem aplicada, permite uma grande redução de custos diretos e indiretos. Uma vez que reduz o desperdício de matérias primas e recursos naturais, e evita o surgimento de multas, sanções e indenizações por parte de suas atividades, que possam vir a provocar danos ao meio ambiente ou a saúde pública (PEREIRA, 2013).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é responsável, portanto, por elaborar e estabelecer normas, objetivos ou procedimentos, como o monitoramento contínuo, que tem por finalidade melhorar o desempenho econômico e ambiental da organização (CURI, 2011).

Utilizado para implementar uma política ambiental e gerenciar seus aspectos, principalmente, por meio do controle de processos e atividades da organização empresarial, de forma a mantê-la dentro da legalidade e em conformidade com as normas exigidas pela fiscalização ou órgãos ambientais.

Desse modo, o SGA prevê a adoção de ações preventivas e corretivas relacionadas a existentes ou possíveis ocorrências de impactos negativos sobre o meio ambiente. Estas ações são expressas em planos, programas e/ou procedimentos específicos, que associados à conscientização e ao treinamento de indivíduos podem possibilitar a conquista de novos objetivos e metas ambientais (ALMEIDA, 2004).

Segundo Almeida (2004), estas metas ambientais podem ser estabelecidas a partir de um estudo envolvendo a identificação das atividades (que possam alterar ou interagir com o meio ambiente) e a identificação dos possíveis impactos ambientais (que podem ser provocados), atendendo aos requisitos da política de meio ambiente. De acordo com Melo (2014), na etapa de identificação de atividades, o ciclo produtivo deve ser analisado desde o seu início, desde a operação, processos administrativos, até a entrega de mercadorias e contratação de fornecedores.

No Brasil, as organizações empresariais, comparadas às de outros países, estão aderindo o SGA de forma lenta, entretanto, vêm utilizando certificações e rotulagens como um instrumento de conscientização e mudança dos padrões (de produção e consumo), contribuindo para uma sociedade mais sustentável. Além disso, a aplicação do instrumento de SGA têm possibilitado uma melhor imagem das empresas perante ao mercado interno e internacional, constituindo um fator competitivo (MELO, 2014).

As atividades dos postos de combustível, segundo Lorenzetti (2010), promovem inúmeros impactos ambientais que podem ser controlados e/ou evitados, por meio da aplicação de um sistema de gestão ambiental, que invista na instalação de equipamentos adequados e novas tecnologias, consideradas menos impactantes, assim como na identificação de práticas que possam promover um melhor desempenho operacional, com a finalidade de reduzir incidentes.

Neste contexto, a gestão de resíduos torna-se uma aliada no combate de impactos ambientais, econômicos e sociais, direcionados ao manejo destes efluentes. Uma vez que, conforme ressalta Lorenzetti (2010), alegam que o simples fato dos postos de combustível implantarem um SGA, poderia evitar uma série de problemas de ordem ambiental e promover bem-estar no ambiente local.

Entretanto, para que o SGA seja eficiente, deve ter como principal instrumento, um plano de gerenciamento de resíduos adequado, que possa estabelecer as medidas necessárias a coleta, armazenamento, transporte e disposição final destes, com base nas exigências e requisitos estabelecidos pelas normas e leis ambientais, que se encontram em vigor (FRANQUETO; DELPONTE; FRANQUETO, 2018).

Rocha *et al.* (2014) ressalta que a gestão ambiental de resíduos nesse segmento empresarial representa um instrumento fundamental, visto que, suas atividades são consideradas altamente perigosas ao meio ambiente e a saúde pública. De acordo com o mesmo autor, nem sempre a destinação correta é viável para os postos revendedores, em razão da falta de infraestrutura em grande parte do país.

Segundo Melo (2014), a aplicação do conceito de sustentabilidade em organizações empresariais possibilita muitas vantagens, principalmente, às empresas que buscam o título de “ecologicamente sustentáveis”. Permite a redução de custos em quase todas as etapas de produção, uma vez que, possibilita o reaproveitamento de matéria-prima em muitas fases do ciclo produtivo, o que reduz, também, custos relacionados à energia e, contribui para a conservação das reservas naturais, devido ao uso e a exploração racional destes elementos. A redução de custos pode ainda estar relacionada a incentivos fiscais como a facilidade de créditos e a isenção determinados impostos (MELO, 2014).

Outra grande vantagem é que quando a empresa passa a oferecer produtos e serviços, ou adotar atitudes diferenciadas, este fato contribui diretamente para a conscientização de seus funcionários e clientes, se tornando um exemplo a ser seguido. A aplicação deste novo conceito à organização empresarial, fortalece sua imagem no mercado, bem como reflete a busca ética e o compromisso com seus produtos, na luta contra a degradação ambiental e conseqüentemente, da qualidade de vida. O que a torna mais competitiva e visada no mercado, passando, muitas vezes, a ser a preferência dos consumidores (AMORIM, 2009).

5.5 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM POSTOS

A falta de conscientização da sociedade em relação aos impactos ambientais, sociais e econômicos gerados, bem como aos efeitos danosos a saúde pública, resultantes da disposição inadequada de resíduos, são responsáveis por dificultar, em grande parte, a solução deste problema (ALMEIDA, 2012).

Quando os resíduos líquidos perigosos se encontram dispostos sobre o solo são responsáveis por provocar a poluição do solo, das águas superficiais próximas e subterrâneas.

Além disso, proporcionam odores e contribuem para o aparecimento de doenças, bem como contaminações prejudiciais a vida. Em alguns casos, o resíduo pode chegar a lançar quantidades significativas de gases na atmosfera e líquidos tóxicos ao solo, devido à falta de armazenamento adequado (MARQUES, 2011).

Estes resíduos contaminam o solo e podem demorar dezenas ou até centenas de anos para serem degradados, o que modifica o habitat do meio e traz sérios impactos ambientais. A decomposição dos resíduos sólidos obriga que a natureza absorva produtos químicos e outras substâncias que não fazem parte da sua composição geológica original, contaminando assim, solos e lençóis freáticos (por meio da produção de chorume) (LORENZETT; ROSSATO; NEUHAUS, 2011).

Sendo assim, os resíduos sem tratamento e destinação adequada, são capazes de alterar as propriedades físicas (estrutura, porosidade e compacidade), químicas (pH) e biológicas (microrganismos) do solo, assim como dos corpos hídricos (MARQUES, 2011). Geralmente, a ocorrência destes problemas é caracterizada pela falta de investimentos, descumprimento de normas ambientais, falta de fiscalização dos órgãos responsáveis, falta de informação e aos hábitos cotidianos de manejo (LORENZETT, 2010).

O gerenciamento de resíduos é caracterizado pelas ações operacionais, que visam garantir a execução de todas as atividades que envolvem a disposição. Desta forma, o gerenciamento corresponde as operações de coleta, transporte, tratamento e disposição dos materiais descartados. Que tem por finalidade estabelecer medidas de correção ou prevenção de problemas, com o objetivo de contribuir para a preservação ambiental e economia de recursos naturais, de insumos, de energia e minimização da poluição ambiental (MUNIZ; BRAGA, 2015).

Sendo assim, o gerenciamento visa dispor de maneira ambientalmente adequada os resíduos sólidos gerados. Por esta questão, as atividades gerenciais são agrupadas em quatro elementos funcionais: acondicionamento, coleta e transporte, tratamento (processamento e recuperação) e disposição final (MUNIZ; BRAGA, 2015).

5.5.1 Acondicionamento

O acondicionamento constitui a primeira etapa do gerenciamento de resíduos, fundamental para o sucesso desta ferramenta e, conseqüentemente, proteção do meio ambiente e da saúde pública, bem como do reaproveitamento dos materiais. Refere-se a etapa em que o gerador (usuário) é responsável por efetuar o armazenamento correto dos resíduos,

em um recipiente adequado para sua coleta (PONTES, 2016). Esta etapa, quando bem executada, pode reduzir e/ou evitar a contaminação do solo e de corpos hídricos, assim como contribuir para a preservação do material descartado, garantindo sua qualidade e possibilidade de reaproveitamento (BATISTA, 2013).

No caso dos óleos lubrificantes e combustíveis, os resíduos podem ser acondicionados em contêineres, tambores, bombonas, latões, tambores, tanques ou a granel, porém, os recipientes devem ter a capacidade de acondicionamento compatível com a geração diária e serem submetidos a cuidados específicos, em relação à possíveis ataques por ferrugem, amassados e/ou rasgões (BRAGA; MUNIZ, 2015). Além disso, devem ser previamente identificados e depositados em locais seguros, com a finalidade de garantir a estanqueidade do recipiente e evitar, conseqüentemente, vazamentos (ROCHA *et al.*, 2014).

De acordo com Batista (2013), o tipo de recipiente escolhido dependerá das propriedades do resíduo descartado e do nível de segurança exigido para este material, que vise evitar sua exposição e a ocorrência de vazamentos ou qualquer tipo de contaminação ao ambiente e a população que tem contato (PONTES, 2016).

Os efluentes de lavagem (águas contaminadas, geralmente, com óleos), devem ser destinados e armazenados em recipientes que possam estabelecer a separação do óleo da água, como é o caso da caixa separadora água/óleo, ilustrada na Figura 7 (BRAGA; MUNIZ, 2015).

Figura 16 – Caixa separadora de água e óleo



Fonte: Rocha *et al.* (2014)

5.5.2 Coleta

A coleta refere-se a etapa em que os resíduos são recolhidos e encaminhados, por meio de um transporte adequado, a uma estação de transferência, onde serão submetidos a

processos de tratamento ou, se esgotadas suas possibilidades de aproveitamento, dispostos de maneira adequada (BATISTA, 2013).

Os resíduos perigosos e contaminados, como é o caso dos resíduos líquidos gerados nos postos, devem ser coletados por empresas licenciadas para esta atividade e transportados, sempre que possível para estações de processamento e recuperação. A coleta deve levar em consideração os cuidados específicos que cada tipo de resíduo requer, principalmente, nestes resíduos que apresentam um certo nível de toxicidade (PONTES, 2016).

Segundo Muniz e Braga (2015), os resíduos perigosos devem ser armazenados e coletados de forma individual, com equipamentos apropriados, dotados de sinalização específica, que possam atuar na segurança e controle dos riscos proporcionado pelos materiais.

5.5.3 Transporte

Há três principais tipos de transferência de resíduos: o ferroviário, marítimo e rodoviário (PONTES, 2016).

O ferroviário corresponde a alternativa de transporte indicada para longas distâncias ou para municípios que não apresentem boas condições de tráfego rodoviário. Enquanto que o marítimo constitui uma ótima opção para regiões que contenham rios ou baías navegáveis, representa a alternativa mais empregada em longas distâncias, sendo responsável por transportar o resíduo por meio da utilização, preferencialmente em contêineres fechados. Já o rodoviário, pode ser considerado o sistema mais empregado, recomendado para distâncias médias de transporte e para locais que não tenham o sistema de tráfego saturado (SILVA, 2014).

Nos sistemas de transferência ferroviário e marítimo, os materiais recolhidos são, primeiramente, coletados por caminhões basculantes, responsáveis por transportar e descarregar os resíduos a área de desembarque de carga (PONTES, 2016).

5.5.4 Tratamento

O tratamento de resíduos constitui um conjunto de técnicas e procedimentos direcionados a alterar ou retirar as características perigosas (com potencial degradador ou risco a saúde pública), como a periculosidade, letalidade, não degradabilidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (SOARES, 2004). É responsável,

portanto, por modificar as propriedades de um determinado resíduo, de modo a neutralizar assim, os seus efeitos nocivos. Bem como reduzir a quantidade de resíduos dispostos, evitando o descarte inadequado (MEDEIROS, 2012).

O tratamento destes resíduos perigosos, do ponto de vista inicial, consiste na recuperação e reciclagem dos óleos. A reciclagem representa um método de recuperação, em que os materiais descartados são desviados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de bens que, normalmente, são fabricados com matéria-prima virgem. Sendo responsável por reduzir a quantidade de resíduos a ser descartada e aterrada (PONTES, 2016).

De acordo com Muniz e Braga (2015), a reciclagem do óleo lubrificante representa a única alternativa de disposição controlada, uma vez que, visa evitar a queima e, conseqüentemente, a produção de gases de metais pesados. Neste caso, o processo de reciclagem define-se como rerrefino e possui um alto desempenho técnico, visto que, caracteriza-se por um baixo índice de rejeitos. Além disso, atua na produção de um óleo novo, com qualidade similar ao inicial e suas etapas de processo compreendem ao: pré-tratamento, limpeza, fracionamento e tratamento final.

5.5.5 Disposição Final

A disposição final constitui o local em que o resíduo é encaminhado após esgotada suas possibilidades de tratamento, ou seja, quando não apresentam outra alternativa que não a destinação final (MEDEIROS, 2012). Normalmente, para resíduos perigosos, só há uma alternativa de disposição, os aterros de classe I.

Os aterros de classe I compreendem as obras de engenharia projetadas sob critérios técnicos, que tem por finalidade garantir a disposição correta de resíduos perigosos, de modo a não provocar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública. Desta forma, os resíduos dos postos combustíveis são dispostos em valas (normalmente cobertas), que contam com uma camada de argila (base de impermeabilização), geocomposto betonítico, manta de polietileno de alta densidade (PEAD) de 2mm, geotêxtil, geogrelha, geotêxtil, camada drenante (areia) com dreno testemunho, como demonstra a Figura 8. Esta camada é realizada sempre após o despejo de resíduos (MUNIZ; BRAGA, 2015).

Figura 18 – Aterro de Classe I



Fonte: Estre (2019)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Auto Posto Bandeirantes, localizado no município de São José dos Campos, constitui um posto de revenda, o qual atua no comércio de combustíveis líquidos e gasosos, sendo estes: álcool comum, gasolina comum, diesel S500 comum, diesel S10 comum e gás natural veicular (GNV). Além disso, possui instalações e áreas direcionadas ao armazenamento de combustíveis, a lavagem, a lubrificação e troca de óleo em veículos, conta, também, com uma loja de conveniência (venda de alimentos e produtos) e um escritório (onde são desenvolvidas as atividades administrativas do empreendimento).

Por meio dos dados obtidos através do questionário, foi possível observar que o posto é responsável por produzir 4 (quatro) principais tipos de resíduos líquidos, em razão de suas atividades, sendo: os resíduos de óleo combustível, de óleo lubrificante, efluentes sanitários e efluentes de lavagem, como ilustra a Tabela 1. Estes quatro resíduos são classificados por meio da NBR 10.004:2004 como resíduos de Classe I (Perigosos).

Tabela 1 – Quantificação e classificação dos resíduos gerados no empreendimento estudado

Tipo de resíduo	Fonte de geração	Classe ⁽¹⁾	Estado físico	Quantidade mensal	Frequência de coleta	Armazenamento	Destino final
Óleo combustível	Vazamento, despejo e descarte	Classe I	Líquido	200 L	Trimensal	Acondicionados na caixa separadora de água e óleo	Entrega a empresa coletora Titã Soluções Ambientais
Óleo lubrificante usado	Troca de óleo	Classe I	Líquido	100 L	Trimensal	Acondicionado em uma caixa de passagem antes da caixa separadora de água e óleo, onde fazem a coleta	Entrega a empresa coletora Titã Soluções Ambientais
Efluente de lavagem	Lavagem de veículos leves e pesados	Classe I	Líquido	Não possui controle	Diário	Não há acondicionamento	Descarte na canaleta que liga a caixa separadora de água e óleo
Efluente sanitário	Banheiros	Classe I	Líquido	Não possui controle	Diário	Não há acondicionamento	Direcionados a rede de esgoto

⁽¹⁾ Classificação realizada conforme ABNT NBR 10004:2004

Por meio desta tabela é possível observar que são gerados, mensalmente, 200 L de óleo combustível e que esta quantidade é acondicionada na caixa separadora de água e óleo até a posterior coleta, trimensal, da empresa Titã Soluções Ambientais. A caixa separadora de água e óleo (CSAO), conforme ressalta Barros (2006), constitui um sistema eficiente de tratamento de efluente, uma vez que, tem por função separar os produtos poluentes da água e, consequentemente, favorecer sua limpeza. Com base nos dados coletados, o empreendimento apresenta três caixas de passagem e uma separadora de água e óleo.

O posto possui, também, piso impermeável e canaletas que direcionam os efluentes para as caixas separadoras, o que está de acordo com o previsto para este tipo de empreendimento. Visto que, Barros (2006) ressalta que, a caixa separadora deve ser projetada junto a canaletas de contenção, com a finalidade de conter e garantir a chegada do efluente. Desta forma, as canaletas devem ser instaladas ao redor da pista, principalmente, em áreas destinadas a lavagem e troca de óleo de veículos. Além disso, as canaletas impermeáveis são fundamentais para conter pequenos vazamentos, provenientes de transbordamentos dos tanques dos veículos, que sofrem abastecimento na área (VIVA; SILVA, 2012).

Sendo assim, é possível notar que os resíduos de óleo combustível e os efluentes de lavagem são tratados de forma adequada. De acordo com Leppa (2015), a caixa separadora de água e óleo recebe os efluentes oleosos, sólidos flutuantes e sedimentáveis, e emprega métodos físicos que trabalham por meio da densidade, que visam retirar as impurezas contidas no efluente e assim, separar a água não contaminada, que poderá ser, posteriormente, encaminhada para uma rede coletora, já estando tratada. Enquanto que os óleos ficam separados em recipientes para serem, mais tarde, recolhidos e descartados de forma adequada.

Já o estudo de Lorenzetti e Rossato (2010) relata que após a remoção das substâncias combustíveis e lubrificantes da água, por parte da caixa, tem-se, ao final do processo, uma água barrenta, imprópria para reutilização, que pode ser lançada na rede de esgoto. Já as substâncias retiradas passam a compor uma espécie de logo tóxico, o qual deve ser recolhido por uma empresa especializada.

Além disso, a caixa separadora de água e óleo constitui um equipamento exigido por lei, com base na Resolução CONAMA nº 273/2000, que estabelece a obrigatoriedade da implantação de um sistema separador em toda e qualquer instalação de armazenamento de derivados de petróleo, como é o caso dos postos de combustível (LEPPA, 2015).

Entretanto, os resíduos destinados a caixa separadora só podem ser aqueles que apresentem água e óleo. No caso do óleo de combustível ou lubrificante puro, deve ser acondicionado em bombonas, latões, tambores ou tanques, previamente identificado e

armazenado em local seguro e, conseqüentemente, adequado. As trocar de óleo, que são realizadas nos motores dos veículos devem seguir este procedimento, uma vez que, dificilmente terão água em sua composição, só no caso de derramamento no piso, o qual implicaria em práticas de lavagem. Este método, de armazenamento do óleo puro não é citado pelo entrevistado.

Levando em consideração a quantidade mensal de resíduos gerados por mês, é possível estimar que sejam gerados 2400 L/ano de óleo combustível e 1200 L/ano de óleo lubrificante, sem contar os efluentes de lavagem, que não são quantificados pela empresa. Interessante ressaltar ainda que, para a coleta destes resíduos, o empreendimento optou por contratar uma empresa licenciada, a qual é responsável por efetuar a disposição final, ambientalmente correta. Este fato demonstra que o posto está em concordância com a Resolução CONAMA nº 273/2002, que estabelece que todo resíduo com características poluidoras deve ser recolhido por empresa especializada, uma vez que, estes efluentes não podem ser encaminhados a aterros sanitários (MATIAS *et al.*, 2017).

Nos efluentes de lavagem poderiam ser empregadas técnicas de reaproveitamento, como cita o estudo de Ovandi *et al.* (2018), o qual demonstra que poderia ser implantado uma unidade de tratamento nestes tipos de empreendimentos, com a finalidade de efetuar a purificação por meio de um tratamento químico e controle da água contaminada, com base no pH presente. Este tratamento permitiria que água fosse reutilizada, mais de uma vez, no processo de lavagem, assim como facilitaria o seu descarte, uma vez que, apresentaria uma excelente qualidade, com possibilidade de ser despejada sob algum corpo hídrico.

De acordo com o entrevistado uma das práticas implantadas para evitar o gotejamento de combustível no veículo e no piso do posto, consiste na utilização de flanelas, por parte dos frentistas, durante o serviço de abastecimento. Além disso, as bombas possuem um controle na lingueta, que assim que acionada, a bomba desliga por um sistema de intertravamento de segurança.

Os recipientes de armazenamento foram cedidos pela empresa coletora e os funcionários já foram submetidos a treinamentos formais sobre o descarte de resíduos líquidos perigosos. Quando indagado se tinha conhecimento sobre a legislação e sobre os impactos, quanto o descarte destes materiais, o entrevistado respondeu positivamente. Quanto a fiscalização, o posto já foi fiscalizado por órgão ambiental, em relação o manuseio, armazenamento e disposição de líquidos perigosos, conseqüentemente, resíduos.

O posto possui 2 tanques de, 1 de 4 compartimento e outro de 4 compartimentos. Cada compartimento tem 10.000 litros de capacidade, totalizando uma tancagem de 80.000 litros.

De acordo com Muniz e Braga (2015), nestes empreendimentos podem utilizadas como medidas de controle: botoeira de emergência, bombas de abastecimento, tubulações de PEAD com sensores e telemetria nos tanques de combustíveis.

Em caso de vazamentos, é possível notar que a ocorrência destes eventos nos tanques, poderia promover a contaminação do lençol freático e, conseqüentemente, de um dos maiores rios do Brasil, o Rio Paraíba do Sul, que possui uma extensão de 1.130 Km². O qual é utilizado, em larga escala, para o abastecimento público de inúmeras cidades, o que, prejudicaria diretamente a qualidade de vida das populações, originando doenças e/ou epidemias. Além disso, seria seriam responsáveis por alterar as características físicas, químicas e biológicas do corpo d'água, bem como prejudicar o desenvolvimento da fauna e flora local.

7 CONCLUSÃO

Por meio dos dados e informações levantadas, bem como apresentadas no presente trabalho é possível concluir que os resíduos líquidos, gerados nos postos de combustível, constituem efluentes tóxicos, capazes de afetar o equilíbrio dos ecossistemas, a saúde pública, a qualidade e disponibilidade dos recursos naturais, e o desempenho econômico da empresa, em razão de multas e penalidades associadas as contaminações. E por esta questão, torna-se fundamental a implantação de sistemas de gestão ambiental, que possam propor um plano ideal de gerenciamento de resíduos, com a finalidade de coletar, armazenar, manusear e dispor estes materiais de forma adequada e ambientalmente correta.

É possível concluir, também, que os resíduos líquidos, em especial, o óleo combustível e o óleo lubrificante, representam os efluentes considerados mais graves nestes ambientes e merecem, portanto, maior cuidado. Uma vez que, pequenos despejos e/ou vazamentos podem vir a prejudicar a saúde e segurança dos funcionários do posto, assim como ocasionar em prejuízos financeiros.

Levando em consideração quanto as leis e normas, o posto atende: ao Uso e Ocupação do Solo de acordo com a Prefeitura de São José dos Campos, a Resolução do CONAMA nº 273/2002, a norma da ANP, Resolução ANP 41 de 06 de Novembro de 2013 e, por último, as normas técnicas da ABNT que conferem os aspectos de armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis (ABNT NBR 15428:2006; ABNT NBR 15456:2007; ABNT NBR 15594-1:2008; ABNT NBR 15594-3:2008; ABNT NBR 7148:2013; ABNT NBR 13787:2013; ABNT NBR 14606:2013; ABNT NBR 15594-6:2013 e ABNT NBR 14639:2014).

Conclui-se, por fim, que o Auto Posto Bandeirantes, localizado no município de São José dos Campos, possui práticas adequadas de gerenciamento de resíduos líquidos, estando de acordo com as normas e leis ambientais estabelecidas. O que favorece a disposição adequada destes e, conseqüentemente, tende a reduzir os impactos ambientais proveniente de suas atividades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Almeida Cabral, 2012. 220 p.

AMORIM, A. S. R. **Sustentabilidade: entre a utopia, a prática e a estratégia empresarial**. 2009. 158f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

ARAÚJO, G. C.; BUENO, M. P. B.; SOUSA, A. A.; MENDONÇA, P. S. M. Sustentabilidade empresarial: conceitos e indicadores. *In*: CONGRESSO ONLINE, 3., 2006, Covibra. **Anais** [...]. Covibra, 2006, p. 1-20.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARROS, P. E. O. **Diagnostico ambiental para postos de abastecimento de combustíveis – DAPAC**. 2006. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciências Tecnológicas) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2006.

BATISTA, R. F. **Proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) de um posto de combustível no município de Campo Mourão – Paraná**. 2013. 36f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 jun. 2019.

BURMANN, L. L. **Recursos naturais e sustentabilidade: a responsabilidade social, ambiental e jurídica das empresas**. 2010. 256f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, 2010.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução Conama nº. 273, de 29 de novembro de 2000**: estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Brasília: Conama, 2000.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 319, de 04 de dezembro de 2002**: dá nova redação a dispositivos da Resolução CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000, que dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços. Brasília: Conama, 2002.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005**: dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Brasília: Conama, 2005.

CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 282f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CURI, D. **Gestão ambiental**. São Paulo: Pearson, 2011, 313 p.

DANTAS, F. N. **Análise da sustentabilidade empresarial nas companhias docas brasileiras**. 2017. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

DIAS, E. A. **Índice de sustentabilidade empresarial e retorno ao acionista: um estudo de evento**. 2007. 137f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007.

FRANQUETO, R.; DELPONTE, A. A.; FRANQUETO, R. Gerenciamento de resíduos gerados em postos de combustíveis: o caso de uma empresa na região Sul do estado do Paraná. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 10, n. 3, p. 82-93, 2018.

GOUVEIA, J. L. N. **Atuação de equipes de atendimento emergencial em vazamento de combustíveis em postos e sistemas retalhistas**. 2004. 214f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

HUPPES, L. C. **Os preceitos da sustentabilidade na gestão empresarial: um estudo correlacional sob o viés da percepção de gestores e colaboradores de empresas da região sudoeste do Paraná**. 2014. 96f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **São José dos Campos**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-dos-campos>. Acesso em: 01 jul. 2019.

INSITUTO DE FORMAÇÃO E AÇÃO EM POLÍTICAS - INFAP. **Desenvolvimento sustentável**. 2012. Disponível em: <http://www.infap.org.br/page1.php>. Acesso em: 29 nov. 2017.

KNEIPP, J. M. **Gestão para a sustentabilidade e desempenho em empresas do setor mineral**. 2012. 165f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

LORENZETT, D. B. Gestão ambiental em postos de combustíveis. In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 15., 2010, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria: Unifra, 2010. 10pp.

LORENZETTI, D. B.; ROSSATO, M. V. A gestão de resíduos em postos de abastecimento de combustível. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 6, n.2, p. 110-125, abr. 2010.

LORENZETT, Daniel Benitti; ROSSATO, Marivane Vestena; NEUHAUS, Mauricio. Medidas de gestão ambiental adotadas em um posto de abastecimento de combustíveis.

Revista Gestão Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, v. 07, n. 03, p. 01-21, 2011.

MARQUES, R. F. P. **Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais**. 2011. 96f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2011.

MEDEIROS, J. H. D. **Gestão dos resíduos sólidos para municípios de pequeno e médio porte à luz da política nacional de resíduos sólidos**. 2012. 67f. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2012.

MELO, M. M. D. **Divulgação de informações da sustentabilidade empresarial e sua relação com os investimentos socioambientais e a governança corporativa das empresas listadas no índice de sustentabilidade empresarial**. 2014. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

MUNIZ, I. C.; BRAGA, R. M. Q. Gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudos de caso de uma empresa de logística na região norte do Brasil. **Sistemas & Gestão**, Universidade Federal do Pará, Belém, v. 1, n. 10, p. 442-457, 2015.

NASCIMENTO, P. S. R. Aspectos geomorfológicos do município de São José dos Campos (SP): ênfase na área urbana. **Revista Eletrônica de Geografia do Campus Avançado de Jataí**, v. 1, n.1, p. 1 – 14, 2005.

DIAS NETO, E.; FERNANDES, M. L.; CAMPOS, D. X. S.; ACIPRESTE, P. K. M.; ASSIS, R. B. Diagnóstico para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em um posto de combustível da cidade de Natal. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2015, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, 2015. v. 1, n.1, p. 1 – 14.

PEREIRA, R. S. **Gestão para o desenvolvimento sustentável: desafios e proposições para a sustentabilidade socioambiental**. São Paulo: Globus, 2013. 204 p.

PONTES, M. R. **Contribuição para a melhoria no gerenciamento de resíduos sólidos: estudos aplicados às estações de tratamento de água e esgotos e escritórios dos municípios abrangidos pela Superintendência da unidade de negócios baixo Paranapanema da SABESP, região oeste do estado de São Paulo**. 2016. 240f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Plano diretor**. Disponível em: <http://planodiretor.sjc.sp.gov.br/mapas-tematicos/2>. Acesso em: 01 jul. 2019.

ROCHA, B. S.; SCALIZE, P. S.; ARRUDA, P. N.; CRUVINEL, K. A. S. Gestão do óleo lubrificante usado em postos de combustíveis no município de Terezópolis de Goiás – GO, Brasil. **Remoa**, Universidade Federal de Goiás, Goiás, v. 13, n. 4, p. 3673-3682, 2014.

SILVA, A. C. **Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais do nordeste brasileiro: o caso de Aracaju/SE e João Pessoa/PB**. 2014. 156f. Dissertação (Mestrado em

Engenharia Urbana) – Universidade Federal da Paraíba – Centro de Tecnologia, João Pessoa, 2014.

SILVA, M. A.; RIBEIRO, S. N.; CRISPIM, D. L.; SOBRINHO, L. G. A.; FARIAS, C. A. S. de. Avaliação do gerenciamento de resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens em oficinas mecânicas da cidade de Pombal – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, Paraíba, v.9, n.4, 2014.

SOARES, N. M. B. **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza – CE**. 2004. 107f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

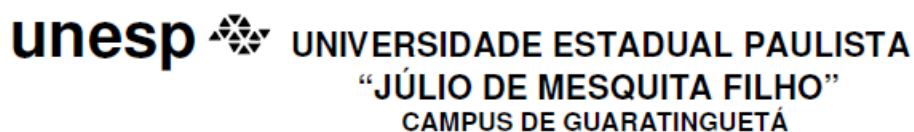
SORATO, K. A. D. L.; PORTON, R. A. B.; FRASSAO, E.; CITTADIN, A. Identificação de itens de natureza ambiental: um estudo de caso em um posto de combustível. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTABILIDADE, 19., 2012, Belém-PA. **Anais [...]**. Belém, 2012. 7pp.

UCHOÂ, A. C. C. **O transporte de óleo diesel como potencial fonte de poluição na região do Porto de Santana – AP**. 2014. 110f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.

UCHOÂ, I. M. A. **Combustíveis base diesel microemulsionados com glicerina: formulação e avaliação de desempenho**. 2015. 94f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

VIVA, M. T.; SILVA, V. B. **Gestão de resíduos em postos de combustíveis**. 2012. 62f. Monografia (Graduação em Administração) – Faculdade de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba, 2012.

ANEXO A



ACADÊMICO: THALES MARQUES ROSA

Curso: Engenharia Civil

Questionário

Prezado (a) colaborador, convido você a participar desta pesquisa sobre a GESTÃO DOS RESÍDUOS LÍQUIDOS DE ÓLEO COMBUSTÍVEL EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS SITUADA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSE DOS CAMPOS/SP abordado ao acadêmico do curso da área de Engenharia Civil para obtenção de dados inerentes à realização do Trabalho de Conclusão de Curso. **Por favor, preencha todos os itens solicitados. A presente seção tem como intuito apenas a obtenção de informação para análise estatística, não violando o caráter de anonimato do presente questionário. Contamos com a sua**

1. O posto desenvolve atividades de comercialização de combustíveis? Se sim, quais?

- ☐ Álcool Comum ☐ Diesel S500 Comum ☐ GNV
☐ Gasolina Comum ☐ Diesel S10 Comum ☐ Outro:

2. O posto possui outras atividades? Se sim, quais?

- ☐ Lavagem ☐ Loja de conveniência
☐ Troca de óleo ☐ Outra: _____
☐ Escritório

3. O posto possui piso impermeável e canaletas que direcionam os efluentes para caixas separadoras de água e óleo?

- ☐ Sim ☐ Pretende
☐ Não

4. Qual medida é utilizada pelo posto para evitar o gotejamento de combustível no veículo e no piso do posto?

5. Que tipo de resíduos líquidos são produzidos no posto?

- () Óleo combustível () Efluente de lavagem
 () Óleo lubrificante () Outro: _____
 () Efluentes sanitários

6. Os resíduos líquidos são acondicionados em locais apropriados?

() Sim () Não

➤ Se sim: onde e como são armazenados os resíduos líquidos?

Óleo combustível: _____

Óleo _____ lubrificante: _____

Efluentes _____ sanitários: _____

Efluente de lavagem: _____

Outro: _____

7. Qual a quantidade destes resíduos é descartada por mês? E qual a destinação final adotada?

Óleo combustível: _____ L
 Destinação: _____

Óleo lubrificante: _____ L
 Destinação: _____

Efluentes sanitários: _____ L
 Destinação: _____

Efluentes de lavagem: _____ L
 Destinação: _____

8. Quem efetua a coleta dos resíduos líquidos?

9. A coleta é realizada com qual frequência?

- ☐ Semanal ☐ Bimensal
☐ Quinzenal ☐ Outra: _____
☐ Mensal

10. Os recipientes de armazenamento foram cedidos pela empresa coletora?

- ☐ Sim ☐ Não

11. Já foi realizado algum treinamento formal sobre o descarte destes resíduos líquidos?

12. Você tem conhecimento sobre a legislação quanto ao descarte destes resíduos gerados?

- ☐ Sim ☐ Não ☐ Pouco

13. A empresa já foi fiscalizada por algum órgão ambiental?

- ☐ Sim ☐ Não

14. Você tem conhecimento sobre os impactos que são provocados no meio ambiente e saúde pública pelo descarte inadequado destes resíduos líquidos?

- ☐ Sim ☐ Não ☐ Pouco

15. Quanto a infraestrutura, quantas Caixas Separadoras de Água e Caixa de Passagem?

16. Quanto a armazenagem, quantos tanques possuem e quais suas capacidades e produtos?
