

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ANA CAROLINA DORNELES CARVALHO

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO EM UMA OFICINA
MECÂNICA NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL – RS**

Caçapava do Sul

2019

ANA CAROLINA DORNELES CARVALHO

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO EM UMA OFICINA
MECÂNICA NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL – RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Dra. Maria Amélia Zazycki

Caçapava do Sul

2019

C331g Carvalho, Ana Carolina

Gestão de resíduos sólidos: estudo de caso em uma oficina mecânica na CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL -- RS. / Ana Carolina Carvalho.

45 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA, 2019.

"Orientação: Maria Amélia Zazycki".

1. Gestão Ambiental. 2. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 3. Legislações Ambientais. I. Título.

ANA CAROLINA DORNELES CARVALHO

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO EM UMA OFICINA
MECÂNICA NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL – RS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Ambiental e Sanitária da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial
para obtenção do Título de Bacharel em
Engenharia Ambiental e Sanitária.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 25 de novembro de
2019.

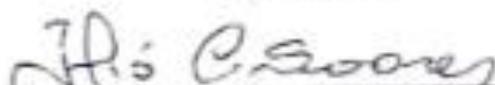
Banca examinadora:



Profª. Dra. Maria Amélia Zazycki
Orientadora
UNIPAMPA



Profª. Dra. Luciane Janice Venturini da Silva
UNIPAMPA



Prof. Dr. Julio Cesar Mendes Soares
UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

Expresso meus sinceros agradecimentos à:

Agradeço, primeiramente, a Deus por me guiar em todos os momentos nessa difícil trajetória.

Aos meus pais, minha mãe, Rosângela Teixeira, meu pai, Alberto de Barros Carvalho, que sempre me incentivaram e apoiaram durante toda a minha graduação.

Meu namorado, Everton, por todo o apoio e compreensão pelos momentos de ausência durante a graduação.

A minha orientadora, Prof. Maria Amélia por ter me aceito como orientanda e por todo apoio, ensinamentos e confiança depositada durante o desenvolvimento de todo o trabalho. Além de orientadora e professora levarei para toda a vida como uma grande amiga. As minhas amigas Luíze Zanetti, Tatiana Neis e Maíra Linhares, cada uma que contribuiu à sua maneira, sou grata a cada uma pelo carinho e compreensão que tiveram comigo durante este período de graduação.

Aos proprietários da empresa que abriram as portas do seu estabelecimento, me proporcionando a oportunidade de por em prática o conhecimento adquirido durante a graduação.

RESUMO

Existe uma crescente preocupação com o descarte correto de resíduos, em especial, quando trata-se de serviços mecânicos prestados a comunidade, tais como: troca de óleo lubrificante, troca e limpezas de peças, retificação de motores, injeção eletrônica, suspensão, freios, regulagem de motor, geram diferentes tipos de resíduos sólidos e efluentes que precisam de tratamento adequado para poder serem dispostos de maneira que não haja impacto ao meio ambiente e a saúde pública. O presente trabalho teve como objetivo elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em uma oficina mecânica na cidade de Caçapava do Sul-RS. Foi verificado o estado atual do gerenciamento dos resíduos e as possíveis melhorias que o PGRS possa trazer para o empreendimento, assim como adequações as normas ambientais e legislações vigentes. A metodologia focou-se na qualidade das ações e atividades de implantação do PGRS, considerando os seguintes procedimentos: qualidade no acondicionamento dos resíduos (identificação dos coletores/lixeiros e sensibilização dos geradores); eficiência do sistema de coleta e transporte interno, evitando misturas e contaminação; educação ambiental efetiva. A obtenção dos resultados aconteceu após à realização do diagnóstico, que foi através de visitas realizadas in loco, podendo assim identificar os resíduos presentes na oficina e também os classificá-los para depois enquadrar no PGRS. Foi possível concluir com a base nos objetivos a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos e o cumprimento das etapas exigidas pelas leis vigentes, tais como: segregação, armazenamento, coleta e transporte, tratamento e destinação final e assim podendo aplicar o PGRS no empreendimento em estudo.

Palavras-Chave: Gestão Ambiental; Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Legislações Ambientais.

ABSTRACT

The present paper aims to elaborate a Solid Waste Management Plan (PGRS) at a mechanical workshop in the city of Caçapava do Sul, RS. There is a growing concern of the correct disposal of waste, especially when it comes to a machine shop, knowing it performs a variety of services such as exchange of lubricating oil, exchange and cleaning of parts, engine grinding, electronic injection, suspension, brakes, engine adjustment, alignment and balancing. The present work aimed to elaborate a Solid Waste Management Plan (PGRS) in a mechanics workshop in Caçapava do Sul-RS. It was verified the current state of waste management and the possible improvements that PGRS may bring to the project, as well as adjustments to current environmental standards and legislation. The methodology focused on the quality of PGRS implementation actions and activities, considering the following procedures: quality in waste packaging (identification of collectors / dumps and sensitization of generators); efficiency of the internal collection and transportation system, avoiding mixtures and contamination; effective environmental education. The results were obtained after the diagnosis was made, which was through on-site visits, thus being able to identify the residues present in the workshop and also classify them for later inclusion in the PGRS. It was possible to conclude based on the objectives the importance of solid waste management and compliance with the steps required by law, such as: segregation, storage, collection and transportation, treatment and final disposal and thus being able to apply the PGRS in the project under study.

Key Words: Environmental Management; Solid Waste Management Plan; Environmental Legislation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Geradores sujeitos à elaboração do PGRS	23
Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo.	26
Figura 3 - Acondicionamento de Metais.....	29
Figura 4 - Resíduos não contaminados.	30
Figura 5 - Destino Estopas.	31
Figura 6 - Armazenamento de papeis e papelões.	32
Figura 7 - Filtro de óleo.....	32
Figura 8 - Armazenamento embalagem de óleo.....	33
Figura 9 - Armazenamento do óleo usado.....	34
Figura 10 – Imagem mostrando as placas solares no telhado da oficina.	35
Figura 11 – Figura mostrando a caixa separadora de água e óleo.....	36
Figura 12 – Resíduos de limpeza.	37
.....	37
Figura 13 – Transporte e coleta dos resíduos.	39
Figura 14 – Óleo reciclável.	40
.....	40
Figura 15 – Sistema correto de separação de água e óleo.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos resíduos.....	28
Tabela 2 - Relação resíduo e a quantidade mensal.....	28
Tabela 3 - Código das cores para segregação dos resíduos.....	37

LISTA DE SIGLAS E ABREVEATURAS

PGRS – Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

FISPQ – Ficha de informações de Segurança de Produtos Químicos

EPI – Equipamento de proteção Individual

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Normas Brasileiras

ABNT – Associação Brasileiras de Normas Técnicas

CS – Caixa separadora

CCO – Caixa Coletora de Óleo

CONAMA – Ministério do Meio Ambiente

SISNAMA – Sistema nacional do Meio Ambiente

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

FEPAM – Fundação Ambiental de Proteção Amb

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 JUSTIFICATIVA.....	16
4 REVISÃO DA LITERATURA	17
4.1 Breve histórico sobre a geração de resíduos sólidos	17
4.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	18
4.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	20
4.4 Oficinas Mecânicas.....	23
5 METODOLOGIA	25
5.1 Área de estudo	25
5.2 Tipo de pesquisa.....	26
6 RESULTADOS.....	28
6.1 Diagnóstico.....	28
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
8 REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Estima-se atualmente que o contingente populacional gira em torno de sete bilhões de pessoas, todos geradores de resíduos sólidos e efluentes. Para manter as necessidades básicas desta população, o desenvolvimento tecnológico cresceu exponencialmente ocasionando um aumento significativo na quantidade de resíduos.

Diante disso, as questões ambientais vêm sendo colocadas em discussão, pois o desequilíbrio da natureza, o aumento da poluição, a limitação dos recursos naturais, são indícios de alerta que a sociedade está percebendo, assim como governantes e empresários. O próprio controle dos impactos ambientais aplicados por governantes para diminuir eventuais danos passou a ser mais rigoroso, com a criação de normas específicas para proteção ambiental.

Cientes do atual cenário, as empresas procuram adaptar-se a legislação ambiental, pois assim tornam-se mais competitivas no mercado de trabalho. Ao Estado cabe aumentar a fiscalização e implementar novas medidas legais que propiciem enrijecimento no atual sistema de normas e penalidades ambientais, e a sociedade adotar hábitos visando impactar menos o meio ambiente por meio do consumo consciente, reutilização e reciclagem.

As oficinas mecânicas produzem diferentes tipos de resíduos, decorrentes da variedade dos serviços prestados e devido à variabilidade desses resíduos há grande possibilidade de ocasionar impactos ambientais ao meio ambiente. Os principais agentes poluidores são por meio de emissões gasosas, poluição sonora, efluentes líquidos e resíduos diversos (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE, 2014).

A gestão de resíduos sólidos em oficinas mecânicas é de extrema importância, pois o gerenciamento inadequado pode comprometer a qualidade de vida da comunidade – os resíduos mal geridos acumulam-se nas ruas, causando transtornos para a população do entorno, com riscos de contaminação, aumento da probabilidade de casos de saúde pública e proliferação de vetores biológicos (baratas e ratos) - e do meio ambiente – sem a destinação correta, os resíduos acabam em lixões, aterros controlados, rios e lençóis freáticos, contaminando-os em larga escala.

A proposta do presente trabalho foi diagnosticar os possíveis problemas ambientais existentes a partir dos resíduos gerados em oficina mecânica e os efeitos causados ao meio ambiente, procurando adotar medidas de controle e estabelecer subsídios para a normatização do setor ambiental a nível municipal.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma oficina mecânica, localizada na cidade de Caçapava do Sul-RS.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar as etapas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Identificar o manejo adotado para os resíduos sólidos e líquidos gerados pelas atividades da oficina;
- Elaborar o plano de gerenciamento ambiental da oficina mecânica;
- Apresentar o plano de gerenciamento ambiental para a empresa.

3 JUSTIFICATIVA

Atualmente, os resíduos sólidos são analisados como uma problemática ambiental devido ao grande volume gerado, à presença de materiais perigosos ao meio ambiente e para a saúde pública, e à dificuldade crescente de conseguir áreas para a sua disposição. Portanto, torna-se relevante para a indústria conhecer a caracterização dos resíduos por ela gerados, principalmente quanto à sua periculosidade, às formas adequadas de armazenamento, transporte e disposição.

Logo, é importante a implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, cujo objetivo é gerar a menor quantidade de resíduos possível e que, quando gerado, seja adequadamente manuseado, armazenado, transportado, tratado e disposto no ambiente da forma mais segura possível.

A legislação estadual prevê que as oficinas mecânicas estabelecidas a partir de 2018 necessitam de um licenciamento ambiental para operarem e conseqüentemente, precisam de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Diante do exposto, percebe-se a necessidade de implementar o PGRS em uma oficina mecânica que atenda as exigências dos órgãos ambientais, bem como identificar a percepção dos consumidores com relação às questões ambientais e também a viabilidade de adequação da instituição para prestar serviços ecologicamente corretos.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Breve histórico sobre a geração de resíduos sólidos

A geração de resíduos sempre existiu, pois o ser humano, sozinho ou em grupo, produz e consome, logo tudo que é produzido, conseqüentemente, precisa ser descartado, porém, com o passar dos anos o descarte foi ficando maior que o consumo. Inicialmente, os nômades viviam em determinado lugar por um período de tempo e quando os recursos se esgotavam ocorria o abandono do local, deixando para trás todo seu “lixo”, que, por ser de origem natural, era de fácil decomposição e voltava à natureza. Com o processo de sedentarização fez-se necessária a criação de utensílios para possibilitar a manutenção dos grupos, como vasilhames de cerâmica, instrumentos para o plantio, vestimentas apropriadas e a criação de moradias. Isto somado ao cultivo de vegetais e criação de animais resultou no aumento constante da produção de resíduos (SILVA,2017). A 1ª Revolução Industrial trouxe consigo inovações e avanços na produção de bens de consumo, porém sem a devida atenção aos resíduos e ao descarte, conseqüência da priorização do desenvolvimento. Por conseguinte, a composição do lixo passou a ser composta não mais exclusivamente de matéria orgânica, como também de plásticos, isopores, pilhas, baterias, etc. O que antes era reutilizável - fraldas de pano em bebês e garrafas de vidro para leite, por exemplo – passa a ser produzido de maneira que possa ser descartado. Portanto, tem-se um aumento significativo na quantidade e diversidade do lixo (KELLE; CARDOSO, 2014).

A partir de 1950 ocorre a publicização de temas como aquecimento global e camada de ozônio, gerando preocupação a nível mundial. É neste contexto de constante geração de tecnologia e resíduos que a sociedade está inserida atualmente. Em suma, a geração descontrolada de resíduos resultou em um grave problema que precisa ser solucionado, e a destinação adequada pode ser tomada como uma resolução (KELLE; CARDOSO, 2014).

4.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

O crescimento urbano e, concomitantemente, o aumento do consumo, trouxeram consigo a problemática da geração dos resíduos sólidos que, se não forem tratados, podem gerar graves danos ao meio ambiente e à população. Atualmente, percebe-se a relevância de reavaliar as práticas da sociedade nas esferas ambiental, ecológica e social, onde busca-se boas práticas e também um manejo preciso dos resíduos - elementos imprescindíveis com a constatação dos danos à saúde pública, equilíbrio ecológico e o bem-estar dos seres humanos devido à má destinação dos resíduos sólidos (FERNANDES.2009).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 10004/2004, define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10004, 2004).

A Lei Federal nº 12.305/2010, estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); esta classifica RSU conforme sua origem:

- a) **Resíduos domiciliares:** oriundos da atividade doméstica;
- b) **Resíduos de limpeza urbana:** provenientes da limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas);
- c) **Resíduos sólidos urbanos:** a soma das alíneas “a” e “b”;

- d) **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** são os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) **Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** resíduos gerados nessas atividades, excluindo os referidos na alínea “c”;
- f) **Resíduos industriais:** gerados na indústria e no seu processo de produção;
- g) **Resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme regulamento e normas estabelecidas pelo órgão do Sisnama;
- h) **Resíduos da construção civil:** gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) **Resíduos agrossilvopastoris:** oriundos das atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) **Resíduos de serviços de transportes:** originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) **Resíduos de mineração:** provenientes da atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

A ABNT NBR 10004/2004 classifica os resíduos sólidos, através de classes e subclasses que avaliam sua periculosidade:

a) Resíduos Classe I – Perigosos;

São os resíduos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento, quando manejados ou dispostos de forma inadequada.

b) Resíduos Classe II – Não Perigosos.

- Resíduos Classe IIA – Não inertes.
- Resíduos Classe IIB – Inertes.

São resíduos de restaurantes (restos de alimentos), sucata de metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos (latão etc.), resíduo de papel e papelão, resíduos de

plástico polimerizado, resíduos de borracha, resíduo de madeira, resíduo de materiais têxteis, resíduos de minerais não-metálicos, areia de fundição, bagaço de cana, outros resíduos não perigosos.

4.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

Conforme disposto pelo Ministério do Meio Ambiente, o plano de gerenciamento é:

um documento que apresenta a situação atual do sistema de limpeza urbana, com a pré-seleção das alternativas mais viáveis, com o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final (BRASIL, 2001).

A PNRS estabelece definições, princípios, objetivos e instrumentos, assim como diretrizes referentes a gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, inserindo metas e delegando responsabilidades aos geradores, ao poder público e aos demais instrumentos econômicos que podem gerar resíduos (BRASIL, 2010).

De acordo com a PNRS, os consumidores, fabricantes, distribuidores, comerciantes, importadores e governo são responsáveis pelos produtos desde a produção até o descarte (BRASIL, 2010). Com a implementação do PGRS as empresas podem minimizar a geração de resíduos, além de promoverem o máximo reaproveitamento e reciclagem de materiais ao melhor custo benefício, com o propósito de reduzir os impactos ambientais e atender a legislação ambiental. A formulação do PGRS é indispensável, pois é através deste que se torna possível reduzir a degradação ambiental e gerar o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2017).

De acordo com Montagna *et al.* (2012 *apud* RODRIGUES, 2015) as etapas de manejo dos RSU presentes em um PGRS, são basicamente: geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final.

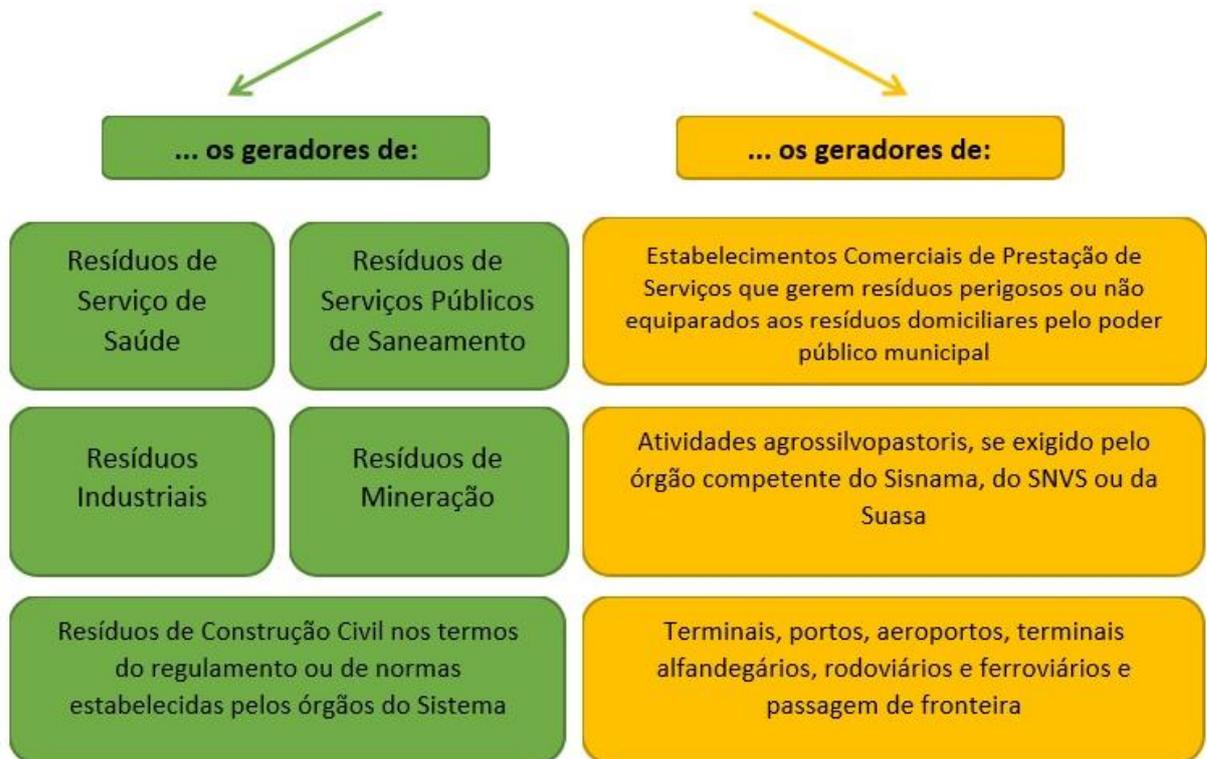
- **Geração:** Ato de gerar um resíduo. Neste item podem-se implantar ações de não geração ou de redução. Para a identificação das fontes de geração de resíduos, faz-se necessário percorrer os processos da empresa;
- **Segregação:** É a separação de acordo com suas características, ou seja, não misturar classes distintas, para que não ocorra contaminação e também para não dificultar o gerenciamento e não elevar os custos dos resíduos. Este processo é de grande importância, pois desta forma busca a valorização dos resíduos e melhor eficiência das demais etapas (ZANTA; FERREIRA, 2007). É também a etapa que exige a adesão dos usuários, com uma mudança de hábito no momento do descarte do lixo;
- **Acondicionamento:** Preparar o resíduo para a coleta de forma sanitariamente adequada, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos, a frequência da coleta, (MONTAGNA et al, 2010). O processo de acondicionamento envolve tanto o recipiente quanto o procedimento de acondicionamento. São exemplos de recipientes de acondicionamento de resíduos os sacos plásticos, contentores, caçambas estacionárias e contêineres. Ainda o acondicionamento adequado evita acidentes, a proliferação de vetores, minimiza o impacto visual e olfativo, reduz a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva) e facilita a realização da etapa da coleta;
- **Triagem:** Processo de separação mais refinado dos materiais de acordo com suas características, ou seja, esta etapa irá separar os materiais recicláveis de acordo com o processo futuro de reciclagem. Neste momento é possível quantificar e classificar mais detalhadamente cada tipo de material;
- **Reuso/reciclagem:** O reuso consiste em reutilizar um material sem alterar sua composição. Já a reciclagem, é a alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do material, transformando-o em um novo produto;
- **Armazenamento:** Etapa onde o resíduo será estocado, com objetivo de acumular os resíduos até que se efetue a coleta e destinação final. Para que ocorra uma gestão efetiva, é preciso que o armazenamento seja realizado de forma adequada, portanto identificando corretamente os locais de armazenamento, de modo a evitar supostas contaminações ao meio;

- **Coleta e transporte:** É a etapa onde o resíduo acondicionado será recolhido para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma estação de transferência, ou tratamento e/ou disposição final. A coleta e o transporte do lixo domiciliar produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana (MONTEIRO, 2001);
- **Tratamento:** Define-se tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo o descarte do resíduo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável (MONTAGNA *et al.*, 2012 *apud* RODRIGUES, 2015).
- **Destinação final:** A destinação final escolhida dependerá de cada tipo de resíduo, e deverá ser realizada uma análise de custo/benefício dentro de todas as possibilidades viáveis (SISTEMA FIRJAN, 2006);

Então, pode-se declarar que para toda e qualquer geração de RSU, o PGRS será imprescindível, pois é através dele que se descreve o diagnóstico do local de estudo e indicação metas e programas de ações a fim de estabelecer o gerenciamento de resíduos desde a sua produção até a destinação final (MMA, 2014).

A PNRS determina quais tipos de geradores de RSU devem elaborar os PGRS, conforma Figura 1.

Figura 1 – Geradores sujeitos à elaboração do PGRS



Fonte: Adaptado de MMA, 2014.

Para elaborar o PGRS de um estabelecimento é necessário a descrição da empresa, o diagnóstico, definição dos responsáveis no processo, definição das soluções compartilhadas com agentes externos de coleta, metas na questão de minimizar a geração de resíduos sólidos, programas de conscientização e treinamento dos funcionários para efetividade e continuidade do plano, bem como a fiscalização (RODRIGUES, 2015).

4.4 Oficinas Mecânicas

As oficinas mecânicas efetuam uma variedade de serviços, tais como: reparação de veículos, troca de óleo lubrificante, troca e limpezas de peças, retificação de motores, injeção eletrônica, suspensão, freios, regulagem de motor, alinhamento e balanceamento, e entre os principais resíduos encontram-se peças usadas, pneus, latarias, flanelas, estopas sujas, papelão e embalagens de peças e de óleos lubrificantes (NUNES; BARBOSA, 2012).

Estas atividades geram diferentes tipos de resíduos sólidos e efluentes que precisam de tratamento adequado para poder ser dispostos de maneira que não afetem o meio ambiente e a saúde pública, destaque para o óleo lubrificante, que deve ser recolhido por uma empresa licenciada para este fim, pois esta atividade apresenta um alto risco de contaminação (PEDROSO,2010).

Para que aconteça uma melhor gestão em empresas oriundas da atividade em oficinas mecânicas, é necessário seguir as resoluções abaixo:

- **Resolução Conama 450/2012** – Descarte correto de óleos e fluídos.
- **Resolução Conama 313/2002** – Gerenciamento de resíduos sólidos.
- **Resolução Conama 275/2001** – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, facilitando a coleta;
- **Resolução Conama 362/2005** – Estabelece sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- **CONSEMA 372/2018** – Dispõem sobre os estabelecimentos passíveis de licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul.

Passos (2014) salienta que as legislações estão cada vez mais rigorosas perante as infrações decorrentes da má gestão e destinação inadequada de óleos lubrificantes, podendo acarretar múltiplos processos. É possível que a empresa que estiver em desconformidade com as leis ambientais vigentes fique impossibilitada de desenvolver suas atividades, já que os municípios estão se estruturando de forma a orientar a fiscalização e, desta forma, aplicar multas como punição bem como suspender o alvará de empresas que não atenderem a legislação.

A geração de produtos relativos a oficinas mecânicas ocasionam prejuízos ao ser humano em escala direta, no momento em que a manipulação de produtos como óleos, fluidos de radiadores e abrasivos é efetuada de forma inapropriada (sem a devida proteção), causa irritações na pele, dermatites, queimaduras, lesões nos rins e sistema nervoso central, em conformidade com a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ.

Além da escala indireta pela contaminação da água, prejudicando seu estado para consumo, podendo causar efeitos tóxicos à vida aquática, afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático contribuindo para o desequilíbrio ambiental (SANTOS,2018).

Neste contexto, Amaro (2015) destaca que compete aos gestores o incentivo para desenvolver nos trabalhadores a motivação e a disciplina operacional necessária para que se obtenham hábitos de segurança de forma simples e autônoma. O autor destaca ainda que apenas desta forma será possível a diminuição ou, até mesmo, a eliminação de atos inseguros no decorrer dos anos.

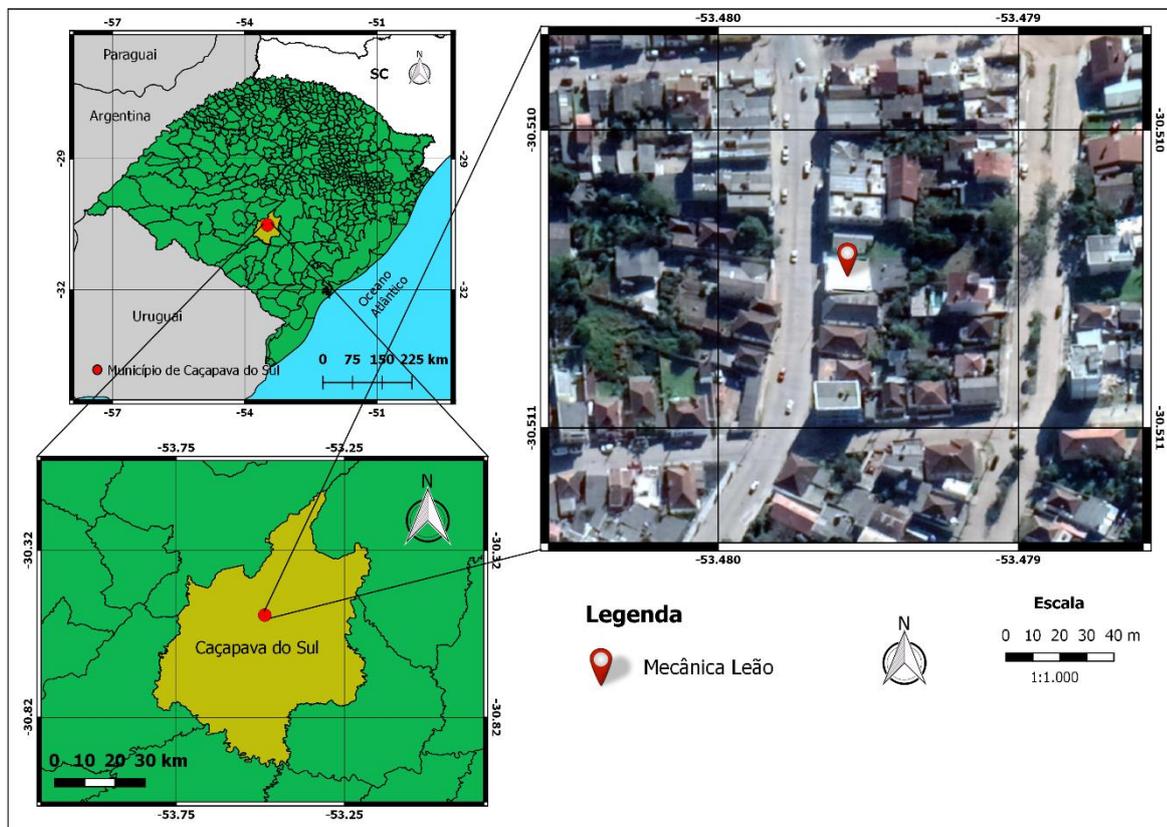
Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), primordiais para o uso em uma oficina mecânicas, são: máscara meia face com filtro contravapores orgânicos; luvas impermeáveis (de PVC ou látex); óculos de segurança de ampla visão; macacão de algodão; avental impermeável (de PVC, ou polietileno) (AMARO, 2015).

5 METODOLOGIA

5.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na oficina Mecânica Leão no município de Caçapava do sul, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, como mostra a figura 2. A empresa conta com nove funcionários, que são distribuídos nos seguintes setores, como: troca de óleo lubrificante, troca e limpezas de peças, retificação de motores e suspensão, com área construída de 404 m². De acordo com dados do último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o município possui uma área de 3047,20 quilômetros quadrados, com uma população de 33650 habitantes.

Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2015, e Google Earth, 2018.

5.2 Tipo de pesquisa

Trata-se de um estudo de caso por ser concentrado em um único assunto em específico (RAUPP; BEUREN, 2009). Primeiramente, foi realizada uma visita de reconhecimento, onde foram identificados os dados gerais da empresa, os tipos de serviços prestados e o porte. Após, os dados foram coletados baseados em observações simples e diretas com visitas ao local, anotação de dados e registros com fotos com o objetivo de identificar como é realizada a gestão de resíduos sólidos e líquidos na oficina. Segundo Gil (2009) as observações vão além da simples constatação dos fatos, pois é seguida de um processo de análise e interpretação, o que lhe confere a sistematização e o controle requeridos em procedimentos científicos.

As metas qualitativas foram focadas na qualidade de execução das várias ações e atividades de implantação do PGRS, considerando os seguintes procedimentos: qualidade no acondicionamento dos resíduos (identificação dos coletores/lixeiros e sensibilização dos geradores); eficiência do sistema de coleta e transporte interno, evitando misturas e contaminação; educação ambiental efetiva. Por sua vez, as metas quantitativas foram estabelecidas através da quantidade gerada de cada classe de resíduo, em conformidade com NBR 10004/2004. Para fim de realizar este trabalho, foram seguidas as seguintes etapas:

- **Geração:** Foi verificado os resíduos gerados e após avaliado medidas de redução ou não geração destes resíduos.
- **Classificação/triagem:** Foi realizada a triagem dos resíduos, ou seja, a separação mais refinada dos materiais de acordo com suas características. Os materiais recicláveis foram classificados e quantificados.
- **Acondicionamento:** Foi analisado as formas de acondicionamentos dos resíduos gerados, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos e a frequência da coleta;
- **Coleta e transporte:** A coleta da oficina é realizada tanto por empresa terceirizada quanto pela prefeitura, ou seja, a empresa contratada faz a coleta e transporte dos resíduos contaminados por óleo, que são as estopas, filtros, plásticos, papelões, etc. Já os resíduos não contaminados, são dispostos em sacos de lixo e colocados em frente à oficina para a prefeitura recolher.
- **Tratamento:** O tratamento realizado na oficina é através de uma caixa separadora de água/óleo que é constituída por três etapas: pré-lavagem das peças, para que não fique muito óleo armazenado, alimentação da caixa separadora e o funcionamento do sistema.
- **Destinação final:** A destinação final escolhida depende de cada tipo de resíduo, e deverá ser realizada uma análise de custo/benefício dentro de todas as possibilidades viáveis.

Foi realizado um diagnóstico para verificar as principais deficiências na gestão dos resíduos sólidos. Após foi avaliado o nível de eficiência conforme a percepção das necessidades, sugeridas adequações e identificadas às possibilidades que contemplam o cenário da oficina mecânica.

Por fim o resultado foi compilado no plano de gerenciamento de resíduos sólidos, e apresentado para possível implementação na oficina.

6 RESULTADOS

6.1 Diagnóstico

Nas visitas realizadas in loco foi possível identificar os resíduos dominantes na oficina, tais como: metais, plásticos, papelões, embalagens de óleo e filtros.

Após os resíduos foram classificados de acordo com a NBR 10004/2004 e realizado o diagnóstico conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos resíduos.

Resíduos	Classe	Acondicionamento	Armazenamento	Destino
Filtro de óleo	I e II	Tonel	Interior da oficina	Rezilog
Peças automotivas metálicas	II-B	Tonel	Interior da oficina	Sucatas Caçapava Limitada
Papel, papelão e plástico	II-A	Sacos plásticos	Interior da oficina	Sucatas Caçapava Limitada
Embalagens de Óleo	I	Tonel	Interior da oficina	Jogue Limpo
Óleo usado	I	Tonel	Interior da oficina	Indústria Petroquímica do Sul

Fonte: Autora, 2019.

A tabela 2 mostra a relação entre os tipos de resíduos e seus respectivos volumes gerados em um período de 30 dias de atividades na oficina.

Tabela 2 - Relação resíduo e a quantidade mensal.

Resíduo	Quantidade
Papel e Papelão	50 kg/mês
Plásticos (incluindo embalagem de óleo)	50 kg/mês
Metal (incluindo filtro de óleo)	400 kg/mês
Óleo	200 L/mês

Fonte: Autora, 2019.

Após a avaliação do diagnóstico foi possível propor o gerenciamento dos resíduos sólidos, por meio do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Manejo atual dos Resíduos Sólidos

A oficina não possui o PGRS, não sendo realizadas etapas essenciais do gerenciamento, tais como, a segregação na fonte, armazenamento e acondicionamento adequado. É possível observar alguns pontos críticos em relação aos resíduos sólidos, apresentados e detalhados nos itens a seguir.

Metais

Os resíduos de metais gerados são originados da manutenção dos veículos, tais como: troca dos canos de escapamentos, amortecedores, pivôs entre outras peças e são acondicionados no interior da oficina em tanques (Figura 3). De acordo com a NBR 10004/2004, os metais são classificados como classe II-B inertes. Após os resíduos são destinados para a empresa Sucatas Caçapava Limitada.

Figura 3 - Acondicionamento de Metais.



Fonte: Autora, 2019.

Plásticos

Os resíduos de plásticos produzidos na oficina têm como fonte as embalagens de peças usadas na manutenção dos veículos e são classificados como classe II-A – NBR 10004/2004. Os plásticos são divididos em contaminados com óleo e não contaminados. Os contaminados são acondicionados em sacos plásticos e encaminhados para empresa Rezilog. Os não contaminados (Figura 4) são dispostos no lixo comum e coletados pelo serviço de coleta da prefeitura.

Figura 4 - Resíduos não contaminados.



Fonte: Autora, 2019.

Estopas

As estopas são utilizadas na limpeza das mãos, ferramentas e de peças e são acondicionadas em tonéis, como mostra a Figura 5. A classificação baseia-se na NBR 10004/2004 classe I- perigosos, devido a contaminação por óleo. As estopas são recolhidas uma vez por mês pela empresa Rezilog.

Figura 5 - Destino Estopas.



Fonte: Autora, 2019.

Papel e papelão

Os resíduos de papéis e papelões, provenientes das embalagens de peças automotivas se enquadram na classe II-A inertes – NBR 10004/2004 e são acondicionados no interior da oficina em sacos plásticos (Figura 6). Os resíduos que não são contaminados com óleo, como mostra a Figura 6-A são recolhidos pela empresa Sucatas Caçapava Limitada. Já os que estão contaminados, conforme a Figura 6-B, são recolhidos pela empresa Rezilog, todos com periodicidade de 15 dias à 30 dias.

Figura 6 - Armazenamento de papéis e papelões.



Fonte: Autora, 2019.

Filtro de óleo

De acordo com a NBR 10004/2004, os resíduos de filtros de óleo se enquadram na classe I-Perigosos. Após a troca dos filtros, os mesmos são transferidos para funis (Figura 7-A) para que o excesso de óleo seja escoado para o coletor (Figura 7-B). Após atingir a capacidade máxima, o óleo é removido para tonéis metálicos com volume de 200 litros. Os tonéis e os filtros são encaminhados para a empresa Rezilog.

Figura 7 - Filtro de óleo.



Fonte: Autora, 2019.

Embalagens de óleos

As embalagens de óleos são classificadas em conformidade com a NBR 10004/2004, e se enquadram na classe I-Perigosos. As embalagens usadas necessitam ser esgotadas, garantindo que não há mais resquícios de óleo no recipiente, sendo escoadas nos funis. Após o esgotamento, os frascos são armazenados em sacos plásticos, postos em tonéis no interior da oficina, conforme a Figura 8-A. As tampas dos óleos, estão isentas de contaminação, pois o lacre as protege (Figura 8-B), como as demais geradas no local, são separadas e encaminhadas ao Clube do Cão. Segundo os funcionários a empresa que fornece o óleo não coleta as embalagens, sendo assim a oficina destina-as para a empresa Jogue Limpo.

Figura 8 - Armazenamento embalagem de óleo.



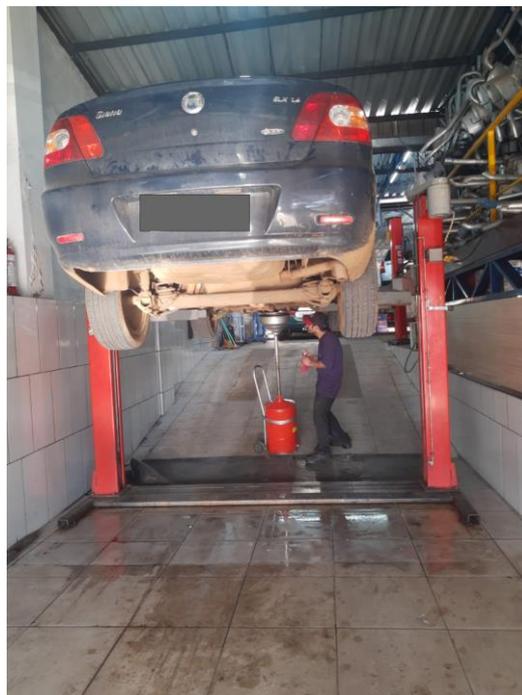
Fonte: Autora, 2019.

Óleo usado

O óleo usado tem como principal fonte à troca de óleo, assim o carro chega na oficina, e é encaminhado para o elevador automotivo, que eleva o carro, e o coletor metálico é acoplado, permitindo que óleo de dentro do veículo escoe, como demonstra na (Figura 9), que tem como função armazenar o óleo.

Contudo foi possível observar que a empresa não possui uma área adequada com contenção, pois caso aconteça algum vazamento se faz necessário para fins que o material oleoso não se espalhe. Acrescenta-se que o coletor de óleo possui um volume de 200L e quando o mesmo atinge seu volume máximo é recolhido pela empresa Indústria Petroquímica do Sul para que busque o material e possa dar o destino correto ao resíduo.

Figura 9 - Armazenamento do óleo usado.



Fonte: Autora, 2019.

Energia solar

A empresa é comprometida com o meio ambiente e a sociedade, e se preocupa em contribuir dentro das suas possibilidades para minimizar os danos ao meio. Para isso, conta com um sistema de energia solar fotovoltaica de 5,2 kWp, com 16 painéis fotovoltaicos que garantem 100% da energia elétrica utilizada na empresa, como apresenta a Figura 10.

Figura 10 – Imagem mostrando as placas solares no telhado da oficina.



Fonte: adaptado, Caza solar,2019.

Caixa separadora água/óleo

A oficina mecânica possui um sistema de tratamento de efluentes, caixa separadora de água/óleo, como mostra a Figura 11-A. As peças passam por uma pré-lavagem (Figura 11-B), onde é colocado aditivo para facilitar a remoção das impurezas. O processo final de lavagem serve para retirar o excesso de borra e óleo das peças, como mostra a figura 11-C. O sistema de caixas separadoras é alimentado com os efluentes de todo o processo de lavagem.

Figura 11 – Figura mostrando a caixa separadora de água e óleo.

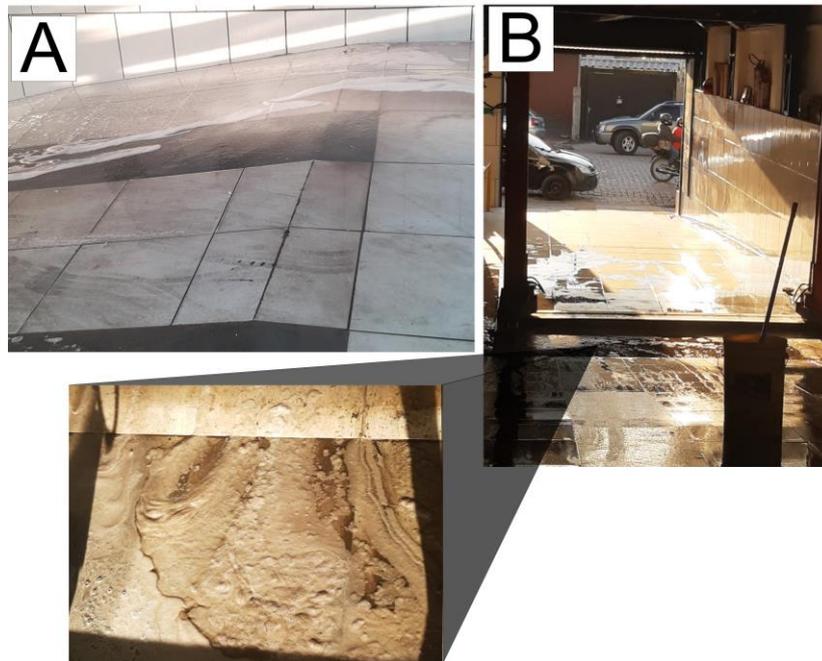


Fonte: Autora, 2019.

Resíduos de limpeza

A oficina faz a limpeza do piso com o aditivo específico para materiais oleosos. A água com o produto químico é escoda pela rampa, como mostra figura 12-A e vai para a rua, como mostra figura 12-B, infiltrando junto com as galerias de água pluvial, como representa na figura 12.

Figura 12 – Resíduos de limpeza.



Fonte: Autora, 2019.

6.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Segregação

A segregação (separação) dos resíduos da oficina mecânica está em desacordo com leis vigentes. A NBR 10004/2004, define que o resíduo deve ser separado de acordo com suas características químicas e físicas, ou seja, não se pode misturar resíduos. A figura 4 demonstram uma forma incorreta de realizar tal processo. Conforme a Resolução CONAMA 275/2001, os resíduos devem ser segregados por diferentes cores conforme seu tipo, como mostra a tabela 3.

Tabela 3 - Código das cores para segregação dos resíduos.

Resíduos	Cores
Papel papelão	
Plástico	
Metal	
Resíduos Perigosos	
Cinza	

Fonte: Autora,2019.

A separação desses resíduos deve ser realizada em diferentes recipientes, prezando sempre pela higienização e organização do ambiente. Cada resíduo deve estar somente com seu semelhante, em diferentes embalagens plásticas com resíduos plásticos e assim por diante, para assim manter as características de toxicidade e patogenicidade do mesmo.

Acondicionamento

Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos e tonéis, sem identificação por cores e classes.

Os resíduos de classe II-A, como papel e papelão são produzidos através das embalagens de peças e são acondicionados em sacos plásticos no interior da oficina, sem descrição de cores e classes, o que pode ocasionar na mistura indevida dos resíduos. O correto é acondicionar em uma área externa, com cobertura, em contêineres/tambores, tanques, ou a granel, para que não haja contanto entre os resíduos,

Armazenamento

O armazenamento é o local temporário que fica o resíduo, até ser transportado para seu destino final. O local deve ser identificado com as cores e suas classes para assim serem descartados. Esta medida tem como objetivo favorecer a separação e organização dos resíduos, para que evite possíveis contaminações com classes distintas.

Na oficina mecânica o armazenamento é realizado no interior da oficina em toneis de 200 litros, mas os resíduos de classe I- perigosos e classe II- não perigosos (II-A: inertes; classe II-B: não inertes), não são identificados de acordo com a resolução vigente.

Com base na ABNT-NBR 11.174/1990 que define como deve ser realizado o armazenamento de resíduos classe II A - não inertes e II B – inertes, os resíduos devem ser identificados corretamente, dessa forma deve possuir local visível contendo suas especificações. Além disso, devem ser armazenados de modo que não alterem a sua classificação, assim podendo minimizar as maneiras de contaminação ambiental.

Para resíduos desta classe deve-se levar em conta aspectos, como o isolamento, o qual deve impedir o acesso de pessoas estranhas, sinalizado e identificado de modo que permita a segurança dos resíduos.

A ABNT-NBR 12.235/1992, estabelece o armazenamento de resíduos da classe I-perigoso, que visa a proteção a saúde pública e o meio ambiente. O correto armazenamento não pode alterar as características dos resíduos.

Os resíduos perigosos não podem ser armazenados sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas. Devem ficar em área coberta, sob uma base de concreto ou outro tipo de material que impeça a lixiviação e percolação das substâncias para o solo e águas subterrâneas-, de modo a constituir um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que posteriormente possam ser tratados.

Transporte

O transporte e a coleta dos resíduos são realizados pelas empresas Rezilog (filtros de óleos, papéis e plásticos contaminados com óleo) e Jogue Limpo (embalagens de óleos). O transporte é feito por um caminhão baú, identificado e sinalizado, como mostra a figura 13-A. A figura 13-B apresenta os tonéis onde são acondicionados os resíduos para serem transportados.

Figura 13 – Transporte e coleta dos resíduos.



Fonte: Autora, 2019.

Os óleos usados na oficina mecânica são divididos em três tipos: usados, contaminados e reciclados. Os óleos reciclados são armazenados em um coletor, como mostra na figura 14-A e posteriormente é revendido pela empresa, como mostra figura 14-B.

Figura 14 – Óleo reciclável.



Fonte: Autora, 2019.

Destinação final

Os resíduos gerados na oficina são encaminhados a empresas especializadas que fazem o tratamento e a correta destinação para cada tipo de resíduos, respeitando suas características. O óleo usado é encaminhado para a Indústria Petroquímica do Sul- IPS, localizada no município de Alvorada-RS, a qual refina o óleo lubrificante usado, e retira os produtos oxidantes, aditivos e contaminantes, para posterior utilização como matéria prima.

Os resíduos de classe II-A, tais como: papel, papelão e plásticos, são transportados pela prefeitura municipal de Caçapava do Sul e quando os catadores não recolhem o destino é o transbordo que fica no município ou para o aterro que fica em Santa Maria.

Sistema separador de óleo

As oficinas mecânicas que realizam trocas de óleos e lavagens de peças, devem ser abrigadas da chuva, a fim de evitar a contaminação das águas pluviais. Ao evitar o contato dessas águas com águas oleosas, impede-se a contaminação nas redes coletoras. Para áreas de reparos, deve-se usar pisos especiais, tais como: impermeáveis, limpos, nivelados e com declividade pertinente, para que possíveis vazamentos e águas oriundas da lavagem dos pisos e veículos, possam ser destinadas a canaletas ou galerias que encaminharam estes efluentes ao sistema de controle adequado, segundo legislação.

É de suma importância salientar que o descarte de derivados de petróleo na rede pluvial (óleos leves, solventes orgânicos, gasolina e álcool automotivo) podem originar explosões na rede.

Para fim de controle, os detritos gerados por material oleoso, assim como detergentes, não podem ser dispostos na rede de água pluvial, sem tratamento apropriado. Para que este tratamento aconteça é preciso instalar três tipos de caixas:

Caixa retentora de areia – tem por objetivo reter o material mais pesado e grosseiro, arrastado pela água na lavagem de veículos e das instalações. Essa caixa deve constituir dimensões que facilite a baixa velocidade de fluxo e que permita a deposição de areia e outras partículas ao fundo da caixa. A lama acumulada e retida no sistema deve ser transferida quando o volume máximo de sólidos atingir a metade da profundidade da caixa, assim sendo armazenada corretamente para que possa ser encaminhado ao seu destino final, ou seja, ao aterro sanitário.

Caixa separadora de óleo - tem como finalidade separar os óleos e graxas do restante, desta forma óleos e graxas tendem a flutuar na caixa e, por meio de uma tubulação. Este é um sistema extremamente simples, desde que seja construído e mantido corretamente, para determinar as dimensões da caixa, deverá ser calculado o volume de água das atividades em questão.

A limpeza do sistema deve ocorrer frequentemente, a fim de remover a borra que geralmente fica depositado ao fundo da caixa, podendo assim comprometer o desempenho do sistema.

Quando a camada de óleo é for removida é preciso averiguar se o nível da borra foi depositado ao fundo, para efetuar essa verificação é inserido uma vareta comprida, se tiver resistência a imersão dessa haste, é hora de realizar a limpeza do sistema. Conseqüentemente para retirar essa borra, é necessário o auxílio de uma pá ou outra ferramenta semelhante, após a retirada é proposto que encaminhe a borra para um recipiente que permita o escoamento, de modo que escoe o excesso de água.

Portanto, a caixa coletora de óleo, serve para receber o óleo que vem da caixa separadora, ou seja, é um depósito que se determina ser esvaziado regularmente, para que possa ser conduzido para a reciclagem.

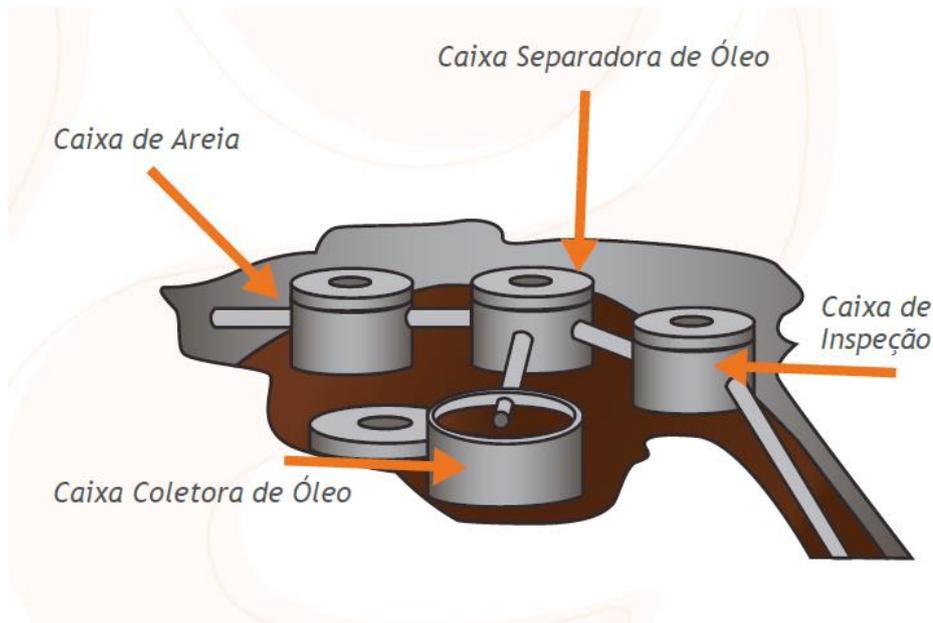
Operação do sistema

Para a construção do sistema da caixa separadora de água e óleo, aconselha-se que o preenchimento do sistema seja realizado com água limpa, para apurar prováveis rupturas, vazamentos e, para que se possa garantir, que o óleo não seja transportado de modo direto para a caixa de inspeção, garantindo a correta separação do óleo.

A figura 15 estabelece o sistema separador de água e óleo. A água oleosa deve passar, primeiramente pela caixa gradeada de areia, para que os sólidos grosseiros e os pesados fiquem armazenados, para posteriormente poder escoá-las para a primeira caixa separadora de água e óleo. Na caixa separadora (CS), grande parte do óleo é separado fisicamente da água, formando uma camada superficial.

Pode ocorrer sedimentação de sólidos no fundo da caixa separadora (CS), água escoando pelo tubo de saída para a caixa coletora de óleo (CCO) onde ocorre uma nova separação da água e do óleo eventualmente remanescente. A água passa por um anteparo, escoando, então, para a caixa de inspeção — onde a eficiência da remoção do óleo pode ser verificada — e seguindo, finalmente, para a rede de esgotos.

Figura 15 – Sistema correto de separação de água e óleo.



Fonte: Gestão Ambiental, oficina mecânicas,2013

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou mapear a atual situação do gerenciamento dos resíduos sólidos e conceder um plano para reduzir ainda mais os impactos do funcionamento da oficina mecânica ao meio ambiente. Durante o período de estudo, verificou-se falhas graves no acondicionamento e armazenamento dos resíduos da oficina. Como solução, foi sugerido que efetuassem a compra de tambores padronizados com o tipo de resíduo e cor corresponde a cada um, medida simples e de baixo custo, que proporcionou uma grande mudança no cenário do gerenciamento dos resíduos. Reforçando a importância de uma gestão de qualidade, acarretando para os proprietários melhorias ambientais, aliada a um baixo custo econômico.

A empresa deve sempre estar a par das legislações para que possa conhecer seus direitos e deveres perante os órgãos ambientais, tais como CONAMA, SISNAMA, IBAMA, SEMA e FEPAM, tornando-se, assim, mais consciente dos desdobramentos ao realizar o gerenciamento de resíduos sólidos corretamente.

Foi possível observar os lugares que estão em desacordo com a legislação:

condicionamento e armazenamento, os resíduos de papel e papelão, plásticos, metais, filtros de óleo e embalagens, que são armazenados em tonéis sem identificação por cores e também sem a respectiva classe estando dispostos no mesmo local sem área de contenção.

De acordo com o cenário descrito acima, se faz importante a implantação do PGRS, pois o plano, quando efetuado de maneira correta, propicia melhorias econômicas, tecnológicas, de segurança do trabalho e ambiental. Todos esses fatores fundamentados, propiciando o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente. Apesar de as formas de manejo de resíduos propostos serem relevantes, é necessário a conscientização e preocupação da administração da empresa com aquisição de materiais para melhorias do ambiente de trabalho e segurança dos funcionários.

8 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 2017. Disponível em: < https://belasites.com.br/clientes/abrelpe/site/wp-content/uploads/2018/09/SITE_grappa_panoramaAbrelpe_ago_v4.pdf> Acesso em: mai. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004:2004** Resíduos Sólidos: classificação. Rio de Janeiro, mai. 2004. 71 p. Disponível em: <<http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/download/category/64-legislacao?download=433:nbr-10004>> Acesso em: mai. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA). Edital nº 12/2001. **Fomento a projetos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos**. Brasília, DF, 2001.

_____. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: abr. 2019.

CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO. 2015, Ponta Grossa, PR. SERAMIM, Ronaldo José; ZANELLA, Tamara Pereira; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor. **Gestão de resíduos sólidos: estudo de caso em oficina mecânica de Cascavél - Paraná**. Tema: Gestão estratégica: Tecnologia e os impactos nas organizações. Disponível em: <<http://www.admpg.com.br/2015/down.php?id=1795&q=1>> Acesso em: mai. 2019.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. **Resolução nº 372, de 22 de fevereiro de 2018**. Dispõe sobre os estabelecimentos passíveis de licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201804/18092406-372-2018-atividades-licenciavies-compilada.pdf>> Acesso em: abr. de 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. 2002. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/residuos/CONAMA3132002.pdf>> Acesso em: abr. 2019.

_____. **Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>> Acesso em: abr. 2019.

_____. **Resolução nº 450, de 6 de março de 2012**. Dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado, 2012.

Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=674>>
Acesso em: abr. 2019.

DACROCE, N. P. D.; FUJIHARA, H. M. L.; BERTOLINI, G. R. F. Resíduos de Oficina Mecânica: proposta de gerenciamento de resíduos sólidos – LP Radiadores e Baterias Ltda. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, v. 10, n. 2, p. 97-113, 2016.

FERREIRA, Liliane Claudino. **Produção mais limpa no plano gerenciamento de resíduos sólidos em empresas de reparação de veículos**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em engenharia de produção. UFTPR. Ponta Grossa. 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Oficinas mecânicas e lava a jato: orientações para o controle ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: INEA, 2014; 48 p.

MONTAGNA, André, [et al.], 2012, *apud* RODRIGUES, Daniela Caroline. **Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Centro Integrado de Operação e Manutenção da CASAN (CION)**. Orientador: Armando Borges Castilhos Jr. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2015.

MONTEIRO, José Henrique Penido [et al.]. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>
Acesso em: mai. 2019.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, Ilse Maria. (org). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

RODRIGUES, Daniela Caroline. **Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Centro Integrado de Operação e Manutenção da CASAN (CION)**. Orientador: Armando Borges Castilhos Jr. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2015. Disponível em: <<http://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/TCC-2015-2-Daniela-Carolina-Rodrigues.pdf>> Acesso em: abr. 2019.

SANTOS, Jessica Torres dos Santos. **Diagnóstico dos resíduos gerados em oficinas mecânicas de veículos automotivos do município de pelotas**. Orientadora: Rubia Flores Romani. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade Federal de Pelotas – UFPEL. Pelotas, 2018. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/esa/files/2018/09/TCC-final.pdf>> Acesso em: mai. 2019.

SCOM AMBIENTAL; SOUZA, Luciana Oliveira Alves. **Plano de gerenciamento de resíduos sólido - PGRS**. Fundação Escola Nacional de Administração Pública – ENAP. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.enap.gov.br/documentos/a%C3%A7%C3%B5es_e_programas/PGRS_ENAP_R2_-_FINAL.pdf> Acesso em: mai. 2019.

SCHALCH, Valdir [*et al.*]. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. *In*: CASTILHOS JR., Armando Borges (Org.). **Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para município de pequeno porte**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: Abes; Rima, 2003. p. 01-18. Disponível em: <<https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/ProsabArmando.pdf>> Acesso em: abr. 2019.

SOUSA, Rafaela. "Energia Solar"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-solar.htm>. Acesso em 31 de outubro de 2019.

DIAS, Noeli, **RESÍDUOS DE OFICINA MECÂNICA: PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - LP RADIADORES E BATERIAS LTDA**. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/202.pdf>> Acesso em: 12 de novembro de 2019.

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, de julho de 1990. Dispõe Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes, 1990. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTkzMg%2C>> Acesso em: 30 de outubro de 2019.