

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA TAVARES

RESÍDUOS METÁLICOS COLETADOS EM OFICINAS MECÂNICAS

LONDRINA

2022

FERNANDA TAVARES

RESÍDUOS METÁLICOS COLETADOS EM OFICINAS MECÂNICAS

Metallic waste collected in repair shops

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dr. Rafael Montanhini Soares de Oliveira.

Coorientador(a): Rafael Coelho Ciciliato.

LONDRINA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

FERNANDA TAVARES

RESÍDUOS METÁLICOS COLETADOS EM OFICINAS MECÂNICAS

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 07/Dezembro/2022

Prof. Dr. Ricardo Nagamine Constanzi
(UTFPR)

Profa. Dra. Tatiane Cristina Dal Bosco
(UTFPR)

Prof. Dr. Rafael Montanhini Soares de Oliveira
(UTFPR)
Orientador

LONDRINA

2022

Dedico este trabalho à minha família, que sempre
me deu apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus e a todos os espíritos de luz que me acompanharam nessa trajetória.

Agradeço aos meus pais, Eduardo e Rozeni, pelo incentivo que sempre tive, pela confiança depositada em mim e por todo apoio dado durante todos esses anos.

Agradeço aos meus irmãos, Miguel e Vitoria, por compreender meus momentos de ausência.

A todos os familiares que de alguma forma me auxiliaram e me apoiaram.

Agradeço a minha avó Ernestina, pelo exemplo de perseverança. E ao Waldemar pelo exemplo de resiliência e alegria diante dos problemas da vida.

Ao meu orientador Dr. Rafael Soares Montanhini, por toda ajuda e compreensão durante a realização do meu trabalho.

Ao meu coorientador Rafael Coelho Ciciliato, pelo auxílio na elaboração e acompanhamento nas visitas.

Sou grata a cada uma das amigas que fiz durante a graduação, em especial a querida Maria Christina Andrade, que esteve ao meu lado desde o início da graduação.

Agradeço também a todos os professores da graduação, por proporcionar e partilhar conhecimento.

E a todos que de alguma forma estiveram presentes na minha vida.

RESUMO

As oficinas mecânicas realizam diversos tipos de atividades de reparação e manutenção de veículos, como troca de óleo, alinhamento, balanceamento, troca e peças, retífica de motores, entre outras. Os resíduos provenientes dessas atividades podem ser não perigosos ou perigosos, a depender de suas características, conforme definição da ABNT NBR 10.004 de 2004. Dessa forma, deve-se dar atenção a gestão dada a esses resíduos, bem como aos possíveis impactos gerados por eles. A partir dessa problemática, o presente trabalho visa fazer uma análise da quantidade e tipologia dos resíduos coletados em oficinas mecânicas, a partir da pesagem e da realização da composição gravimétrica em uma empresa que coleta esses resíduos. Esta análise se deu por meio de visitas ao empreendimento, onde os resíduos foram divididos em grupos, e pesados, posteriormente foi possível verificar a porcentagem de cada um deles em relação a sua massa. Os resultados obtidos a partir dessa análise, permitiram verificar que cerca de 24,22 kg são destinados de forma incorreta, o que representa 2,39% da totalidade de resíduos coletados pela empresa no período de um mês. Os resultados mostraram que há uma deficiência na segregação dos resíduos coletados pela empresa de triagem, bem como na destinação dos resíduos.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos; Oficinas mecânicas; Resíduos sólidos; Contaminação.

ABSTRACT

Garages provide several types of vehicles repair and maintenance activities, such as oil changes, alignment, balancing, exchanging parts, engine overhaul, among others. The waste from these activities can be non-hazardous or hazardous, depending on their characteristics, as defined by ABNT NBR 10.004 of 2004. Therefore, attention must be given to the waste management, as well as to the possible impacts caused by them. Based on this problem, this study aims to make an analysis of the amount and type of waste collected in repair shops, by weighing and performing the gravimetric composition in a company that collects this waste. This analysis took place through visits to the facility, where the waste was divided into groups and weighed, and then it was possible to verify the percentage of each one in relation to its mass. The results obtained from this analysis allowed us to verify that about 24.22 kg are disposed incorrectly, which represents 2.39% of the total waste collected by the company during a month. The results showed that there is a deficiency in the segregation of waste collected by the company, and waste disposal.

Keywords: Waste management; garages; solid waste; Contamination.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1- Padrão de cores.....	17
Quadro 2 – Modalidade de licença.....	19
Quadro 3 – Concessões de cada modalidade de licença estadual.....	20
Quadro 4- Resíduos característicos de oficinas mecânicas	21
Quadro 5- Classificação dos resíduos de acordo com a NBR 10.004:2004 e Lei 12.305 de 2010.	25
Quadro 6- Classificação dos resíduos quanto à origem.....	25
Quadro 7- Características e classificação dos resíduos encontrados no empreendimento.	36
Figura 1- Fluxograma para classificação dos resíduos sólidos.	24
Figura 2- Fluxograma da atividade realizada na empresa	27
Figura 3- Etapas da pesquisa.....	28
Figura 4- Resíduos do grupo “outros”.....	30
Figura 5- Sucatas metálicas.	31
Figura 6- Latas de metálicas em spray.....	32
Figura 7- Resíduos coletados	34
Figura 8- Lata de emborrachamento	34
Figura 9- Resíduos misturados.....	35
Figura 10- Filtro de óleo.....	35
Figura 11- Lata de tinta spray com graxa.....	35
Figura 12- Lata de massa de poliéster	35
Figura 13- Pedaco de madeira.....	36
Figura 14- Peças em borracha contaminadas	36
Figura 15- Processo de depressurização e aproveitamento das latas de spray.	38
Figura 16- Fluxograma do processo produtivo da fundição.	39
Figura 17- Gráfico da composição gravimétrica.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quantidade de resíduos analisados.....	34
Tabela 2- Composição gravimétrica do resíduo.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CESVI	Centro de Experimentação e Segurança Viária
DILA	Declaração de Inexigibilidade de Licença Ambiental
DLAE	Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LAC	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso
LAS	Licença Ambiental Simplificada
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
NBR	Normas Brasileiras
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SINDIREPA	Sindicato das Empresas de Reparação de Veículos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	Legislações ambientais e normas sobre resíduos sólidos	16
3.1.1	Política Nacional de Resíduos Sólidos	16
3.1.2	Resolução CONAMA 275	17
3.1.3	Armazenamento de resíduos sólidos	17
3.1.4	Licenciamento ambiental	18
3.2	Oficinas mecânicas	20
3.3	Definição e classificação de resíduos sólidos	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1	Etapas da pesquisa	28
4.1.1	Levantamento e pesquisa bibliográfica	28
4.1.2	Visitas ao empreendimento	28
4.1.3	Quantificação e composição gravimétrica	29
4.1.4	Análise dos dados coletados	32
4.1.5	Proposta de adequação do empreendimento.....	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1	Resíduos coletados	34
5.2	Composição gravimétrica	40
5.3	Adequação do empreendimento	41
6	CONCLUSÃO	42

1 INTRODUÇÃO

A indústria de produção de veículos automotores surgiu no final do século XIX. Com o advento desse novo meio de transporte houve a necessidade do surgimento de empresas de reparação e manutenção de veículos automotores (SINDIREPA, 2018).

Segundo o Anuário da Indústria de Reparação de Veículos do Brasil do ano de 2021, realizado pela Sindicato das Empresas de Reparação de Veículos (SINDIREPA) a frota total de veículos automotores no país é de 62.210.535, incluindo veículos leves, pesados, automóveis, utilitários, comerciais leves, caminhões, ônibus e motocicletas. No Paraná o número de veículos no ano de 2021 foi de 8.339.982 (IBGE, 2021).

No Brasil, no ano de 2020, havia cerca de 66.322 oficinas mecânicas de veículos leves, onde 6.299 destas encontravam-se no estado do Paraná, o que representa aproximadamente 40% do total da região sul do país (SINDIREPA, 2021).

As oficinas mecânicas realizam vários tipos de atividades de reparação e manutenção de veículos de diversos segmentos e tamanhos, como troca de óleo lubrificante, retifica de motores, troca de peças, alinhamento e balanceamento, injeção eletrônica, suspensão, freios e regulagem de motor (CALDEIRA et al., 2020).

Uma questão que merece atenção neste setor é a geração de resíduos e os impactos causados por essa atividade, tendo em vista que são gerados resíduos de: óleo lubrificante, amortecedores, coifas, estopas contaminadas com óleo e graxa, pneus, filtros de óleo, chumbo do balanceamento, entre outros materiais, a depender do tipo de serviço realizado (PAULINO, 2009).

Alguns desses resíduos apresentam periculosidade, de acordo com a NBR 10.004 de 2004 (ABNT, 2004), como é o caso do óleo lubrificante já utilizado, que segundo a resolução CONAMA 362 de 2005, é considerado um resíduo perigoso por apresentar alta toxicidade, podendo causar graves danos ambientais ao solo e água, além de gases nocivos à saúde humana e ao meio ambiente (BRASIL, 2005).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei federal 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010), e regulamentada pelo Decreto 10.936 de 2022 (BRASIL, 2022), prioriza a responsabilidade da gestão compartilhada de resíduos sólidos e sua destinação ambientalmente correta, definindo as responsabilidades dos geradores e do poder público (JARDIM; YOSHIDA; FILHO, 2012).

Tais geradores necessitam de uma gestão adequada de seus resíduos, para que sejam destinados corretamente de modo a causar menos danos ao meio ambiente e, assim, cumprirem a legislação.

Diante da problemática apresentada o presente trabalho busca fazer um levantamento da quantidade e da tipologia dos resíduos sólidos coletados por uma empresa que realiza a coleta e triagem das sucatas metálicas em oficinas mecânicas, a partir da análise da composição gravimétrica desses resíduos, uma vez que sua destinação correta é de extrema importância para evitar possíveis impactos negativos gerados pela atividade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a quantidade e tipologia dos resíduos sólidos coletados por uma empresa que realiza a coleta e triagem das sucatas metálicas em oficinas mecânicas.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar a composição gravimétrica dos resíduos coletados pela empresa de triagem;
- Quantificar a massa de resíduos descartados de forma incorreta;
- Identificar as inadequações na destinação dos resíduos;
- Sugerir adequações ao empreendimento que realiza a triagem.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Legislações ambientais e normas sobre resíduos sólidos

3.1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei 12.305/2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), traz definições, disposições gerais, princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos e responsabilidades (BRASIL, 2010).

Abrange resíduos de uma forma geral, não sendo aplicável a rejeitos radioativos, os quais são regulados por legislação específica (BRASIL, 2010).

De acordo com a PNRS, resíduos só são qualificados como rejeitos, e esses dispostos em aterros, caso sejam esgotadas todas as outras possibilidades de recuperação e tratamento disponíveis e viáveis economicamente (JÚNIOR et al., 2014).

Lembrando que a lei define em seu Art. 3º, inciso XV, rejeitos como:

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, p. 2).

Dentre os instrumentos da PNRS, tem-se os planos de resíduos sólidos, os inventários, sistema declaratório de resíduos sólidos, a coleta seletiva, a educação ambiental, os acordos setoriais, entre outros, totalizando dezenove instrumentos (BRASIL, 2010).

Estão sujeitas a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os geradores de resíduos industriais, de serviços de saúde, mineração e de serviços públicos de saneamento básico, estabelecimentos que gerem resíduos perigosos ou resíduos que não são classificados como perigosos, mas que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares, além de empresas da construção civil, os responsáveis por portos, aeroportos ou outros terminais citados na alínea j do inciso I do art. 13 e responsáveis por atividades agrossilvopastoris (BRASIL, 2010).

Na seção V, a PNRS, também apresenta os conteúdos mínimos que um PGRS deve ter. Em seu art. 24 diz que “O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama”. No inciso 1, “empreendimentos e

atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente”.

3.1.2 Resolução CONAMA 275

A Resolução CONAMA 275/2001 (BRASIL, 2001) estabelece um padrão de cores para segregação de resíduos sólidos, que deve ser utilizado para identificação de recipientes de armazenamento e coleta de resíduos. Definido da seguinte forma:

Quadro 1- Padrão de cores

Resíduo	Cor
Papel/ papelão	Azul
Metal	Amarelo
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Resíduos não recicláveis, ou não passível de separação	Cinza
Resíduos de serviços de saúde	Branco
Perigosos	Laranja
Madeira	Preto
Orgânicos	Marrom
Radioativo	Roxo

Fonte: Adaptado CONAMA 275 (2001).

3.1.3 Armazenamento de resíduos sólidos

A NBR 11174 de 1990, apresenta diretrizes e fixa condições necessárias ao armazenamento de resíduos classe II - não inertes e II-inertes.

Para a seleção do local de armazenamento, deve ser considerado um local de forma que se minimize os riscos de contaminação, levando em conta o tipo de uso do solo, a topografia, a geologia, os recursos hídricos, os acessos, a área disponível e a meteorologia. As características dos resíduos não podem ser alteradas durante o armazenamento, dessa forma, devem ser separados de acordo com a sua classificação, conforme definido na NBR 10.004 (ABNT, 1990).

Os resíduos classe II, podem ser acondicionados durante o seu armazenamento, em contêineres, tambores, em tanques e a granel. É ideal que local seja de acesso restrito, evitando o acesso de pessoas estranhas, e que haja sinalização dos resíduos contidos ali (ABNT, 1990).

A NBR 12235 de 1992, define condições para o armazenamento de resíduos sólidos que apresentam periculosidade (ABNT, 1992).

É definido que o acondicionamento pode ocorrer em tanques, tambores, contêineres e a granel. Deve ser realizada uma análise antes do seu armazenamento, com a finalidade de definir a classificação do resíduo (ABNT, 1992).

O local de armazenamento deve ter perigo de contaminação minimizado, os resíduos devem estar ao abrigo de chuva, e outras intempéries do clima e deve ser manuseado com Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado a atividade realizada (ABNT, 1992).

3.1.4 Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, bem como a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, tendo como objetivo compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com um ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1981).

A Licença Ambiental é definida da seguinte forma:

Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (BRASIL, 1997, p. 644).

Pode ser de competência da União, Estado ou Município. Compete ao IBAMA, o licenciamento de atividades e empreendimentos que gerem impacto em âmbito nacional ou regional, tendo como base os seguintes critérios:

I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.

II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados; III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV - destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;

V - bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica (BRASIL, 1997, p. 645).

Compete ao órgão ambiental estadual ou ao distrito federal, o licenciamento de atividades que:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio (BRASIL, 1997, p. 645-646).

Será competência do Município o licenciamento de atividades que gerem impacto local e daquelas que forem designadas pelo Estado ou União.

A Resolução nº 237 de 1997, prevê a expedição da licença ambiental em três modalidades, sendo, Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) (BRASIL, 1997).

No Quadro 2, é definido o que é aprovado ou autorizado em cada modalidade de licença.

Quadro 2 – Modalidade de licença.

Modalidade de licença	Autorização/aprovação
Licença Prévia	Localização e concepção
Licença de Instalação	Instalação do empreendimento ou atividade
Licença de Operação	Operação do empreendimento ou atividade

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA 237 de 1997.

No estado do Paraná, a Resolução CEMA nº 107 de 2020, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para atividades poluidoras (PARANÁ, 2020).

É estabelecido que o órgão ambiental competente poderá expedir além das modalidades definidas na Resolução CONAMA 237/1997, as seguintes modalidades:

- a) Declaração de Inexigibilidade de Licença Ambiental (DILA);
- b) Declaração de Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual (DLAE);
- c) Licença Ambiental por Adesão e Compromisso (LAC);
- d) Licença Ambiental Simplificada (LAS);

E a Autorização Florestal (AF), que autoriza o corte e supressão de vegetação nativa e Autorização Ambiental (AA), para obras e atividades de caráter temporário (PARANÁ, 2020).

A concessão de cada uma das modalidades citada anteriormente é definida no Quadro 3.

Quadro 3 – Concessões de cada modalidade de licença estadual.

Modalidade de licença	Concessão
Declaração de Inexigibilidade de Licença Ambiental (DILA)	Para atividades e empreendimento que gerem impactos insignificantes
Declaração de Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual (DLAE)	Para empreendimentos e atividades que são dispensados do licenciamento pelo órgão ambiental estadual
Licença Ambiental por Adesão e Compromisso (LAC)	Autoriza a instalação e operação de atividade ou empreendimento que gere pequeno impacto ambiental, mediante declaração de adesão e compromisso do empreendedor a determinados critérios
Licença Ambiental Simplificada (LAS)	Aprova localização e concepção de atividade ou obra de pequeno porte, com baixo potencial poluidor

Fonte: Adaptado de Resolução CEMA 107 (2020).

No Art. 6º da Resolução CEMA 107/2020, é definido que para a realização do enquadramento da atividade ou empreendimento deve ser levado em conta a sua localização, porte, e potencial poluidor, de acordo com a tipologia da atividade (PARANÁ, 2020).

3.2 Oficinas mecânicas

Algumas das atividades desenvolvidas nas oficinas mecânicas são referentes à troca de óleo lubrificante, retífica de motores, regulagem de motor, injeção eletrônica, freios, troca e limpeza de peças, suspensão, freios, alinhamento e balanceamento, entre outras (NUNES e BARBOSA, 2012).

A manutenção veicular está ligada à durabilidade dos componentes de cada um dos sistemas que compõe o veículo, porém também é influenciada por outros fatores. As manutenções previstas pela montadora do veículo são basicamente compostas por: manutenção preventiva e preditiva. Em que a preventiva corresponde a troca de componentes, ajustes, inspeções e verificações, e na preditiva a troca se dá por meio da análise do componente ou uso de sensores (CESVI, 2018).

A manutenção preventiva se refere aquelas manutenções realizadas em intervalos de tempo predeterminados, e visam diminuir a probabilidade de falha, em que normalmente é levado em conta os quilômetros rodados e o tempo de uso do veículo. A corretiva refere-se à quando já ocorreu o problema e tem como objetivo recolocar um item em condições de funcionamento novamente, ou seja, possui caráter emergencial (ABNT, 1994).

Na norma NBR 5462 de 1994, a manutenção preditiva é definida como:

Manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, como base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva (ABNT, 1994, p. 7).

Diariamente, inúmeros veículos circulam pelas vias dos municípios. Essa rodagem faz com que seja necessário algum tipo de manutenção. Dessa forma, é aumentada a demanda por serviços de reparação e manutenção nas oficinas mecânicas (PAULINO, 2009).

No Quadro 4 constam alguns resíduos característicos das oficinas mecânicas e sua classificação segundo a periculosidade.

Quadro 4- Resíduos característicos de oficinas mecânicas

Resíduo	Classificação (NBR 10.004/2004)
Latas vazias contaminadas de graxa, óleo e tinta	Classe I
Estopas contaminadas com óleo	Classe I
Sólidos retirados na caixa de areia	Classe I
Pneus inservíveis	Classe II – A
Filtros e carvão ativado saturados	Classe I
Borras de tinta da cabine de pintura	Classe I
Embalagens plásticas	Classe I, caso estejam contaminadas, caso contrário são classificadas como Classe II
Baterias	Classe I
Borrachas em geral	Classe II – B
Óleo lubrificante usado	Classe I
Resíduo óleo do sistema separador de água e óleo	Classe I
Solventes usados	Classe I
Lâmpadas fluorescentes	Classe I

Fonte: Adaptado de Instituto Estadual do Ambiente (2014).

Na empresa de triagem de sucata metálica, foram encontrados principalmente estopas, sólidos contaminadas com óleo, peças metálicas e latas metálicas de spray.

Assim como diversas atividades, realizadas em oficinas mecânicas e concessionárias podem causar diversos impactos ambientais, quando não realizada uma gestão adequada dos resíduos.

Na Resolução CONAMA n. 1, de 23 de janeiro de 1986, considera-se impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, p.1).

Em trabalho realizado por Vilas (2006) são levantados os aspectos e impactos ambientais mais significativos nas concessionárias de veículos avaliadas, na parte de geração de resíduos contaminados com óleo e derivados tem-se contaminação dos solos, da água, poluição visual e degradação da fauna e flora.

3.3 Definição e classificação de resíduos sólidos

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305 de 2010, resíduos sólidos são definidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p. 2).

Na ABNT 10.004 a definição é feita da seguinte forma:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, 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 (ABNT, 2004, p.1).

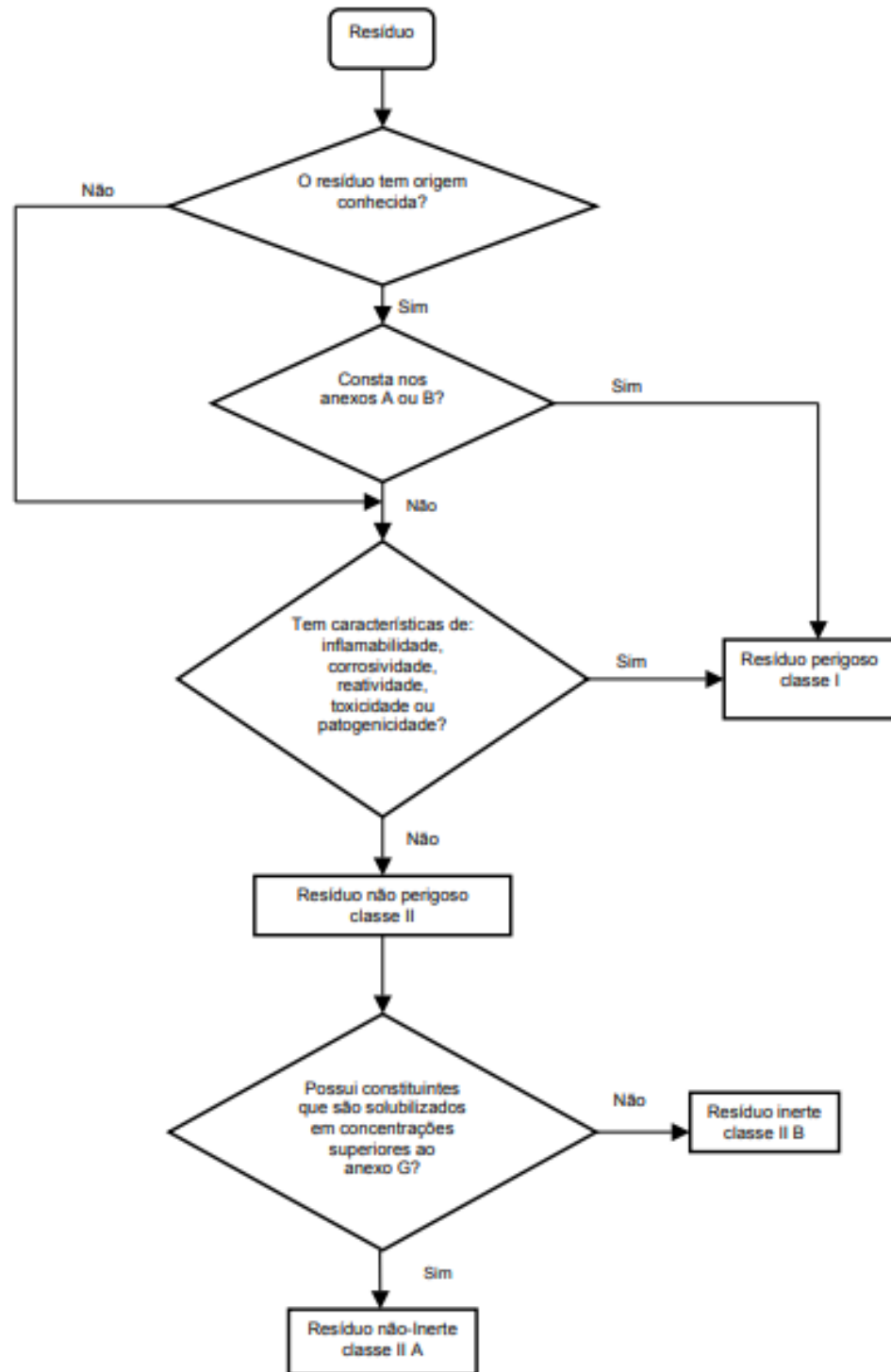
As duas definições são feitas de maneira semelhante, porém na ABNT NBR 10.004/2004 também ficam incluídos os resíduos gerados em instalações de controle de poluição e lodos de estações de tratamento de água.

A classificação dos resíduos sólidos pode ocorrer quanto a sua origem ou sua periculosidade (BRASIL, 2010).

A NBR ABNT 10.004 de 2004, apresenta diretrizes para a classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade.

O processo de classificação dos resíduos ocorre por meio da identificação da origem, dos constituintes e características, e a comparação com as listagens de resíduos existentes que possuem impactos a saúde e ao meio ambiente já conhecidos (ABNT, 2004), conforme fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1- Fluxograma para classificação dos resíduos sólidos.



Fonte: ABNT 10.004 (2004).

No Quadro 5 são apresentadas as diferentes classes de resíduos sólidos, conforme definido na NBR 10.004 de 2004.

Quadro 5- Classificação dos resíduos de acordo com a NBR 10.004:2004 e Lei 12.305 de 2010.

Classificação	Características
Classe I – Perigosos	São aqueles que apresentam periculosidade, por meio das seguintes características patogenicidade, reatividade, toxicidade, corrosividade ou inflamabilidade, podendo causar riscos à saúde público e ao meio ambiente.
Classe II A – Não perigosos não inertes	São aqueles que não apresentam periculosidade e possuem constituintes que são solubilizados em concentrações superiores ao anexo G da NBR ABNT 10.004. Podem ter as seguintes propriedades: solubilidade em água, biodegradabilidade ou combustibilidade.
Classe II B – Não perigosos inertes	São aqueles que quando amostrados seguindo as orientações da NBR 10.007:2004 e submetido a um contato com água destilada ou desionizada, conforme orientado na NBR 10.006:2004, não tiverem seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.
Resíduos perigosos	De acordo com a Lei 12.305 de 2010, resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.

Fonte: Adaptado de ABNT 10.004 (2004).

A Lei 12.305 de 2010, em seu Art. 13, inciso I, classifica os resíduos quanto à sua origem, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6- Classificação dos resíduos quanto à origem

Origem	Características
Resíduos domiciliares	Aqueles de origem de atividades domésticas em residências urbanas.
Resíduos de limpeza urbana	De origem de serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
Resíduos sólidos urbanos	Os englobados nos resíduos domiciliares e de limpeza urbana.
Resíduos de estabelecimentos comerciais e de serviços	Gerados em estabelecimentos comerciais e de serviços, exceto resíduos de limpeza urbana, dos serviços públicos de saneamento, serviços de saúde, construção civil e de serviços de transporte.
Resíduos dos serviços públicos de saneamento	Gerados nessa atividade, exceto os resíduos sólidos urbanos.
Resíduos industriais	Gerados no processo produtivo e de instalação industrial.
Resíduos de serviço de saúde	Conforme definido em normas ou regulamentos específicos.
Resíduos da construção civil	Resíduos gerados em reformas, construções, reparos, demolições, e aqueles provenientes de preparo e escavação de terrenos.
Resíduos agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais.

Resíduos do serviço de transportes	Originários de aeroportos, portos, terminais rodoviários, alfandegários e passagens de fronteira.
Resíduos de mineração	Gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Fonte: Adaptado de Lei 12.305 (2010).

E em seu inciso II, alínea a, também os classifica quanto à sua periculosidade, resíduos perigosos são definidos como:

Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica (BRASIL, 2010, p. 6).

Os resíduos não perigosos são aqueles que não se enquadram na definição feita na alínea a (BRASIL, 2010).

No caso dos resíduos gerados em oficinas mecânicas eles se enquadram como resíduos de estabelecimentos comerciais e de serviços, podendo ser classe I ou II, a depender das suas características.

Os resíduos coletados pela empresa de triagem, se classificariam como classe II, uma vez que deveriam consistir apenas em sucata metálica.

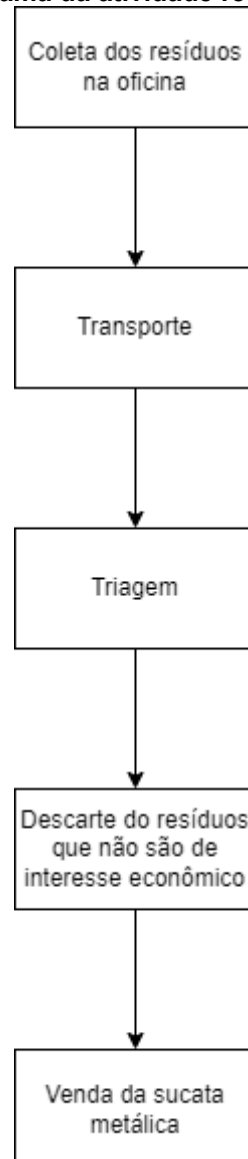
4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em parceria com uma empresa que faz a coleta e a triagem dos resíduos de oficinas mecânicas que executam serviços de reparação e manutenção principalmente nos sistemas de suspensão, freio e rodagem. A empresa se dedica à comercialização de sucatas metálicas.

O levantamento da tipologia e da quantidade dos resíduos coletados foi realizado por meio de visitas in loco. As visitas ocorreram nos dias 01/09/2022 e 15/09/2022 onde foram realizadas as coletas e as triagens dos resíduos coletados nas oficinas.

Na Figura 2, consta um fluxograma da atividade realizada pela empresa.

Figura 2- Fluxograma da atividade realizada na empresa



Fonte: Elaboração própria (2022).

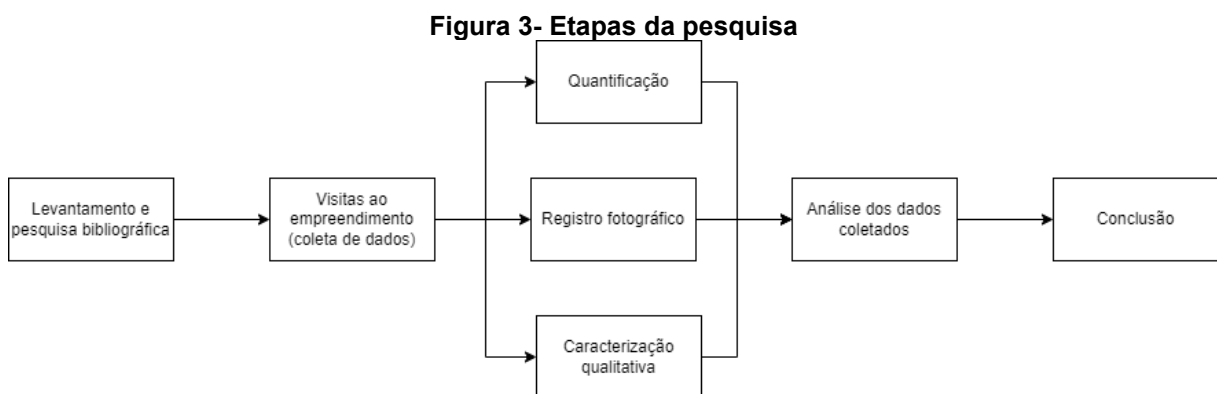
Inicialmente a empresa realiza a coleta dos resíduos de interesse, sucata metálica, nas oficinas mecânicas.

Os resíduos são transportados até o barracão da empresa, onde são triados. Os resíduos nos quais não há interesse de comercialização são destinados ou encaminhados para outras empresas.

A sucata metálica é acumulada e quando reúne o volume desejado é vendida a uma empresa que encaminha esse resíduo para às indústrias de fundição.

4.1 Etapas da pesquisa

Para alcançar os objetivos propostos, o estudo foi realizado em etapas, conforme o fluxograma apresentado na Figura 3.



Fonte: Autoria própria (2022).

Nos subtítulos a seguir é feito um detalhamento de cada uma das etapas realizadas.

4.1.1 Levantamento e pesquisa bibliográfica

Na etapa inicial do trabalho realizou-se a leitura de artigos, leis, normativas, livros, entre outros materiais, a fim de se obter mais informações acerca da temática abordada no presente trabalho.

4.1.2 Visitas ao empreendimento

Constitui-se em pesquisa de campo com visita in loco a uma empresa que faz a triagem e comercialização de sucatas metálicas provenientes de oficinas mecânicas.

Foi feito o levantamento da quantidade e qualidade dos resíduos coletados, bem como o registro fotográfico dos resíduos.

4.1.3 Quantificação e composição gravimétrica

A quantificação dos resíduos ocorreu em empreendimento que realiza a coleta e triagem de sucatas metálicas em duas oficinas mecânicas, durante duas visitas realizadas no mês de setembro de 2022.

A pesagem ocorreu no momento da triagem dos resíduos. Eles eram descarregados do veículo e triados. A partir dessa separação, foi medido o volume de cada categoria, sucatas metálicas, latas de tinta em spray e outros, por meio de recipientes de acondicionamento e sacos plásticos, e a massa por meio de pesagem em balança existente no empreendimento.

Após a triagem as sucatas metálicas ficavam armazenadas em caçamba metálica aberta de 7 m³ em área descoberta do empreendimento. As latas de tinta em spray eram mantidas em bag até o momento da destinação. E os demais resíduos eram mantidos em saco plástico de cor preta.

Cada categoria de resíduos era separada e colocada em recipientes de acondicionamento de volume conhecido e posteriormente eram pesadas.

Para a composição gravimétrica foi realizada a análise da totalidade dos resíduos coletados pelo empreendimento, dividindo-os em Sucata metálica, Latas metálicas de spray e outros.

A categoria outros, é composta principalmente por peças em borrachas, filtros de óleo, lixas, embalagens de graxa, entre outros resíduos que não são comercializados pela empresa, e são descartados como rejeitos atualmente.

A partir disso foi possível realizar a composição gravimétrica dos resíduos coletados pela empresa, que representa o percentual de cada componente de uma amostra de resíduos (MONTEIRO, 2001).

Conforme Monteiro (2001) para realização desta composição foi determinada a lista de componentes de interesse, posteriormente cada componente foi separado e pesado, para determinação da composição gravimétrica foi dividido o peso de cada componente pelo peso total da amostra e multiplicado por 100.

Para a determinação da composição gravimétrica, foi feita a separação dos resíduos em grupos, conforme ilustrado nas Figuras de 4 a 6, quantificando a massa

de cada um deles, dessa forma, foi possível o cálculo da porcentagem de cada grupo existente.

Figura 4- Resíduos do grupo “outros”.



Fonte: Autoria própria (2022).

Na Figura 4 é possível observar a presença de tampas de plástico, peças em borracha, lixas, tecidos contaminados e embalagens plásticas contaminadas.

Figura 5- Sucatas metálicas.



Fonte: Autoria própria (2022).

Na Figura 5 é possível observar peças metálicas em geral, provenientes da substituição de peças nos veículos.

Na Figura 6 observa-se latas metálicas de spray, sendo elas de tinta ou lubrificante.

Figura 6- Latas de metálicas em spray.



Fonte: Autoria própria (2022).

O cálculo da porcentagem de cada uma das categorias foi realizado a partir da Equação 1.

$$Material(\%) = \frac{\text{Peso da fração do material (Kg)}}{\text{Peso total da amostra (Kg)}} \times 100 \quad (1)$$

4.1.4 Análise dos dados coletados

Após a coleta de dados eles foram transferidos para uma planilha elaborada no Excel.

Foram calculados a porcentagem de cada uma das categorias em relação a massa total de resíduos, o que representa a composição gravimétrica dos resíduos.

4.1.5 Proposta de adequação do empreendimento

Com a finalidade de proporcionar a regularização ambiental do empreendimento que realiza a coleta, foi feita uma sugestão, de adequações com base na legislação vigente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resíduos coletados

Na Tabela 1, apresenta-se a quantidade de resíduos coletados pelo empreendimento de triagem no período de um mês, que corresponde aos resíduos analisados no presente estudo.

Tabela 1- Quantidade de resíduos analisados

Resíduo	Massa (kg)	Volume (L)
Sucata metálica	1020	876,33
Latas metálicas de spray	18,70	100
Outros	6,22	18
Total:	1044,92	994,33

Fonte: Autoria própria (2022).

Apesar de todas as oficinas realizarem a segregação dos resíduos gerados, ela é feita de maneira ineficiente, uma vez que se observa a existência de resíduos classificados como Classe I – Perigosos, em meio a resíduos Classe II, como é o caso do resíduo coletado pela empresa de triagem, conforme Figuras de 7 a 14.

Figura 7- Resíduos coletados



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 8- Lata de emborrachamento



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 9- Resíduos misturados



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 10- Filtro de óleo



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 11- Lata de tinta spray com graxa



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 12- Lata de massa de poliéster



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 13- Pedaco de madeira



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 14- Peças em borracha contaminadas



Fonte: Autoria própria (2022).

Dessa forma, o resíduo reciclável (classe II) que possui valoração econômica e é tido como fonte de renda de diversos empreendedores, como é o caso da empresa objeto de estudo, acaba sendo contaminado, oferecendo risco à saúde das pessoas, que muitas vezes manuseiam os resíduos sem Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado, conforme observado nas Figuras 10, 12 e 14, bem como risco ao meio ambiente, pois são destinados de maneira incorreta a empresas que muitas vezes não possuem licenciamento ambiental para essa atividade, como é o caso da empresa analisada.

No Quadro 7 são listados os resíduos coletados pelo empreendimento e constantes nas Figuras de 7 a 14 e sua classificação de acordo com a NBR 10.004 de 2004.

Quadro 7- Características e classificação dos resíduos encontrados no empreendimento.

Resíduo	Características	Classificação
Latas metálicas de spray	Apresenta inflamabilidade (VONDER, 2019).	Classe I – perigosos
Panos e estopas contaminadas	Apresenta toxicidade por estarem contaminados com óleo ou graxa	Classe I – perigosos
Lata de emborrachamento	Possui formaldeído em sua composição (ANJO, 2021), substância constante no	Classe I - perigosos

	Anexo B – Resíduos perigosos de fontes específicas da NBR 10.004 de 2004.	
Lata de massa de poliéster	O produto constante na embalagem apresenta inflamabilidade (SHERWIN WILLIAMS, 2022).	Classe I – perigosos
Coifa e peças de borracha com óleo	Resíduo contaminado com óleo, constante no Anexo A – Resíduos perigosos de fontes não específicas (NBR, 2004).	Classe I - perigosos
Filtro de óleo	Resíduo contaminado com óleo, constante no Anexo A – Resíduos perigosos de fontes não específicas (NBR, 2004).	Classe I - perigosos
Peças metálicas	Não apresenta características que confirmam periculosidade, está presente no Anexo H – Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos (NBR, 2004).	Classe II - B
Embalagens de graxa	O resíduo contido dentro da embalagem apresenta toxicidade	Classe I - perigosos
Madeira	Não apresenta características que confirmam periculosidade, está presente no Anexo H – Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos (NBR, 2004).	Caso não esteja contaminado com resíduos que confirmam periculosidade é definido como Classe II-A

Fonte: Elaboração própria, 2022.

A classificação dos resíduos constantes no Quadro 7, foi feito de acordo com as definições da NBR 10.004 de 2004 e a partir de consultas as Fichas de Seguranças de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos químicos constantes nas embalagens.

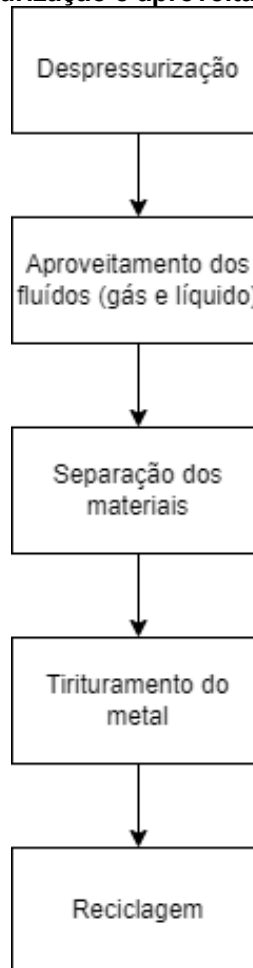
Em trabalho realizado por Gratieri (2014), que objetivou identificar os diferentes tipos de resíduos produzidos em uma oficina mecânica, foram observados a geração de resíduos classificados como Classe II A, tais como papel/papelão, plásticos, resíduo orgânico, limalha de ferro e sucata de ferro. Resíduos Classe I, como estopas/panos contaminados, resíduo de varrição contaminado, embalagem de óleo lubrificante e filtro de óleo. E filtro de ar classificado como Classe II B.

Alguns dos resíduos observado por Gratieri (2014) também foram identificados no presente trabalho, porém alguns diferem, pois, o resíduo coletado pela empresa de triagem diz respeito apenas a fração do resíduo correspondente as sucatas metálicas, os outros resíduos são destinados a outras empresas. Dessa forma, também não é possível a comparação da massa de resíduos obtida.

A lata de spray, ou aerossol, também coletada pelo empreendimento de triagem e presente em meio aos resíduos analisados. Devem ser encaminhadas a logística reversa ou empresas especializadas de modo a garantir a reciclagem desses resíduos, uma vez que a perfuração manual dessas latas pode gerar explosões ou causar intoxicações (SAMPA, 2020).

Para o processo de reciclagem dessas latas é necessário que primeiro ocorra a despressurização e remoção dos fluidos para posterior aproveitamento do material metálico (SAMPA, 2020). Na Figura 15 consta um fluxograma representando as etapas deste processo.

Figura 15- Processo de despressurização e aproveitamento das latas de spray.

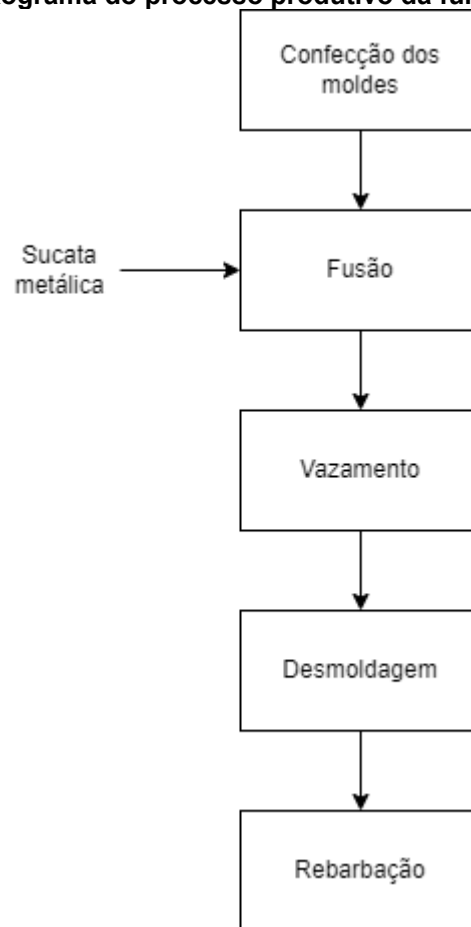


Fonte: Adaptado de Sampa, 2022.

As peças metálicas coletadas pelo empreendimento são vendidas a uma empresa que as encaminha para à indústria de fundição, o aproveitamento é feito de acordo com o processo ilustrado na Figura 16 e descrito a seguir.

O processo de fundição se inicia a partir da preparação dos moldes, onde eles podem ser de areia ou resina. Após essa etapa ocorre a fundição do metal, e posterior o vazamento nos moldes. Após o vazamento, aguarda-se um período de modo que o metal esteja solidificado. A próxima etapa, trata-se da limpeza das peças onde são removidas as rebarbas (OLIVEIRA, 2013).

Figura 16- Fluxograma do processo produtivo da fundição.



Fonte: Elaboração própria, 2022.

5.2 Composição gravimétrica

A composição gravimétrica obtida apresenta-se na Tabela 2.

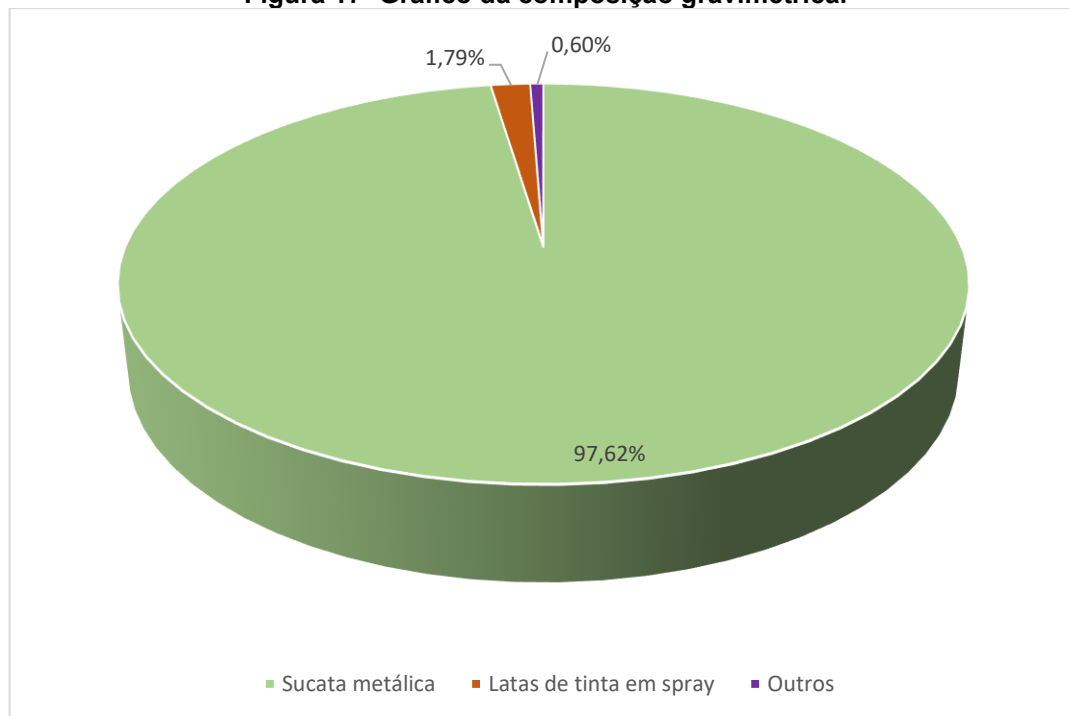
Tabela 2- Composição gravimétrica do resíduo.

Resíduo	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Sucata metálica	1020	97,62
Latas metálicas de spray	18,70	1,79
Outros	6,22	0,60
Total:	1044,92	100

Fonte: Autoria própria (2022).

Com a finalidade de ilustrar os resultados obtidos, foi elaborado um gráfico de setores, disposto na Figura 17.

Figura 17- Gráfico da composição gravimétrica.



Fonte: Autoria própria (2022).

Foram analisados 1044,92 kg de resíduos, dos quais 1020 kg eram sucatas metálicas, 18,70 kg latas metálicas de spray e 6,22 kg resíduos da categoria outros.

As latas de tinta em spray e a categoria outros, representa uma baixa porcentagem em relação a totalidade da massa de sucata metálica.

Porém de qualquer forma, pode trazer prejuízos ao empreendedor, uma vez que ele passa a ter que destinar aquele resíduo que foi coletado.

5.3 Adequação do empreendimento

De acordo com o que foi observado, recomenda-se que o empreendedor, faça a regularização da sua empresa, buscando licenciá-la ambientalmente para a atividade exercida junto ao órgão ambiental competente.

Para os resíduos gerados na empresa durante a triagem, recomenda-se que sejam coletados apenas os resíduos de interesse do empreendedor, as sucatas metálicas.

Foi sugerido que ele elucide às oficinas em que ele coleta os resíduos sobre a segregação, com a finalidade de viabilizar a sua posterior triagem e comercialização.

Caso contrário ele terá que armazenar o resíduo coletado de acordo com a classificação definida na ABNT 10.004 de 2004. E normas ABNT 11174 de 1990 e ABNT 12235 de 1992 quanto ao armazenamento e buscar fazer a destinação ambientalmente adequada em empresa que possua licença ambiental para esse fim.

Os resíduos com características de Classe I, ou seja, aqueles que apresentam periculosidade, como é o caso das latas de tinta em spray e os sólidos contaminados, podem ser armazenados separadamente em tambores ou bombonas, identificados com adesivo na cor laranja, conforme orientação da Resolução CONAMA 275/2001, com os dizeres “Resíduo Classe I”. O local de armazenamento deve ser coberto, impermeável, longe de fontes de ignição, estar sinalizado quanto aos riscos de acesso ao local e deve ser isolado de forma que impeça o acesso de pessoas estranhas. Os recipientes de armazenamento devem estar em boas condições, não apresentando ferrugem ou outros defeitos (ABNT, 1992).

Os resíduos Classe II, como é o caso das sucatas metálicas, podem continuar sendo armazenados em caçamba, conforme feito atualmente, porém recomenda-se que a mesma fique em local coberto, com a finalidade de se evitar o acúmulo de água e enferrujamento das peças.

Conforme citado em Lima e Viana (2016), deve ser utilizado luvas e máscara de proteção com a finalidade de evitar o contato direto com o óleo lubrificante, também presente nos resíduos sólidos contaminados.

6 CONCLUSÃO

O estudo realizado mostra que ocorre a mistura de resíduos de diferentes classificações, conforme definido na ABNT 10.004 de 2004, na empresa objeto de estudo. Cerca de 24,22 kg são destinados de forma incorreta, o que representa 2,39% da totalidade de resíduos coletados pela empresa no período de um mês. O armazenamento desses resíduos também apresenta falhas.

É necessário que ocorra uma melhor segregação e destinação dos resíduos gerados em oficinas mecânicas, uma vez que a mistura de resíduos classe I e II, faz com que haja a contaminação dos resíduos, podendo causar a inviabilidade da reciclagem de alguns componentes, bem como impactos ao meio ambiente e a saúde humana.

A importância do envio dos resíduos para empresas licenciadas também fica evidente, pois no caso da empresa objeto de estudo, que não possui licença ambiental, ocorre a destinação incorreta dos resíduos classe I para a coleta pública do município.

Sendo assim, o empreendedor foi instruído quanto à destinação dos resíduos que não são de seu interesse, bem como sobre a importância do licenciamento do seu empreendimento.

Para elaboração de trabalhos futuros, recomenda-se a implementação de processo de gestão, segregação, bem como o acondicionamento adequado de resíduos sólidos gerados em oficinas mecânicas.

REFERÊNCIAS

ANJO. **FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos.** 2021. Disponível em:

<<https://www.anjo.com.br/produtos/arquivos/download/ZmlsZXMvZmlsZXMvchJvZH V0b3MvYXJxdWI2b181OTEucGRm>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462:** Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004:** resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11174:** Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III - inertes. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235:** Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. **Decreto 10.936, de janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

BRASIL. **Lei n. 6938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 23 de outubro de 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 1, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em:

<http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=273>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 362, de 23 de junho de 2005.** Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em:

<http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=457>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

CALDEIRA, Elizangela Cristina Begido; CALDEIRA, Carlos Alipio; SOUZA, Mariangela Catelani; Ferreira, Luis Henrique Braga; CORREA, Lygia Aparecida das Graças Gonçalves; CECCONI, Patricia C. O.; CECCONI, Humberto; QUEIROGA, Ana Paula; FONSECA, Bruna G. **Gestão de resíduos sólidos em oficinas mecânicas e a relação da saúde e segurança no meio ambiente do trabalho.** 1. ed. Guarujá: Científica, 2020. p. 229-243. Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.org/articles/200800854.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

CESVI. **Revista CESVI: Índice de manutenção veicular.** Ano 18 nº 98 de julho de agosto de 2015. Disponível em: <https://www.cesvibrasil.com.br/Portal/Principal/Arquivos/Revista/Upload/RC98_Simples.pdf>. Acesso em: 23 de maio de 2022.

GRATIERI, Carla Durigon. **Diagnóstico dos resíduos gerados em uma oficina mecânica: Estudo de caso.** 2014. Disponível em: <<https://fatrs.com.br/faculdade/uploads/tcc/16662b7981131aed2cf48ff5ea41292e.pdf>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

IBGE. **Cidades e Estados: Paraná.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr.html>>. Acesso em: 23 de outubro de 2022.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Officinas mecânicas e lava a jato: orientações para controle ambiental.** Instituto Estadual do Ambiente. 2 ed. Rio de Janeiro: INEA: 2014. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdmx/~edisp/inea0031338.pdf>>. Acesso em: 25 de setembro de 2022.

JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; FILHO, José Valverde M. **Política nacional - gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** Editora Manole: Barueri, 2012. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520444801/>. Acesso em: 06 de abril 2022.

JÚNIOR, Rudinei T.; SAIANI, Carlos César S.; DOURADO, Juscelino. **Resíduos Sólidos no Brasil: Oportunidades e Desafios da Lei Federal n. 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos).** São Paulo: Editora Manole, 2014. E-book. ISBN 9788520449240. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520449240/>. Acesso em: 23 outubro 2022.

LIMA, Michael B. O.; VIANA, Ednilson. **Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos em uma oficina mecânica.** 2016. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/19842/pdf/101988>>. Acesso em: 15 de novembro de 2022.

MONTEIRO, J. H. P. et al.. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**, Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 19 de novembro de 2022.

NUNES, G. B.; BARBOSA, A. F. F. **Gestão dos resíduos sólidos provenientes dos derivados de petróleo em oficinas mecânicas da cidade de Natal/ RN**, 2012. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Comunicacao_659.pdf>. Acesso em: 23 de outubro de 2022.

OLIVEIRA, Bruno Ferraz de. **Fundição**. 2013. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/12/05_fundicao.pdf>. Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

PARANÁ. **Resolução CEMA 107, de 09 de setembro de 2020**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências. Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=239356&indice=1&totalRegistros=2&anoSpan=2020&anoSelecionado=2020&mesSelecionado=0&isPaginado=true>>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

PAULINO, Paloma Fernandes. **Diagnóstico dos resíduos gerados nas oficinas mecânicas de veículos automotivos do município de São Carlos – SP**. 2009. 59 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/120448>>. Acesso em: 22 de setembro de 2022.

RECICLA SAMPA. **Saiba como é feita a reciclagem de embalagens aerossóis**. 2020. Disponível em: <<https://www.reciclasampa.com.br/artigo/saiba-como-e-feita-a-reciclagem-de-embalagens-aerossois>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E ASSESSÓRIOS. **Indústria da reparação dos veículos – história e evolução pelo tempo**. Barúna, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.sindirepabrasil.org.br/livro-da-historia-da-reparacao-de-veiculos/>>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

SHERWIN WILLIAMS. **FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos**. 2022. Disponível em: <<https://www.paintdocs.com/docs/webPDF.jsp?SITEID=SWALAZBR&prodno=05.00.M3500&doctype=SDS&lang=64&cntry=BR>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E ASSESSÓRIOS. **Anuário da indústria de reparação de veículos do Brasil - 2021**. Brasil: 2021.

VILAS, Luiz Henrique. **Gestão Ambiental em Concessionária de Veículos: Uma Proposta de Operacionalização**. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/18375809/gestao-ambiental-em->

[concessionarias-de-veiculos-uma-proposta-de-operacionalizaca/12](#)>. Acesso em: 25 de setembro de 2022.

VONDER. **FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos**. 2019. Disponível em:
<<https://www.vonder.com.br/estatico/vonder/documentos/6250200071/FISPQ.pdf>>.
Acesso em: 13 de dezembro de 2022.