



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS – UFLA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL – DAM

SAMUEL CORBELLI E SILVA

**DIAGNÓSTICO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE
ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS**

LAVRAS - MG

2023

SAMUEL CORBELLI E SILVA

**DIAGNÓSTICO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE
ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado à Universidade
Federal Lavras (UFLA) - Campus
Universitário de Lavras para a
obtenção do título de Engenheiro
Ambiental e Sanitarista

LAVRAS - MG

2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas, instituições e a Deus que contribuíram de alguma forma para a realização do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Primeiramente, quero agradecer a Deus, por ter me guiado e me sustentado durante toda essa jornada acadêmica, por ter me dado forças para enfrentar os desafios e por ter abençoado cada etapa da minha trajetória.

Agradeço aos meus pais, pela incondicional dedicação e apoio em todos os momentos, pela paciência, compreensão e incentivo para que eu pudesse alcançar meus objetivos. Vocês foram os pilares que me sustentaram e motivaram durante toda a jornada acadêmica.

Agradeço também a minha irmã, por estar sempre presente e por ser uma inspiração em minha vida, pelos conselhos, pelos momentos de diversão e por todo amor e carinho que sempre me dedicou. Meus amigos, que me acompanharam nessa caminhada e me ajudaram a superar os desafios, vocês foram importantes para que eu pudesse encontrar o equilíbrio entre a vida acadêmica e social.

Agradeço ainda à minha faculdade, pela oportunidade de aprendizado, pelos professores que me guiaram e me inspiraram a acreditar em mim, pelos colegas de turma que se tornaram grandes amigos e companheiros de estudo. Cada um de vocês foi fundamental para a minha formação acadêmica e pessoal.

Gostaria de agradecer ao Núcleo de Estudos em Soluções Ambientais, onde participei por quase 5 anos. A experiência e conhecimento adquiridos nesse grupo foram essenciais para minha formação profissional. E por fim agradeço em especial ao professor orientador, Mateus Matos, que me deu suporte e encorajamento para explorar novas ideias e desenvolver novas habilidades.

Obrigado a todos por fazerem parte dessa trajetória, sem a contribuição de cada um, este trabalho não seria possível. Que Deus continue nos abençoando e nos guiando em nossas vidas.

RESUMO

Com a realização do presente trabalho, objetivou-se elaborar um diagnóstico de gerenciamento de resíduos sólidos para uma empresa do setor de armazenagem e distribuição de combustíveis, situada em São Paulo/SP. A escolha desse local se deve ao fato de ser uma empresa de grande porte, que gera uma quantidade expressiva de resíduos, em sua maioria perigosos, devido à natureza de suas atividades. Além disso, a empresa é reconhecida por suas adequadas práticas ambientais, sendo, no entanto, necessário fazer um registro documental da gestão ambiental praticada, de forma a aumentar as chances de obtenção de certificações. O trabalho foi dividido em três etapas principais. Na primeira etapa, de revisão de literatura, foram abordadas as questões relacionadas aos resíduos sólidos, incluindo sua problemática, classificações e legislação aplicável. Também foi realizada uma subdivisão dos resíduos em perigosos e não perigosos, visando a melhor compreensão e identificação dos tipos de resíduos gerados. A segunda etapa foi dedicada ao conhecimento do local de trabalho e dos processos operacionais da empresa. Essa fase do trabalho envolveu a análise das atividades realizadas na base, compreensão essa que contribuiu para a apresentação de estratégias para o gerenciamento de resíduos. A terceira e última etapa consistiu na apresentação dos dados relacionados à geração de resíduos, tratamentos e disposição final. Além disso, foram abordadas as documentações exigidas, a periodicidade das ações e as responsabilidades envolvidas no processo de gerenciamento. Nesse sentido, foram identificados diferentes tipos de resíduos, desde comuns, como papel, papelão e plástico, como resíduos relacionados a combustíveis e matérias contaminados por esses. Os principais tipos de resíduos gerados são os lodos e resíduos (contaminados com hidrocarbonetos) provenientes da limpeza e descarte de tanques de combustíveis e dos caminhões transportadores, com geração de 400 t/ano; seguido pelo lodo proveniente dos separadores de água e óleo (40 t/ano). Os resíduos de papel e papelão destinados à reciclagem também apresentaram uma parcela significativa (20 t/ano). Com a realização do trabalho, espera-se contribuir para a gestão ambiental no empreendimento, com a melhoria do gerenciamento de resíduos sólidos nas demais unidades da empresa, além de incentivar a implementação de outras ações de responsabilidade socioambiental.

Palavras-chave: combustíveis: diagnóstico; gestão ambiental; resíduo oleoso; resíduos perigosos, combustíveis.

ABSTRACT

The present study aims to develop a proposal for a Solid Waste Management Plan (SWMP) for a company operating in the fuel storage and distribution sector, located in São Paulo/SP. The selection of this location is based on the fact that it is a large-scale company generating a significant amount of waste due to its activities. Moreover, the company is recognized for its environmental practices, necessitating the demonstration of good practices in this area. The work comprises the development of a SWMP, which was divided into three main stages. In the first stage, issues related to solid waste, including their challenges, classifications, and relevant legislation, were addressed. A subdivision of the waste into hazardous and non-hazardous categories was also conducted to enhance understanding and identification of the types of waste generated. The second stage focused on understanding the workplace and the company's operational processes. This involved analyzing the activities carried out at the facility, enabling the development of waste management strategies. The third and final stage involved presenting data related to waste generation, treatment, and final disposal. Additionally, the required documentation, the frequency of actions, and the responsibilities involved in the management process were addressed. As a result, the primary types of waste generated were identified, with sludge and drilling waste containing hydrocarbons being the most abundant (400 t./yr), followed by sludge from oil-water separators (40 t./yr). Paper and cardboard waste destined for recycling also accounted for a significant portion (20 t./yr). This work can serve as a model for expanding solid waste management in other units of the company, while also encouraging the implementation of other socio-environmental responsibility initiatives.

Keywords: fuels: Diagnosis; environmental management; oily residue; hazardous waste, fuels

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Coletor de pilhas e baterias	12
Figura 2 - Embalagem para armazenamento de resíduos de amianto	13
Figura 3 - Embalagem para armazenamento de lâmpadas	14
Figura 4 - Recipientes para Coleta Seletiva	15
Figura 5 - Base de armazenagem e distribuição de combustíveis.....	17
Figura 6 - Plataforma de carregamento e descarga	18
Figura 7 - Fluxograma do levantamento de dados	19
Figura 8 - Tanque para armazenamento de combustível	21
Figura 9 - Caçamba para resíduos não perigoso	25
Figura 10 - Sucatas metálicas sem contaminação	28
Figura 11 - Tanques para armazenagem de resíduos líquidos contaminados	30
Figura 12 - Abrigo de resíduos	31
Figura 13 - Mapa locais de armazenagem e coleta e fluxo interno.....	34
Tabela 1 - Característica dos tanques de armazenagem de combustível.....	21
Tabela 2 - Movimentação de resíduos entre abril de 2022 a março de 2023	23

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres

CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental

CIPP - Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos

CIV - Certificado de Inspeção Veicular

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPI's – Equipamentos de Proteção Individuais

FDSR - Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos

FIS PQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos

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

ISO - International Organization for Standardization

ISWA – International Solid Waste Association

LD&T – Logística, Distribuição e Transportes

MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos

NBR – Norma Técnica

NF – Nota Fiscal

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RCC – Resíduos de Construção Civil

RSI – Resíduos Sólidos Industriais

RSSs – Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SSMA – Segurança, Saúde e Meio Ambiente

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo geral	3
2.2 Objetivos específicos	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO	4
3.1 A problemática dos resíduos sólidos	4
3.2 Classificação de resíduos	4
3.3. Legislação e PGRS	8
3.4. Resíduos Sólidos Perigosos	10
3.4.1 Materiais contaminados com combustíveis	10
3.4.2 Tintas, vernizes e solventes	11
3.4.3 Pilhas e Baterias	11
3.4.4 Resíduos eletrônicos	12
3.4.5 Amianto/Asbesto	12
3.4.6 Serviços de Saúde	13
3.4.7 Lâmpadas	14
3.5 Resíduos não perigosos	15
3.6 Distribuidoras e armazenadoras de combustíveis	16
4. METODOLOGIA	17
4.1 Área de estudo	17
4.2 Levantamento de dados	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 Armazenamento de combustíveis	20
5.2 Tipos de resíduos gerados	22

5.3 Armazenamento dos resíduos gerados	32
5.4 Documentação requerida para o transporte de resíduos sólidos	35
5.5 Comprovação da destinação adequada dos resíduos sólidos.....	36
5.6 Periodicidade de revisão do procedimento de gerenciamento dos resíduos sólidos	38
5.7 Plano de contingência.....	39
6. DIRETRIZES GERAIS.....	40
6.1 Aspectos de segurança pessoal e saúde ocupacional	40
6.2 Responsabilidades.....	41
6.2.1 Equipe de operações e LD&T/ Supply Chain	41
6.2.2 Equipe de SSMA	42
7. CONCLUSÕES	43
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXO 1 - CHECKLIST DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS	50
ANEXO 2 – MODELO DE FORMULÁRIO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS ...	51
ANEXO 3 – MODELO DE MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO	52
ANEXO 4 - MODELO DE FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUIÍMICOS.....	53
ANEXO 5 – MODELO DE RÓTULOS PARA TAMBORES COM RESÍDUOS PERIGOSOS	56
ANEXO 6 – MODELO DE FICHA DE EMERGÊNCIA.....	57

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos são subprodutos gerados em atividades antrópicas de beneficiamento, limpeza, transporte, consumo, tratamento e controle da poluição, e que devem ser tratados e/ou terem um destino adequado (TRATSCH, 2010). O gerenciamento incorreto desses pode causar diversos impactos negativos, podendo afetar a qualidade do solo, ar e água e, conseqüentemente a vida da população e o ecossistema.

Cita-se, por exemplo, a contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas pelo lixiviado da massa de resíduos; a alteração da qualidade do ar por gases da degradação dos materiais acumulados; a criação de um ambiente propício a criação de vetores de doenças como malária, dengue, zika, chikungunya e leptospirose; aumento nos custos para a sociedade com despesas com limpeza, saúde pública e tratamento de água; impactos econômicos negativos em setores como o turístico e imobiliário, prejudicados pela presença de lixões, com desvalorização de áreas e a contaminação dos recursos naturais e cartões-postais; afetação da renda e das condições de trabalho de catadores e de cooperativas, que dependem da reciclagem desses materiais para sobreviver (CARTER, 2017; SILVA et al., 2018; VASCONCELLOS et al., 2018; WORLD BANK, 2018). Constata-se que a maioria dos trabalhadores que dependem da reciclagem de materiais para sobreviver e se mantém em condições de pobreza extrema (CRISTINA; GOES 2023).

Segundo dados da *International Solid Waste Association* (ISWA, 2015), estima-se que o custo médio anual do tratamento de doenças relacionadas ao descarte inadequado de resíduos no Brasil seja de US\$ 370 milhões. Dessa forma, verifica-se a importância de se fazer o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, resguardando a qualidade ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Para servir como referência para a área, foi publicada a lei 12305/10 (BRASIL, 2010), que apresenta o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). No documento, são detalhadas, entre outros pontos, as etapas de gerenciamento desses subprodutos (da retirada da matéria-prima até a disposição final do resíduo) e a ordem de prioridade (não geração, redução, reciclagem, reutilização, tratamento e disposição final). As formas de tratamento e a destinação mais adequadas são dependentes das características do resíduo, assim sendo, é necessário segregá-los em classes. A classificação dos mesmos deve ser baseada em

conhecimento prévio e nas normas NBR 10.004, 10.005 e 10.006 (BRASIL, 2004a, b, c), havendo também resoluções CONAMA específicas para determinadas fontes de geração.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313/2002 (BRASIL, 2002), por exemplo, as empresas geradoras de resíduos perigosos devem apresentar um inventário contendo informações sobre a quantidade e a composição dos resíduos gerados, além das formas de acondicionamento e destinação final desses materiais. A legislação tem como objetivo garantir o controle e a gestão adequados dos resíduos perigosos, minimizando os impactos ambientais, sociais e econômicos associados a essas atividades. Como exemplos desses locais de geração, elenca-se hospitais, as indústrias de tintas, solventes, construções civis, mineradoras, as refinarias de petróleo, bem como as distribuidoras de combustíveis.

Em empresas do ramo de armazenagem e distribuição de combustíveis, como há manuseio de derivados do petróleo, além do álcool, também há a geração de subprodutos que apresentam características de inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, além de propriedades reativas, sendo, portanto, denominados resíduos perigosos e para cada local onde há armazenamento ou presença de produtos perigosos há necessidade da ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) (ANP, 2021). Dessa forma, para garantir a gestão adequada dos resíduos sólidos, a empresa deve adotar medidas de controle durante todo o ciclo de vida desses materiais, desde a recepção e armazenamento até a distribuição e descarte. É fundamental implementar ainda procedimentos e protocolos de segurança que garantam o manuseio correto desses resíduos, minimizando o risco de acidentes, a contaminação ambiental e os danos à saúde dos colaboradores, pontos que devem estar previstos no PGRS (NBR 13221:2017).

A partir da implementação do PGRS, a empresa de armazenagem e distribuição de combustível pode buscar a obtenção de diferentes certificações relacionadas à gestão ambiental e sustentabilidade, demonstrando seu compromisso com práticas sustentáveis e responsabilidade ambiental. A certificação ISO 14001 é um padrão internacional de sistema de gestão ambiental que estabelece critérios para identificação, controle e redução de impactos ambientais, e que pode ser obtida com adoção de práticas adequadas de gestão ambiental (ISO, 2015).

Outra certificação importante é o Selo Verde, reconhecido no setor, que atesta a preocupação da empresa com práticas sustentáveis e respeito ao meio ambiente. Um PGRS atualizado e

bem implementado é um dos pré-requisitos para obter essa certificação, pois há implementação de ações mais sustentáveis e ambientalmente corretas, além de revisão e correções periódicas das medidas implementadas.

Essas certificações trazem diversas vantagens para a empresa, como o fortalecimento da imagem institucional, a valorização da marca, a conquista de clientes e parceiros que valorizam a responsabilidade ambiental; acesso a linhas de crédito com melhores condições e possibilidade de receber incentivos; além de proporcionar a diferenciação no mercado (COSTA; GUILHERME, 2019).

Assim, com a realização do presente trabalho fez-se o levantamento de informações de uma empresa do ramo de armazenagem e distribuição de combustíveis, de forma a um diagnóstico sobre os resíduos gerados na empresa.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar um diagnóstico de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para uma empresa do ramo de armazenamento e distribuição de combustíveis.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar a caracterização do empreendimento, com levantamento das atividades realizadas na empresa;
- Obter dados (primários e secundários) das quantidades e dos tipos de resíduos gerados na empresa;
- Individualizar locais de geração e armazenamento dos resíduos da empresa;
- Apresentar alternativas para tratamento/disposição final dos resíduos gerados, conforme os tipos gerados.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A problemática dos resíduos sólidos

Segundo definição apresentada na NBR 10.004 de 2.004, resíduos sólidos são descritos como "material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, 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 à melhor tecnologia disponível" (ABNT, 2004).

Dessa forma, são materiais, em sua maioria, considerado indesejáveis no local de geração, requerendo a remoção e o encaminhamento para uma outra destinação. Porém, essas ações não podem ser feitas sem nenhum critério, pois esses subprodutos podem causar impactos ao local de destinação, tendo efeitos sociais, ambientais e econômicos. Cita-se como possíveis consequências de má gestão de resíduos sólidos: a contaminação do solo, água e ar; disseminação de doenças; enchentes; e impactos nos setores de turismo, transporte e imobiliário (GOUVEIA, 2012)

De forma a mitigar esses possíveis efeitos deletérios, deve-se utilizar os conceitos e as diretrizes apresentadas na legislação pertinente, que regulamenta o gerenciamento dos subprodutos desde as etapas de separação até o destino final.

3.2 Classificação de resíduos

Segundo a NBR 10.004, resíduos podem ser classificados com base no conhecimento prévio, em testes de lixiviação e solubilização (NBR 10.005 e 10.006) e por apresentarem algumas características listadas nas referidas NBRs (BRASIL, 2004a,b,c).

Resíduos Classe I – Perigosos: São aqueles cujas características, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem:

- Apresentar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- Apresentar riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada;

- Apresentar inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
- Constar dos Anexos A e B da Norma NBR 10004:2004.
- Realizado o ensaio de lixiviação (NBR 10005), deverá ter, ao menos, uma variável quantificada com níveis superiores aos valores referência presentes na NBR 10.004;
- Como exemplos, pode-se citar tintas, solventes, combustíveis, pilhas, lâmpadas fluorescentes, material hospitalar, agrotóxicos etc. (MONTEIRO, 2021).

Resíduos classe II – Não perigosos: com duas subclasses:

- **Resíduos não inertes (classe II A):** são aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos classe I (Perigosos) ou de Resíduos classe II B (Inertes). Os resíduos classe II A (não inertes) podem apresentar propriedades tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Como exemplos, pode-se citar resíduos alimentares, restos culturais da agroindústria (palhas, cascas, folhas, bagaço etc.), esterco da criação de animais, gesso da construção civil; lodos de estações de tratamento de água e esgoto, rejeito de mineração, escória de aciaria, entre outros (NBR 10.004) Ao se realizar o ensaio de solubilização (NBR 10.006), o resíduo classificado como Classe II A terá, ao menos, uma variável quantificada com níveis superiores ao padrão de potabilidade, Portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2021).
- **Resíduos Inertes (classe II B):** são resíduos que, quando realizado teste de solubilidade, não contenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água. Ex.: rochas, borrachas, tijolos, vidros etc. (CETESB, 2012).

Outra fonte de classificação dos resíduos é quanto ao local de geração/origem, que permite a adoção de estratégias específicas para o manejo e tratamento adequados de cada tipo, levando em conta suas características e potenciais impactos ambientais.

Começando com os **resíduos sólidos urbanos (RSU)**, esses são gerados diariamente como resultado das atividades da população em áreas urbanas. Esses resíduos são compostos por uma variedade de materiais, incluindo embalagens, restos de alimentos, papel, plástico, vidro e outros materiais descartados pelas residências, comércio, escritórios e espaços públicos. A heterogeneidade dos RSU é uma característica marcante, já que esses materiais podem apresentar diferentes composições químicas, físicas e biológicas (NASCIMENTO, 2017).

As principais preocupações relacionadas aos RSU estão ligadas à massa específica, a quantidade gerada e aos teores de matéria orgânica e contaminantes orgânicos e inorgânicos que podem estar presentes. A primeira característica indica que muitas viagens são necessárias, dado o grande volume ocupado pelos resíduos domiciliares. De forma a minimizar o problema, são utilizados caminhões compactadores em muitos municípios, permitindo otimização dos transportes externos (PURCELL, 2021).

Em relação à quantidade gerada, a questão está ligada ao aumento da população, da contribuição per capita e do aporte de outras fontes, como a presença de materiais pesados, como sucatas metálicas e entulhos de construções (inadequadamente dispostos como RSU), resultando em grandes massas produzidas diariamente. Por fim, resíduos úmidos, com grandes teores de matéria orgânica, metais pesados e contaminantes orgânicos de difícil degradação contribuem para maior produção de um lixiviado de alto potencial poluidor; e para geração de gases de efeito estufa e de deterioração da qualidade do ar (NOGUEIRA; FERNANDES; JIMENEZ, 2020; AQUINO et al., 2022).

Os RSUs são, em sua maior porcentagem, encaminhados para aterros sanitários, ainda que haja disposição em aterros controlados e mesmo em lixões, apesar da existência de legislações com prazos para fim desses, Lei nº 12.305/10 (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2013) A separação de materiais recicláveis e a presença de UTCs (Usinas de Triagem e Compostagem) são alternativas de grande importância para redução da quantidade enviadas para aterros (BARROS; ZAGO, 2019). Além disso, pode-se produzir novos produtos, diminuindo a retirada de matéria-prima da natureza; fabricar materiais duráveis e ambientalmente corretos; e produzir compostos orgânicos para produção agrícola e recuperação de áreas degradadas. O acondicionamento desses é feito em sacos plásticos comuns ou em lixeiras com separação do tipo de material por classes.

Durante as diversas etapas de construção, reforma ou demolição de edificações, uma grande quantidade de resíduos é gerada, conhecidos como **resíduos da construção civil (RCC)** ou entulhos. Esses são compostos por uma variedade de materiais provenientes das atividades de construção, incluindo concreto, tijolos, telhas, cerâmicas, vidros, madeiras, metais, plásticos, entre outros. Esses materiais podem apresentar diferentes características físicas e químicas, o que demanda uma gestão adequada e específica para cada tipo de resíduo (BRASIL, 2002).

Os RCCs são separados em classes, sendo que a Classe A refere-se aos materiais oriundos de obras de pavimentação, infraestrutura e demolição, que comumente são encaminhados para aterros ou reutilizados na forma de agregados; Classe B são resíduos reutilizáveis/recicláveis como madeira, gesso, plástico, vidro e papel; Classe C não há tecnologia ainda disponível para seu aproveitamento, razão pela qual é encaminhado para aterros especiais; essa também é a destinação para resíduos da Classe D, como tintas, solventes e outros (BRASIL, 2002). Em relação ao acondicionamento desses até o transporte, esse é feito em bombonas e caçambas.

O gerenciamento de **resíduos de serviços de saúde (RSS)**, por sua vez, é de extrema importância para prevenir a propagação de doenças, proteger os profissionais de saúde envolvidos na manipulação desses resíduos e garantir a segurança da comunidade em geral. Para isso, é necessário seguir procedimentos específicos que abrangem desde a coleta até a disposição final dos resíduos, de acordo com as normas e regulamentos sanitários estabelecidos (BRASIL, 2005).

A coleta dos RSS deve ser realizada de forma segura e em recipientes adequados, devidamente identificados e resistentes a perfurações, vazamentos e rupturas. É essencial que haja uma segregação adequada dos diferentes tipos de resíduos, separando-os de acordo com suas características e potencial de risco. O transporte dos resíduos também requer precauções especiais, garantindo que os materiais sejam manipulados de maneira segura e evitando a contaminação do ambiente e de pessoas durante o percurso. É necessário utilizar veículos apropriados, devidamente equipados e identificados, seguindo os protocolos estabelecidos para minimizar os riscos durante o transporte (UEHARA; VEIGA; TAKAYANAGUI, 2019)

Por fim, a disposição final adequada dos RSS deve seguir as normas e regulamentos sanitários estabelecidos. Dependendo do tipo de resíduo e do tratamento realizado, esses podem ser encaminhados para aterros sanitários especiais, incineradoras ou unidades de tratamento e destinação final autorizadas. Os RSS são separados em Classe A, de risco biológico; Classe B, resíduos químicos; Classe C, resíduos radioativos; Classe D, resíduos comuns; e Classe E, perfurocortantes. Todos esses possuem recipientes adequados, com identificação do tipo de material (exceto a Classe D), e com tratamento e destinação específicos. (ANVISA, 2018).

Já os **resíduos sólidos industriais (RSI)** são provenientes das atividades produtivas realizadas nos diversos setores da indústria, como química, metalúrgica, têxtil, alimentícia,

entre outras. Esses subprodutos podem ser gerados em diferentes fases do processo produtivo e apresentam uma ampla diversidade em termos de composição química e características físicas (formas), desde efluentes líquidos contaminados até resíduos sólidos, incluindo resíduos químicos, embalagens de produtos, resíduos de processo, restos de matérias-primas, entre outros. A composição e as propriedades desses resíduos podem variar significativamente de acordo com o setor industrial e os processos específicos utilizados (BROLEZE; SOUZA, 2019)

Em razão dos processos utilizados, os resíduos industriais podem apresentar grande potencial de contaminação ao meio ambiente e de danos à saúde pública. De forma a reduzir o risco, deve-se implementar os conceitos de Gestão Ambiental na empresa, o que proporciona o cumprimento das regulamentações ambientais vigentes, reduzindo o risco de aplicação de multas e penalidades; a preservação ambiental; a melhor qualidade de vida da população; melhores condições de trabalho; melhoria da imagem da empresa; a maior integração da equipe, entre outros benefícios. Esses atos administrativos englobam um conjunto de medidas e práticas que visam minimizar a geração de resíduos, promover a reutilização e reciclagem, realizar o tratamento adequado dos resíduos e garantir a disposição final de forma segura e controlada (SÃO PAULO, 2006)

Além de conhecimento sobre as características do resíduo e sua classificação, o gerenciamento dos resíduos sólidos depende das diretrizes presentes nas legislações pertinentes, apresentadas a seguir.

3.3. Legislação e PGRS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi estabelecida pela Lei nº 12.305 de 2010, com o objetivo de estabelecer diretrizes para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos no país (BRASIL, 2010). A PNRS estabelece uma hierarquia de prioridades para as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, que deve ser seguida pelos gestores públicos e privados. Essa hierarquia é composta por cinco etapas:

O primeiro passo, portanto, é a redução na fonte geradora, ou seja, a não geração de resíduos. Esse objetivo pode ser alcançado por meio da implementação de medidas de ecoeficiência nas atividades produtivas, com a adoção de tecnologias limpas e a redução do consumo de recursos naturais (BRASIL, 2022).

A segunda etapa é a reutilização, que consiste em dar uma nova utilidade aos materiais que ainda possuem valor econômico. Isso pode ser feito por meio da doação ou venda de objetos usados, da recuperação de peças e componentes de equipamentos e da utilização de embalagens retornáveis (BRASIL, 2022).

A reciclagem é a terceira etapa do gerenciamento de resíduos sólidos e consiste no processo de transformação dos materiais descartados em novos produtos. Esse processo pode ser realizado em diferentes níveis, dependendo da qualidade e da quantidade dos materiais coletados (BRASIL, 2022).

O tratamento dos resíduos sólidos é a quarta etapa e pode incluir processos como a compostagem, a incineração, a pirólise e a recuperação energética. O objetivo desses processos é reduzir o volume e o impacto ambiental dos resíduos (BRASIL, 2022).

Por fim, a disposição final ambientalmente adequada é a última etapa do gerenciamento de resíduos sólidos. Esse processo deve ser realizado de forma a garantir a proteção da saúde pública e do meio ambiente, evitando a contaminação do solo, da água e do ar. A disposição final adequada pode ser feita por meio de aterros sanitários, de unidades de tratamento e disposição de resíduos perigosos e de outras tecnologias disponíveis. (BRASIL, 2022).

Cada uma dessas etapas deve ser implementada de acordo com a realidade local e com a legislação vigente. Além da PNRS, existem legislações específicas para os diferentes tipos de resíduos, que devem ser seguidas pelos gestores públicos e privados. Alguns exemplos de legislações específicas são:

- Resolução CONAMA n° 313/2002: estabelece os requisitos para a gestão dos resíduos de saúde.
- Resolução CONAMA n° 307/2002: estabelece os requisitos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução ANVISA RDC n° 222/2018: estabelece os requisitos para a gestão dos resíduos de serviços de alimentação.
- Lei n° 12.305/2010 (PNRS): estabelece os requisitos para a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo Bressan e Pavesi (2016), o cumprimento das legislações específicas é fundamental para garantir a gestão adequada dos diferentes tipos de resíduos e para minimizar os impactos

ambientais e à saúde pública. Além disso, a implementação da PNRS e das legislações específicas deve ser feita de forma integrada e participativa, envolvendo a sociedade e os diferentes atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos.

Nesse sentido, é importante que os gestores públicos e privados estejam atentos às normas e legislações vigentes, implementando medidas adequadas e eficientes para a gestão dos resíduos sólidos. Isso não apenas garante a proteção ao meio ambiente e à saúde pública, mas também contribui para a promoção da sustentabilidade e para o desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e responsável em relação aos seus resíduos. Essa questão torna-se ainda mais importante para os resíduos perigosos, aqueles que apresentam maior potencial de causar contaminação do meio ambiente e problemas de saúde na população.

3.4. Resíduos Sólidos Perigosos

Resíduos sólidos perigosos, segundo a definição da NBR 10.004 de 2004, são aqueles que apresentem uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, combustibilidade, reatividade, toxicidade e patogenicidade; ou que ainda estejam citados nos anexos da norma (ABNT, 2004). A seguir estão apresentados alguns dos subprodutos listados com essa classificação.

3.4.1 Materiais contaminados com combustíveis

Óleos, combustíveis, lubrificantes ou outros derivados de petróleo não mais utilizáveis ou que tenham tido contato com esses, são classificados como resíduos perigosos. Como exemplos, pode-se citar as estopas contaminadas, mantas, EPIs, embalagens de lubrificantes, mangueiras, resíduo da caixa separadora água e óleo, borracha limpeza de tanques, elementos filtrantes, resíduos das salas de controle de qualidade. Os próprios combustíveis fora de especificação ou outros óleos contaminados, que não forem aproveitados em outras unidades, são considerados resíduos perigosos (REZENO, 2019).

Esses resíduos devem ser armazenados em recipientes apropriados (exemplo tambores, caçambas, etc.), devendo ser segregados dos demais resíduos, para evitar contaminação de resíduos não perigosos. Os recipientes devem ser identificados de forma apropriada, conforme normas técnicas brasileiras e exigências da agência nacional de transportes terrestres (ANTT). O modelo de identificação dos tambores para armazenamento encontra-se no Anexo V.

3.4.2 Tintas, vernizes e solventes

Tintas e solventes também são considerados resíduos perigosos e dessa forma devem ser tratados como todos os demais. Esse tipo de resíduo pode ser carregado pela ação das chuvas para galerias de águas pluviais e contaminar rios e córregos, e quando disposto de forma inadequada no solo pode causar contaminação ambiental (BRASIL, 2018)

Por essa razão, latas de tintas e embalagens de solventes, após a utilização, devem ser segregadas, identificadas e armazenadas no armazenamento temporário de resíduos perigosos. O mesmo vale para cartucho de tintas de impressoras, que também são tratados como resíduos perigosos e destinados corretamente. Sendo cartuchos e toners de impressoras componentes essenciais no setor de eletroeletrônicos e estando entre os materiais mais consumidos, é importante realizar a adequado destinação, já que esses produtos podem representar riscos ambientais e à saúde humana, em razão de sua composição e quantidade descartada (UFPB, 2019).

No entanto, por meio da implementação de um programa de Logística Reversa, é possível estabelecer uma solução que promove a reutilização desses cartuchos e toners, envolvendo um acordo entre o consumidor e o produtor. O consumidor deve devolver esses materiais nos locais de compra ou em pontos de coleta, que, por sua vez, devem realizar o encaminhamento para os fabricantes. Esse procedimento também vale para outros tipos de resíduos como pilhas e baterias, pneus, medicamento vencidos, oleos lubrificantes, embalagens e residuos eletronicos.

3.4.3 Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias contém em sua composição os compostos cádmio, mercúrio e chumbo. Assim, tanto as pilhas e baterias primárias (que não podem ser recarregadas), quanto as secundárias (recarregáveis) são considerados resíduos perigosos quando finalizado seu ciclo energético (LINS et al., 2020)

Para esse tipo de resíduo, a legislação brasileira estabelece que o consumidor deve entregar nos estabelecimentos que comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para que ocorra o repasse aos fabricantes ou importadores, de forma que esses possam adotar os procedimentos necessários de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada (MARTINS; SOUTO, 2023) Na Figura 01, está

apresentado um modelo de coletor de pilhas e baterias

Figura 1 - Coletor de pilhas e baterias



Fonte – Natural Limp (2023)

3.4.4 Resíduos eletrônicos

Os equipamentos eletrônicos (computadores, celulares, televisões, aparelhos de som, etc.) possuem diversos componentes que podem causar problemas ambientais. Contudo, quando feito o seu gerenciamento de forma correta, pode ter seus componentes quase que completamente reaproveitados em processos de separação (plástico, metal, vidro). Para essa finalidade, deve-se realizar o encaminhamento dos resíduos para empresas especializadas.

De acordo com a legislação brasileira, especificamente o Art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, é mandatório que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes implementem a Logística Reversa para produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010). Essa legislação estabelece a obrigatoriedade de um sistema de coleta, transporte e destinação adequada dos resíduos eletroeletrônicos, visando promover a sustentabilidade ambiental e a responsabilidade compartilhada entre todos os agentes envolvidos na cadeia de produção e consumo desses produtos.

3.4.5 Amianto/Asbesto

Amianto ou asbesto é um termo genérico de um grupo heterogêneo de minerais naturais, que apresentam diversas composições químicas e cristalográficas, tendo o formato fibroso como sua principal característica. Os principais produtos de fibrocimentocomercializados no Brasil são telhas onduladas, caixas d'água, calhetas, calhetões, divisórias, pisos, forros, tubulações, (HONAIN, 2021). De uso regulamentado desde os anos 90, em razão do risco à saúde, e proibido em 2017 (HONAIN, 2021), teve o impedimento de uso confirmado pelo Superior Tribunal Federal (STF) em 2023.

Tanto na produção, na manutenção, utilização ou demolição de materiais contendo amianto há o risco de liberação de poeira contendo fibras, sendo que essas são extremamente perigosas, uma vez que possuem ação carcinogênica nos seres humanos, além de abestose (DINIZ, 2023). A manipulação desse tipo de resíduo, quando gerado nas instalações da companhia, deve obedecer estritamente às exigências de segurança do trabalhador conforme legislação vigente.

Para fins de gestão ambiental, os resíduos devem ser embalados em material plástico ou metálicos (*big bags* fechados ou tambores fechados), de forma a evitar desprendimento de poeiras no ar (Figura 2). Essas embalagens precisam ainda ser identificadas conforme estabelecido na legislação e ser armazenadas em locais protegido de chuvas e do contato com outros materiais, até a sua destinação final (MELLO, 2019).

Figura 2 - Embalagem para armazenamento de resíduos de amianto



Fonte: Direct Industry (2023)

3.4.6 Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) podem ser separados em materiais contaminados biologicamente, como seringas e gases contaminados com sangue, peças anatômicas, entre outros; resíduos químicos como e medicamentos vencidos e ampolas de vacinas; resíduos radioativos; resíduos comuns (materiais de refetório, por exemplo); e resíduos perfurocorantes. Assim, há resíduos com potencial patogênico e toxicidade, devendo haver

gestão adequada dos subprodutos (SCIENTIFIC ELECTRONIC ARCHIVES, 2022).

São poucas as empresas especializadas que fazem a gestão desse tipo de resíduos, sendo esses responsáveis pelo transporte externo, tratamento e destinação final dos diferentes materiais gerados. Para facilitar a remoção dos mesmos, é importante que, internamente em hospitais e estabelecimentos médicos, odontologia, de realização de exames de imagem, laboratórios experimentais médicos, dentre outros, se faça a separação dos RSS por classes, com devido armazenamento e acondicionado, executando também o transporte interno (SILVA; PEREIRA, 2020).

3.4.7 Lâmpadas

Nessa categoria incluem-se as lâmpadas de vapor de mercúrio, de vapor de sódio, luz mista e também as lâmpadas fluorescentes. Esses materiais possuem, na composição, substâncias químicas nocivas ao meio ambiente, como metais pesados, que são liberados após a ocorrência de danos na estrutura das lâmpadas. Por exemplo, quando o vidro é quebrado das lâmpadas incandescentes, o mercúrio é liberado em forma de vapor, que se ingerido ou inalado pelos seres humanos pode causar diversos problemas de saúde (SEBALOS; MELO, 2019; PASSOS; FOLMER, 2020)

Assim, deve-se ter locais apropriados para armazenamento das lâmpadas, que devem ser mantidas íntegras, sempre que possível, após o final do seu ciclo de vida. Posteriormente, há empresas que realizam a reciclagem do vidro e recuperação do mercúrio (RIBEIRO; FUZISHAWA, 2014). Na Figura 03, é apresentado um exemplo de embalagem para armazenamento de lâmpadas.

Figura 3 - Embalagem para armazenamento de lâmpadas



Fonte – Natural Limp (2023)

3.5 Resíduos não perigosos

Além de resíduos perigosos, indústrias, hospitais e construções também geram subprodutos classe II, não perigosos. Esses gerados nas áreas administrativas, cozinhas, restaurantes e sanitários, sendo compostos por materiais orgânicos (restos de comida, sanitários); matérias de escritório (papéis, plástico, metais), com exceção para aos cartuchos de impressoras (resíduos perigosos); fragmentos ou restos de tijolo, argamassa, concreto, aço, madeira, etc., provenientes de desperdício das construções ou dos processos de demolições de estruturas ou edificações.

Esses resíduos deverão ser segregados e armazenados de forma individualizada, como na Figura 04, no qual, separa-se em compostos orgânicos, papel, vidro, plástico e metal, em recipientes de cor diferentes, conforme apresentado. Em relação à gestão de RSS que sejam classificados como comuns (Classe D), as etapas são semelhantes a de resíduos sólidos urbanos (RSU), com separação em recicláveis ou não recicláveis. O mesmo também é válido para os RSI e outras fontes geradoras que tenham, dentre os subprodutos gerados, resíduos comuns.

Figura 4 - Recipientes para Coleta Seletiva



Fonte: Autoria própria (2023)

Os resíduos não perigosos (Classe II) são separados em não inertes (Classe IIA) e inertes (Classe IIB), que possuem diferenças quanto ao seu gerenciamento. Enquanto os primeiros

podem ser aplicados *in natura* ou após tratamento sobre o solo, condicionando e nutrindo-o, e/ou serem reutilizados, os subprodutos da Classe IIB podem ser reutilizados ou reciclados, porém não dispostos no meio ambiente, segundo a NBR 10.007 (BRASIL, 2012).

A seguir será apresentado um panorama da geração de resíduos em empresas de armazenamento e distribuição de combustíveis, que podem produzir tanto resíduos comuns, quanto perigosos.

3.6 Distribuidoras e armazenadoras de combustíveis

De acordo com o Anuário Estatístico da ANP (2021), o mercado de distribuição de combustíveis líquidos automotivos no Brasil apresentava, até o final de 2020, um total de 305 bases de distribuição autorizadas pela ANP. Essas bases estão distribuídas regionalmente da seguinte forma: 94 no Sudeste, 61 no Sul, 52 no Nordeste e 44 no Norte. Entre as unidades da federação, São Paulo liderava com 58 bases, seguido pelo Paraná com 32, Bahia com 26, Mato Grosso com 26 e Minas Gerais com 21 (ANP, 2021).

Em relação às vendas das distribuidoras, observou-se que houve uma queda de 4,3% em 2020, totalizando 112,5 milhões de metros cúbicos de derivados vendidos em todo o país. Esses números refletem a dinâmica do mercado, influenciada por diversos fatores econômicos e sociais, como o preço do combustível, e que também foi afetado, no ano do estudo, pela pandemia e isolamento social (ANP, 2021).

Apesar da diminuição registrada, em geral, os dados apresentados evidenciam a importância e a abrangência do setor de distribuição de combustíveis líquidos automotivos no Brasil, com uma ampla rede de bases de distribuição autorizadas e um volume expressivo de vendas realizadas pelas distribuidoras. E como ressaltado anteriormente, nessas localidades, além de resíduos comuns de escritório e de refeições realizadas, também há geração de resíduos perigosos, com materiais contaminados por combustíveis, ou mesmo pela presença desses e de óleos vencidos. Diante desse cenário, deve-se preocupar em realizar a gestão ambientalmente correta da atividade, contando para isso, com a elaboração e a implementação do PGRS.

4. METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido em uma empresa dedicada às atividades de armazenamento e transporte de combustíveis, incluindo álcool carburante, biodiesel, gasolina e diesel. A empresa está situada na cidade de São Paulo, estado de São Paulo. Operando em regime de funcionamento contínuo, 24 horas por dia, seu principal objetivo é receber, armazenar e distribuir derivados de petróleo e biocombustíveis.

Como parte de suas operações, a empresa possui instalações adequadas (Figura 5) para a recepção de caminhões-tanque carregados com os combustíveis, que são descarregados em seus tanques de armazenamento específicos, além do processo inverso, da chegada de caminhões vazios que saem da unidade carregados com produtos expedidos pelos tanques.

Após o armazenamento, os derivados de petróleo e biocombustíveis são distribuídos para clientes diversos, como postos de combustíveis, indústrias e outras empresas que necessitam desses produtos para suas atividades. A empresa adota práticas de logística eficientes, garantindo o transporte seguro e pontual dos combustíveis aos seus destinos.

Figura 5 - Base de armazenagem e distribuição de combustíveis



Fonte – Do autor (2023)

Além disso, a empresa cumpre todas as regulamentações e requisitos legais estabelecidos pelos órgãos competentes, como a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), no que diz respeito ao armazenamento, transporte e distribuição de combustíveis. Isso inclui a obtenção das devidas autorizações e licenças, bem como a implementação de medidas de segurança e controle ambiental.

A unidade avaliada possui dois modais de transportes: rodoviário e dutoviário. Para atender a demanda rodoviária o local é composto por uma estrutura física que inclui 11 plataformas de carregamento e 12 plataformas de descarga. Cada plataforma de carregamento é projetada e equipada com infraestrutura adequada para realizar o processo de carregamento de diferentes tipos de produtos combustíveis. Dentre as 11 baias de carregamento, três são especificamente destinadas ao carregamento *top loading*, no qual ocorre o abastecimento do caminhão por cima, enquanto as outras oito baias são projetadas para o carregamento do tipo *bottom loading*, realizado por baixo do caminhão.

No que diz respeito às plataformas de descarga, possuem a infraestrutura necessária para realizar o processo de descarga de diferentes tipos de combustíveis puros, tais como gasolina A, etanol anidro e hidratado, gasolina *racing*, biodiesel e diesel. Além das baias de carregamento e descarga, a base de armazenagem e distribuição de combustíveis também inclui uma plataforma específica para a retirada de amostras e uma plataforma para descarga de aditivos (Figura 6).

Figura 6 - Plataforma de carregamento e descarga



Fonte – Do autor (2023)

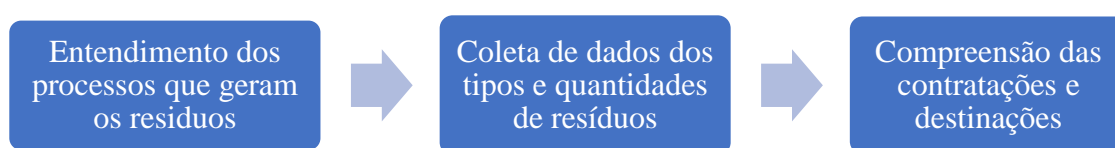
A referida empresa gera grandes quantidades de resíduos sólidos que são atualmente retirados periodicamente por empresas contratadas, sendo que cada uma dessas é responsável também pelo tratamento adequado e a destinação correta para cada um dos tipos de resíduos gerados, ou seja, já existe planos de ações para encaminhamento dos subprodutos gerados. No entanto,

para proporcionar uma melhor gestão ambiental da distribuidora, foi proposto um diagnóstico sobre o gerenciamento de resíduos gerados na empresa.

4.2 Levantamento de dados

O presente trabalho consistiu no desenvolvimento de um diagnóstico de gerenciamento de resíduos sólidos em três etapas distintas (apresentados na Figura 7), com a finalidade de se obter informações detalhadas sobre os resíduos gerados pela empresa em questão.

Figura 7 - Fluxograma do levantamento de dados



Fonte: Do autor (2023).

Inicialmente, a primeira etapa teve como objetivo entender os processos e procedimentos executados pela companhia selecionada, bem como a forma como são gerados seus resíduos. Como parte do levantamento de informações, também foi solicitado a identificação precisa dos locais de geração de resíduo. Essa organização nas etapas de acondicionamento e armazenamento dos resíduos é fundamental para garantir a eficiência na segregação e no manuseio dos materiais, contribuindo para um adequado gerenciamento dos resíduos sólidos.

Na segunda etapa, foram coletados dados sobre os tipos e quantidades de resíduos através de relatórios existentes e amostragens disponibilizados pela empresa. Essa abordagem permitiu uma análise abrangente, bem como a segregação e quantificação da massa de cada classe de subproduto, facilitando o levantamento das informações necessárias para a elaboração do PGRS.

Além dos dados secundários coletados, foi realizada uma amostragem complementar dos materiais recicláveis presentes nos resíduos. Esse processo foi de suma importância para a gestão eficiente da empresa, pois proporcionou uma visão mais detalhada e precisa sobre a quantidade e proporção de cada tipo de material reciclável presente nos resíduos gerados.

Com os dados coletados, na terceira etapa foi realizado a compreensão de como são realizadas as contratações e destinações dentro das exigências técnicas que a empresa precisa cumprir

para que suas atividades estejam de acordo com as condicionantes da licença de operação.

Para cada tipo de resíduo identificado, a empresa contrata serviços de empresas especializadas que possuem o Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI). A obtenção desse certificado é essencial, pois é com base nessa, é emitido um Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR) em cada coleta, fornecendo dados precisos sobre as quantidades e classificações dos resíduos. Essa documentação é crucial para o controle adequado do fluxo de resíduos e para a conformidade com as regulamentações ambientais vigentes.

Dessa forma, o diagnóstico de Gerenciamento de Resíduos Sólidos envolveu uma abordagem detalhada e sistemática, por meio da coleta de dados, da análise de informações sobre contratação de serviços, obtenção de certificados e documentação precisa, amostragem e a consideração de informações espaciais da empresa. Essas etapas foram cruciais para o estabelecimento de um plano abrangente e eficiente, visando a minimização dos impactos ambientais decorrentes da geração e o adequado manejo de resíduos sólidos pela empresa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentados os dados de uma empresa do setor energético como parte da busca pela proposta abordada neste trabalho.

5.1 Armazenamento de combustíveis

Segundo informações obtidas em relatórios da empresa, a base localizada em São Paulo conta com os seguintes tanques (Figura 8) descritos na Tabela 1, apresentando capacidade operacional de armazenamento de combustíveis e aditivos.

Tabela 1 - Característica dos tanques de armazenagem de combustível

TANCAGEM DE PRODUTOS		
Identificação do tanque	Produtos	Capacidade Operacional de armazenagem (m³)
112	Óleo Diesel S10	5.823,20
51	Gasolina A	5.149,10
57	Gasolina Premium	1.031,90
104	Gasolina A	4.976,60
66	Óleo Diesel S10	4.878,90
113	Óleo Diesel S500	5.796,40
67	Etanol Hidratado	2.901,90
85	Etanol Anidro	1.823,30
86	Etanol Anidro	1.829,70
52	Etanol Hidratado	4.960,80
53	Etanol Anidro	2.926,50
111	Etanol Hidratado	2.509,90
114	Etanol Hidratado	5.162,60
55	Biodiesel	1.103,60
68	Biodiesel	1.030,10
72	Nemo 2015	54
304-2	Nemo 4100	19,9
70	Nemo 6167	53,8
71	Nemo 6167	54
304-1	DNA Etanol	10,5
82	DNA Shell	54,0
Total-		52.149,7

Fonte – Do autor (2023)

Figura 8 - Tanque de armazenagem de combustível



Fonte – Do autor (2023)

Observa-se que a referida unidade é constituída por uma variedade de tanques de armazenagem, com a finalidade de suprir a demanda de aproximadamente 9.000.000 de litros de combustível diariamente. Um dos principais procedimentos que resultam na geração de resíduos líquidos/aquosos na empresa é a drenagem de tanques, bem como a remoção do líquido acumulado em caminhões-tanque. Dessa forma, verifica-se o grande potencial de geração de resíduos do empreendimento.

Segundo rotina da empresa, é necessário realizar a drenagem dos tanques diariamente para cumprir os procedimentos de qualidade, sendo esse procedimento realizado nos tanques com diesel, biodiesel e gasolina. Se o amostrado não apresentar características límpidas e isentas de impurezas, a amostra é direcionada para o tanque destinado ao armazenamento de resíduos. Por outro lado, se o drenado estiver dentro das especificações visuais, o combustível é devolvido ao tanque de origem.

A seguir será apresentado o diagnóstico dos tipos de resíduos gerados nessa e outras fontes e as quantidades descartadas.

5.2 Tipos de resíduos gerados

Mediante as observações dos processos operacionais, foi possível constatar que diariamente ocorre a geração de resíduos na empresa. Além do que, eventualmente, precisa ser descartado dos tanques de armazenagem, também pode haver contribuição de resíduos líquidos dos caminhões transportadores. Assim, em casos que as operações são realizadas nas plataformas (descritas no Material e Métodos), antes de iniciar qualquer procedimento de carregamento, os motoristas responsáveis pelas operações precisam verificar se há resíduos remanescentes de viagens anteriores em seus caminhões. Caso exista, estes também são direcionados para o tanque designado para o armazenagem de resíduo

Como outras fontes de geração de resíduos, cita-se provenientes da caixa separadora de água e óleo, utilizada como dispositivo de retenção de contaminantes provenientes das canaletas de contenção da plataforma de carregamento e descarga e das bacias de contenção dos tanques; e resíduos sólidos como equipamentos de proteção individual (EPIs) usados como capacetes, luvas, cintos de segurança, uniformes; frascos contaminados com produtos químicos; mantas contaminadas; limalha, resíduo das limpezas dos filtros operacionais; vidros quebrados, como termômetros, frascos e densitômetro; lâmpadas quebradas; pilhas e baterias; latas de tintas e embalagem de produtos químicos; além de resíduos comuns de

escritório. Dessa forma, há geração de resíduos líquidos (combustíveis e óleos) e resíduos sólidos (os demais), que possuem diferentes destinações no empreendimento.

Na Tabela 2 está apresentada a descrição dos resíduos e a quantidade gerada no período de abril de 2022 à março de 2023.

Tabela 2 - Movimentação de resíduos entre abril de 2022 a março de 2023

CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL 2022/2023		
Resíduos	Quantidade Gerada	Unidade
Lodo proveniente dos separadores óleo/água	40,0	m ³
Resíduos de papel e papelão	20,0	Toneladas
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio	10,0	Unidades
Pilhas e baterias	5,0	kg
Embalagens de plástico sem contaminação	2,0	Toneladas
Sucatas metálicas sem contaminação	3,0	Toneladas
Resíduos de construção contendo amianto	1,0	Toneladas
Lodos e outros resíduos líquidos contaminados	400,0	Toneladas
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, EPIs contaminados, madeira, latas, plásticos, papelão por substâncias perigosas	30,0	Toneladas

Fonte – Do autor (2023)

No contexto do presente estudo, é relevante discorrer sobre as características dos resíduos gerados, apresentados na Tabela 2.

a) Lodo proveniente dos separadores óleo/água

O lodo proveniente dos separadores óleo/água é gerado anualmente durante a operação de limpeza da caixa separadora de água e óleo, totalizando um volume de 40,0 m³ de resíduo. É importante destacar que essa geração ocorre exclusivamente durante o procedimento anual de manutenção, que desempenha um papel crucial na preservação da eficiência do sistema. Apesar da limpeza ser realizada uma vez por ano, a quantidade de resíduo gerada nesse período já é suficiente para torná-lo o segundo tipo mais gerado na Companhia.

Durante essa operação, uma empresa especializada é responsável por conduzir a limpeza, coleta e descarte adequados desse resíduo. A compreensão das características desse lodo é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficientes de tratamento e disposição. Geralmente, o lodo é composto por uma combinação de óleos, graxas, combustíveis e outros elementos.

A implementação de medidas de tratamento adequadas é essencial para minimizar os potenciais impactos ambientais decorrentes desse resíduo. Técnicas como separação por sedimentação, filtração, processos químicos de coagulação e flotação são frequentemente utilizados para tratar o lodo, concentrando e facilitando a remoção dos contaminantes presentes (RAMOS et al., 2020).

No que diz respeito ao descarte, é necessário cumprir as normas e regulamentos específicos relacionados ao manejo de resíduos industriais. Dependendo das características do lodo, podem ser adotadas diferentes opções de destinação, como encaminhamento para aterros sanitários licenciados, reciclagem ou até mesmo reutilização em processos industriais, após coprocessamento, quando viável e seguro (COSTA, 2022)

Portanto, é crucial ter uma compreensão abrangente das características do lodo proveniente dos separadores óleo/água, bem como discutir os procedimentos de geração e descarte, a fim de implementar estratégias eficientes de tratamento e disposição. Essas ações visam minimizar os impactos ambientais e garantir a conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis, contribuindo para a sustentabilidade e proteção do meio ambiente.

b) Resíduos da triagem de papel e papelão

Os resíduos provenientes da triagem de papel e papelão totalizam aproximadamente 20 toneladas por ano, sendo produzidos no escritório e áreas administrativas. Essa geração de resíduos ocorre diariamente, sendo que a maior parte é composta por papelão proveniente de caixas utilizadas em diversas compras efetuadas pela companhia. Já os papéis são gerados principalmente no escritório. Esses dois tipos de materiais são destinados a dois contêineres (Figura 9), cada uma com capacidade de armazenamento de 2,0 m³.

Figura 9 - Caçamba para resíduos não perigoso



Fonte – Do autor (2023).

A coleta dessas caçambas é realizada três vezes por semana por uma empresa contratada, que posteriormente destina esses resíduos à reciclagem. Vale ressaltar que esses materiais não estão contaminados, o que possibilita o encaminhamento para esse processo de segregação e transformação em novos produtos. A escolha da destinação adequada é fundamental para maximizar a recuperação de materiais e reduzir o impacto ambiental associado à produção de papel e papelão virgens (SILVA, 2021).

c) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio

Estima-se que, anualmente, são trocadas cerca de 10 unidades de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio, requerendo, portanto, a destinação adequada desses resíduos. Essa geração é exclusiva dos prédios mais antigos da instalação que ainda não passaram por reformas para a substituição por lâmpadas de LED...

É importante destacar que a substituição das lâmpadas antigas por lâmpadas de LED é uma medida eficiente para reduzir a geração desses resíduos perigosos no futuro. Além disso, a utilização de lâmpadas de LED traz benefícios como maior durabilidade, menor consumo de energia e redução dos danos ambientais (SANTOS et al., 2015). Por esse motivo, a expectativa de que nos próximos anos não seja utilizada lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio na empresa.

Ademais, essas lâmpadas são consideradas resíduos perigosos devido à presença de substâncias nocivas, como mercúrio, que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde

humana. Portanto, o descarte adequado é essencial para prevenir a contaminação ambiental e garantir a conformidade com as regulamentações ambientais (RODRIGUES et al., 2021).

As unidades de lâmpadas geradas são armazenadas em um local específico dentro das instalações (Figura 3), antes de serem enviadas para uma empresa responsável pela coleta, que é feita sob demanda. Essa é responsável por garantir o manejo seguro dessas lâmpadas e seu encaminhamento para processos de reciclagem ou tratamento adequados.

d) Pilhas e baterias

Anualmente, é gerado um volume aproximado de 5 kg desses resíduos, amplamente utilizadas em controles de ar-condicionado, em alguns aparelhos eletrônicos e rádios de comunicação interna.

Para garantir o descarte adequado desses resíduos, as pilhas e baterias são acondicionados em um recipiente específico destinado a esse fim. Esse recipiente é projetado para evitar qualquer risco de vazamento para o ambiente dos metais pesados presentes nesses resíduos. A coleta ocorre de forma periódica, quando o coletor específico atinge sua capacidade máxima. A mesma empresa que realiza a remoção das lâmpadas também é a responsável pela coleta desses resíduos, garantindo um gerenciamento eficiente e abrangente dos resíduos perigosos na instalação.

Destaca-se a importância do acondicionamento, transporte e destinação final adequada de pilhas e baterias, pois essas contêm substâncias tóxicas, como mercúrio, chumbo, cádmio e outros metais pesados, que representam riscos para o meio ambiente e para a saúde humana. Portanto, todas essas etapas são essenciais para minimizar os impactos negativos e cumprir as regulamentações ambientais. A utilização de tecnologias alternativas, como pilhas e baterias recarregáveis, também pode ser uma medida eficaz para reduzir a geração desses resíduos perigosos no futuro (SILVA; RIBEIRO; SANTOS, 2022).

e) Embalagens plásticas sem contaminação

Anualmente, são geradas cerca de 2 toneladas desse tipo de resíduos, que são armazenados juntamente com as embalagens de papel e papelão não contaminadas nas caçambas fechadas, como apresentado na Figura 9. A coleta dessas embalagens é realizada pela mesma empresa responsável pela coleta dos resíduos de papel e papelão, seguindo a mesma periodicidade. É importante ressaltar que a separação de cada tipo de resíduo é realizada pela própria empresa

terceirizada, garantindo assim a eficiência na separação e a destinação correta de cada tipo de resíduo.

Diferentemente dos resíduos de papel e papelão, a quantidade de embalagens de plástico geradas é significativamente menor. No entanto, ainda assim é crucial adotar práticas de gestão adequadas para esses resíduos, a fim de garantir sua destinação correta e minimizar o impacto ambiental.

As embalagens de plástico não contaminadas podem ser recicladas e reintroduzidas no ciclo produtivo, reduzindo a demanda por matéria-prima virgem e contribuindo para a preservação dos recursos naturais. A conscientização sobre a importância da reciclagem de embalagens de plástico e a implementação de medidas para sua separação correta são essenciais para promover a sustentabilidade ambiental, ainda mais com a crescente preocupação em relação aos microplásticos. Além disso, a adoção de práticas de redução na geração desses resíduos, como a utilização de embalagens retornáveis ou a substituição por alternativas mais sustentáveis, também é recomendada (OLIVEIRA, 2019).

f) Sucatas metálicas sem contaminação

Anualmente (período de acumulação de resíduo), são geradas, aproximadamente, 3,0 toneladas desses resíduos, que têm origem, principalmente, em trocas de peças que deixaram de funcionar, com remoção durante a execução de obras ou manutenções (preventivas ou corretivas). Dentre as sucatas metálicas geradas, podem ser mencionados exemplos como válvulas, flanges, tubulações inativas, pedaços de materiais metálicos sem utilidade, bem como restos de cortes, entre outros. É importante ressaltar que esses resíduos são devidamente armazenados e cobertos, com a utilização de geomembranas, para evitar exposição ao tempo (Figura 10), visando preservar suas características e facilitar sua posterior destinação adequada.

Figura 10 - Sucatas metálicas sem contaminação



Fonte – Do autor (2023)

Quando surge a necessidade, aciona-se uma empresa especializada, que trabalha com compra e beneficiamento dessas sucatas metálicas, realizando, posteriormente, sua revenda. Essa prática possibilita a reutilização desses materiais, pois mesmo não sendo mais úteis para a finalidade original, esses podem ser reaproveitados em outras aplicações. Dessa forma, é promovida a economia circular e a redução do desperdício de recursos naturais.

Além de evitar o descarte desnecessário, a venda das sucatas metálicas contribui para a redução do impacto ambiental associado à extração e produção de novos materiais. Além de um retorno financeiro para a Companhia que cada vez mais percebe como útil essa prática da reutilização para outros fins.

g) Resíduos de construção contendo amianto

Anualmente, estima-se a geração de aproximadamente 1 tonelada desse tipo de resíduo. No entanto, é importante ressaltar que essa geração ocorre de forma esporádica, sendo produzidos quando há a demanda de realização de obras e manutenções.

Os resíduos de construção contendo amianto são gerados somente em casos de reformas de prédios antigos, nos quais ainda há a presença desses materiais. Progressivamente, tem-se realizado a atualização desses prédios para eliminar o uso desse material proibido atualmente, devido aos seus impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente (MATOS; MATOSO; NOLASCO, 2019) Os resíduos que contêm amianto são armazenados em *bags* fechados e protegidos para evitar a exposição ao tempo, a fim de evitar qualquer contato com o meio ambiente e, conseqüentemente, evitar a contaminação do solo e da água. Além disso, essa

medida visa também minimizar a exposição direta dos indivíduos a esse material, que pode resultar em riscos à saúde por meio da inalação de pequenas partículas.

Devido à geração esporádica desses resíduos, a coleta e a destinação são realizadas conforme a necessidade. Quando é preciso descartar esses resíduos, é acionada uma empresa especializada, que realiza a coleta e a destinação adequada desses materiais, de acordo com as normas e regulamentações ambientais vigentes.

h) Lodos e resíduos líquidos contaminados

Os lodos e resíduos líquidos contaminados representam a maior quantidade de resíduos gerados atualmente na base, totalizando aproximadamente 400 toneladas por ano. Essa elevada geração está diretamente relacionada à presença de um grande número de tanques de combustíveis em operação, bem como a capacidade de armazenamento deles. Durante os procedimentos de limpeza ou drenagem desses tanques, ocorre a geração significativa de lodos e substâncias aquosas que são classificadas internamente como fora dos padrões de qualidade. Além disso, conforme mencionado anteriormente, são realizadas inspeções diárias nos caminhões-tanque, havendo drenagem quando são identificados produtos fora dos padrões de qualidade.

O monitoramento dos níveis desses tanques (Figura 11) é realizada semanalmente, e quando é observado que estão atingindo a capacidade máxima, é solicitada a intervenção de uma empresa especializada na coleta de resíduos líquidos contaminados. Essa empresa realiza a drenagem completa do tanque, removendo o resíduo para posterior descarte adequado.

Figura 11 - Tanques para armazenagem de resíduos líquidos contaminados



Fonte – Do autor (2023)

É importante ressaltar que o armazenamento e o descarte adequados desses lodos e resíduos líquidos contaminados são fundamentais para prevenir danos ao meio ambiente e à saúde humana. A gestão eficiente desses resíduos requer um acompanhamento rigoroso dos níveis dos tanques, a fim de evitar transbordamentos e vazamentos. A frequência de monitorização deve ser adequada ao ritmo de geração dos resíduos líquidos contaminados.

i) Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, EPI's contaminados por substâncias perigosas

Os resíduos de absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e EPI's contaminados por substâncias perigosas são acondicionados em tambores fechados e devidamente identificados com rótulos para resíduos perigosos, bem como com fichas de segurança de resíduos químicos. Esses recipientes são guardados em um abrigo de resíduos (descrito no próximo item e apresentado na Figura 12) que apresentam condições adequadas para esse armazenamento, de piso impermeável e fácil limpeza. Essas práticas são essenciais para prevenir vazamentos, contaminação do ambiente e exposição de pessoas a substâncias perigosas.

A geração desses resíduos ocorre de forma contínua, pois lida-se com materiais que estão em constante uso na operação. Estima-se que há a produção, em média, de 15 toneladas desse tipo de resíduos por ano, quantidade estimada com base em manifestos de transporte de resíduos (MTR), emitidos a cada coleta.

A periodicidade das coletas é estabelecida com base na capacidade de armazenamento e na quantidade de resíduos gerados, a fim de evitar o acúmulo excessivo e garantir a continuidade das atividades. A empresa responsável pela coleta é acionada normalmente uma vez por mês para realizar a maioria das coletas desses resíduos mencionados. É válido ressaltar que as coletas são programadas de modo a permitir a remoção dos resíduos líquidos e sólidos no mesmo dia, buscando otimizar os custos relacionados ao transporte e à mão de obra envolvida. Ou seja, a mesma organização é responsável por todos os resíduos perigosos (Classe I) do empreendimento.

Figura 12 - Abrigo de resíduos



Fonte – Do autor (2023)

Assim, são gerados resíduos diversos, desde resíduos comuns não contaminados até resíduos classificados como Classe I. Torna-se, portanto, necessário a segregação dos mesmos em classes, com adequado acondicionamento e identificação dos mesmos, para facilitar o transporte interno e a remoção pelas empresas contratadas, visando dar o tratamento/destinação adequada. Essa prática permite reduzir o risco de contaminação e favorecer maior aproveitamento daqueles possíveis de nova utilização.

5.3 Armazenamento dos resíduos gerados

Durante o estudo realizado no local, foram identificados três métodos distintos de armazenagem de resíduos: (1) uma sala destinada aos resíduos sólidos; (2) uma área específica contendo dois tanques, cada um com capacidade para conter até 25.000 litros de resíduos líquidos e aquosos; e (3) dois contêineres fechados para resíduos recicláveis e sem contaminação, presente no pátio (aberto) da empresa.

Os resíduos líquidos e aquosos (óleos, combustíveis e lodos) são destinados aos dois tanques específicos, de capacidade de 25 m³ de armazenagem. Ao chegar em um determinado volume, é feita a solicitação de destinação final para a empresa contratada, conforme especificado em legislação (SÃO PAULO, 2006).

Já os resíduos sólidos podem ser acondicionados nos contêineres ou encaminhados para sala destinada, essa última apresenta uma série de especificações como:

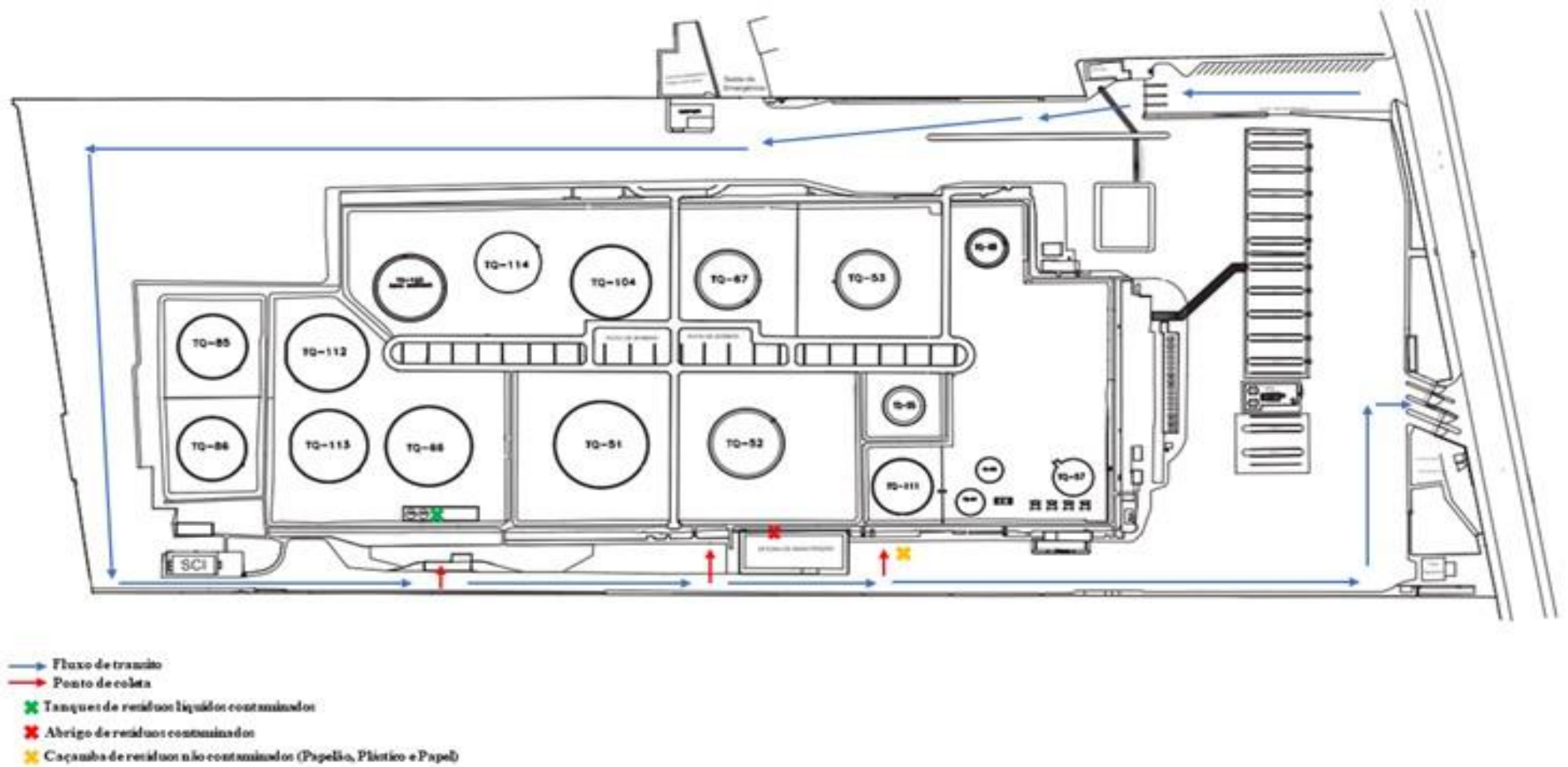
- Identificação correta dos tipos de resíduos sólidos;
- Locais apropriados para armazenagem, como tambores resistentes fechados;
- Separação para evitar a contaminação cruzada;
- Ventilação adequada;
- Procedimento de manuseio;
- Cobertura contra intempéries
- Tambores em cima de pallets;
- Piso impermeável;
- Área contida;
- Iluminação compatível anti-explosão em caso de armazenagem de produtos químicos e com risco de explosão;
- Piso de fácil limpeza e com ponto de água para facilitar a limpeza
- Fichas de emergências.

Em relação aos contêineres, essas são esvaziadas três vezes por semana, seguindo uma periodicidade estabelecida com a contratada. Eventualmente, caçambas são colocadas para receberem resíduos de construção civil conforme demanda da realização de obras e reformas na distribuidora. A prática mais comum, no entanto, é acondicioná-los em recipientes provisórios colocados em área da empresa.

Como especificado na descrição dos resíduos gerados, ocorre o transporte interno dentro da empresa, realizada pelos próprios funcionários, resultando na geração de recipientes, EPIs e utensílios contaminados, enquanto que o transporte externo (remoção do local) é feito por diferentes empresas. A empresa X (omitido em razão do sigilo de identificação dos envolvidos) faz a gestão dos resíduos papel, papelão e plástico; a empresa Y é responsável pela gestão dos resíduos sólidos e líquidos contaminados. Havendo ainda a participação da empresa Z que faz a compra de sucatas metálicas, além da organização responsável pela remoção de resíduos de obras e reformas; sem deixar de citar as concessionárias designadas pela prefeitura de São Paulo para recolhimento de resíduos sólidos comuns não recicláveis.

O croqui dos locais de armazenamento e a indicação do transporte interno e externo estão apresentados na Figura 13. A seguir será apresentada a documentação necessária para o transporte de resíduos sólidos.

Figura 13 - Mapa locais de armazenamento e coleta e fluxo interno



Fonte – Do autor (2023)

5.4 Documentação requerida para o transporte de resíduos sólidos

O transporte dos resíduos sólidos gerados nas operações da companhia deve estar em conformidade com a legislação vigente. É importante dar preferência aos fornecedores locais, desde que sejam fornecedores licenciados e devidamente homologados pela Companhia para essa atividade.

Para o transporte de resíduos perigosos (Classe I), é necessário preencher o Anexo II e providenciar os seguintes documentos que acompanharão o transporte:

- I. Nota Fiscal - NF de simples remessa emitida pelo gerador;
- II. Manifesto para Transporte de Resíduos Perigosos - MTR (Anexo III);
- III. Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos - FDSR (Anexo IV);
- IV. Ficha de Emergência (Anexo VI);
- V. Autorização do órgão ambiental, quando aplicável (ex. CADRI no Estado de São Paulo);
- VI. Carta de concordância do transportador;
- VII. *Checklist* de transporte.

Os Anexos III, IV e VI apresentam modelos de Manifesto para Transporte de Resíduos Perigosos (MTR), da Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR) e da Ficha de Emergência. Esses documentos podem seguir os modelos das empresas contratadas, desde que contenham as informações mínimas necessárias conforme descrito abaixo:

- MTR: informações cadastrais do gerador, transportador e destino final, com campos para assinatura dos representantes. O documento deve ser gerado em duas vias e todas as vias devem ser arquivadas com todas as assinaturas;
- FDSR: deve estar em conformidade com a norma ABNT NBR 16725;
- Ficha de Emergência: deve estar em conformidade com a norma ABNT NBR 14725.

As empresas transportadoras, sejam contratadas diretamente pela Companhia ou subcontratadas por prestadores de serviços, devem atender aos seguintes requisitos legais:

- Possuir Licença de Operação para Transporte de Resíduos Perigosos ou estar dispensada de licenciamento, emitida pelo órgão ambiental estadual, dentro do prazo de validade, para a mesma atividade de transporte do resíduo;
- Estar cadastrada no Cadastro Técnico Federal do IBAMA;
- Possuir carta de concordância do transportador

Para exercer a atividade de transporte de resíduos perigosos, a empresa responsável deve possuir a seguinte documentação:

- Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos (CIPP) e Certificado de Inspeção Veicular (CIV), emitidos pelo Inmetro ou entidade acreditada, dentro da validade, para veículos e equipamentos de transporte a granel;
- Documento comprobatório da qualificação do motorista, conforme exigido pela legislação de trânsito, comprovando que o motorista recebeu treinamento específico para o transporte de produtos perigosos;
- Ficha de emergência contendo instruções fornecidas pelo expedidor, de acordo com as informações do fabricante ou importador do produto transportado, para uso em caso de acidentes ou incidentes;
- Autorização prévia dos estados de origem e destino, caso o transporte seja interestadual. Os documentos e procedimentos podem variar de estado para estado, portanto, é necessário consultar os órgãos ambientais estaduais para atender às exigências locais.

Os documentos mencionados acima não devem ser apresentados à Companhia, porém devem fazer parte da documentação da empresa de transporte e estar sempre disponíveis para apresentação em caso de fiscalização. E havendo dúvidas sobre os documentos que comprovam a legalidade da empresa de transporte de resíduos ou sobre a documentação necessária para o transporte, consulta-se a equipe de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (SSMA).

5.5 Comprovação da destinação adequada dos resíduos sólidos

A comprovação da destinação adequada dos resíduos sólidos é um aspecto crucial para garantir a conformidade ambiental e o cumprimento das regulamentações vigentes. Para isso,

é necessário manter uma documentação consistente e detalhada, que comprove a correta destinação dos resíduos gerados.

- **Checklist de Destinação de Resíduos:** Esse documento registra todos os procedimentos e documentação necessários para realizar a destinação completa e adequada de resíduos;
- **Licença ambiental do transportador:** É necessário manter a licença ambiental do transportador válida para a realização do transporte externo dos resíduos. Além disso, é importante incluir a carta de concordância e/ou o *checklist* que atestam o cumprimento dos requisitos ambientais durante o transporte;
- **Licenciamento ambiental da empresa de tratamento/destino final:** Deve-se manter atualizada a licença ambiental da empresa responsável pelo tratamento e/ou pelo destino final dos resíduos. Esse documento comprova que a empresa opera de acordo com as normas ambientais estabelecidas;
- **Certificado de Regularidade do IBAMA:** No caso de resíduos que possam ser classificados como perigosos, é necessário obter o Certificado de Regularidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Esse certificado comprova que a empresa de tratamento/destino final cumpre as regulamentações específicas para esse tipo de resíduo;
- **Nota fiscal e MTR - Manifesto para Transporte de Resíduos Perigosos assinado:** É necessário manter registros das notas fiscais e dos Manifestos para Transporte de Resíduos Perigosos (MTR) assinados. Esses documentos comprovam o transporte adequado e seguro dos resíduos;
- **Aprovação do órgão ambiental:** Em alguns casos, como no Estado de São Paulo, é necessário obter a aprovação do órgão ambiental competente, como o Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI). Esse documento é exigido para comprovar a destinação adequada de determinados tipos de resíduos;
- **Certificados de destinação do resíduo enviado pela empresa responsável:** É importante obter certificados ou documentação emitida pela empresa responsável pelo tratamento ou destino final dos resíduos, que comprovem a destinação adequada e em conformidade com as regulamentações.

Além disso, é necessário que a equipe de operações informe a equipe de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) sobre o fechamento anual da geração e destinação de resíduos. Essa

informação deve ser também comunicada até o mês de março de cada ano aos órgãos competentes, garantindo o cumprimento das obrigações legais e regulatórias relacionadas à gestão de resíduos sólidos.

5.6 Periodicidade de revisão do procedimento de gerenciamento dos resíduos sólidos

A revisão periódica do procedimento de gerenciamento dos resíduos sólidos é uma prática essencial para garantir a efetividade contínua do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Essa revisão deve ocorrer sempre que houver modificações operacionais significativas que resultem na geração de novos resíduos na empresa ou quando houver aumento da produção, sendo necessário aumentar a capacidade de acondicionamento/armazenamento ou aumentar a frequência de remoção e transporte externo.

É importante ressaltar que qualquer alteração nas atividades da empresa que impacte a quantidade, o tipo ou a composição dos resíduos gerados deve ser considerada como uma modificação operacional relevante. Isso inclui, por exemplo, a implementação de novos processos produtivos, a introdução de novos materiais ou substâncias, a mudança nas tecnologias utilizadas ou mesmo a expansão das operações da empresa.

Ao identificar modificações, é necessário realizar uma análise minuciosa dos possíveis impactos na gestão dos resíduos sólidos. Isso envolve a revisão dos procedimentos existentes, a avaliação da capacidade de armazenamento e tratamento dos resíduos, a verificação da eficácia das práticas de segregação e a adequação das infraestruturas e equipamentos utilizados no manejo dos resíduos.

Uma vez realizada a revisão, é fundamental comunicar e capacitar todos os envolvidos na gestão dos resíduos sobre as modificações implementadas. Isso garante que as práticas atualizadas sejam devidamente adotadas e compreendidas por todos, fortalecendo a cultura de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos na empresa.

Assim, a revisão periódica do procedimento de gerenciamento dos resíduos sólidos é uma medida preventiva e proativa que assegura a manutenção da eficiência e conformidade do plano diante de mudanças operacionais. Ao adotar essa abordagem, a empresa demonstra o

compromisso contínuo com a gestão sustentável dos resíduos e a busca pela melhoria contínua em suas práticas ambientais (RABBANI et al., 2021).

5.7 Plano de contingência

Em casos de situações anormais relacionadas a qualquer etapa do gerenciamento de resíduos, é imprescindível comunicar imediatamente os Superintendentes de Operações de Logística, Distribuição e Transporte (LD&T), que serão os responsáveis por acionar o Plano de Emergência específico para cada local.

Nessas circunstâncias, a Equipe de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) entra em ação, avaliando a ocorrência de forma criteriosa. Caso seja necessário, serão comunicadas as autoridades competentes, que podem incluir o Órgão Ambiental Estadual, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Essa comunicação com as autoridades é fundamental para garantir uma resposta eficiente diante de eventos anormais que possam impactar o meio ambiente e a saúde pública. A rapidez na notificação e no acionamento do Plano de Emergência permite uma ação coordenada, visando minimizar os danos e adotar medidas de contenção e mitigação adequadas.

Cabe ressaltar que, ao acionar o Plano de Emergência, é essencial que todas as informações relevantes sejam repassadas às autoridades competentes, incluindo a natureza do evento, a extensão dos danos causados, as medidas adotadas para controlar a situação e os planos de recuperação ambiental, caso necessário.

A interação entre a equipe responsável pela gestão dos resíduos e as autoridades é de extrema importância para garantir uma resposta efetiva em casos de emergência, além de demonstrar o compromisso da empresa com a segurança e a proteção do meio ambiente.

Dessa forma, o Plano de Contingência estabelece os procedimentos a serem seguidos em situações excepcionais, garantindo uma abordagem adequada e ágil para minimizar os impactos ambientais e proteger a saúde pública. A comunicação com as autoridades competentes é um aspecto crucial desse plano, assegurando uma resposta coordenada e eficaz em face de ocorrências anormais no gerenciamento de resíduos sólidos.

6. DIRETRIZES GERAIS

6.1 Aspectos de segurança pessoal e saúde ocupacional

Para garantir a segurança e saúde dos envolvidos no manuseio de resíduos sólidos, é fundamental atender aos seguintes requisitos básicos:

- **Treinamento:** Todos os colaboradores que lidam com resíduos sólidos devem receber treinamento adequado sobre o conteúdo deste Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O treinamento deve abranger informações sobre os procedimentos de segurança, manuseio correto dos resíduos, identificação de riscos e medidas de prevenção de acidentes.
- **Sistema de Permissão de Serviço:** Os profissionais envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos devem ter conhecimento e seguir o sistema de permissão de serviço da instalação. Esse sistema é projetado para garantir que todas as atividades sejam realizadas de forma segura, seguindo os protocolos estabelecidos.
- **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):** É obrigatório o uso dos Equipamentos de Proteção Individual adequados para cada operação definida no Plano. Os EPIs devem ser selecionados de acordo com os riscos envolvidos no manuseio dos resíduos sólidos e devem ser utilizados de forma correta e contínua durante as atividades.

Além desses requisitos básicos, é importante destacar que a gestão da segurança pessoal e saúde ocupacional deve envolver a identificação e avaliação dos riscos associados ao manuseio dos resíduos sólidos, bem como a implementação de medidas de prevenção e controle desses riscos.

Isso inclui a adoção de boas práticas de higiene, a manutenção regular dos equipamentos utilizados, a correta sinalização das áreas de trabalho, a realização de exames médicos periódicos, a investigação e registro de incidentes e a promoção de uma cultura de segurança, por meio da conscientização e engajamento de todos os envolvidos.

Dessa forma, é possível garantir a proteção dos trabalhadores envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos, minimizando os riscos à saúde e prevenindo acidentes ocupacionais.

6.2 Responsabilidades

6.2.1 Equipe de operações e LD&T/ Supply Chain

A equipe de Operações e Logística, Transporte e Supply Chain tem um papel fundamental no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. Suas responsabilidades incluem:

- I. Garantir que os funcionários das bases responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos recebam o treinamento adequado para realizar suas atividades de forma eficiente e segura.
- II. Assegurar que recursos financeiros sejam alocados de forma adequada para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos.
- III. Incluir no orçamento anual a verba necessária para despesas relacionadas ao licenciamento, armazenamento, manuseio, amostragem de caracterização, destinação e transporte de resíduos sólidos.
- IV. Garantir a correta segregação, identificação e armazenamento dos resíduos em áreas apropriadas, de acordo com suas características e classificações.
- V. Assegurar a correta segregação e destinação dos resíduos provenientes de obras realizadas nas instalações da empresa.
- VI. Submeter à aprovação prévia da equipe de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) os documentos que comprovam a legalidade das empresas de transporte e destinação de resíduos, caso seja necessário contratar empresas locais que não possuam contrato estabelecido pela área de suprimentos da companhia.
- VII. Agendar e acompanhar os fornecedores na coleta de amostras de resíduos, de forma a realizar sua caracterização e identificar corretamente suas propriedades.
- VIII. Garantir a correta destinação dos resíduos gerados, utilizando apenas empresas licenciadas para o transporte e destinação desses materiais.
- IX. Fornecer informações e documentos à equipe de SSMA sempre que solicitado, visando o reporte para os órgãos públicos competentes, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).
- X. Manter atualizado o registro de destinação de resíduos, de forma a possibilitar auditorias internas e fiscalizações externas.
- XI. Arquivar os manifestos de transporte de resíduos (MTR), notas fiscais e certificados de destinação emitidos pelas empresas de tratamento ou destinação final dos resíduos.

- XII. Acompanhar a validade das licenças e autorizações de destinação de resíduos emitidas pelos órgãos ambientais competentes, quando aplicável.
- XIII. Acionar o Plano de Emergência do local imediatamente em caso de incidentes que possam causar danos ao meio ambiente e ao patrimônio, comunicando imediatamente a equipe de SSMA.

6.2.2 Equipe de SSMA

A equipe de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) desempenha um papel de suporte no gerenciamento de resíduos sólidos. Suas responsabilidades incluem:

- I. Garantir suporte quanto à gestão de resíduos, sugerindo melhorias sempre que necessário.
- II. Fornecer suporte no atendimento aos procedimentos relacionados à identificação, classificação, manuseio e armazenamento dos resíduos gerados.
- III. Auxiliar na contratação de fornecedores regionais, quando necessário.
- IV. Identificar os documentos exigidos pelo órgão ambiental local para a destinação final dos resíduos e providenciá-los para as unidades, garantindo a conformidade legal na destinação.
- V. Garantir que todas as autorizações necessárias sejam obtidas junto aos órgãos ambientais para a correta destinação dos resíduos sólidos.
- VI. Realizar o reporte anual ao IBAMA sobre os resíduos gerados por cada unidade, além de fornecer os dados internamente para relatórios de sustentabilidade da empresa.
- VII. Comunicar as autoridades competentes em caso de acidentes relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos, quando necessário.
- VIII. Auxiliar os superintendentes na coleta de informações sobre os indicadores de gerenciamento de resíduos das unidades, de forma bimestral, para o reporte ao sistema informatizado de indicadores ambientais.

7. CONCLUSÕES

Com base no levantamento realizado, concluiu-se que:

- As empresas do ramo de armazenamento e distribuição de combustíveis geram uma grande quantidade de resíduos;
- Os resíduos gerados são variados, abrangendo desde materiais comuns, como papel, papelão e plástico, até resíduos perigosos, como combustíveis, lodos, óleos e materiais contaminados por esses, como os equipamentos de proteção individual (EPIs);
- Destaca-se os líquidos e aquosos provenientes do descarte do tanque de armazenamento de combustíveis e dos caminhões transportadores como lodos e resíduos de perfuração, em razão da quantidade gerada (400 toneladas por ano). Em seguida, tem-se o lodo proveniente dos separadores de água e óleo, que corresponde a aproximadamente 40 toneladas anuais;
- Os resíduos de papel e papelão destinados à reciclagem também apresentam uma parcela significativa, totalizando cerca de 20 toneladas por ano;
- A empresa contrata diferentes empresas especializadas para realizar o transporte externo e o tratamento/destinação final adequados.
- O gerenciamento adequado dos resíduos é parte de grande importância na gestão da empresa, não apenas promovendo a conscientização dos funcionários, mas também garantirá a correta destinação dos subprodutos, reforçando a postura sustentável da companhia.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (Brasil). Resolução ANP nº 850, de 2 de agosto de 2021. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2021.

AQUINO, Layla Ferraz et al. Migração de poluentes de lixiviado de locais de disposição final de resíduos sólidos para o solo e para águas subterrâneas no Brasil: análise baseada em trabalhos científicos. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro – RJ, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT 10005: Lixiviação de Resíduos – Procedimento. Rio de Janeiro – RJ, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT 10006: Solubilização de Resíduos – Procedimento. Rio de Janeiro – RJ, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT 13221: Transporte de Resíduos. Rio de Janeiro – RJ, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro – RJ, 2015

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF. 2010

Brasil. Ministério da Saúde (MS). PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 313, de 29/10/2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 307, de 05/07/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 358, de 29/05/2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 448, de 18/01/2012. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 452, de 02/07/2012. Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

CARTER, M. S. Waste Management and the Circular Economy. In: *Circular Economy and Environmental Sustainability*. Springer, 2017.

Como fazer descarte de tinta. Disponível em: <<https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias-sustentaveis/como-fazer-descarte-de-tinta>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

COSTA, A. M., Ferreira, D. F., & GUILHERME, L. R. G. Economic advantages of adopting environmental management systems: a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2019.

COSTA, Laura Gomes da. Gestão de lodos de esgoto sanitário: avaliação comparativa de viabilidade econômica entre processo convencional e com aproveitamento de biogás para geração de energia. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

DE ALMEIDA SILVA, Lorrane; PEREIRA, Wanderson Alves. GESTÃO AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO HOSPITALAR: um estudo de caso sobre a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde (PGRSS) em um hospital de Patos de Minas-MG. *Scientia Generalis*, v. 1, n. 2, p. 49-65, 2020.

DE ANDRADE Nogueira Melissa; FERNANDES, Rodrigo Pascarelli Rebouças; JIMENEZ, Ítalo Jorge Tavares. Estudo de caso no aterro de resíduos sólidos urbanos de Manaus/am. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, v. 23, n. 17, p. 1-12, 2020.

DE OLIVEIRA, Yasmim Cesar Diniz. O passivo do amianto na construção civil—manual de manuseio do amianto. 2019. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DE SOUSA, Paulo Henrique. A gestão de resíduos de serviços de saúde após implantação do SINIR e MTR. *Scientific Electronic Archives*, 2022.

DE SOUZA, Abel Corrêa; BROLEZE, Fernanda Moro. Práticas e percepções quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais no Estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, n. 4, p. 386-404, 2019.

DO NASCIMENTO, Júlio César Fialho. Comportamento mecânico de resíduos sólidos urbanos. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DOS PASSOS, Manuela Gazzoni; ARNO, Lucas; FOLMER, Diana. Avaliação da logística reversa de lâmpadas fluorescentes de um estabelecimento comercial no município de Chapecó, SC após a instalação de um ponto de coleta, 2020.

Estudos revelam que a emissão de gás metano no Lixão do Aurá é equivalente a queima de 34 mil hectares de floresta. Disponível em: <<https://www.portal.ufpa.br/index.php/ultimas-noticias/7711-estudos-revelam-que-a-emissao-de-gas-metano-no-lixao-do-aura-e-equivalente-a-queima-de-34-mil-hectares-de-floresta>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & saúde coletiva*, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

HONAIN, Celi Aparecida Consolin. A proibição do amianto no Brasil e os desafios jurídico-ambientais do futuro: perspectivas de governança em âmbito nacional e global. 2021. 142 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Direito Ambiental, 2021

KAZA, Silpa et al. What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank Publications, 2018.

LINS, Eduardo Antonio Maia et al. Diagnóstico da destinação de pilhas e baterias recarregáveis—estudo de caso. 2020.

Lista de resíduos da construção civil no sigor. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/sigor/wp-content/uploads/sites/37/2017/05/lista-residuos-construcao-civil-sigor.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MARTINS, Júlio César Schneider; SOUTO, Normando Perazzo Barbosa. Descarte de pilhas e baterias: avaliação do conhecimento de uma comunidade acadêmica sobre a resolução Conama nº 401/08/Waste battery disposal: evaluation of the knowledge of an academic community about Brazilian regulations. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 4, p. 19347-19356, 2020.

MONTEIRO, Sandra Carvalho Rodrigues. Manual de resíduos perigosos – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2021.

NOLASCO, Loreci Gottschalk; MATOSO, Felipe Pereira; DE MATOS, Willian Rocha. Princípio da precaução para gestão de riscos do amianto. *Revista do Direito Público*, v. 14, n. 2, p. 28-55, 2019.

O Projeto de Resíduos Eletroeletrônicos Faz Levantamento de Coleta de Tonners e Cartuchos do Almoarifado do CCS — Universidade Federal Da Paraíba - Ufpb Cga - Comissão De Gestão Ambiental, 2019. Disponível em: <<https://www.ufpb.br/cga/contents/menu/acoes-da-cga/o-projeto-de-residuos-eletroeletronicos-faz-levantamento-de-coleta-de-tonners-e-cartuchos-do-almoarifado-do-ccs>>. Acesso em: 27 maio. 2023.

PEREIRA, Bruna Cristina Jaquetto; GOES, Fernanda Lira. Catadores de materiais recicláveis um encontro nacional, 2016. Disponível em: <https://www.ufmg.br/sustentabilidade/wp-content/uploads/2020/12/Catadores-de-Materiais-Recicl%C3%A1veis_IPEA.pdf>. Acesso em: 27 maio. 2023

Plano nacional de resíduos sólidos. Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Qualidade Ambiental, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf>. Acesso em: 25, jun. 2023

Política de Resíduos Sólidos prevê o fim dos lixões até 2014. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/409493-politica-de-residuos-solidos-preve-o-fim-dos-lixoes-ate-2014>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

PURCELL, Rodrigo et al. Gerenciamento dos custos da coleta de resíduos sólidos: estudo de caso em uma empresa privada transportadora de resíduos sólidos não perigosos. 2021.

RABANI, Emilia Rahnemay Kohlman et al. Indicadores de sustentabilidade para avaliação e monitoramento da gestão de resíduos sólidos em Instituição de Ensino Superior de Pernambuco. *Brazilian Journal of Development*. 2021.

RAMOS, Márcio Daniel Nicodemos et al. Análise crítica das características de efluentes industriais do setor têxtil no Brasil. *Revista Virtual de Química*, v. 12, p. 913-929, 2020.

Resíduos Sólidos Urbanos. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-urbanos/>>. Acesso em: 12 de jul. de 2023

Resolução da diretoria colegiada -rdc nº 222, de 28 de março de 2018. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf>. Acesso em: 14 maio. 2023.

REZENO, Jociane Leandro. Proposta de plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS): Estudo de caso em um posto combustível na cidade de São Mateus, ES. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal do Espírito Santo. 2019

RIBEIRO, Débora Aparecida; FUZISHAWA, Letícia Tiemi. Recuperação de mercúrio na reciclagem de lâmpadas fluorescentes. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade do Vale do Paraíba. 2014.

RIBEIRO, João Gabriel Rodrigues; SANTOS, Matheus Felipe dos; SILVA, Nicholas Chagas. O Impacto causado ao meio ambiente pelo descarte incorreto de pilhas e baterias. 2022.

RODRIGUES, Rodrigo César Silva et al. Logística reversa para o descarte de lâmpadas. *Revista Mythos*, v. 15, n. 1, p. 58-72, 2021.

SANTOS, Talia Simões dos et al. Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20, p. 595-602, 2015.

SÃO PAULO (Estado). Lei Nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. São Paulo, SP: Assembleia Legislativa, 2006.

SEBALOS, Renata; DE MELO, Fabio Xavier. Reciclagem e descarte de lâmpadas fluorescentes. *Diálogos Interdisciplinares*, v. 8, n. 2, p. 30-40, 2019.

SILVA, Marilda Lucia Guimarães. A importância da reciclagem no município de Ituiutaba-MG: relatos a partir da experiência de estágio profissional junto à COPERCICLA. 2021. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

TRATSCH, Mauricio Vicente Motta et al. Gestão de resíduos em uma indústria de produtos de limpeza. 2010.

UEHARA, Sílvia Carla da Silva André; VEIGA, Tatiane Bonametti; TAKAYANAGUI, Angela Maria Magosso. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 24, p. 121-130, 2019.

ZAGO, Valéria Cristina Palmeira; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 24, p. 219-228, 2019.



ANEXO 1 - CHECKLIST DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

Anexo I - Checklist Destinação de Resíduos		
Razão Social:		
Data:		
MTRs:		
Procedimento de Destinação de Resíduos	OK	Observações
01. Verificada a necessidade de licença ambiental para destinação de resíduos (ex-CADRI).		
02. Preenchimento dos Manifestos para Transporte de Resíduo Perigoso – MTR.		
03. Identificação com os Rótulo para Tambores com Resíduos Perigosos.		
04. Preenchimento das Fichas com Dados de Segurança de Resíduos Químicos.		
05. Preenchimento das Fichas de Emergência.		
06. Recebimento das Licenças Ambientais da Transportadora (ou dispensa) e da Empresa de Destinação Final.		
07. Recebimento do Certificado de Regularidade do IBAMA para a Empresa de Destinação Final.		
08. Recebimento da Carta de Concordância da Transportadora (ANEXO 06) e check list do caminhão.		
09. Emissão da Nota Fiscal de Simples Remessa.		
10. Recebimento do Certificado de Destinação de Resíduos após a destinação final.		


Nome e assinatura Responsável: _____

Nome e assinatura Superintendente: _____

ANEXO 3 – MODELO DE MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO


 CETESB	Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR MTR nº	
---	---	--

Identificação do Gerador							
Razão Social:						CPF/CNPJ:	
Endereço:				Telefone:		Data da emissão:	
Município:			UF:	Fax/Tel:		assinatura do responsável	
<small>Nome do Responsável pela Emissão</small>				<small>Cargo:</small>			
Observações do Gerador							
<small>Tipo do Resíduo</small>							
Identificação do Transportador							
Razão Social:						CPF/CNPJ:	
Endereço:				Telefone:		Data do transporte:	
Município:			UF:	Fax/Tel:		assinatura do responsável	
<small>Nome do Motorista</small>				<small>Placa do Veículo</small>			
Identificação do Destinador							
Razão Social:						CPF/CNPJ:	
Endereço:				Telefone:		Data do recebimento:	
Município:			UF:	Fax/Tel:		assinatura do responsável	
Identificação dos Resíduos							
Item	Código IBAMA e Denominação	Estado Físico	Classe	Acondicionamento	Qtde	Unidade	Tratamento
Observação do Recebimento dos Resíduos							
<small>Resíduo</small>				<small>Justificativa</small>			
Observações Gerais do Destinador							

	<p style="font-size: small;"><i>Este MTR não substitui o CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL - CDF correspondente aos resíduos e rejeitos aqui relacionados.</i></p> <p style="font-size: small;">Uma via deste MTR deve acompanhar o transporte</p>
---	--

Página 1 de 1

ANEXO 4 - MODELO DE FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUÍMICOS

ANEXO IV - FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUÍMICOS	
FICHA COM DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUÍMICOS	
Resíduo: Materiais diversos contaminados com óleo ou outros combustíveis.	
1 - IDENTIFICAÇÃO	
Nome do Resíduo:	
Principais fontes do resíduo:	Resíduo de Processo
Nome da Empresa:	
Endereço:	
Telefone para contato:	
Telefone para emergências:	
Fax:	
E-mail:	
2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	
Classificação de perigo do resíduo	Resíduos inflamáveis – Categoria 2
Sistema de classificação utilizado:	Norma ABNT-NBR 16725:2011
Outros perigos que não resultam em uma classificação:	O produto não possui outros perigos
Pictogramas:	
Palavra de advertência:	PERIGO
Frases de perigo:	Resíduos altamente inflamáveis. Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].
Frases de precaução:	Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e proteção facial. Não coma, não beba ou fume durante a utilização deste produto.

ANEXO IV - FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUÍMICOS**FICHA COM DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUÍMICOS**

Resíduo: Materiais diversos contaminados com óleo ou outros combustíveis.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES**RESÍDUO**

Nome do resíduo comum ou nome técnico:

Materiais diversos contaminados com óleo ou outros combustíveis.

4 - MEDIDA DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação:	Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FDSR.
Contato com a pele:	Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FDSR.
Contato com os olhos:	Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FDSR.
Ingestão:	Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FDSR.
Sintomas e efeitos mais importantes e tardios:	Convulsão, tontura, dor de cabeça, vômito, fraqueza e falta de consciência. Vermelhidão na pele. Vermelhidão nos olhos e alterações da acuidade visual.
Nota para o médico:	Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não fricione o local atingido.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção:	Apropriados: Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂). Não recomendados: Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas.
Perigos específicos da mistura ou substância:	Produto altamente inflamável e muito perigoso quando exposto a calor excessivo como: faíscas, chamas abertas ou chamas de fósforos e cigarros, operações motores elétricos. Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular confinadas, como bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Explodir se aquecidos.
Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio:	Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.

ANEXO IV - FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUÍMICOS**FICHA COM DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS QUÍMICOS**

Resíduo: Materiais diversos contaminados com óleo ou outros combustíveis.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO**Precauções pessoais**

Para o pessoal que não faz parte dos serviços emergenciais:	Produto altamente inflamável. Remova todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume. Isole o vazamento de fontes de ignição.
Para o pessoal do serviço de emergência:	Utilizar EPI completo, com óculos de segurança contra respingos, luvas de proteção de PVC, vestuário protetor adequado
Precauções ao meio ambiente:	Evite que o produto derramado atinga corpos d'água e esgotos. Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro.
Método de materiais para a contenção e limpeza:	
Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:	Mesmas ações.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO**Medidas técnicas apropriadas para o manuseio**

Precauções para o manuseio seguro:	Produto altamente inflamável. Manuseie o resíduo em local ventilado ou com sistema geral de exaustão local.
Medidas de higiene:	Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.
Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade	
Prevenção de incêndio e explosão:	Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta e superfícies quentes. — Não fume
Condições adequadas:	Mantenha o local bem fechado e devidamente identificado.
Materiais para embalagens:	Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL**Parâmetros de controle**

Limites de exposição ocupacional:	Não estabelecidos
Indicadores biológicos:	Não estabelecidos
Outros limites e valores:	Não estabelecidos

Medidas de proteção pessoal

Proteção dos olhos/face:	Óculos de proteção com proteção lateral.
Proteção da pele e do corpo:	Luvas de proteção de PVC. Vestuário protetor impermeável
Proteção respiratória:	Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.
Perigos térmicos:	Não apresenta perigos térmicos

ANEXO 5 – MODELO DE RÓTULOS PARA TAMBORES COM RESÍDUOS PERIGOSOS



ANEXO 6 – MODELO DE FICHA DE EMERGÊNCIA

FICHA DE EMERGÊNCIA		
NOME DO EMPREENDIMENTO	Nome Adequado para Embarque	Número de Risco: 90
ENDEREÇO		Numero da UNU: 3082
CIDADE	SUBSTANCIA QUE APRESENTA RISCO	Classe ou Subclasse de Risco: 9
TELEFONE	PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDA, N.E.	Descrição da Classe ou Subclasse de Risco: ---
Em emergência ligar para: 0800 0251120	(MATERIAIS DIVERSOS CONTAMINADOS COM OLEO OU OUTROS COMBUSTÍVEIS)	Grupo de embalagem: III
Aspecto: Líquido. Incompatibilidade química conforme ABNT NBR 14.619, com os produtos da subclasse 4.1 com risco subsidiário explosivo e subclasse 5.2 com risco subsidiário explosivo.		
EPI de uso exclusivo da equipe de atendimento a emergência: Utilizar EPI completo, com óculos de segurança contra respingos, luvas de proteção de PVC, vestuário protetor adequado. O EPI do motorista está especificado na ABNT NBR 9735.		
RISCOS		
Fogo:	Produto altamente inflamável e muito perigoso quando exposto a calor excessivo como: faíscas, chamas abertas ou chamas de fósforos e cigarros, operações motores elétricos. Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular confinadas, como bueiros, porões, etc.	
Saúde:	Convulsão, tontura, dor de cabeça, vômito, fraqueza e falta de consciência. Vermelhidão na pele. Vermelhidão nos olhos e alterações da acuidade visual.	
Melo Ambiente:	Contamina cursos d'água podendo causar efeitos adversos duradouros, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade, podendo vir a impactar a fauna e a flora do local do derrame. Escocamento para rede de esgotos pode criar riscos de fogo ou explosão. Os vapores são mais pesados do que o ar. Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos prolongados.	
EM CASO DE ACIDENTE		
Vazamento:	Isolar a área de derramamento ou vazamento em todas as direções. Sinalizar a área do acidente com cones ou similares, isolando o perigo. Manter afastamento de 6 metros do produto vazado. Não fumar e evitar fontes de ignição (faísca, chama) na área. Afaste os curiosos. Tente parar o vazamento, usando EPI (luvas de PVC, óculos e máscara semifacial com filtro contra vapores orgânicos) e evitando o contato com o produto. Efetue o aterramento e utilize ferramentas que não provoquem faíscas para recolher o material absorvido. Espuma ou neblina de água podem ser utilizadas para supressão/redução de vapores, mas não irá prevenir a ignição em ambientes fechados.	
Fogo:	Meios de Extinção: Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO2). Não recomendados: Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas.	
Polluição:	Tente conter o líquido evitando escoamento para cursos d'água, sistema de drenagem pública e esgotos. Absorva o produto em terra e transfira o resíduo para uma camba. Remova para área aberta e segura para que a evaporação se realize. Avise à entidade de Controle Ambiental.	
Envolvimento de Pessoas:	Contato com a pele: Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Em contato com os olhos, lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Inalação de vapores: Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Ingestão: Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica.	
Informações ao Médico:	Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólitos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não fricione o local atingido.	
Observações:	As instruções ao motorista, em caso de emergência encontram-se descritas exclusivamente no envelope para transporte.	
Versão: 10/04/2017		

Ateste que recebeu da _____, a ficha de emergência de Nº da ONU 3082, Nº de Risco 90, Classe de Risco 9, versão 31/03/2018.

Data: _____ / _____ / _____

Nome (legível em letra de forma): _____ CPF: _____

Transportadora: _____ Placa do Cavalô/Truck: _____ Placa da(s) Carreta(s): _____

