

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA INDÚSTRIA DE RECICLAGEM DE ÓLEOS E GORDURAS

Rafael Bianchin Moura¹
Mayara Schäfer Copini²

RESUMO

Os resíduos sólidos consistem numa problemática cada vez mais discutida no Brasil, tanto no âmbito jurídico, em normativas e legislações, como também nas práticas de gestão que envolvem sociedade, empresas e instituições de ensino. A promulgação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), no ano de 2010, prevê a obrigatoriedade da elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os quais devem conter a indicação individualizada das atividades e dos resíduos sólidos gerados, bem como as ações de responsabilidades atribuídas a cada um dos geradores. Dessa forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, além de analisar as questões relativas aos resíduos sólidos gerados por uma indústria de processamento de óleos e gorduras, desde sua geração até sua disposição final, no município de Chapecó, Santa Catarina. As definições e classificações relativas aos resíduos sólidos foram abordadas, bem como as possibilidades de coleta, tratamento e disposição final destes, levando em conta as políticas públicas voltadas ao meio ambiente. Assim, realizou-se um estudo de maneira descritiva e exploratória, e técnicas de pesquisa bibliográfica e documental; os dados primários foram coletados a partir de métodos de observação direta, mediante abordagem quantitativa e qualitativa, buscando evidenciar qual a melhor forma de gerenciamento desses resíduos. A análise dos dados mostra, também, que qualquer plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve estar baseado na educação e instrução dos envolvidos, confirmando que é possível adotar práticas conscientes de gestão ambiental nas pequenas empresas e cumprir com a obrigatoriedade legal.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos sólidos. Legislação ambiental. Óleos Vegetais e Gorduras.

1 INTRODUÇÃO

A intensificação de atividades manufaturadas aliada à disposição inadequada de resíduos sólidos no Brasil acarreta no aumento de impactos ambientais. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2017), a região sul do Brasil no total dos seus 1.191 municípios gerou, em 2017, a quantidade de 22.429 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos, dos quais aproximadamente 95,1% foram coletados. Dentre os resíduos coletados, 6.356 toneladas diárias (29,8%) foram encaminhadas para lixões e aterros controlados. Aproximadamente 90,8% do resíduo gerado no Brasil recebe algum tipo

¹ Graduado em Engenharia Química (UNOCHAPECÓ, 2015). E-mail: rafaelb.moura@unochapeco.edu.br.

² Mestre em Engenharia Química (UNOCHAPECÓ, 2018).

de coleta, mas apenas 15% da população nacional é atendida pela coleta seletiva. Assim, a disposição de grande parte do resíduo é realizada de forma inadequada ou de forma a não prolongar o ciclo de vida dos produtos.

Na busca de mitigar os efeitos da má gestão de resíduos no Brasil, foram criados instrumentos nacionais presentes na política ambiental, para gestão adequada de resíduos sólidos, que são: a legislação ambiental, os instrumentos de fiscalização e sanções administrativo-econômicas. Em 02 de agosto de 2010 foi instituída a Lei 12.305 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), com objetivos de não-geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Neste sentido fica constatado a necessidade de buscar melhorias e alternativas para um sistema que prima pelo desenvolvimento sustentável, conciliando desenvolvimento econômico e preservação ambiental (BRASIL, 2010a).

É importante ressaltar que o sucesso de programas destinados à questão da responsabilidade socioambiental necessariamente passa pela participação coletiva, visto que a consciência do problema mostra o caminho para a solução. Além disso, há uma obrigação premente de incluir a temática dos resíduos sólidos no contexto da sustentabilidade e da capacidade de suporte da empresa, em termos que emigrem do papel para as consciências e as práticas administrativas.

De acordo com Aquino e colaboradores (2008), é fundamental que cada organização, seja pública ou privada, tenha uma política ambiental bem estruturada, definindo seu escopo global e comprometimento com o meio ambiente. Deve-se, ainda, identificar os aspectos ambientais relevantes, delinear seus objetivos e metas, bem como os programas e procedimentos que serão aplicados para a execução do projeto.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2011), “produção sustentável é a incorporação, ao longo de todo ciclo de vida de bens e serviços, das melhores alternativas possíveis para minimizar custos ambientais e sociais”.

Da mesma forma, o consumo sustentável pode ser definido como o uso de bens e serviços que proporcionem uma melhor qualidade de vida, enquanto minimizam o uso de recursos naturais e materiais tóxicos, a geração de resíduos e a emissão de poluentes durante todo ciclo de vida do produto ou do serviço (BRASIL, 2011).

Diante do exposto, pergunta-se: **qual a importância de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para indústrias de óleos e gorduras?**

Com esta perspectiva, o objetivo geral deste estudo é elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para uma indústria de reciclagem de óleos e

gorduras. Os objetivos específicos são: contemplar as informações sobre resíduos gerados na entidade e sua forma de gerenciamento; implantar procedimentos e técnicas que garantam que os resíduos sejam adequadamente coletados, manuseados, armazenados, transportados e dispostos com o mínimo de riscos para os seres humanos e para o meio ambiente; e ainda, atender à legislação vigente relativa aos resíduos sólidos.

Esse tema está sendo trazido à tona visto que a região oeste de Santa Catarina é referência em indústrias frigoríficas que contém gordura animal como subproduto, conseqüentemente, há empresas que recebem o rejeito dessas indústrias e, portanto, é necessário que haja um gerenciamento efetivo desse tipo de resíduo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse tópico apresenta a revisão teórica da pesquisa, incluindo a caracterização e conceitos sobre os resíduos sólidos, a responsabilidade socioambiental empresarial e os modelos utilizados para o gerenciamento dos resíduos.

Inicialmente, é necessário diferenciar os termos “lixo” e “resíduo sólido”, ressaltando que o primeiro não agrega valor e deve apenas ser descartado, enquanto o segundo apresenta valor econômico, por possibilitar reaproveitamento no processo produtivo (DEMAJOROVIC, 1995; FARIA, PEREIRA, 2012). A classificação e a quantidade de resíduos gerados, bem como a disposição final dada a estes, depende de diversos fatores, como cultura, localização e economia. Quanto maior é a riqueza e o desenvolvimento de um país, maior é o consumo de produtos industrializados, e conseqüentemente, maior é o descarte e a geração de resíduos (FRANCISCO, 2009).

De acordo com a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, define-se resíduos sólidos como:

“[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010a, Art. 3º).

No Quadro 1 são citadas as normas e legislações adotadas para o gerenciamento de resíduos sólidos, tanto no âmbito nacional, estadual e municipal.

Quadro 1 - Legislação Vigente

Legislação	Data
Referencial Nacional – Brasil	
Lei Federal Nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).	2 de agosto de 2010
Resolução CONAMA Nº 275, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.	25 de abril de 2001
Resolução CONAMA nº 313, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	29 de outubro de 2002
Referencial Estadual – Santa Catarina	
Lei Nº 14.675 que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.	13 de abril de 2009
Decreto Nº 3.272, fixa os critérios sobre os quais devem ser elaborados os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) referentes a resíduos sólidos urbanos municipais.	19 de maio de 2010
Resolução CONSEMA Nº 114, estabelece diretrizes e critérios para elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	10 de novembro de 2017
Leis Municipais - Chapecó	
Lei Complementar nº 4, estabelece normas e diretrizes básicas referentes ao planejamento, ordenamento territorial, controle, uso, parcelamento, ocupação do solo urbano e dá outras providências.	31 de maio de 1990
Lei nº 3.705, dispõe sobre os atos considerados lesivos à limpeza urbana e dá outras providências.	06 de agosto de 1996
Decreto nº 10.912, dispõe sobre a vedação do depósito de lixo hospitalar nas instalações do aterro sanitário do município de Chapecó e dá outras providências.	29 de agosto de 2002
Lei nº 5.326, dispõe sobre a política municipal de saneamento básico, cria o conselho municipal de saneamento e o fundo municipal de água esgoto.	7 de setembro de 2007
Lei nº 5.348, dispõe sobre a instituição do programa de tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal e uso culinário no município e da responsabilidade da destinação dos mesmos.	14 de dezembro de 2007
Lei nº 5.688, institui o Plano Diretor de Resíduos Sólidos, instrumento da política municipal de saneamento básico e dá outras providências.	08 de dezembro de 2009
Lei nº 6.442, dispõe sobre as normas gerais de gestão dos resíduos do lixo tecnológico no município de Chapecó e dá outras providências.	22 de julho de 2013

Fonte: Adaptado de BRASIL; SANTA CATARINA; CHAPECÓ (2019).

O Quadro 2 exibe o referencial normativo baseado na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a qual apresenta uma série de documentos que estabelecem os padrões necessários para os serviços relacionados com os resíduos sólidos.

Quadro 2 - Referencial Normativo

Norma	Assunto
NBR 8286/00	Emprego da Simbologia para o transporte rodoviário de produtos perigosos – Procedimento.
NBR 10004/04	Resíduos sólidos – Classificação.
NBR 10005/04	Lixiviação de resíduos – Procedimentos.
NBR 10006/04	Solubilização de resíduos – Procedimentos.
NBR 10007/04	Amostragem de resíduos – Procedimentos.
NBR 9191/08	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 7500/18	Símbolos de risco de manuseio para o transporte e armazenamento de materiais – Simbologia.

Fonte: Adaptado de Associação Brasileira de Normas Técnicas (2019).

2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Smith e Scott (2005), os resíduos sólidos podem ser classificados conforme a sua procedência em resíduos residenciais, comerciais, institucionais, de construção e demolição, de serviços municipais, de centrais de tratamento, industriais e agrícolas.

A PNRS, em seu Art. 13, define resíduos industriais como aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Entre os resíduos industriais, inclui-se também grande quantidade de material perigoso, que necessita de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental e à saúde (BRASIL, 2010a).

No caso dos resíduos industriais, a periculosidade é classificada em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas. De acordo com a norma NBR 10.004 de 31 de maio de 2004, os resíduos sólidos industriais são divididos em classes I e II como perigosos e não perigosos (ABNT, 2004a).

2.1.1 Resíduos Perigosos – Classe I

Os resíduos de classe I, denominados perigosos, apresentam pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, também expõem maior risco à saúde pública e ao meio ambiente. Esse tipo de resíduo é o que mais requer cuidados ao gerador, visto que podem causar os mais graves acidentes e de maior impacto ambiental. Assim, seu destino pode ser acondicionado ou armazenado temporariamente e em seguida incinerados, tratados ou dispostos em aterros sanitários específicos para resíduos perigosos (ABNT, 2004a).

Como exemplo dessa categoria tem-se: borra de tinta, latas de tinta, óleos minerais e lubrificantes, resíduos com thinner, serragem contaminadas com óleo, graxas ou produtos químicos, EPI's contaminados (luvas e botas de couro), resíduos de sais provenientes de tratamento térmico de metais, estopas, borra de chumbo, lodo da rampa de lavagem, lona de freio, filtro de ar, pastilhas de freio, lodo gerado no corte, filtros de óleo, papéis e plásticos contaminados com graxa/óleo e varreduras (ABNT, 2004a).

2.1.2 Resíduos Não Perigosos – Classe II

Os resíduos de classe II, denominados não perigosos, apresentam propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, além de não se enquadrarem na

classificação de resíduos classe I, ainda, são divididos em A e B, inertes e não-inertes, respectivamente.

Os resíduos de classe II – A são não-inertes, representados por matérias orgânicas, papéis, vidros e metais, os quais podem ser depositados em aterros sanitários ou reciclados, sendo avaliado o potencial de reciclagem de cada item. Os exemplos de resíduos não-inertes são: materiais orgânicos da indústria alimentícia, lamas de sistemas de tratamento de águas, limalha de ferro, poliuretano, fibras de vidro, resíduos provenientes de limpeza de caldeiras e lodos provenientes de filtros, EPI's não contaminados (uniformes e botas de borracha), pó de polimento, varreduras, polietileno e embalagens, prensas, vidros, gessos, discos de corte, rebolos e lixas. Os efluentes também podem ser classificados nessa normatização, o efluente Classe II, entre muitos destinos, pode receber tratamento biológico (ABNT, 2004a).

Os resíduos de classe II – B são inertes e podem ser depositados em aterros sanitários ou reciclados, pois não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição ao longo do tempo. Como exemplo desses resíduos, têm-se entulhos, sucata de ferro e aço (ABNT, 2004a).

2.2 MODELO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos dispõe de premissas para garantir o sucesso da sua implantação, a principal trata de atender à legislação em todas as etapas da gestão de resíduos, garantindo que essa etapa tenha o mesmo grau de importância dos serviços prestados. Deve-se buscar soluções contínuas que minimizem os impactos ambientais, adotando práticas que culminem no enobrecimento dos resíduos, além de desenvolver um modelo de gestão dos resíduos com priorização em não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A disposição final dos resíduos ocorre somente depois de esgotadas todas as possibilidades de reutilização, reciclagem, comercialização ou doação (CREA-RS, 2014).

As diretrizes básicas do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos são: a coleta seletiva dos resíduos sólidos da administração, a entrega dos resíduos da construção civil, dos resíduos do setor industrial e dos resíduos da estação de tratamento de efluentes; a administração da fase intermediária de disposição destes resíduos dentro das áreas de triagem e transbordo que se encontram dentro do núcleo industrial e o envio do material não reutilizável para as empresas de coleta e disposição de resíduos sólidos, onde se processe a reciclagem dos resíduos da construção civil, industrial, localizada em áreas adequadas, que obedeça aos

preceitos estabelecidos pela legislação os condicionantes do meio físico (SANTA CATARINA, 2017).

2.2.1 Coleta Seletiva

O ponto de partida para o manejo dos resíduos sólidos dentro do empreendimento é a coleta seletiva, que é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis previamente separados na fonte geradora. De acordo com o Decreto nº 7.404/2010, a coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, sendo que ela deve ocorrer mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010b).

A resolução CONAMA nº 275/2001 define a utilização do código de cores da coleta seletiva para diferenciar a tipologia dos resíduos, sendo a forma de sinalização dos coletores localizados na área externa (BRASIL, 2001). Conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 - Cores correspondentes à coleta seletiva

Cor do Recipiente	Tipo de Resíduo
Azul	Papel/Papelão
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Vermelho	Plástico em geral
Cinza	Não reciclável e rejeito
Marrom	Orgânico
Branco	Ambulatorial e Serviço da Saúde
Laranja	Perigoso

Fonte: CONAMA nº 275 (2001).

No município onde o empreendimento está inserido, há empresas que realizam a coleta e a destinação de resíduos reciclados. A partir do recebimento dos resíduos descartáveis, este programa insere a esses materiais, novos significados, acrescenta valores, passa a representar um ativo de transformação social, significando vida e oportunidade na comunidade carente do bairro (VERDE VIDA, 2019).

2.2.2 Alternativas para tratamento e disposição final de resíduos

Atualmente existem diferentes linhas de gerenciamento de resíduos, baseadas na minimização da geração. Os princípios da produção mais limpa (P+L) preconizam a produção de bens e serviços que consumam menos matérias primas e energia e gerem o mínimo de

rejeitos. A adoção desta ferramenta consiste na incorporação de ideias sobre sustentabilidade na produção, transformando-as em procedimentos e práticas com o objetivo de reduzir desperdícios, atender com maior eficácia às normas e requisitos ambientais, promover tratamento dos resíduos gerados, resultando na minimização de custos (NETO *et al.*, 2015).

A orientação básica aplicada nas medidas de P+L para os resíduos é praticar sempre os denominados “3Rs”, de forma cíclica ou periódica. O primeiro passo a ser seguido é fundamentado na redução, a qual requer modificações em processos e equipamentos de produção de materiais, substituição destes, além de alterações de hábitos e até produtos a adquirir, visando reduzir a geração de resíduos. Em seguida, a reutilização consiste no aproveitamento do material nas condições em que é descartado, submetendo-o a pouco ou a nenhum tratamento; por fim, opta-se pela reciclagem onde os resíduos passam por um processo e retornam ao sistema produtivo como matéria-prima (BASTIAN; ROCCO, 2009).

Para o segundo e terceiros passos, procura-se esgotar as possibilidades de aproveitamento interno, nas próprias atividades da unidade produtiva; somente depois, buscam-se alternativas de aproveitamento externo, em instalações de terceiros. Os resíduos que restarem dos “3Rs”, devem ser segregados, coletados, acondicionados e destinados adequadamente, de acordo com normas técnicas e com a legislação ambiental (BASTIAN; ROCCO, 2009; NETO *et al.*, 2015).

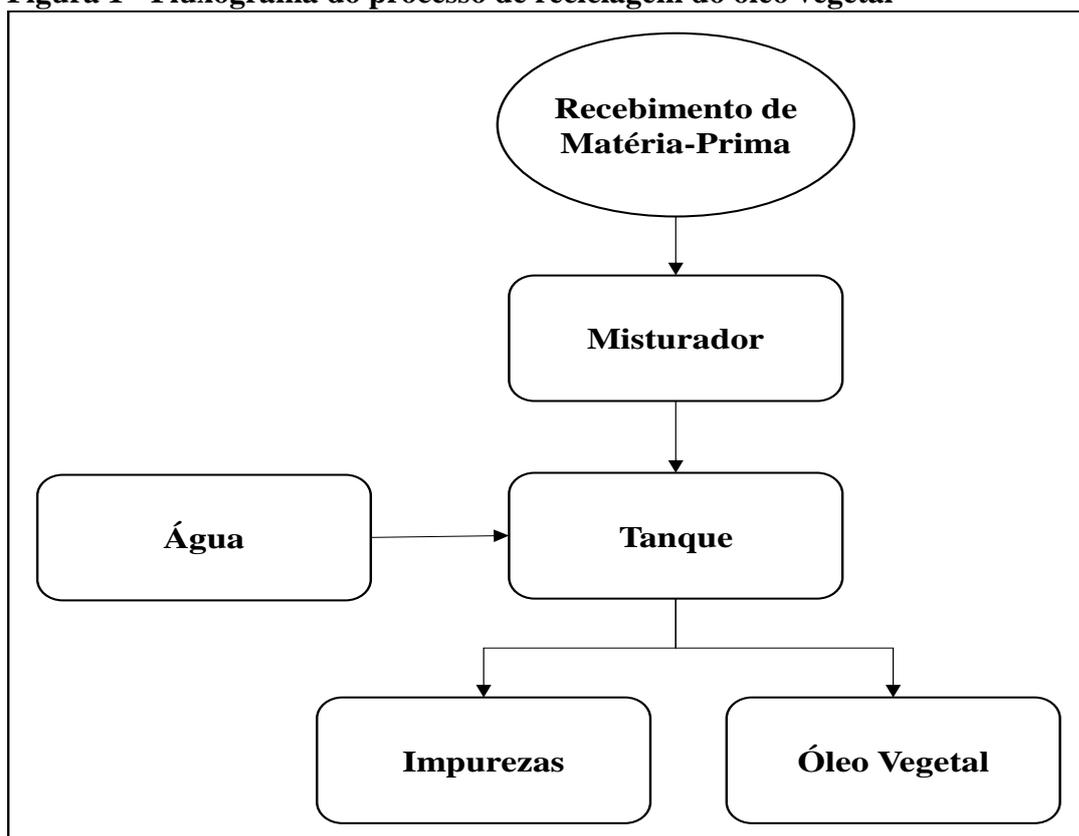
2.3 PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo inicia com o recebimento da matéria-prima, por meio de caminhões-tanque, os quais possuem vedação isolando o produto transportado e evitando contato com o ambiente ou derramamentos. Inicialmente, são realizadas análises de porcentagem de impurezas e pH, sendo as impurezas variáveis de 1 a 4% e o pH desejável na faixa de 4,5 a 5,0.

Após as análises iniciais, os insumos são descarregados por bomba até o misturador, no qual ocorre aumento de temperatura para melhorar sua fluidez. Em seguida, a matéria-prima é encaminhada ao tanque de decantação onde água é adicionada. A mistura é mantida no tanque por aproximadamente um dia, até que as impurezas decantem. O resíduo da decantação é removido e colocado em um tanque de armazenamento temporário, posteriormente é encaminhado para o tratamento de efluentes. O óleo vegetal separado é carregado via tubulação por bombeamento em caminhão-tanque. O produto então é expedido e destinado ao comprador.

A geração de resíduos do processo produtivo varia de acordo com a porcentagem de impurezas da matéria-prima recebida, apresentando-se entre 1 e 4%. A Figura 1 exemplifica o fluxograma do processo de produção para transformação de óleos e gorduras em gordura vegetal reciclada.

Figura 1 - Fluxograma do processo de reciclagem do óleo vegetal



Fonte: Adaptado do processo produtivo da empresa (2019).

3 METODOLOGIA

O método científico utilizado foi o indutivo, visto que, nesse caso, objetiva-se “[...] chegar a conclusões mais amplas do que o conteúdo estabelecido pelas premissas nas quais está fundamentado” (MEZZARROBA; MONTEIRO, 2009. p. 63).

Com relação ao nível de pesquisa, classifica-se em exploratória e descritiva, que visa proporcionar maior familiaridade com o problema, de modo a torná-lo explícito (GIL, 2002). Na etapa exploratória, é feito levantamento bibliográfico, baseado em livros, artigos científicos e relatórios técnicos. Como complemento, utilizou-se a técnica de levantamento documental com base em documentos oficiais, como a Lei 12.305/2010, resoluções, decretos, além das leis municipais. A pesquisa descritiva envolve técnicas de coleta de dados.

O levantamento dos dados primários ocorreu por meio da etapa de observação direta, envolvendo uma abordagem qualitativa e quantitativa, na indústria de reciclagem de óleos e gorduras na cidade de Chapecó, SC, Brasil. Durante os dias 01 e 31 do mês de março de 2019, foi avaliada a relação de resíduos descartados pela empresa, cada funcionário do setor anotou e repassou os dados, os quais foram anexados em uma única planilha. Ao final do mês os dados foram analisados e por fim foi realizada a etapa de elaboração do plano de gerenciamento.

A técnica da observação direta, teve por finalidade a inserção no contexto do fenômeno observado, envolvendo diretamente os trabalhadores da indústria, permitindo assim, que os dados se tornassem acessíveis durante a pesquisa (YIN, 2015).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A situação atual com vista no PGRS do empreendimento é desonerar o envio de resíduos sólidos à coleta municipal, avaliando os potenciais rejeitos que podem ser reaproveitados ou destinados adequadamente. Considerando a diversidade de resíduos gerados nas diferentes atividades e para entender as principais fontes de entrada e os mecanismos de saída dos resíduos gerados, faz-se necessária a compreensão do espaço físico, agentes envolvidos, caracterização da geração e gerenciamento existentes.

O maior desafio para a implementação e o cumprimento das diretrizes da PNRS é, justamente, promover a mudança de cultura das empresas, de forma que superem a conduta negligente, passando a assumir uma conduta igualmente responsável, caracterizada por uma abordagem mais proativa (IPEA, 2012).

Na Tabela 1 são apresentados os pontos de geração de resíduos sólidos, onde cada ponto citado gera uma certa quantidade de resíduos sólidos diferenciados. Os resíduos sólidos gerados pela empresa podem ser classificados em dois tipos: resíduos da administração e resíduos do processo produtivo. Nesse caso, nota-se que a parte administrativa conta com o maior número de pontos de geração, devido a presença dos banheiros nessa área, enquanto a área de produção conta com três pontos de geração.

Tabela 1 - Pontos de geração de resíduos

Pontos de geração de resíduos	Número
Escritório	01
Vestiários	01
Banheiros	04
Caldeira	01
Produção	01

Laboratório

01

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A Tabela 2 contém os tipos de resíduos comumente encontrados no empreendimento e sua caracterização conforme a norma ABNT NBR 10.004. Dentre os materiais descritos, é possível classificá-los em: orgânicos, recicláveis, reutilizáveis e perigosos, além de abranger uma categoria de resíduos indiferenciados, onde pode conter tanto matéria orgânica quanto inorgânica.

Tabela 2 - Tipos de resíduos e suas caracterizações

Tipos de resíduos		Caracterização
Matéria orgânica como: folhagens, restos de alimentos em geral, cascas, borra de café, palitos de madeira, guardanapo sujo.	Orgânico	Classe II A
Resíduos de banheiro: papéis higiênicos, papel toalha usado, fraldas, absorventes.	Indiferenciado	Classe II A
Resíduos de varrição	Indiferenciado	Classe II A e B
Papéis e papelões	Reciclável	Classe II A
Vidros	Reciclável	Classe II B
Plásticos	Reciclável	Classe II A
Metais	Reciclável	Classe II A
Madeira	Reutilizável	Classe II B
Resíduos da construção civil	Reutilizável	Classe II B
Óleo vegetal	Reutilizável	Classe II A
Produtos químicos	Perigoso	Classe I
Lâmpadas	Perigoso	Classe I
Pilhas, baterias e eletrônicos	Perigoso	Classe I

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Ao longo do mês de março, os pontos de geração descritos na Tabela 1 foram avaliados e foi estimada uma quantificação aproximada dos resíduos produzidos. A Tabela 3 quantifica os resíduos gerados em cada ponto de análise.

Tabela 3 - Quantidade de resíduos gerados em cada ponto

Pontos de geração de resíduos	Tipo de Resíduos	Quantidade/mês
Escritórios	Papel	03 Kg
	Plásticos	02 Kg
	Orgânicos	01 Kg
	Lâmpadas	1 unid.
	Pilhas	2 unid.
Vestário	Papel	04 Kg
	Plásticos	01 Kg
	Orgânicos	02 Kg
	Lâmpadas	1 unid.
Banheiros	Papel	03 Kg
	Plásticos	02 Kg

	Orgânicos	05 Kg
	Lâmpadas	1 unid.
Caldeira	Papel	01 Kg
	Plásticos	01 Kg
	Lâmpadas	1 unid.
	Cinzas	1,5 ton.
Produção	Resíduo Industrial	200 Kg
	Plásticos	01 Kg
	Metais	05 Kg
	Lâmpadas	1 unid.
Laboratório	Papel	01 Kg
	Plásticos	01 Kg
	Lâmpadas	1 unid.
	Orgânicos	05 Kg
	Vidros	5 unid.

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Dessa forma, é possível totalizar a quantidade mensal de resíduos sólidos gerada, conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4 - Resumo da totalização dos resíduos sólidos

Resíduo	Quantidade
Plástico	08 Kg
Papel	12 Kg
Lâmpadas	06 unidades
Metais	05 Kg
Pilhas	02 unidades
Vidros	05 unidades
Orgânicos	13 Kg
Resíduo Industrial	200 Kg

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Logo, baseado nos resultados obtidos pela análise dos pontos de geração de resíduos, é possível partir para as alternativas de tratamento e disposição final dos resíduos.

4.1 SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A segregação deve ser realizada no momento e local de sua geração, ocorrendo conforme as características físicas, químicas, biológicas e os riscos envolvidos, para que estes sejam posteriormente acondicionados e identificados adequadamente. A fim de garantir o correto acondicionamento de seus resíduos, visando a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio, devem-se apresentar diferentes tipos de recipientes, os quais variam de acordo com as características e o volume de resíduos a serem acondicionados.

Na maioria das vezes, o lixo é uma mistura de tudo que é gerado na empresa, no âmbito de resíduo comum, sendo acondicionado em sacolas plásticas. Os resíduos industriais são acondicionados em tambores de armazenamento, e destes é feito o transbordo no caminhão coletor da empresa responsável pela coleta e destinação. Os resíduos metálicos são acondicionados em um container, pertencente à empresa que realiza tal coleta.

Os resíduos sólidos provenientes de construção, demolição ou reforma são acondicionados em caçambas contratadas e coletados por empresas devidamente capacitadas para fazer a remoção e destinação correta desses resíduos.

Os resíduos recicláveis, classificados como não perigosos, devem ser armazenados de forma segregada e organizada, seguro e protegido, evitando intempéries, degradação e contaminação com demais resíduos até que sejam destinados para a cooperativa de reciclagem.

4.2 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste capítulo será abordada a caracterização, identificação e distribuição dos equipamentos de disposição dos resíduos sólidos. O empreendimento em questão destina todos os seus resíduos para empresas devidamente competentes para o seu tratamento e disposição final.

Os resíduos industriais são destinados a uma empresa de transportes rodoviários que conduz ao tratamento, enquanto os metais são encaminhados à empresa de sucatas. A empresa geradora fica responsável por acionar a empresa de coleta e transporte de resíduos, para que a mesma proceda a retirada dos resíduos sólidos e líquidos e efetue o encaminhamento para empresa responsável pela destinação final.

No momento da coleta destes resíduos, a empresa geradora emite o Manifesto de Transporte de Resíduos e Rejeitos (MTR), o qual foi estabelecido por meio da Lei 15.251/2010 e suas atualizações. Esta lei determina que toda vez que um resíduo for movimentado para seu destino final, ou armazenador temporário, a carga deve ser acompanhada pelo MTR. O documento, obrigatório, é emitido e preenchido pelo gerador do resíduo, que deverá, já no momento do preenchimento, indicar o transportador e o destinador daquele resíduo (SANTA CATARINA, 2010).

Ainda, é de extrema importância que para todos os resíduos gerados dentro da empresa, quando destinados, solicite-se o Certificado de Destinação Final (CDF) para a empresa destinadora, assegurando que os resíduos estão sendo tratados/destinados adequadamente.

Os resíduos sólidos de construção, demolição e reformas podem conter resquícios perigosos, assim, avaliou-se que a melhor forma de dispor esses resíduos é através de serviços terceirizados para coletar e destinar estes resíduos, quando os mesmos existirem.

4.2.1 Periodicidade de Coleta

Para que este PGRS atinja o objetivo em sua implantação é necessário que o empreendedor haja de maneira concisa, eficiente e eficaz, havendo uma periodicidade de coleta. A Tabela 5 descreve a frequência e forma de coleta dos resíduos.

Tabela 5 - Periodicidade de coleta de resíduos

Pontos de geração de resíduos	Classe	Tipo de Resíduos	Quantidade/ mês	Frequência de coleta	Forma de coleta	Destino
Escritórios	I e II	Papel	03 kg	Semanal	Caminhão	1
		Plásticos	02 kg	Semanal	Caminhão	1
		Orgânicos	01 kg	3 vezes/semana	Caminhão	1
		Lâmpadas	1 unid.	Mensal	Caminhão	2
		Pilhas	2 unid.	Mensal	Caminhão	2
Vestário	I e II	Papel	04 kg	Semanal	Caminhão	1
		Plásticos	01 kg	Semanal	Caminhão	1
		Orgânicos	02 kg	3 vezes/semana	Caminhão	1
		Lâmpadas	1 unid.	Mensal	Caminhão	2
Banheiros	I e II	Papel	03 kg	Semanal	Caminhão	1
		Plásticos	02 kg	Semanal	Caminhão	1
		Orgânicos	05 kg	3 vezes/semana	Caminhão	1
		Lâmpadas	1 unid.	Mensal	Caminhão	2
Caldeira	I e II	Papel	01 kg	Semanal	Caminhão	1
		Plásticos	01 kg	Semanal	Caminhão	1
		Lâmpadas	1 unid.	Mensal	Caminhão	2
		Cinzas	1,5 ton.	Mensal	Caminhão	3
Produção	I e II	Resíduo industrial	200 kg	Mensal	Caminhão	3
		Plásticos	01 kg	Semanal	Caminhão	1
		Metais	05 kg	Mensal	Caminhão	4
		Lâmpadas	1 unid.	Mensal	Caminhão	2
Laboratório	I e II	Papel	01 kg	Semanal	Caminhão	1
		Plásticos	01 kg	Semanal	Caminhão	1
		Lâmpadas	1 unid.	Mensal	Caminhão	2
		Orgânicos	05 kg	3 vezes/semana	Caminhão	6
		Vidros	5 unid.	Mensal	Caminhão	5

Legenda:

- 1- Coleta Municipal
- 2- Reciclagem de Eletrônicos
- 3- Transporte, destinação e tratamento
- 4- Ferro Velho

5- Doação para empresas que reutilizam

6- Reutilização no processo

Fonte: Dados de pesquisa (2019).

4.3 AÇÕES CORRETIVAS, PREVENTIVAS E DE CONTROLE

Inicialmente, é indispensável trabalhar a dimensão da educação ambiental para sociabilidade sustentável em conjunto com os grupos que desenvolvem os aspectos do PGRS da empresa, através das realidades da empresa, estabelecendo as devidas conexões com a realidade planetária, objetivando a conscientização para a transformação.

4.3.1 Identificação e acompanhamento do gerado

Cada setor gerador de resíduos sólidos da empresa terá que apresentar trimestralmente um inventário de sua geração; o qual expressará informações mínimas para futuras avaliações de melhorias e diminuição de geração. Além disso, contribuirá na reformulação de um futuro PGRS.

4.3.2 Descrição de ações preventivas

As ações preventivas descritas são: utilizar somente mão-de-obra qualificada; equipamentos de coleta, segregação e destinação devem passar periodicamente por manutenção; treinamento periódico das pessoas envolvidas em todas as fases do processo; instalações, caminhões, e outros devem ter equipamentos de prevenção de acidentes e/ou sinistros; acompanhamento do PGRS em todas suas fases.

O curso e os treinamentos de capacitação devem contemplar os requisitos básicos para dar ciência aos envolvidos no PGRS dos riscos e das boas práticas de manuseio de resíduos sólidos. Estes cursos poderão ser realizados pelos próprios profissionais presentes no corpo de funcionários da empresa, mais precisamente pelo engenheiro responsável.

Em caso de manuseio inadequado ou acidentes envolvendo resíduos sólidos industriais, é necessário que seja acionada, imediatamente, a vigilância sanitária municipal. Para que este órgão realize a intervenção eficaz, através de equipe qualificada, minimizando os impactos no local.

4.3.3 Plano de Ação

A adoção de um novo sistema de segregação e acondicionamento torna necessário o envolvimento de toda a equipe de colaboradores e usuários da unidade, além da obtenção e implantação de novos recipientes para acondicionar as classes de resíduos.

Para construção do plano de ação foi utilizada a ferramenta de qualidade 5W2H, que visa adquirir e implantar novos recipientes para acondicionamento de resíduos, conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4 – Aplicação da ferramenta 5W2H na compra de novos recipientes

What (O que?)	Compra de novos recipientes para acondicionamento de resíduos sólidos
Who (Quem?)	Setor financeiro
When (Quando?)	Imediatamente
Where (Onde?)	Empresa
Why (Por que?)	Melhor acondicionamento dos resíduos e evitar a contaminação
How (Como?)	Pesquisa de mercado
How Much (Quanto?)	Custo a ser levantado

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, foi possível elaborar o PGRS da empresa solicitada, as etapas descritas de diagnóstico da situação atual do empreendimento e alternativas pré-selecionadas definidas foram extremamente importantes para garantir a coleta adequada, manuseio, armazenamento, transporte e disposição final com o mínimo de riscos para os seres humanos e para o meio ambiente.

Após a aprovação deste plano pelo órgão competente, e sua total implantação, em todas as fases, haverá um tempo de adaptação de sua estrutura interna e das pessoas envolvidas. Por mais qualificadas as pessoas, por mais moderno que sejam os equipamentos, há necessidade de pelo menos 3 meses para que se possa identificar os potenciais positivos e os negativos que foram motivados.

Desta forma, como trabalho futuro, o plano poderá ser revisado no prazo mínimo de 12 meses após sua aprovação e total implantação; neste momento será crucial realizar sua atualização para que possa dar sustentabilidade estrutural, do ponto de vista do capital humano e, sem menos importância, do envolvimento dos funcionários.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. p. 74, 2017.

AQUINO, A. R., ABREU, I., ALMEIDA, J. R. **Análise de sistema da gestão ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2008. 357 p.

ASSIS, Cássia Silveira de. **Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Contribuição ao Planejamento Urbano**. (Tese). Rio Claro. SP, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8286: Emprego da Simbologia para o transporte rodoviário de produtos perigosos – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004a.

_____. **NBR 10005: Lixiviação de resíduos – Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2004b.

_____. **NBR 10006: Solubilização de resíduos – Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2004c.

_____. **NBR 10007: Amostragem de resíduos – Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2004d.

_____. **NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 2008a.

_____. **NBR 7500: Símbolos de risco de manuseio para o transporte e armazenamento de materiais – Simbologia**. Rio de Janeiro, 2008b.

BASTIAN, E. Y. O.; ROCCO, J. L. S. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. São Paulo : CETESB : SINDITÊXTIL, 2009.

BRASIL. Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. p. 20, s. 1, 03 ago. Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 03 mai. 2019.

_____. Decreto nº 7404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 03 mai. 2019.

_____. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. p. 80, s. 1, 19 jun. Brasília, 2001. Disponível em:

<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 03 mai. 2019.

_____. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. p. 85-91, s. 1, 22 nov. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis**: PPCS. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

CHAPECÓ. Lei Complementar nº 4, de 31 de maio de 1990. Estabelece normas e diretrizes básicas referentes ao planejamento, ordenamento territorial, controle, uso, parcelamento, ocupação do solo urbano e dá outras providências. Chapecó, 1990. Disponível em: <<https://cm-chapeco.jusbrasil.com.br/legislacao/992165/lei-complementar-4-90>>. Acesso em: 12 mai. 2019.

_____. Lei nº 3.705 de 06 de agosto de 1996. Dispõe sobre os atos considerados lesivos à limpeza urbana e dá outras providências. Chapecó, 1996. Disponível em: <<https://cm-chapeco.jusbrasil.com.br/legislacao/981322/lei-3705-96>>. Acesso em: 12 mai. 2019.

_____. Decreto nº 10.912 de 29 de agosto de 2002, dispõe sobre a vedação do depósito de lixo hospitalar nas instalações do aterro sanitário do município de Chapecó e dá outras providências. Chapecó, 2002. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/c/chapeco/decreto/2002/1089/10893/decreto-n-10893-2002-dispoe-sobre-a-vedacao-do-deposito-de-lixo-hospitalar-nas-instalacoes-do-aterro-sanitario-do-municipio-de-chapeco-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 12 mai. 2019.

_____. Lei nº 5.326 de 7 de setembro de 2007, dispõe sobre a política municipal de saneamento básico, cria o conselho municipal de saneamento e o fundo municipal de água esgoto. Chapecó, 2007a. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/c/chapeco/lei-ordinaria/2007/532/5326/lei-ordinaria-n-5326-2007-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-saneamento-basico-cria-o-conselho-municipal-de-saneamento-e-o-fundo-municipal-de-agua-e-esgoto>>. Acesso em 14 mai. 2019.

_____. Lei nº 5.348 de 14 de dezembro de 2007, dispõe sobre a instituição do programa de tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal e uso culinário no município e da responsabilidade da destinação dos mesmos. Chapecó, 2007b. Disponível em: <<https://cm-chapeco.jusbrasil.com.br/legislacao/971775/lei-5348-07>>. Acesso em: 20 mai. 19.

_____. Lei nº 5.688 de dezembro de 2009, institui o Plano Diretor de Resíduos Sólidos, instrumento da política municipal de saneamento básico e dá outras providências. Chapecó, 2009. Disponível em: <<https://cm-chapeco.jusbrasil.com.br/legislacao/969901/lei-5688-09>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

_____. Lei nº 6.442 de 22 de julho de 2013, dispõe sobre as normas gerais de gestão dos resíduos do lixo tecnológico no município de Chapecó e dá outras providências. Chapecó, 2013. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a1/sc/c/chapeco/lei-ordinaria/2013/645/6442/lei-ordinaria-n-6442-2013-dispoe-sobre-as-normas-gerais-de-gestao-dos-residuos-do-lixo-tecnologico-no-municipio-de-chapeco-e-da-outras-providencias?q=6442>>. Acesso em: 20 mai. De 2019.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – RS. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Dezembro de 2014.

DEMAJOROVIC, J. **Da política tradicional de tratamento de resíduos sólidos à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, p. 49-56, 1995.

FARIA, A. C.; PEREIRA, R. S. **O processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso sobre o INPEV**. Organizações Rurais & Agroindustriais. Lavras, v. 14, n.1, p. 127-141, 2012.

FRANCISCO, F. S. M. **Proposta de um sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2002.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos Diagnóstico dos Resíduos**. Brasília: IPEA. 77 p. 2012.

MEZZAROBA, O.; MONTEIRO, C. S. **Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito**. São Paulo: Saraiva, 2003.

NETO, G. C. de O. et al. **Princípios e ferramentas da produção mais limpa**. Gestão & Produção, 2015. v. 22, n. 2, p. 326–344.

SANTA CATARINA. Lei Nº 14.675 de 13 de abril de 2009. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Disponível em: <http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675_2009_lei.html>. Acesso em 05 mai. 2019.

SANTA CATARINA. Decreto Nº 3.272, de 19 de maio de 2010. Fixa os critérios sobre os quais devem ser elaborados os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos arts. 265 e 266 da lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que institui o código estadual do meio ambiente.

SANTA CATARINA. Resolução CONSEMA Nº 114, de 10 de novembro de 2017. Estabelece diretrizes e critérios para elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

SMITH, P.G.; SCOTT, J.S. **Dictionary of water and waste management**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier. 486 p. 2005.

VERDE VIDA. Programa Oficina Educativa. Disponível em: <<https://www.verdevida.org.br/reciclagem.php>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman. 2015.