



SOLID WASTE MANAGEMENT IN A SMALL SUPERMARKET

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM SUPERMERCADO DE PEQUENO PORTE

Ewerton Ferreira Cruz¹✉, Vanete Ferreira²

¹Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

²Instituto Federal de Minas Gerais, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

✉ ewertonengambiental@yahoo.com.br

Received: 07 agosto 2018 / Accepted: 20 novembro 2018 / Published: 23 dezembro 2018

ABSTRACT. Inadequate disposal of solid waste can lead to environmental problems related to contamination of water resources and soil, and may adversely affect the health of the population. For these reasons studies are needed to improve the management of solid waste in a municipality. Like most Brazilian cities, a large part of the solid waste generated in Ouro Preto/MG comes from commercial establishments. The district of Cachoeira do Campo, in Ouro Preto, does not have any type of regulated selective collection, which makes difficult the sustainable management of the residues generated in it, requiring, therefore, specific studies to understand how solid waste from establishments are packaged and discarded. Therefore, the objective was to diagnose solid waste management in a supermarket to optimize the management of waste generated. From the research it was realized that, despite efforts to correct the final packaging and final destination of the waste, there are still problems to be solved in the establishment regarding the appropriate management of the waste from the environmental point of view.

Keywords: Solid waste, Recycling, Reuse, Management.

RESUMO. A disposição inadequada de resíduos sólidos pode acarretar diversos problemas ambientais relacionados à contaminação dos recursos hídricos e do solo afetando negativamente a saúde da população. Por esses motivos são necessários estudos para melhorar a gestão de resíduos sólidos de um município. Assim como a maioria das cidades brasileiras, grande parte dos resíduos sólidos gerados no município de Ouro Preto/MG é proveniente de estabelecimentos comerciais. O distrito de Cachoeira do Campo, em Ouro Preto, não possui nenhum tipo de coleta seletiva regulamentada, o que dificulta a gestão sustentável dos resíduos nele gerados, necessitando, portanto, estudos pontuais para a compreensão de como os resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais são acondicionados e descartados. Portanto, teve-se como objetivo diagnosticar a gestão de resíduos sólidos em um supermercado visando otimizar o manejo dos resíduos gerados. Verificou-se que, apesar de esforços para o correto acondicionamento e destino final dos resíduos, ainda existem problemas a serem resolvidos no estabelecimento referente ao manejo adequado dos resíduos sob o ponto de vista ambiental.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Reciclagem, Reutilização, Gestão.



1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico da gestão de resíduos sólidos em um estabelecimento comercial (supermercado) no distrito de Cachoeira do Campo, município de Ouro Preto/MG, surgiu pela necessidade da redução de problemas ambientais provenientes do descarte e acondicionamento incorreto de resíduos no meio ambiente. Além disso, a variedade de resíduos gerados por estabelecimentos comerciais é bastante expressiva. No entanto, sabe-se que muitos destes resíduos poderiam ser reaproveitados ou reciclados; todavia não há coleta seletiva no distrito em estudo.

Por se tratar da geração de vários tipos de resíduos, há necessidade de estudos mais aprofundados para a realização da disposição final adequada. A disposição final inadequada de determinados tipos de resíduos pode acarretar na contaminação do solo e da água, além de contribuir para o aparecimento de vetores de doenças.

A relevância do presente estudo está baseada em duas vertentes principais: a ambiental e a social. A ambiental está relacionada com a minimização da quantidade de resíduos dispostos ao meio e a diminuição da utilização de recursos naturais através da reciclagem. A social está relacionada com a diminuição de doenças que são propagadas por vetores que necessitam do lixo para sobreviver, como por exemplo roedores e insetos. Outra fundamental relevância social é a geração de renda para os catadores do distrito de Cachoeira do Campo, fazendo com que o trabalho desses profissionais seja facilitado pela adoção de segregação na fonte bem como a separação de resíduos recicláveis dos não recicláveis.

Dessa forma, a prática da reutilização ou reciclagem pode, além de diminuir a quantidade de resíduos dispostos no meio ambiente, pode reduzir a quantidade de matéria prima extraída do meio, diminuindo, portanto, a degradação de várias maneiras. Por este, e vários outros motivos, é necessária uma gestão eficaz nas várias esferas públicas e privadas. Em outras palavras, o lixo é um problema de saúde pública, e a gestão dos resíduos de um município deve ser colaborativa, ou seja, é dever da população, dos empreendimentos e do governo zelar pelo bem-estar da população e garantir o meio ambiente equilibrado para as gerações futuras (BRASIL, 1988).

A inexistência de coleta seletiva no distrito de Cachoeira do Campo deixa algumas indagações em relação ao destino final dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos comerciais, principalmente os mercados e supermercados. Esses tipos de estabelecimentos



geram diferentes tipos de resíduos, como por exemplo, matéria orgânica (hortaliças, legumes, resto animal, dentre outros), papel, papelão e plásticos. Por esse motivo, este estudo teve como objetivo diagnosticar a gestão de resíduos sólidos em um supermercado a fim de propor alternativas visando otimizar o manejo dos resíduos gerados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para realizar a gestão de resíduos sólidos de um empreendimento são necessários alguns conhecimentos preliminares. Os conceitos e os parâmetros para a caracterização dos resíduos sólidos devem ser estudados minuciosamente com o objetivo de minimizar possíveis erros. Através desta perspectiva, nesta secção serão abordados os conceitos de resíduos sólidos, geradores de resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos, dentre outros, bem como elucidar as formas de caracterização dos resíduos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da NBR 10.004 de (2004) define resíduos sólidos como sendo “resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” (ABNT, 2004, p. 1). Os lodos gerados pelo tratamento de água, os resíduos gerados pelo controle da poluição bem como os líquidos que possuem características específicas que não podem ser lançados na rede pública de esgoto também são considerados como resíduos sólidos pela Norma Técnica supracitada.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 em seu Capítulo (II), Art. 3º e inciso X, gerenciamento de resíduos sólidos podem ser definidos como as ações exercidas, ou o conjunto de ações que envolvem a “coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010). Essas ações devem estar em acordo com os planos de gerenciamento de resíduos sólidos que são exigidos pela lei supracitada.

Para que ocorra a gestão adequada dos resíduos sólidos é necessário, portanto, o conhecimento prévio de quais são seus efeitos no meio ambiente. Por este motivo os resíduos devem ser analisados e classificados. A Associação Brasileira de Normas Técnicas através da NBR 10.004 de 2004 define que os resíduos podem ser classificados de duas formas: pela sua periculosidade e pela sua origem. De acordo com sua periculosidade os resíduos podem ser classificados com classe I (perigosos) e classe II (não perigosos).



Os resíduos perigosos são aqueles que possuem características específicas como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Para a definição dessas características é necessário retirar amostras representativas do resíduo através de métodos de amostragem padronizados pela NBR 10.006 de 2004. Após a amostragem, devem ser realizadas análises das amostras através de métodos padronizados segundo algumas normas, como por exemplo, a NBR 14.598 de 2012 (para determinação de características de inflamabilidade), NBR 10.005 de 2004 (para a determinação de concentração de extrato lixiviador de resíduos que possuem características de toxicidade), e NBR 12.808 de 1993 (relacionado com a patogenicidade de resíduos do serviço de saúde).

Os resíduos classificados como classe II, considerados não perigosos, ainda podem apresentar duas classes distintas: resíduos classe II A (não inertes) e resíduos classe II B (inertes). Os resíduos classificados como classe II A (não inertes), apesar de não serem perigosos, podem apresentar propriedades, tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Para determinação e avaliação dessas características é necessária a utilização dos procedimentos para a classificação de resíduos classe I e classe II B, sendo classificados como classe II A aqueles que obtiverem resultados negativos para todos os procedimentos.

Já os resíduos classe II B (inertes), segundo a NBR 10.004/2004, são aqueles que, quando em contato com a água destilada ou deionizada à temperatura ambiente, não terão nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água definidos por lei, com exceção da cor, turbidez e sabor (ABNT, 2004).

Apesar da classificação de resíduos sólidos quanto à periculosidade ser amplamente utilizada, deve-se ressaltar que existe a classificação segundo à fonte geradora. Segundo ABNT através da NBR 10.004 de 2004, as principais fontes geradoras de resíduos sólidos são: domiciliar, comercial, público, industrial, agropecuário, entulhos, de serviços de saúde, resíduos radioativos e estações de tratamento de efluentes (lodos), entre outras fontes menos comuns (ABNT, 2004). A norma ainda relata que cerca de 50 a 60% destes resíduos são orgânicos, ou seja, não existe possibilidade de serem reciclados e os outros componentes são, em grande parte, os papéis e papelões, plásticos, metais e vidros.

Os resíduos urbanos definidos pela ABNT NBR 10.004/2004 são então aqueles advindos de atividades urbanas, tipicamente de origem residencial, comercial e institucional. Apesar de algumas pessoas considerarem que esses tipos de resíduos causam baixo impacto



ambiental por possuir baixa concentração de contaminantes, os resíduos sólidos urbanos podem se, dispostos de forma inadequada causar tanto prejuízos ambientais quanto problemas de saúde bastante expressivos. (PHILLIPPI JR. e AGUIAR, 2005).

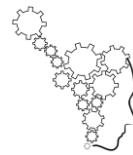
Como o tema da pesquisa está focado no resíduo sólido comercial é necessário conceituá-lo de forma mais aprofundada. Segundo Phillipi Jr. e Aguiar (2005) os resíduos comerciais são aqueles gerados em estabelecimentos de comércio e prestação de serviços, tais como mercados, lojas, restaurantes, dentre outros. Esses resíduos possuem características qualitativas similares àquelas dos resíduos domésticos, composto principalmente por matéria orgânica e materiais recicláveis.

Como os resíduos sólidos comerciais possuem características qualitativas similares aos resíduos domiciliares, é necessário, portanto, conhecer a sua composição. A composição dos resíduos domiciliares varia de acordo com diferentes variáveis, como por exemplo, localidade, tamanho da cidade, cultura, dentre outros. Apesar dessa grande variação algumas características podem ser notadas. A maior porcentagem em relação a sua composição é de resíduos orgânicos, seguido por papel, plástico, e metal, respectivamente. De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2012), em média 51% dos resíduos gerados nos municípios são orgânicos, 35% de recicláveis (plástico, papel, papelão, metais, etc.) e outros tipos de resíduos somam 17%.

De acordo com a ABRELPE (2016), no ano de 2016 foram gerados no Brasil aproximadamente 71,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Desse total, aproximadamente 9,8% não foram coletados por empresas especializadas. Do montante que é coletado (64,3 milhões de toneladas) 58,4% são enviados para aterros sanitários, e os demais, cerca de 41,6%, possuem destino inadequados (lixões ou aterros controlados).

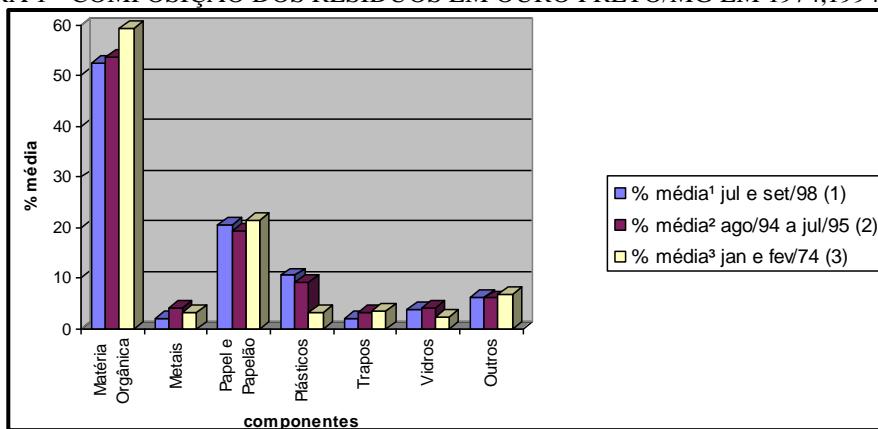
O município de Ouro Preto destina corretamente os resíduos sólidos urbanos produzidos no seu território. É importante destacar que o município ainda possui um Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o qual inclui serviços de coleta, varrição e destinação final (serviços terceirizados pelo município) e outros serviços como a operação do aterro sanitário, limpeza de bueiros e capina, que são de responsabilidade da prefeitura municipal (ORNELAS, 2011).

Com relação à composição dos resíduos sólidos no município de Ouro Preto, nota-se que não houve grandes variações ao longo dos anos (Figura 1). Assim como na maior parte das cidades brasileiras os resíduos sólidos gerados são constituídos principalmente por matéria



orgânica, entre 50 e 60% (RESENDE, 1999). Deve-se ainda ressaltar que entre 1974 e 1998 houve uma diminuição de quase 10% na porcentagem de resíduos classificados como matéria orgânica. Percebe-se ainda que em menor quantidade têm-se os metais com menos de 5% em todos os anos, conforme ilustrado na Figura 1.

FIGURA 1 - COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS EM OURO PRETO/MG EM 1974,1994 E 1998



FONTE: REZENDE (1999)

De acordo com Gomes *et al.* (2007), o município de Ouro Preto possui uma geração média de 0,58 kg/hab/dia, e sua composição média é distribuída conforme demonstrado na Tabela 1. De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ouro Preto a quantidade de resíduo gerado diariamente no município é de 49 toneladas e a quantidade per capita de resíduo gerado por dia é de aproximadamente 0,70 kg/hab/dia (ORNELAS, 2011).

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE OURO PRETO EM 2007

Tipo de Resíduo	Porcentagem (%)
Madeira	1,63
Matéria Orgânica	52,59
Metais	2,15
Papel e Papelão	20,72
Plástico	10,60
Trapos	2,14
Outros	6,19

FONTE: GOMES *et al.* (2007)

Percebe-se através da tabela 1 e dos dados do PNR (BRASIL, 2012) , que a maior porcentagem dos resíduos gerados no Brasil todo quanto no município de Ouro Preto são resíduos classificados como orgânicos, seguidos por papel e papelão (resíduos recicláveis). Ao se comparar os anos que se têm dados do município (1974,1994, 1998 e 2007), percebe-se que a composição dos resíduos gerados no município não houve variações significativas, o que é um indicativo que nos tempos atuais essa composição possa estar praticamente a mesma.



2.1 O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Constituição Federal (CF) de 1988 em seu capítulo VI (Do Meio Ambiente), afirma através do artigo 225, que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988). A importância do conhecimento da CF relacionada ao meio ambiente é fundamental para o gerenciamento de resíduos sólidos, pois se não houver a disposição final adequada, o estabelecimento poderá responder judicialmente por suas infrações.

Visto a necessidade de uma legislação específica para resíduos sólidos, em 2010 foi aprovado o texto da Lei 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi aprovado pela Câmara dos Deputados, Senado Federal, e pelo Congresso Nacional, sendo sancionada pela Presidência da República em 02 de agosto de 2010, foi então publicada no Diário Oficial da União, sendo regulamentada através do Decreto Nº 7404/2010. A Lei Federal Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, em seu artigo 4º, afirma que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) contém princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações e essas devem ser adotadas pelo Governo Federal de forma isolada ou conjuntamente com outras esferas administrativas com o intuito de realizar a gestão integrada e descarte correto dos resíduos (BRASIL, 2010).

Para fazer o gerenciamento de resíduos sólidos é necessária a utilização de procedimentos de forma sistemática para evitar possíveis prejuízos tanto ao meio ambiente quanto para a população. Por esse motivo é indispensável à adoção de sistemas de resíduos sólidos que "constituem conjuntos ordenados de estruturas e serviços, cujo objetivo é solucionar o manejo e a destinação de resíduos de forma sanitária ambientalmente segura e viável do ponto de vista econômico" (OLIVEIRA, 1992 *apud* PHILLIPPI JR. e AGUIAR, 2005, p. 74). As principais etapas dos sistemas são o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos.

O acondicionamento correto é responsabilidade do gerador do resíduo. O acondicionamento deve ser realizado de forma a evitar a proliferação de vetores, bem como geração de odores (OLIVEIRA, 1992 *apud* PHILLIPPI JR. e AGUIAR, 2005). Desse modo "a forma de acondicionamento deve obedecer a normas específicas, tais como tipo de embalagem,



horário de colocação na calçada e quantidade máxima de volume, dependendo da regulamentação municipal" (PHILLIPPI JR. e AGUIAR, 2005, 73).

A forma mais adequada de acondicionamento de resíduos sólidos é através da disposição em lugares cobertos com a drenagem dos líquidos (chorume) para a rede de esgoto, evitando a contaminação do solo e de recursos hídricos (PHILLIPPI JR. e AGUIAR, 2005). Todavia, deve se ressaltar que é necessário que o esgoto deva passar por algum tipo de tratamento antes de ser lançado no meio ambiente a fim de evitar contaminação principalmente do corpo d'água receptor desse efluente.

A coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos sólidos domésticos, de estabelecimentos comerciais e de pequenas empresas são normalmente realizados pela prefeitura de cada município. A coleta deve ser realizada de forma rotineira, pelo menos uma vez por semana, para evitar o acúmulo de resíduos que pode propiciar o aparecimento de vetores de doenças.

O transporte deve ser realizado em caminhões com caçamba fechada para evitar que os resíduos caiam em seu percurso, bem como minimizar o espalhamento de odores. Os resíduos geralmente são transportados para aterros sanitários mantidos pelos municípios, a fim de minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente.

Apesar de a maior parte dos resíduos sólidos coletados serem destinados para os aterros sanitários, há em muitos municípios a reciclagem de resíduos economicamente interessantes. Esses resíduos, principalmente papelão, papel, plásticos e metais, geralmente são coletados por catadores ou sucateiros (PHILLIPPI JR. e AGUIAR, 2005). A reciclagem além de gerar fonte de renda, é uma forma de minimizar os impactos gerados pelos aterros sanitários.

2.2 MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS

Para a minimização dos impactos ao meio ambiente, relacionados com os resíduos sólidos é de suma importância a conscientização da sociedade como um todo e da adoção de práticas ditas sustentáveis. Desta forma, a conscientização e o desenvolvimento de práticas relacionadas ao meio ambiente são realizados com a educação ambiental. De acordo com o artigo 1º da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA), a educação ambiental pode-se ser entendida como os processos por meio dos quais o indivíduo e a sociedade desenvolve valores, bem como conhecimento e atitudes voltadas para a conservação e proteção do meio



ambiente (BRASIL, 1999).

Apesar de a educação ambiental estar diretamente relacionada com a educação formal, ou seja, a educação realizada em escolas, há também outra maneira de grande importância para a realização da educação ambiental, a não-formal. Entende-se por educação ambiental não-formal aquela realizada fora do âmbito escolar, ou seja, em organizações, empreendimentos, indústrias, estabelecimentos comerciais, dentre outros. Portanto, a educação ambiental não-formal é composta por ações e práticas educativas com o objetivo de sensibilizar os indivíduos da sociedade, ou da coletividade em geral em relação às questões ambientais para a adoção de práticas que diminuam os impactos negativos na qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1999).

Existem políticas que tratam a educação ambiental específicas para resíduos sólidos. Uma das mais utilizadas é a denominada política dos 3Rs, que significa Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Essa política tem como objetivo principal diminuir a extração de recursos não-renováveis (matéria prima) para a produção de bens de consumo através da minimização do consumo, reutilização dos resíduos, e por fim a reciclagem de resíduos (BONELLI, 2005):

Deve-se ressaltar que há uma hierarquia na aplicação do conteúdo dessa política. Primeiramente deve-se tentar reduzir o consumo, posteriormente reutilizar o resíduo, e por último reciclar. É necessário compreender que ao reduzir o consumo não haverá consumo de energia, por esse motivo, não há necessidade de introdução de capital. Já a reutilização de resíduos, apesar de ter que usar da criatividade para a sua realização, também não serão necessários processos mais complexos. Já a reciclagem, por depender de indústrias, há necessidade de consumo de energia e de maior investimento por parte das empresas, portanto, deve ser utilizado em última instância, antes é claro, de se descartar o resíduo.

Segundo Bonelli (2005) a solução para o resíduo sólido, comumente chamado de lixo, é a aplicação da política dos 3Rs não somente pela sociedade, mas também pelas indústrias, estabelecimentos comerciais, escolas, dentre outros. A reintrodução de resíduos sólidos no processo produtivo pode minimizar os dispêndios na fabricação de bens e também os impactos sobre o meio ambiente. Alguns exemplos podem ser citados como: a reintrodução de cacos de vidro no processo de fabricação de novos vidros permite a economia de energia; o reaproveitamento de materiais plásticos diminui a quantidade de petróleo como matéria prima; a reciclagem de papel, além de diminuir os gastos de produção, diminui o desmatamento, pois as árvores são matéria prima para a produção do mesmo.



Apesar da política dos 3Rs ser mundialmente conhecida, a sua aplicação ainda não é satisfatória, pois ainda há uma quantidade expressiva de resíduos que poderiam ser reintroduzidos no processo produtivo, sendo descartados e dispostos em aterros sanitários, lixões, dentre outros.

3 MÉTODO

Para atingir o objetivo geral deste estudo foram realizadas as seguintes etapas: pesquisas bibliográficas, construção e aplicação de questionários, compilação dos dados e diagnóstico da gestão de resíduos sólidos do supermercado no Distrito de Cachoeira do Campo, Município de Ouro Preto (MG).

Para a obtenção dos dados do empreendimento foi necessária a construção de questionários, relacionando as características e dados gerais do empreendimento, como a quantidade de colaboradores e fornecedores, bem como sobre os produtos vendidos pelo estabelecimento.

A caracterização dos resíduos gerados no estabelecimento foi realizada por meio da investigação do depósito de resíduos sólidos existente, bem como a realização de entrevistas com os gestores do empreendimento. A identificação do sistema de coleta e destino final dos resíduos gerados também foi realizada através de entrevistas realizadas com os gestores, proprietários e funcionários do estabelecimento.

Para determinar o nível de envolvimento dos funcionários em relação ao manejo dos resíduos gerados foram aplicados questionários junto aos funcionários para a obtenção de dados referentes aos resíduos produzidos pelo estabelecimento, procedimentos adotados para armazenamento, destinação final e também as quantidades médias de cada tipo de resíduo gerado (orgânico, plástico, papel e metais).

Após a obtenção dos dados, houve a compilação e organização desses através de planilhas e estatística básica. A compilação foi realizada através de recursos computacionais com os *softwares*, Word e Excel da empresa Microsoft. Os dados foram organizados para ser realizada a estimativa de *input* se os resíduos fossem devidamente reutilizados ou vendidos para empresas terceirizadas.



4 RESULTADOS

Os resultados obtidos nas entrevistas e análise dos questionários mostraram que apesar do estabelecimento não possuir uma regulamentação interna de gestão de resíduos sólidos, algumas ações realizadas em seu cotidiano parecem adequadas sob o ponto de vista gerencial. No ponto de vista ambiental, o supermercado deve investir em algumas melhorias, como por exemplo, o fechamento dos recipientes de acondicionamento dos resíduos.

É necessário ressaltar que o distrito de Cachoeira do Campo onde está localizado o supermercado não possui nenhum tipo de coleta seletiva mantida pela prefeitura de Ouro Preto, contudo, o estabelecimento faz a separação de resíduos com potencial de reciclagem para posteriormente serem recolhidos por empresas e catadores parceiros existentes na região.

O Quadro 1 mostra a quantidade de resíduos sólidos gerados por semana pelo estabelecimento. Ressalta-se que o supermercado é considerado como de pequeno porte de acordo com a Lei Federal 9.732 de 11 de dezembro de 1998, onde se considera empresa de pequeno porte, aquela que possui receita bruta superior a R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais) e igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais) por ano (BRASIL, 1998).

QUADRO 1 - COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SUPERMERCADO ANALISADO.

Tipo de Resíduo	Qtd. Semanal	Acondicionamento	Destino
Papel e papelão	250 kg	Gaiolas, área aberta c/telhado	Reciclagem
Plástico	150 kg	Gaiolas, área aberta c/telhado	Reciclagem
Madeira	80 un.	Área aberta	Doados para a população
Vidro	2 kg	Caixas de papelão	Recolhido pela prefeitura
Óleo de cozinha	25 L	Bombonas, área fechada	Doação para artesãos locais
Resíduo orgânico	540 kg	Tambores, área aberta c/ telhado	Alimentação de animais
Ossos	480 kg	Caçambas, área fechada c/ telhado	Terceirizada
Lâmpadas e baterias	1 un.	Caixas de papelão, área fechada c/telhado	Recolhido pela prefeitura
Resíduo contaminado por óleo e sobras de alimentos	300 kg	Área fechada c/telhado	Recolhido pela prefeitura

FONTE: DOS AUTORES (2018)

Os resíduos de papel, papelão e plástico são acondicionados no supermercado em gaiolas e vendidos por um pequeno valor, cerca de R\$ 0,10/kg (dez centavos por quilograma), para catadores da região que encaminham para a reciclagem.

Foi observado que os resíduos compostos por madeira, paletes (pallets) e caixotes, são reaproveitados. Os paletes são reutilizados e quando necessitam de manutenção partes de outros paletes que não estão em uso são reaproveitadas para a recomposição das peças. Já os caixotes



são doados para os próprios consumidores que fazem o uso para artesanato e demais fins. Os resíduos de vidro são geralmente provenientes da quebra de embalagens, esses são descartados no lixo comum para a coleta realizada pela prefeitura.

O óleo de cozinha, provenientes da padaria é devidamente embalado e doado para a produção de sabão. Em outras palavras, esse tipo de resíduo não é recolhido e feito a destinação adequada por órgãos públicos, mas sim o reaproveitamento por membros da população local através da fabricação do sabão artesanal. Já os resíduos (papel, papelão e plástico) contaminados por óleo e resto de alimentos são descartados em lixo comum e são recolhidos por caminhões de empresas terceirizadas mantidas pela prefeitura.

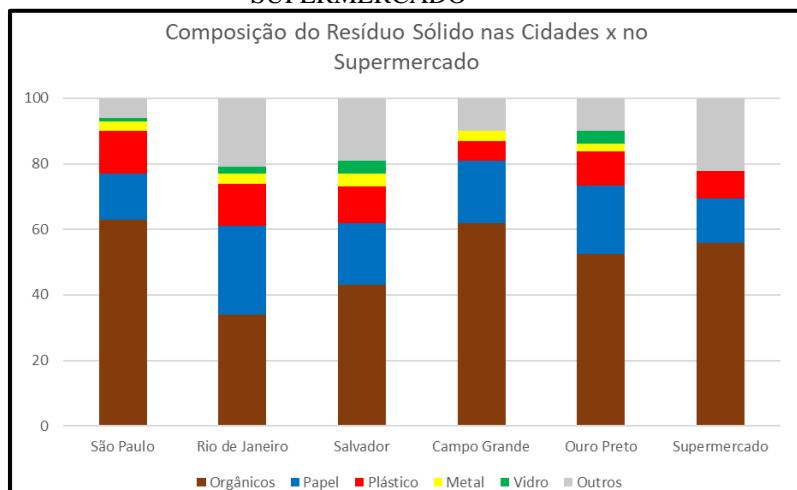
Os resíduos orgânicos provenientes do setor de hortifruti são utilizados na alimentação de animais, no sítio dos proprietários do supermercado. Todavia, os resíduos orgânicos gerados no setor do açougue são destinados para diferentes locais. Os resíduos compostos por carne são vendidos a preços acessíveis para servirem de alimento para outros animais. Já em relação aos resíduos com dureza superior, ossos e cartilagens, são coletados por uma empresa que faz o uso desses resíduos como insumo para a produção de ração. É necessário ressaltar, que essa empresa faz a cobrança pelo serviço, mesmo reaproveitando o resíduo coletado.

Um ponto que deve ser ressaltado é a política reversa de alguns tipos de resíduos. De acordo com o relato dos funcionários, as lâmpadas fluorescentes que possuem algum tipo de defeito dentro do período da garantia são recolhidas e devolvidas para os fornecedores. Todavia, ao serem questionados em relação às outras lâmpadas que não estão na garantia, os funcionários responsáveis informaram que o supermercado não possui nenhum ponto de coleta. Em relação às baterias, foi observado através da pesquisa que o empreendimento não possui resíduos de pilhas e baterias.

Comparando a composição dos resíduos sólidos gerados em alguns municípios do Brasil com os gerados no estabelecimento em estudo, percebe-se que, assim como nos demais municípios, a maior parte dos resíduos gerados é orgânico, seguido pelos papéis e papelões e posteriormente os plásticos (FIGURA 2). Apesar de possuir semelhanças é necessário ressaltar que alguns materiais não foram observados no gráfico da FIGURA 2 ou pela sua não geração no estabelecimento (metal) ou por ser uma quantidade muito ínfima, menor de 1% (vidro).



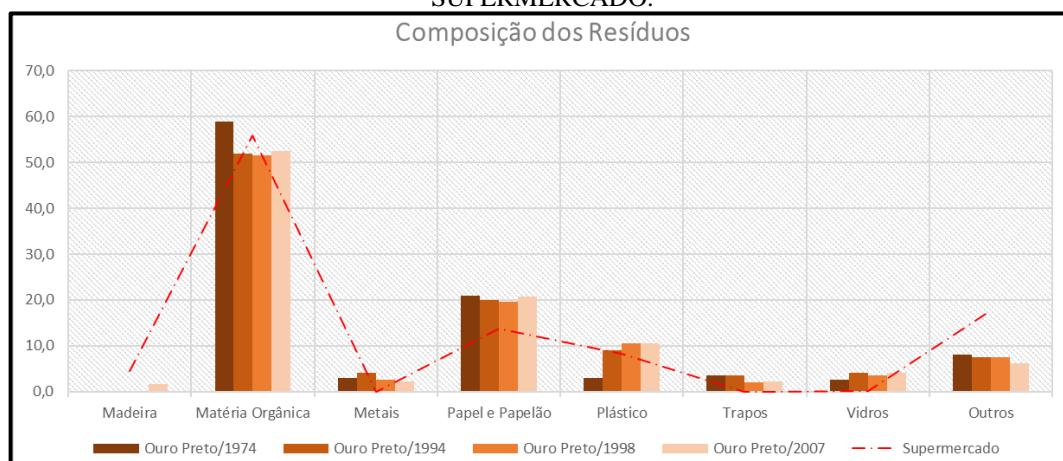
FIGURA 2 - COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS CIDADES BRASILEIRAS X NO SUPERMERCADO



FONTE: DOS AUTORES (2018)

Em relação à evolução da composição dos resíduos sólidos no município de Ouro Preto, se comparada com os resíduos gerados no estabelecimento comercial em análise (FIGURA 3), percebe-se que, além da composição dos resíduos no município não ter sofrido grandes variações, a composição obtida no estabelecimento também não destoa da composição do município.

FIGURA 3 - COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE OURO PRETO E DO SUPERMERCADO.



FONTE: DOS AUTORES (2018)

Os resíduos gerados pelo supermercado são acondicionados, de maneira geral, na parte externa do estabelecimento em diferentes tipos de recipientes e no próprio solo. De acordo com a ABNT NBR-11.174 a qual dispõe sobre o armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes) (ABNT, 1990), algumas normas devem ser aplicadas no acondicionamento e armazenamento de resíduos, a ver:



5.2.1 Os resíduos devem ser armazenados de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais.
[...]

5.3 Acondicionamento de resíduos - O armazenamento de resíduos classes II e III pode ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. [...]

5.4.1 Isolamento e sinalização - O local de armazenamento de resíduos classes II e III deve possuir: a) sistema de isolamento tal que impeça o acesso de pessoas estranhas; b) sinalização de segurança e de identificação dos resíduos ali armazenados. [...]

5.4.4 Controle da poluição do solo e das águas 5.4.4.1 Prever um sistema de retenção de sólidos. [...] 5.4.4.2 Prever um sistema de impermeabilização da base do local de armazenamento. [...] 5.4.4.3 No caso de armazenamento em contêineres, tanques e/ou tambores, devem-se prever medidas para contenção de vazamentos acidentais.

Pode-se perceber através da FIGURA 4 que os resíduos de madeira são dispostos na parte externa do estabelecimento sem nenhum tipo de cobertura. As características do local de disposição desses resíduos podem acarretar prejuízos. O primeiro deles está relacionado com a perda do material para o reaproveitamento. Ao deixar a madeira a céu aberto ela fica exposta ao clima, podendo, portanto, receber grande quantidade de umidade. A umidade para esse tipo de madeira sem nenhum tipo de cobertura pode acelerar o seu processo de apodrecimento, fazendo com que esse material perca a sua capacidade de ser reaproveitada.

FIGURA 4 - ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS DE MADEIRA



FONTE: DOS AUTORES (2018)

Outra adversidade que pode ser constatada para esse tipo de acondicionamento está relacionada com a segurança dos trabalhadores e pessoas que ali transitam. As caixas e os caixotes são fixados com o uso de pregos e grampos, materiais perfurantes que podem ocasionar infecções bacteriológicas como tétano a quem for ferido por eles.

Os resíduos recicláveis são acondicionados em gaiolas debaixo de uma cobertura metálica (FIGURA 5). Apesar destes materiais estarem localizados em ambiente parcialmente fechado, é importante salientar que não existe a separação por tipo de material (plástico, papel, papelão, etc.), o que dificulta para as empresas e catadores parceiros fazerem a coleta posteriormente. Como pontua Monteiro *et al.* (2001) a segregação do resíduo na fonte geradora pode reduzir custos com o sistema de limpeza urbana, principalmente com as atividades de coleta, facilitando o processo de reciclagem. Nessa perspectiva, além da segregação ser



importante para a diminuição dos problemas ambientais gerados pelos resíduos, ela ainda pode fazer com que haja um ganho econômico para os envolvidos.

FIGURA 5 - ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS



FONTE: DOS AUTORES (2018)

Os resíduos recicláveis estão localizados próximo ao estacionamento para clientes e ao depósito de botijões de gás. Essa proximidade gera certo risco, pois esses materiais são carburantes. Em outras palavras, além de causar prejuízos ao meio ambiente através da emissão de dióxido de carbono, o fogo que pode ser causado nesse recipiente traz riscos à vida dos clientes e funcionários. De acordo com a ABNT NBR 15.514, a qual dispõe sobre área de armazenamento de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP), destinados ou não à comercialização e os critérios de segurança, para o armazenamento de botijões de gás é necessário: possuir ventilação natural e, preferencialmente, protegido dos intempéries; estar afastados de outros produtos inflamáveis e fontes de calor; e estar afastado no mínimo 1,5 m ralos, caixas de gordura e de esgotos, bem como de galerias subterrâneas e similares.

Ainda deve-se ressaltar que, de acordo com a ABNT NBR 15.514, em seu item 4.7, “não é permitida a armazenagem de outros materiais na área de armazenamento dos recipientes transportáveis de GLP, excetuando-se aqueles exigidos pela legislação vigente, tais como: balança, material para teste de vazamento, extintor(es) e placa(s)” (ABNT, 2007).

Através da FIGURA 6 percebe-se que os resíduos orgânicos são dispostos em tambores metálicos sem o devido fechamento. Nesse tipo de recipiente podem ser observados dois problemas distintos: o tipo de material e a falta de fechamento. O material metálico pelo qual o recipiente é composto é suscetível a corrosão tanto por agentes intempéries (chuva, iluminação, calor, etc.) quanto pelas substâncias ácidas que são oriundas da decomposição de matéria orgânica, por esse motivo, o recipiente mais adequado para a disposição desse tipo de resíduo é de materiais poliméricos.



FIGURA 6: ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS - ORGÂNICOS



FONTE: DOS AUTORES (2018)

Já em relação ao não fechamento dos recipientes, pode-se observar outros problemas, como por exemplo, a emissão de odores, a atração de animais que são vetores de doenças, como, por exemplo, roedores, artrópodes (moscas, mosquitos e baratas) e até animais peçonhentos como cobras. Por outro lado, de acordo com alguns estudiosos, não está comprovado que o lixo é a causa direta de doenças, mas sim como ambiente ideal para os vetores de doença (SCHMID, 1965; FORATTINI, 1969; OLIVEIRA, 1975; ROCHA & LINDENBERG, 1990; BERTUSSI FILHO, 1994 *apud* MORAES, 1997).

Os resíduos metálicos, apesar de não terem sidos notados pelos responsáveis ao responder os questionários, eles foram observados no estabelecimento. Em menor quantidade se comparados aos demais tipos de resíduos, eles são advindos das sucatas dos carrinhos de compras do estabelecimento. Esses resíduos estão acondicionados na parte exterior do estabelecimento sem nenhum tipo de cobertura (FIGURA 7). Os materiais metálicos sofrem corrosão com certa facilidade se expostos aos agentes intemperes. Por esse motivo, é necessário que eles sejam acondicionados em ambientes fechados para que possam ser recolhidos e reaproveitados posteriormente.

FIGURA 7 - ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS METÁLICOS



FONTE: DOS AUTORES (2018)

Em relação à pesquisa realizada com os funcionários sobre o que eles acham que poderia ser mudado em relação à política de gestão de resíduos da empresa, todos se mostraram satisfeitos com a gestão. Todavia, alguns dos entrevistados pontuaram que deveria mudar a



política de gestão de resíduos do município de Ouro Preto, visto que não há coleta seletiva no Distrito e não existe nenhuma política, do conhecimento deles, em relação à reciclagem dos resíduos de estabelecimentos comerciais. Por esse motivo, os funcionários acreditam que os empreendimentos devem fazer de forma isolada a procura de catadores e empresas destinadas à reciclagem.

De acordo com a Lei Orgânica do Município de Ouro Preto atualizada em julho de 2016, em seu Art. 141, o município é responsável pela coleta, tratamento e destinação final ecológica e adequada dos resíduos gerados no município. A lei ainda destaca que a coleta deverá ser preferencialmente seletiva, os resíduos não recicláveis devem ser acondicionados de forma ambientalmente correta e, por fim, é estimulado pelo Poder Público a comercialização dos resíduos recicláveis por meio de cooperativas (OURO PRETO, 2016).

No entanto, apesar de não ter uma legislação específica para a reciclagem de resíduos, a Prefeitura Municipal de Ouro Preto deve incentivar a reciclagem por meio das cooperativas. Apesar de não haver coleta seletiva no distrito onde o estabelecimento comercial está instalado, sabe-se que na cidade de Ouro Preto, ou seja, na região histórica, existe coleta seletiva que foi implementada pela prefeitura.

Foi possível perceber através das entrevistas que a maior parte dos funcionários está ciente da forma correta que os resíduos devem ser acondicionados, porém nem todas as práticas realizadas estão totalmente corretas. Essa característica é comumente observada nos colaboradores em geral. Por esse motivo, para a mitigação dessas ações ecologicamente incorretas deve-se adotar a educação ambiental com o intuito de conscientizar todos os envolvidos através de treinamento a ser realizado por uma empresa de consultoria especializada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos resíduos gerados pelo empreendimento não estarem totalmente acondicionados de acordo com as normas vigentes, os gestores tentam reintroduzir o resíduo no mercado através de empresas e catadores parceiros. Ainda é necessário ressaltar que algumas medidas podem ser tomadas para a melhor gestão dos resíduos, principalmente na segregação, acondicionamento adequado, e no melhoramento do isolamento de armazenagem.

Sugere-se que os responsáveis pelo estabelecimento providenciem a instalação de recipientes destinados a cada tipo específico de resíduo na parte exterior do estabelecimento.



Esses recipientes irão proporcionar uma imagem mais organizada para o estabelecimento bem como facilitar a coleta desses resíduos pelas empresas e catadores parceiros o que pode fazer com que o empreendimento se torne referência para os demais estabelecimentos do mesmo ramo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

- Ewerton F. Cruz foi responsável pela concepção e desenho da pesquisa bem como pela elaboração da redação do manuscrito, Vanete Ferreira fez a obtenção dos dados, análise, interpretação e análise estatística bem como foi responsável pela revisão crítica do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-10.004: Resíduos Sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro. 1987.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-10.005: Procedimento para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-10.006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-11.174: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes.** Rio de Janeiro, 1990.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-12.808: Resíduos de serviços de saúde.** Rio de Janeiro, 1993.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-14.598: Produtos de Petróleo - Determinação do ponto de fulgor pelo aparelho de vaso fechado Pensky-Martens.** Rio de Janeiro, 2013.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-15.514: Área de armazenamento de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP), destinados ou não à comercialização — Critérios de segurança.** Rio de Janeiro, 2007. 13 p.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** São Paulo, 2016, 64 p. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2016/>>. Acesso em 18 out. 2018.
- BONELLI, C. M. C. **Meio ambiente, poluição e reciclagem.** 2 ed. São Paulo: Blucher, 2010.
- BRASIL. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BRASIL. **Lei N° 12.305, de 2deagosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 22 dez. 2016.
- BRASIL. **Lei N° 9.732, de 11 de dezembro de 1998.** Altera dispositivos das Leis nos 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, da Lei no 9.317, de 5 de dezembro de 1996, e dá



outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19732.htm>. Acesso em: 12 fev. 2018.

BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 24 mar. 2017.

BRASIL. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2012. 106 p. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf> Acesso em: 18 out. 2018.

GOMES, F. P. A.; MAIA, B. J.; REZENDE, A.; BARBOSA, S. L. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Ouro Preto, 2007. 267 p.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 193 p. Disponível em: <http://www.aliancatransportes.com.br/images/uploads/downloads/2e1aa4e3f395a9ad_b17cca751a88fb03.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2018.

MORAES, L. R. S. **Aspectos Epidemiológicos Relacionados aos Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos: um Estudo de Caso.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19., 1997, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, 1997. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/profberti/13.html>>. Acesso em 12 fev. 2018.

ORNELAS, A. R. **Aplicação de Métodos de Análise Espacial na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.** Programa de Pós-graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, UFMG: Belo Horizonte, 2011. Dissertação de Mestrado.

OURO PRETO. **Lei Orgânica do Município de Ouro Preto.** Atualizada em 06 de Julho de 2016. Disponível em: <<http://www.cmop.mg.gov.br/arquivos/documentos/leis/leiorganica.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

PHILIPPI JR., A.; AGUIAR, A. O. **Resíduos Sólidos: características e Gerenciamento.** In: PHILIPPI JR., A. (editor). Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005. 267-321.

REZENDE, R. A. **Diagnóstico do Serviço de Limpeza Pública de Ouro Preto - Proposições de Alternativas e Estudos de Replicabilidade.** Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 1999.