

DESAFIOS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Data de aceite: 02/12/2023

Matheus Miranda da Silva

Fernanda Rafaela Canuto Silva

Marina de Medeiros Machado

RESUMO: Os desafios para a gestão de resíduos sólidos estão presentes nos meios urbanos e seus integrantes, dentre os quais estão as instituições de ensino superior. A adoção de práticas voltadas ao gerenciamento adequado de resíduos recicláveis é uma demanda para as instituições. O presente trabalho buscou a realização de um diagnóstico da gestão de resíduos recicláveis em uma instituição de ensino superior no estado de Minas Gerais. Os métodos aplicados envolveram a caracterização e quantificação dos resíduos e o levantamento de informações das práticas de gerenciamento adotadas na instituição. Os resultados mostraram a geração de materiais diversos, com destaque para a geração de vidro, papel, papelão e plásticos. Lacunas existentes no gerenciamento foram identificadas nas etapas de segregação, acondicionamento, armazenamento

e coleta. Por fim, oportunidades para melhorias foram apontadas com base nas não-conformidades identificadas.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento; Coleta seletiva; Reciclagem; Universidade.

ABSTRACT: The challenges for solid waste management are present in urban areas and their constituents, including higher education institutions. The adoption of practices aimed at the adequate management of recyclable waste is a demand for institutions. The present work sought to carry out a diagnosis of recyclable waste management in a higher education institution. The methods applied involved the characterization and quantification of waste and the collection of information on the management practices adopted at the institution. The results showed the generation of different materials, with most of the generation composed by glass, paper, cardboard and plastics. Existing gaps in management were identified in the segregation, storage and collection stages. Finally, opportunities for improvements were indicated based on the non-conformities identified.

KEYWORDS: Waste management; Selective collection; Recycling; University.

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos consolidou-se como uma das maiores preocupações para gestores do espaço urbano (Debrah, Vidal & Dinis, 2021). Aspectos comuns às cidades, como o crescimento populacional, impactam diretamente na quantidade de resíduos gerados, demandando medidas para o gerenciamento adequado (Aquino *et al.*, 2022). Isso é observado para a gestão dos espaços das instituições de ensino, que recebem um considerável fluxo de pessoas, influenciando a geração de resíduos nestes locais.

No caso das instituições de ensino superior, os ambientes acadêmicos se caracterizam pela variada gama de atividades executadas em seus espaços. A demanda por alimentação e prestação de serviços promovem a geração de resíduos diversificados nestes ambientes, o que traz à tona a necessidade de procedimentos apropriados às características dos materiais descartados. Sendo assim, a adoção da reciclagem surge como alternativa para reduzir a destinação de materiais em aterros ou lixões (Mol, Oliveira & Barbosa, 2018).

Os resíduos recicláveis representam aproximadamente um terço do total gerado no Brasil (ABRELPE, 2020). Uma cadeia econômica é desempenhada para a reciclagem de materiais, que movimenta recursos e promove a integração social de trabalhadores do setor (Ferreira, Silva & Silva, 2023). Desta forma, a atenção deve ser dada ao gerenciamento e possibilidades de valorização dos recursos.

Uma ferramenta para auxílio nos processos de gestão é o planejamento, no qual as alternativas de atuação são ponderadas, o que possibilita uma otimização dos fluxos e uma tendência a resultados mais positivos. Por outro lado, a falta de planejamento favorece pressões sob o meio ambiente e interfere nas esferas econômica e social. A relevância do planejamento é demonstrada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, ao ser incluído dentre os instrumentos da Política. (Brasil, 2010)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é um marco no estabelecimento da responsabilidade dos geradores e nas suas atribuições para a gestão dos resíduos (Brasil, 2010). Desta forma, este trabalho fundamenta-se na demanda por adequações no papel das instituições de ensino frente a gestão dos resíduos recicláveis gerados nos ambientes acadêmicos.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar a gestão de resíduos recicláveis realizada em uma instituição de ensino superior. Para tal, buscou-se caracterizar os resíduos recicláveis gerados, retratar os procedimentos de gerenciamento adotados e elucidar as lacunas existentes para a adequação da gestão dos resíduos na instituição.

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com enfoque na gestão de resíduos recicláveis adotada no Campus Morro do Cruzeiro, da Universidade Federal de Ouro Preto. O Campus está localizado no município de Ouro Preto-MG e possui área superior a 15 hectares. No local, são desenvolvidas atividades de ensino, pesquisa e extensão, como esperado ao se tratar de uma instituição de ensino superior. Além destas atividades, outras como serviços administrativos, alimentícios, bancários e comerciais são desempenhadas no Campus.

Para a caracterização dos resíduos recicláveis, adotou-se a determinação da composição gravimétrica e o levantamento volumétrico dos resíduos gerados como focos de ação. A composição gravimétrica foi realizada por meio da obtenção de uma amostra com aplicação do quarteamento, que consiste na homogeneização dos resíduos e na sua divisão em quatro partes, das quais duas são utilizadas na amostragem.

O procedimento do quarteamento se deu até a obtenção de uma amostra final de 200 litros. A amostra, por sua vez, passou por uma triagem, na qual os resíduos foram segregados de acordo com sua composição. Por fim, a pesagem foi realizada e a composição gravimétrica foi calculada através da Equação 1. Os levantamentos ocorreram entre fevereiro e agosto de 2023.

$$\text{Composição gravimétrica (\%)} = \frac{\text{Massa do resíduo, por tipo (kg)}}{\text{Massa total da amostra}} \times 100 \quad (1)$$

A quantificação dos resíduos foi executada com base no volume gerado semanalmente. A UFOP possui Ecopontos para recolhimento de resíduos recicláveis, internos e externos ao Campus. Os Ecopontos são equipados com contêineres com capacidade de 1 m³. Com a aplicação de uma régua graduada, foi possível determinar a quantidade de resíduos presentes nos contêineres. Os dados foram coletados entre junho e julho de 2023.

A caracterização dos procedimentos de gerenciamento foi realizada através de visitas aos diversos setores da instituição, com a observação da estrutura e ações adotadas para tal fim. As etapas de geração, identificação e segregação, acondicionamento, coleta e armazenamento foram contempladas nesta fase do estudo.

Por fim, baseando-se no diagnóstico desenvolvido nas etapas anteriores, levantou-se oportunidades para o aperfeiçoamento da gestão de resíduos recicláveis na instituição, com a elucidação dos desafios e perspectivas de adequações.

RESULTADOS

O gerenciamento de resíduos consiste em uma série de etapas, a partir da geração dos resíduos e seu manejo, podendo passar por processos de tratamento e valorização,

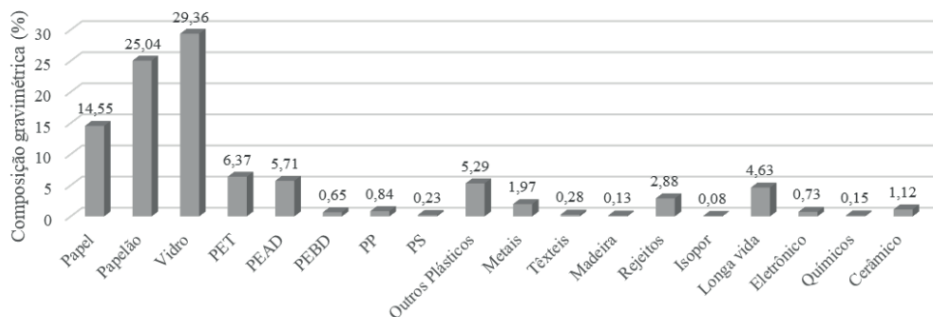
até sua destinação final. Na análise do gerenciamento de resíduos recicláveis na UFOP, foram observadas situações adequadas e pontos de não-conformidades. A atuação da instituição no gerenciamento de resíduos se dá conforme:

- **Geração:** materiais diversos são gerados na rotina da instituição. Ações pontuais para conscientização sobre a geração foram observadas;
- **Acondicionamento, identificação e segregação:** Poucos coletores específicos e apropriados para a separação de materiais recicláveis foram retratados no levantamento de dados;
- **Armazenamento:** a instituição possui 10 Ecopontos para coleta de materiais recicláveis. Os locais armazenam resíduos recicláveis provenientes do Campus e da comunidade adjacente;
- **Coleta:** a instituição possui convênio com duas associações de catadores de materiais recicláveis para a coleta. Atualmente, uma associação atua efetivamente na coleta dos resíduos, semanalmente. Foram observadas irregularidades na frequência de coleta dos materiais;
- **Valorização e destinação final:** os materiais coletados pelas associações passam por uma triagem, na qual os materiais com aproveitamento comercial são selecionados, vendidos e encaminhados à indústria da reciclagem. Os demais materiais são destinados ao aterro controlado do município de Ouro Preto-MG.

A caracterização dos resíduos recicláveis dos doze Ecopontos existentes na Universidade (Figura 1) demonstrou como principais componentes o vidro, o papel e o papelão, que representam acima de dois terços da massa acondicionada. Os plásticos, distribuídos em 6 grupos, representam 19% da massa dos materiais. O destaque pode ser atribuído para os níveis registrados de embalagens longa vida e ao baixo percentual de metais.

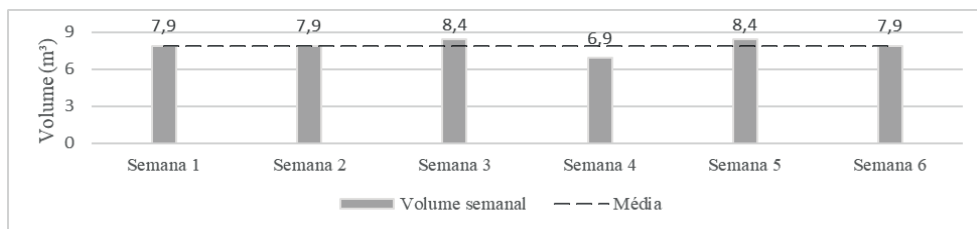
A quantificação dos resíduos, obtida pela verificação volumétrica dos materiais dispostos nos Ecopontos, identificou um acúmulo médio de 7,9 m³ de resíduos recicláveis. No período analisado, variações foram observadas, contudo, sem registros de mudanças elevadas na geração entre as semanas de coleta. Conforme representado na Figura 2, os percentuais variaram de um mínimo de 6,9 m³ ao máximo de 8,4 m³ de resíduos.

Figura 1 - Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis dos EcoPontos da UFOP



Fonte: Elaboração dos autores.

Figura 2 - Volumes de resíduos recicláveis registrados nos EcoPontos da UFOP



Fonte: Elaboração dos autores

Foram observados pontos positivos na gestão de resíduos sólidos da Universidade estudada. Um ponto positivo observado foram as ações para a gestão de resíduos sólidos na instituição são desenvolvidas pela Gestão de Resíduos da UFOP (GRUFOP). As principais atividades desempenhadas são de caráter educativo e visam o aperfeiçoamento da gestão de resíduos. Ações de educação ambiental visam a redução da geração de resíduos e o fomento da segregação dos materiais para encaminhamento à reciclagem. Outra ação de destaque registrada é a coleta de papel aplicada no setor administrativo da universidade, na qual caixas identificadas para acondicionamento do material foram distribuídas para diversas unidades de trabalho, favorecendo a o gerenciamento de resíduos de papel nos locais.

Outro ponto de conformidade existente na instituição é o termo de compromisso firmado com as associações de catadores de materiais recicláveis do município. O convênio está de acordo com exigências legais. Pelo acordo, a instituição se compromete em destinar os resíduos recicláveis exclusivamente às associações conveniadas que, por sua vez, devem realizar a coleta com a frequência e adequações estabelecidas.

Os principais pontos de não-conformidades identificados foram:

- Não há segregação de resíduos recicláveis, exceto por ações isoladas;
- Descartes irregulares de materiais nos Ecopontos que, apesar de se apresentar em um baixo percentual, representam dificuldades para a triagem e o aproveitamento dos materiais descartados;
- Frequência irregular da coleta que provoca o acúmulo além da capacidade de armazenamento em alguns pontos.

As oportunidades de melhorias recomendadas para a adequação do gerenciamento de resíduos recicláveis na instituição estão concentradas em ações de educação ambiental e conscientização, mudanças na estrutura física e ampliação de acordos com associações. As ações estão apresentadas no Quadro 1.

O desenvolvimento da conscientização por meio da Educação Ambiental é uma estratégia difundida e sua aplicação na gestão de resíduos sólidos é fundamental para a contemplação do efetivo gerenciamento dos resíduos. A sensibilização referente a redução da geração e a importância da adoção de práticas adequadas para o descarte dos materiais possibilita mudanças comportamentais que se ajustem aos objetivos da gestão de resíduos (Aquino *et al.*, 2022).

Além das medidas educativas, intervenções estruturais devem ser aplicadas. A implementação de um ambiente favorável à segregação de materiais deve ser vista como vantajosa ao gerenciamento dos materiais. A efetividade da reciclagem passa pela consolidação de métodos para a segregação de resíduos (Mol, Oliveira & Barbosa, 2018). A expansão da capacidade dos Ecopontos é outra medida de melhoria de infraestrutura sugerida, uma vez que pode aumentar a quantidade de resíduos acolhidos e reduzir os casos de excesso de materiais dispostos em alguns pontos de coleta.

Quadro 1 - Oportunidades de melhorias para o gerenciamento de resíduos recicláveis na instituição.

Não-conformidade	Melhorias
Falta de segregação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implantação de coletores identificados para acondicionamento de materiais recicláveis; 2. Ações educativas visando a sensibilização sobre o descarte correto; 3. Ampliação da ação de coleta de papel aplicada nos setores administrativos para outros setores e para outros tipos de resíduos.
Descarte irregulares nos Ecopontos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ações educativas visando a sensibilização sobre o descarte correto.
Frequência irregular de coleta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomento da formalização do trabalho nas associações de catadores através de atividades de extensão universitária; 2. Ampliação do convênio para outras entidades de catadores de materiais recicláveis.
Sobrecarga de resíduos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ações educativas visando a redução da geração de resíduos; 2. Ampliação da capacidade de armazenamento nos pontos com maior demanda; 3. Remanejamento de materiais de pontos para pontos com menor demanda.

Fonte: Elaboração dos autores.

Por fim, as adequações no convênio com associações de catadores de materiais recicláveis devem visar as competências e responsabilidades de cada ator na contemplação das ações de gerenciamento. Os esforços conjuntos devem se ater a execução das ações em conformidade com a legislação. Martins Filho *et al.* (2018) retratam que medidas gerenciais influenciam no trabalho coletivo das associações. A atuação de uma instituição de ensino no que tange a formação e capacitação dos profissionais e formalização das atividades é um passo fundamental para melhorias na relação entre as entidades e na performance da realização dos trabalhos.

4. CONCLUSÕES

O diagnóstico da gestão de resíduos recicláveis na Universidade Federal de Ouro Preto mostrou-se relevante ao possibilitar o levantamento de informações e a identificação de não-conformidades. Os resultados mostraram que, apesar da existência de ações de gerenciamento, há demandas pela implementação de procedimentos para o manejo dos resíduos.

Pela elucidação dos pontos de não-conformidades, medidas que remetem às lacunas existentes na gestão de resíduos foram sugeridas. Sugere-se à instituição investimentos em ações educativas, para elevar a sensibilização quanto a gestão de resíduos no ambiente acadêmico, na adequação da infraestrutura do gerenciamento e na observação de oportunidades de melhorias nas relações com as associações de catadores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Brasília. DF. 2020.

AQUINO, D.S. et al. Sensibilização ambiental para redução da geração de resíduos sólidos num escritório de engenharia. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 319-332, dez. 2022.

BRASIL, Lei 12305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 02 set. 2023

DEBRAH, J.K.; VIDAL, D.G.; DINIS, M.A.P. Raising Awareness on Solid Waste Management through Formal Education for Sustainability: A Developing Countries Evidence Review. **Recycling**, v.6, n.1, 2021.

FERREIRA, A.C.X.D.; SILVA, R.B.; SILVA, R.M.A. da. Mulheres catadoras de materiais recicláveis: condições de vida, trabalho e estratégias organizativas no Brasil. **Mercado de Trabalho**, v. 75, 2023.

MARTINS FILHO, J.B. *et al.* Análise SWOT da associação dos catadores de materiais recicláveis de Chapadinha – MA. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 7, n. 4, p. 134-157, out/dez. 2018.

MOL, M.P.G.; OLIVEIRA, H.B.R.; BARBOSA, F.C.L. Efetividade da segregação de resíduos visando à coleta seletiva – Estudo de caso em uma instituição pública. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 3, p.259-272, jul/set. 2018.