

GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS DOS LABORATÓRIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Data de aceite: 02/12/2023

Fernanda Rafaela Canuto Silva

Marina de Medeiros Machado

Matheus Miranda da Silva

RESUMO: Com o intuito de realizar um gerenciamento de resíduos químicos de forma ambientalmente adequada, se faz necessário o emprego de procedimentos técnicos e administrativos, que contemple desde a geração até a disposição final desses resíduos. Levando em consideração a relevância e a complexidade de um gerenciamento de resíduos químicos em uma universidade, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a gestão de resíduos químicos executada pela Universidade Federal de Ouro Preto, no Campus Morro do Cruzeiro. Para isto, foram realizadas visitas aos laboratórios a fim de levantar a tipologia dos resíduos gerados e seu gerenciamento. Em virtude da sua diversidade de laboratórios, são gerados resíduos químicos diversos que apresentam graus de risco diferentes. Contudo, somente um departamento faz o gerenciamento seguindo procedimentos

técnicos, que foram elaborados pelo próprio departamento, pois a Universidade não possui procedimentos padrões institucionalizados para o gerenciamento de resíduos químicos no Campus. Assim sendo, é de extrema importância que a instituição crie procedimentos padronizados para o gerenciamento de resíduos químicos no Campus, possibilitando assim um manejo adequado dos resíduos químicos gerados nos laboratórios.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento; Resíduos perigosos; Instituição de ensino superior.

ABSTRACT: In order to manage chemical waste in an environmentally appropriate manner, it is necessary to employ technical and administrative procedures, covering everything from generation to final disposal of this waste. Considering the relevance and complexity of chemical waste management at a university, the present work aimed to diagnose the chemical waste management carried out by the Federal University of Ouro Preto, on the Morro do Cruzeiro Campus. For this, visits were conducted to the laboratories to identify the type of waste generated and its management. Due to its diversity of laboratories, different chemical

wastes are generated that present different degrees of risk. However, only one department manages it following technical procedures, which were developed by the department itself, as the University does not have institutionalized standard procedures for managing chemical waste on the Campus. Therefore, it is extremely important that the institution creates standardized procedures for the management of chemical waste on the Campus, thus enabling adequate management of chemical waste generated in laboratories.

KEYWORDS: Management; Hazardous waste; Higher Education Institutions.

1. INTRODUÇÃO

A ausência de conscientização e de planejamento de resíduos, tem acarretado grandes problemas de saneamento ambiental que necessitam ser enfrentados. A fim de que o gerenciamento de resíduos perigosos de natureza química seja realizado de forma sustentável e ambientalmente adequada, procedimentos técnicos e administrativos devem ser implantados, desde a prevenção e o controle efetivo da geração de resíduos até a sua disposição final (Saqueto, 2010).

O gerenciamento de resíduos provenientes das atividades antropológicas é uma ação que vem sendo cada vez mais requerida pela sociedade e pela legislação. Contudo, os grandes geradores de resíduos perigosos são os mais cobrados. A maioria da população não tem preocupação quanto aos pequenos geradores, tais como clínicas, escolas, laboratórios e instituições de ensino superior (Sassiotto, 2005).

Características como inflamabilidade, explosividade, toxicidade, reatividade e corrosividade são de natureza perigosa e podem estar atreladas aos resíduos químicos. Levando isso em consideração, a gestão dos materiais desse tipo deve obedecer a procedimentos padronizados, desde o momento da sua geração até o seu destino final. Eventos que provocam danos a saúde humana e ao meio ambiente ocorrem quando não há um gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos químicos (Souza, 2020).

O tratamento adequado dos resíduos químicos pelas instituições de ensino superior se fazer necessário, de modo a cumprir suas obrigações legais e responsabilidades na esfera socioambiental. Por meio desta realidade, surge uma preocupação com a destinação dada aos resíduos químicos gerados nos laboratórios das instituições de ensino superior, visto que as mesmas devem ser referência no combate à poluição e de incentivo ao controle ambiental (Saqueto, 2010).

Em virtude dessa realidade é de extrema importância o gerenciamento de resíduos químicos no Campus Morro do Cruzeiro, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), com base na sua importância para a sociedade acadêmica e seu potencial em pesquisa para que se torne uma instituição de ensino sustentável e ambientalmente correta. Que promova em toda a comunidade acadêmica uma consciência do gerenciamento correto de resíduos químicos.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo diagnosticar a gestão de resíduos químicos executada pela Universidade Federal de Ouro Preto, no Campus Morro do Cruzeiro.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas visitas aos laboratórios do Campus Morro do Cruzeiro, onde se observou os procedimentos de gerenciamento de resíduos químicos. As visitas ocorreram entre os meses de abril de 2022 e julho de 2023. Nos laboratórios, foram observados procedimentos e práticas de gerenciamento, contemplando:

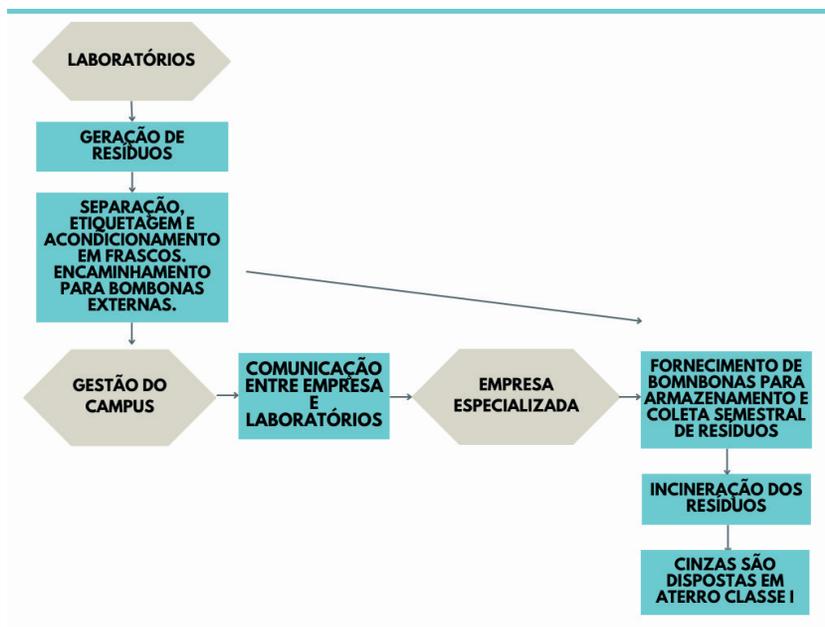
- Características dos resíduos gerados;
- Meios adotados para segregação e acondicionamento dos resíduos;
- Identificação dos resíduos;
- Coleta interna;
- Armazenamento externo dos resíduos.

Já para o levantamento de dados referentes a forma de coleta externa e destinação dos resíduos químicos gerados pelos laboratórios, foi realizada a coleta de dados no sistema de informação da universidade, onde se teve acesso a esses dados por meio do contrato com a empresa que realiza a destinação dos resíduos químicos. A análise documental consistiu na análise do contrato e seus termos, notas fiscais e Manifestos de Transporte de Resíduos emitidos, pelos quais se obteve informações quantitativas e referentes aos meios empregados para transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.

4. RESULTADOS

Os resíduos químicos estão presentes no dia a dia das instituições de ensino superior com laboratórios de ensino e pesquisa. Na Universidade Federal de Ouro Preto, vários laboratórios, de diferentes áreas do conhecimento, produzem e gerenciam os resíduos perigosos que possuem a natureza química. A Figura 1 apresenta o fluxograma do gerenciamento de resíduos químicos dos laboratórios no Campus. A instituição não possui procedimentos de gerenciamento institucionalizados, com exceção do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) que possui procedimentos de gerenciamento de elaboração própria. A falta de procedimentos institucionais para o gerenciamento dos resíduos químicos gera dificuldade na realização do gerenciamento destes, o que acarreta problemas com o controle, a identificação e o armazenamento dos materiais e substâncias desprezados.

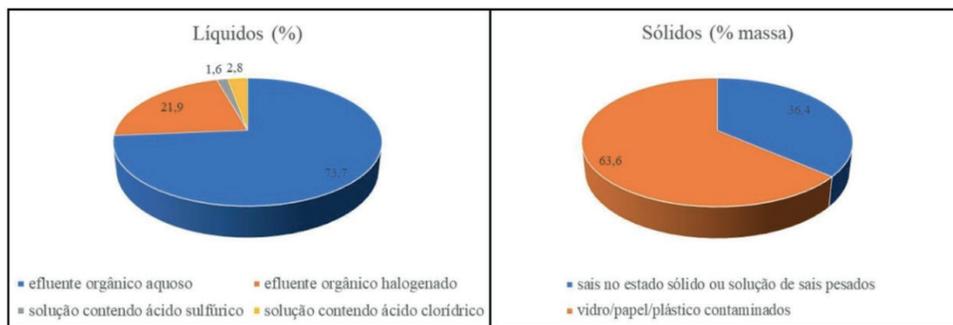
Figura 1 – Fluxograma do gerenciamento de resíduos químicos dos laboratórios da UFOP



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A geração de resíduos químicos ocorre nos laboratórios que estão distribuídos por todo o Campus do Morro do Cruzeiro. Esses resíduos são provenientes de atividades de ensino e pesquisa. Em virtude da diversidade de pesquisas e estudos realizados na instituição, a caracterização dos resíduos químicos gerados é diversa. Na realização do estudo foi observada a geração de resíduos ácidos, solventes, álcoois, sais, compostos orgânicos e soluções diversas. A Figura 2 apresenta a composição dos resíduos gerados na Escola de Farmácia. Além disso, existe a geração de frascos contaminados por produtos químicos, que são reaproveitados no acondicionamento de substâncias descartadas.

Figura 2 – Composição dos Resíduos Químicos gerados na Escola de Farmácia



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O registro da geração de resíduos não ocorre em todas as unidades da instituição. Nos levantamentos do trabalho, foi constatada a quantificação dos resíduos no ICEB e na Escola de Farmácia. A instituição registra a quantidade de resíduos gerados no momento da coleta externa. Entre janeiro e agosto de 2023, foi registrada a geração de 7,752 toneladas.

A realização da segregação, da identificação, do acondicionamento e dos procedimentos internos de coleta, fica a cargo dos geradores. A segregação é realizada levando em conta fatores tais como o tipo de substância e sua compatibilidade com outros materiais. Para o acondicionamento dos resíduos são empregados recipientes plásticos e de vidro, incluindo os próprios frascos descartados dos produtos químicos. A identificação dos recipientes não é realizada em todos os laboratórios. Em alguns laboratórios é escrito no recipiente que tipo de resíduo se encontra acondicionado. Já nos laboratórios dos Departamento de Química, Departamento de Física, Escola de Farmácia, Escola de Nutrição e Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas são produzidas etiquetas padronizadas para a especificação dos resíduos. A Figura 3 ilustra a identificação dos resíduos.

Figura 3 – Etiqueta empregada na identificação dos resíduos químicos no Departamento de Física

PRODUTO PRINCIPAL:	RESÍDUO QUÍMICO CUIDADO AO MANIPULAR
PRODUTOS SECUNDÁRIOS:	
ALUNO: PROFESSOR RESPONSÁVEL:	

Fonte: Dados da Pesquisa (2023)

A segregação dos resíduos químicos em classes de compatibilidade distintas é uma prática muito relevante na hierarquia do gerenciamento, e a decisão dos procedimentos a serem seguidos está conectada a destinação final dos resíduos (Nolasco, F.R.; Tavares, G.A.; Bendassolli, J.A., 2006). Os resíduos são armazenados internamente nos laboratórios, na maioria das vezes abaixo das bancadas.

No Campus, não existe abrigos de resíduos construídos de acordo com os requisitos técnicos para o armazenamento de resíduos químicos e demais resíduos. A NBR 12.235 (ABNT, 1992) define quais são os procedimentos necessários para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Foram observadas situações em que áreas com outras funções foram adaptadas para receber os resíduos químicos e áreas onde foram colocadas bombonas para armazenagem externa de resíduos.

No ICEB, o armazenamento externo é feito em uma área de acesso restrito, aberta, onde ficam situados os abrigos de recipientes de gases, para armazenar as bombonas

de resíduos químicos. O local não possui nenhum requisito técnico para armazenagem de resíduos químicos. Na Escola de Nutrição, o armazenamento é feito em um abrigo de recipientes de gás, que não é empregado para este fim. A bombona de armazenamento fica trancada dentro do abrigo, localizado em área externa adjacente ao prédio.

Na Escola de Medicina, assim como nos prédios vinculados ao Departamento de Geologia (DEGEO) e ao Departamento de Engenharia de Minas (DEMIN), não existe bombonas externas, somente o armazenamento interno nos laboratórios é realizado. Nos demais departamentos, as bombonas de armazenamento externos são colocadas em áreas externas, isoladas das vias principais, mas com acesso livre. No caso da Escola de Farmácia, as bombonas de armazenamento ficam localizadas internamente, no corredor principal do primeiro andar do prédio.

Os resíduos químicos gerados nos laboratórios são encaminhados aos pontos de armazenamento conforme sua geração. No entanto, o fluxo maior de armazenamento ocorre na iminência da realização da coleta externa. A comunicação referente a realização das coletas de resíduos químicos é realizada pelo Subsistema Integrado de Atenção à Saúde do Servidor (SIASS). Na realização do estudo, relatos sobre descartes inadequados foram feitos por usuários dos laboratórios. Este fato retrata a necessidade da existência de locais apropriados para o armazenamento dos resíduos, que permitam o pleno funcionamento do gerenciamento. Além disso, há demanda por capacitação dos usuários dos laboratórios, que executam os procedimentos, a fim de se evitar situações inadequadas de descarte (Carvalho, 2023).

No Campus Morro do Cruzeiro a coleta dos resíduos químicos gerados nos laboratórios é realizada por uma empresa contratada pela UFOP. A empresa realiza a coleta dos resíduos duas vezes ao ano. As bombonas que são empregadas para o armazenamento externo dos resíduos são disponibilizadas pela empresa, sendo uma responsabilidade prevista em contrato. O agendamento das coletas é organizado pelo SIASS, que realiza a comunicação com os geradores para garantir a coleta da maior quantidade existente de resíduos químicos, visto que a coleta somente a cada seis meses. A empresa transporta os resíduos químicos coletados para tratamento por incineração e disposição final em unidades localizadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Com a constatação dos principais obstáculos para a gestão de resíduos químicos da instituição, destaca-se a criação de procedimentos padrões como uma ação que deve ser realizada para a contemplação do gerenciamento de resíduos químicos de maneira eficaz e eficiente. A NBR 17100-1 (ABNT, 2023) estabelece os requisitos gerais aplicáveis às etapas de gerenciamento de resíduos.

Além disso, o treinamento dos responsáveis e dos usuários dos laboratórios sobre a realização dos procedimentos de gerenciamento dos resíduos configura-se como uma ação de fundamental importância para a gestão. Com o intuito de se promover um ambiente de trabalho seguro e saudável, onde os procedimentos sejam seguidos de forma sustentável e

ambientalmente correta é necessário disponibilizar e assegurar cursos introdutórios ou de formação, de forma que as normas específicas aplicáveis a cada carreira ou cargo sejam respeitadas (Oliveira *et al.*, 2019).

Uma alternativa para a redução da geração de resíduos químico da instituição seria a realização da recuperação de substâncias a partir dos resíduos químicos. Com isso, a instituição teria redução de gastos na compra de reagentes químicos e menos custos na coleta dos resíduos gerados. A UNICAMP, é o exemplo de uma instituição de ensino superior que possui o Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) bem estruturado, o que facilita os trabalhos de segregação, tratamentos simples, rotulagem, acondicionamento e descarte final correto dos resíduos químicos (Carvalho, 2023). As Normas de Gerenciamento de Resíduos Químicos, do Instituto de Química (IQ) da UNICAMP, têm como premissas que os resíduos químicos passíveis de tratamento devem ser tratados no laboratório que o gerou. Já os grandes volumes de resíduos devem ser tratados na Planta Piloto – IQ (UNICAMP, 2005).

5. CONCLUSÕES

A partir do estudo, foi possível a realização do diagnóstico da gestão de resíduos químicos executada pela Universidade Federal de Ouro Preto, no Campus Morro do Cruzeiro. Foram identificados os procedimentos de gerenciamento de resíduos realizados nos laboratórios da instituição. Da mesma forma, pontos com possibilidades de melhorias foram destacados.

As principais lacunas encontradas foram a falta de procedimentos padronizados para o gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios, o descarte inadequado de resíduos químicos, o armazenamento externo em dissonância as normas técnicas e a baixa frequência de coletas. Para solucionar esses obstáculos na gestão de resíduos químicos no Campus, sugere-se a construção de procedimentos padronizados para o gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios, a realização de treinamentos com os responsáveis e usuários dos laboratórios sobre a execução dos procedimentos de gerenciamento dos resíduos, e a recuperação de substâncias a partir dos resíduos químicos.

REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12.235: Armazenamento de Resíduos Perigosos. Rio de Janeiro-RJ, 1992.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 17100-1: Gerenciamento de Resíduos - Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro-RJ, 2023.
3. CARVALHO, L. Um panorama sobre a gestão e gerenciamento de resíduos químicos em algumas Universidades Brasileiras. Trabalho de conclusão de curso (Departamento de Química) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 47p, 2023.

4. NOLASCO, F.R.; TAVARES, G.A.; BENDASSOLLI, J.A. Implantação de programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. **Revista Engenharia Ambiental e Sanitária**, v.11, n.2, p. 118-124, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/Brh4Pssy8r5JSZqmWYdx4Vs/?lang=pt#>>. Acesso em: 19/09/2023.
5. OLIVEIRA, A.C.R. de. et al. Gerenciamento de resíduos em laboratórios de uma universidade pública brasileira: um desafio para a saúde ambiental e a saúde do trabalhador. **Revista Saúde Debate**, v. 43, n. ESPECIAL 3, p. 63-77, 2019.
6. SAQUETO, K.C. Estudo dos resíduos perigosos do campus de Araras da Universidade Federal de São Carlos visando a sua gestão. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 143p, 2010.
7. SASSIOTTO, M.L.P. Manejo de resíduos de laboratórios químicos em universidades- estudo de caso do departamento de química da UFSCAR. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 151p, 2005.
8. SOUZA, R. de L. Gerenciamento de resíduos químicos no instituto de química da UFF em Niterói-RJ. Dissertação (Mestrado em Defesa e Segurança Civil). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 99p, 2020.
9. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Normas de Gerenciamento de Resíduos Químicos do Instituto de Química da UNICAMP, Campinas, 2005. Disponível em: <<https://www.iqm.unicamp.br/arquivos/normasResiduos.pdf>>. Acesso em: 19/09/2023.