



**Gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos de um
laboratório de ensino de ciências e atividades industriais
ORTIZ, Janaína Chaves¹, Vaniel, Ana Paula Härter², SALVADOR,
Marcos Luis³, MEIER, Fernando Ivan⁴**

¹UPF/ Universidade de Passo Fundo (jchaves@upf.br)

²UPF/ Universidade de Passo Fundo(anavaniel@upf.br)

³UPF/ Universidade de Passo Fundo(137288@upf.br)

⁴UPF/ Universidade de Passo Fundo(135886@upf.br)

Resumo

O tratamento e a disposição final dos resíduos gerados em laboratórios de ensino de química, laboratórios de controle de qualidade, processos industriais, é uma situação preocupante ao longo de muitos anos, principalmente ao que tange ao impacto ambiental, certas substâncias de uso químico podem apresentar é necessário classificar os resíduos gerados nas atividades que fazem uso das mesmas para minimizar possíveis danos ao meio ambiente. Este trabalho visa apresentar os resultados obtidos no gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos gerados em atividades experimentais e reagentes vencidos do laboratório de ensino de química da Escola Estadual de Educação Básica Nicolau de Araújo Vergueiro na cidade de Passo Fundo - RS o qual fez parte do Projeto Formação para o Gerenciamento de Resíduos em Escolas da Educação Básicas da Rede Pública e Empresas Privadas da cidade de Passo Fundo, do Instituto de Ciências Exatas e Geociências (ICEG) da Universidade de Passo Fundo (UPF).quando esses são gerenciados de forma incorreta, bem como está diretamente relacionado ao desenvolvimento sustentável por parte da sociedade.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos. Ensino. Meio Ambiente.

Área Temática: Tema 9 – Impactos Ambientais

Abstract

The treatment and disposal of waste generated in chemistry teaching laboratories, quality control laboratories, industrial processes, is a worrying situation for many years, especially when it comes to environmental impact, certain chemical substance use may have it is necessary to classify the waste generated in the activities that make use of them to minimize damage to the environment. This paper presents the results obtained in the management of solid and liquid waste generated in experimental activities and losers reagent chemistry teaching laboratory at the Escola Estadual de Educação Básica Nicolau de Araújo Vergueiro in the city of Passo Fundo - RS which was part of the Project Training for Waste Management in Basic Education Schools Public Network and Private Companies in the city of Passo Fundo, the Instituto de Ciências Exatas e Geociências (Iceg) of the University of Passo Fundo (UPF). When these are managed incorrectly, and it is directly related to sustainable development by society.

Keywords: Waste Management . Education. Environment

Thematic area : Item 9 - Environmental Impacts



1 Introdução

O gerenciamento de resíduos gerados em instituições de ensino é uma condição ainda, muito complexa, em função da diversidade desses. Entretanto, é um tema preocupante visto aos impactos ambientais que podem ser causados e também, uma questão de saúde pública, uma vez que geralmente esses são lançados na rede pública, no caso de resíduos líquidos ou em meio aquoso, também, há os resíduos sólidos que possivelmente são descartados para a coleta municipal e esses destinados a aterros sanitários e até mesmo os chamados “lixões”. De acordo com Afonso *et al.* (2003), o gerenciamento de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa, passaram a ser discutidos na década de noventa no Brasil. (2003). Porém, é de suma importância que a comunidade escolar e acadêmica seja sensibilizada da importância em conduzir de forma correta e sustentável os resíduos gerados, tomando o cuidado em primeiramente, reduzir a quantidade gerada, uma vez que há a possibilidade em adequar as atividades experimentais, utilizando volumes mínimos de reagentes logo, a quantidade de resíduos será proporcional. É importante que se tenha o conhecimento de acordo com o tipo de resíduo gerado quais suas características e consequentemente a destinação correta, com o intuito de causar o menor impacto ambiental possível. É importante ressaltar que há dois tipos de resíduos quanto a geração, sendo o **ativo** (é gerado rotineiramente na unidade geradora) e o **passivo** (compreende o resíduo estocado, aguardando a destinação final). Sendo assim, nas últimas décadas, tem se intensificado as considerações sobre o crescimento e geração de resíduos, os quais, em alguns casos, causam a sociedade e ao meio ambiente poluição e, principalmente, escassez dos recursos naturais. Por vezes, por falta de conhecimento e orientação quanto ao gerenciamento de resíduos, pequenas empresas não destinam de forma correta os resíduos gerados nos processos, e consequentemente, contribuem com a degradação ambiental. Isso também é uma realidade para os professores das escolas que, muitas vezes, em suas atividades experimentais não estão devidamente sensibilizados da importância em segregar, acondicionar e destinar os resíduos gerados de forma correta. Em virtude de diversos questionamentos de acadêmicos, egressos, professores e por vezes alguns empresários é que esse Projeto de Extensão foi proposto a UPF, para principalmente capacitar os futuros Químicos a atuação profissional. Com base nessas considerações o Curso de Química Bacharel e Licenciatura, executou a ação de gerenciar reagentes vencidos, sem identificação, bem como resíduos gerados no decorrer de atividades experimentais, a partir de um Projeto de Extensão da Universidade de Passo Fundo em uma Escola de Rede Pública. Os resíduos Classe I – Perigosos, após segregados, identificados e acondicionados de forma correta foram destinados a um Aterro de Resíduos Industriais Perigosos, bem como alguns materiais Classe II-A forma doados para recicladores como, por exemplo vidrarias, frascos descontaminados dentre outros.

2 Responsabilidade Ambiental

A responsabilidade das empresas e escolas no adequado gerenciamento de seus resíduos, tendo em vista a minimização dos impactos no meio ambiente e na saúde pública, passa pela sensibilização de seus colaboradores, envolvidos diretamente na geração desses resíduos. Assim, uma demanda que tem chegado aos docentes que atuam nas disciplinas da área ambiental, nos cursos de Química da UPF a partir dos questionamentos, feitos pelos acadêmicos e egressos, e também por professores das escolas, quanto aos resíduos gerados em suas atividades. Essas indagações se referem ao gerenciamento de resíduos, a minimização do consumo de água e energia elétrica, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Sabe-se a importância que o gerenciamento de resíduos gerados nessas atividades tem ao que se refere à sustentabilidade, e principalmente, o quanto os acadêmicos precisam ter essa relação com o meio ambiente, principalmente quanto a interdisciplinaridade, pois, são envolvidos vários conceitos, teorias como, por exemplo, biologia, química, física, agronomia,



geologia, legislações específicas ao meio ambiente. E as disciplinas de Química Ambiental e Gerenciamento de Resíduos e Tecnologias Ambientais dos Cursos de Química Licenciatura e Bacharel, da Universidade de Passo Fundo – RS propiciam parte desses conhecimentos no auxílio da resolução de certas não conformidades, bem como, propor melhorias que podem ser feitas em ambas as realidades, tanto industrial quanto na área da educação. É importante ressaltar que as instituições de ensino mediante suas condições de operação, em atividades experimentais, geram resíduos que por vezes, são descartados de forma indevida, o que pode vir a contribuir com a contaminação, por exemplo, de recursos hídricos. Ao que se refere às empresas, embora haja a necessidade de um responsável técnico, muitas vezes há resistência por parte dos colaboradores na mudança de hábitos para a implantação do gerenciamento dos resíduos gerados pela atividade, sendo a execução do projeto de extensão teve como objetivo inicialmente sensibilizar os gestores de uma escola da rede pública e professores das disciplinas de ciências sobre a importância da segregação, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação final adequada dos resíduos gerados no decorrer das aulas. E com isto, inserir o acadêmico de forma participativa e atuante em uma de suas futuras atuações profissionais. Devido à demanda de escolas da Rede Pública pretende-se dar continuidade ao projeto com o principal objetivo multiplicar esses saberes, aos docentes e principalmente construir o conhecimento bem como engajar os estudantes nessa formação continuada de cidadania. Com a continuidade do projeto, destaca-se um dos objetivos que é desenvolver uma ação social, pois, os resíduos recicláveis, serão doados para recicladores, o que consequentemente, por menor que seja o auxílio na renda familiar dessas pessoas, contribui na formação dos acadêmicos.

3 Materiais e Métodos

Considerando a NBR 10004:2004 da ABNT os resíduos gerados por laboratórios de ensino de química são classificados como Classe I – Perigosos por apresentarem características como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, patogenicidade e toxicidade, podendo, portanto, ocasionar risco à saúde e ao meio ambiente. Classe II-A – Não Perigosos, isso é, nessa condição foi considerados os recicláveis.

Nos meses de abril a julho do corrente, foram realizadas atividades de organização, com o objetivo de revitalizar laboratório de ensino Ciências, bem como gerenciar os resíduos gerados nas atividades experimentais da EENAV (Escola Estadual de Educação Básica Nicolau de Araújo Vergueiro) na cidade de Passo Fundo-RS pelos docentes e bolsistas PAIDEX do Projeto Formação para o Gerenciamento de Resíduos em Escolas da Educação Básicas da Rede Pública e Empresas Privadas da cidade de Passo Fundo, do Curso de Química – Bacharel, do Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo. Foram realizadas atividades de triagem de reagentes existentes no laboratório, mas que, devida à falta de manutenção, apresentavam embalagens danificadas ou impróprias, sem rotulagem de identificação, fator que dificultou a execução do gerenciamento.

A identificação e segregação foi em função das propriedades químicas (orgânicos, inorgânicos, ácidos e bases) e qualidade dos reagentes, etapa essa, de extrema importância. Sendo assim, os reagentes que não apresentaram conformidade para utilização foram acondicionados em recipientes apropriados de acordo com suas características químicas. Esse passivo ambiental está estocado na escola aguardando os trâmites legais para a disposição final em um Aterro de Resíduos Industriais Perigosos (ARIPE).

Os reagentes em condições de serem utilizados em atividades experimentais foram rotulados de forma padrão, facilitando o controle de estoque e planejamento de aulas.

Os armários do laboratório foram perfurados para arejamento interno, evitando o possível acúmulo de gases nocivos. Posteriormente, foram identificados para facilitar a



identificação de vidrarias e reagentes, bem como foram inventariados para que a escola tenha um controle dos materiais existentes nesse local e também facilitar o acesso a esses.

Os reagentes, devidamente acondicionados em embalagens apropriadas e rotulados, foram distribuídos nos armários levando em consideração as incompatibilidades de forma preventiva a riscos químicos, principalmente, reatividade.

Durante o processo de reestruturação do laboratório a EENAV realizou a aquisição de novos reagentes e vidrarias que foram incorporadas ao laboratório seguindo a catalogação e organização desenvolvida.

No decorrer do processo, em paralelo às atividades organizacionais, foram geradas planilhas de controle de reagentes, vidrarias e equipamentos que irão possibilitar e facilitar o planejamento de atividades experimentais pelos docentes de acordo com os conteúdos a serem ministrados.

4 Considerações Finais

A Educação Básica deve proporcionar aprendizagens significativas. Na área das Ciências Naturais, incluir atividades experimentais é de suma importância. Porém, escolas tem laboratório de ensino e por vezes não são utilizados. Assim, revitalizar o laboratório citado e incluir atividades experimentais nas aulas de Química de forma sustentável, nos motiva dar continuidade no em outras escolas.

Segundo Simião (2011) as empresas de pequeno e médio porte costumam apresentar maiores dificuldades na implantação de práticas de Gestão Ambiental, uma vez que estas dispõem de recursos financeiros mais limitados do que empresas maiores, além de contarem muitas vezes com uma falta de estrutura organizacional adequada. Devido a esta realidade consideram-se as empresas como potenciais poluidores, entretanto, em menor escala, as escolas também produzem resíduos considerados perigosos, portanto, são também potencialmente poluidoras. Desta forma, tem sido observada uma crescente preocupação com a destinação dos resíduos gerados em laboratórios de ensino, tanto pela questão ambiental, como pela questão do papel que as instituições de ensino exercem na construção e disseminação de uma nova mentalidade nos meios acadêmicos através da formação de novos profissionais (AFONSO, 2010). O profissional da área de Química tem um amplo campo de atuação, porém, por muitas vezes o conhecimento se dá somente de forma teórica. Dessa maneira, o surgimento da possibilidade desses atuarem como sujeitos colaboradores na melhoria da realidade das escolas e empresas, no que se refere às questões ambientais, permite uma aproximação do futuro profissional com a realidade de seu mercado de trabalho. Há diversas alternativas para gerenciar resíduos gerados em diferentes atividades, no entanto, a tomada de decisões se dá de acordo com a necessidade de cada situação. Assim, o discente colaborador poderá se envolver de forma direta nas ações do grupo de trabalho, empregando para tanto, princípios e processos simples ou mesmo tecnologias mais complexas na resolução das situações apresentadas por cada uma das atividades. Esta atuação envolverá diretamente os três pilares de uma universidade de caráter comunitário, ensino, pesquisa e extensão auxiliando de forma a buscar a melhor alternativa caso a caso. Desta forma, a importância da realização deste projeto que busca aproximar os acadêmicos do mercado de trabalho através da integração entre especialistas da Universidade de Passo Fundo e parcerias com instituições e escolas da rede pública de ensino básico, para que ações proativas sejam tomadas quanto ao gerenciamento de resíduos gerados, visando, principalmente, a sustentabilidade econômica e ambiental.



Referências

BERTOLO, F.O.A., MARTINS, A.F., LINK, D. **A educação ambiental na gestão de resíduos dos laboratórios da Fepagro, Sede Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Monografia**, vol(5), nº5, p. 1137 – 1144, 2012.

AFONSO, J.C. et al., **Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparação para descarte final**. Química Nova, v.26, n.4, São Paulo, 2003, p.602-611.

JARDIM, W.F. **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa**. Química Nova, v.21, n.5, São Paulo, 1998, p.671-673.

AFONSO, J. C.; NORONHA, L. A.; FELIPE, R. P.; FREIDINGER, N. **Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais: Recuperação de elementos e preparo para descarte Final**. Quim. Nova, Vol. 26, No. 4, p. 602-611, 2003.

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais em uma Empresa de Usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa**. 2011. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. USP 2011. WERNER, E. M., Produção Mais Limpa: Conceitos e Definições. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Associação Educacional Dom Bosco. RJ, 2009. Disponível em: [http://www.aedb.br/seget/artigos09/306_306_PMaisL_\(http://www.aedb.br/seget/artigos09/306_306_PMaisL_\)](http://www.aedb.br/seget/artigos09/306_306_PMaisL_(http://www.aedb.br/seget/artigos09/306_306_PMaisL_))