



GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL, QUÍMICA INORGÂNICA E QUÍMICA ANALÍTICA

Sávia D. V. TERRA¹; Naiara L. SILVA²; Flávio Adriano BASTOS³; Carlos Cesar SILVA⁴

RESUMO

A preservação ambiental tem motivado muitos pesquisadores a adotarem novas técnicas de gerenciamento de resíduos. Nas Instituições de ensino, não é diferente, um exemplo é a forma com a qual são descartados os resíduos de laboratórios de química. Diante deste contexto, este projeto tem por objetivo estudar e propor formas de gerenciamento de resíduos dos elementos químicos presentes no material de descarte nos laboratórios de Química Geral, Química Inorgânica e Química Analítica do câmpus Pouso Alegre e elaborar um manual de boas práticas para tratamento e destinação de resíduos químicos, dando enfoque aos elementos químicos Chumbo (Pb), Cromo (Cr) e Manganês (Mn), oriundos de práticas em laboratório nas aulas dos cursos de Técnico Subsequente em Química, Engenharia Química e Licenciatura em Química, através da implantação do tratamento dos resíduos visando melhoria das condições laboratoriais.

Palavras-chave: Preservação ambiental; Gerenciamento de Resíduos; Laboratório de Química.

1. INTRODUÇÃO

A poluição ambiental é crescente com o decorrer dos anos, sendo o homem, o principal agressor da natureza. Dessa forma muitos países estão buscando novas alternativas para restaurar o ambiente natural. (NASCIMENTO et al.,2002) Segundo Mozeto e Jardim (2002) os cidadãos tem se conscientizado sobre os impactos causados pelas empresas e pelas atividades humanas. Uma das principais preocupações tem sido a geração de resíduos que afetam a atmosfera de forma direta ou indireta. Produtos químicos em sua maioria são grandes agentes no acúmulo de resíduos provindos principalmente das indústrias, entretanto os laboratórios utilizados em aulas práticas que envolvem química nos centros de ensino em geral representam cerca de 1% do total dos resíduos. (SILVA et al., 2013) A adoção de novas técnicas de gerenciamento de resíduos proporciona uma redução da quantidade de reagentes utilizados e resíduos acumulados, sendo economicamente viável socialmente justo e ambientalmente correto. (ALECRIM et al.,2007)

1 IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre, Pouso Alegre/MG, e-mail: saviadelvale_terra@hotmail.com ;

2 IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre, Pouso Alegre/MG, e-mail:naiarapa12@hotmail.com;

3 IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre,Pouso Alegre/MG, e-mail: flavio.bastos@ifsuldeminas.edu.br

4 IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre,Pouso Alegre/MG, e-mail: carlos.silva@ifsuldeminas.edu.br



2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nos laboratórios de Química Geral, Química Inorgânica e Química Analítica do IFSULDEMINAS - Câmpus Pouso Alegre. Foram utilizados os resíduos gerados em aulas práticas, que continham Chumbo (Pb), Cromo (Cr) ou Manganês (Mn).

- Resíduos contendo Chumbo (Pb): Utilizando 500 mL de resíduo o qual foi filtrado, o sólido foi armazenado em saco plástico preto e rotulado e posteriormente fez-se testes de precipitação no sobrenadante restante, utilizando como agente precipitante amônia 5 mol.L⁻¹, ácido sulfúrico 0,25 mol.L⁻¹ e hidróxido de sódio 2 mol.L⁻¹. O pH do sobrenadante restante foi ajustado a pH neutro entre 6 e 9. (SILVA et al., 2013)

- Resíduos contendo Cromo (Cr): Utilizando 100 mL de resíduo contendo Cr⁶⁺, no qual adicionou-se cerca de 10 mL de metabissulfito de sódio 1 mol.L⁻¹ para converter o cromo hexavalente em cromo trivalente (Cr³⁺) e posteriormente adicionou-se hidróxido de sódio 5 mol.L⁻¹ até que o pH se tornasse básico e todo o cromo se precipitasse. Feito isso o resíduo foi filtrado e o sólido foi armazenado em saco plástico e rotulado, ao sobrenadante restante foram feitos novos testes de precipitação utilizando amônia 5 mol. L⁻¹ e hidróxido de sódio 5 mol.L⁻¹. O pH do sobrenadante restante foi ajustado a pH neutro entre 6 e 9. (VOGUEL, 1981)

- Resíduos contendo Manganês (Mn): Utilizando 100 mL de resíduo contendo Mn²⁺, no qual adicionou-se hidróxido de sódio 5 mol. L⁻¹ até que se atingisse um pH básico, feito isso 2,5 mL de peróxido de hidrogênio foram adicionados, isso fez com que formasse um precipitado marrom indicando a formação de Mn⁴⁺, esse foi filtrado e o sólido foi armazenado em saco plástico preto e rotulado. Ao sobrenadante restante foram feitos novos testes de precipitação utilizando amônia 5 mol. L⁻¹ e hidróxido de sódio 5 mol.L⁻¹, posteriormente realizou-se novamente a filtração. O pH do sobrenadante restante foi ajustado a pH neutro entre 6 e 9. (SOUZA, 2015)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os testes realizados mostraram-se positivos para a precipitação dos metais e posterior filtragem. Os agentes precipitantes utilizados posteriormente tiveram como resultado os apresentados na tabela 1:



Tabela 1: Resultados das análises realizadas em laboratório

Resíduo	Precipitante	Resultado descrito pela literatura	Observação
Chumbo	Amônia	Formação de precipitado branco de hidróxido de chumbo	Não houve formação
	Ácido Sulfúrico	Formação de precipitado branco de sulfato de chumbo	Não houve formação
	Hidróxido de Sódio	Formação de precipitado branco de hidróxido de chumbo	Não houve formação
Cromo	Amônia	Forma-se solução violeta de complexo de hexaminocromato III	Não houve formação
	Hidróxido de Sódio	Forma-se precipitado verde de hidróxido de cromo III	Não houve formação
Manganês	Amônia	Forma-se precipitado branco de hidróxido de manganês	Não houve formação
	Hidróxido de Sódio	Forma-se precipitado branco de hidróxido de manganês	Não houve formação

Na tabela é possível verificar resultados contraditórios aos parâmetros utilizados, os quais foram extraídos do livro Vogel (1981). Isso é um indicio de que o tratamento realizado através do método de precipitação foi eficiente, mostrando que os metais foram totalmente convertidos em seus estados sólidos e que o resíduo líquido restante possivelmente poderá ser descartado na natureza sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

É preciso assegurar-se de que o descarte é possível e para isso é preciso realizar espectroscopia de absorção atômica para quantificar quaisquer resquícios de metais ainda existentes em solução e comparar com os parâmetros adotados pela resolução do Conama (2011), que estabelece limites máximos de concentração de metais para lançamento de efluentes para que possam ser descartados na natureza. Entretanto tal método não foi utilizado devido a problemas técnicos no aparelho. Devido a isso o resíduo líquido restante foi mantido armazenado em bombonas, devidamente rotulados e o resíduo sólido obtido através das sucessivas precipitações foram armazenados em sacos plásticos pretos e devidamente rotulados até posterior destinação final que pode ser feita através de incineração ou aterro sanitário. (SGA, 2005)

Após implementar o método de gerenciamento de resíduos, um manual de tratamento foi elaborado, esse possui informações detalhadas sobre tratamento e destinação final de resíduos. O manual foi disponibilizado para os laboratórios de química do IFSULDEMINAS campus Pouso Alegre.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o método utilizado é bastante simples e economicamente viável. O fato de converter resíduos líquidos em seu estado sólido facilita seu armazenamento e a uma maior



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

ISSN 2319-0124

organização. Através do projeto realizado será possível realizar o descarte e armazenamento correto dos resíduos químicos com o auxílio do manual de tratamento que foi elaborado e isso proporcionará melhorias tanto para os laboratórios quanto para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALECRIM, G. F.; MAGNO, K. S.; MENDONÇA, R. B. S.; VALLE, C. M. **Gerenciamento dos Resíduos Gerados nas Disciplinas Química Geral e Química Inorgânica dos Cursos da Área de Química do CEFET-AM**. 2., 2007, João Pessoa. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa: Sbeb, 2007. p.19
- CONAMA - **Conselho nacional do meio ambiente**. 430: RESOLUÇÃO Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011. 2 ed. Brasília: Ltc, 2011. 9 p.
- MOZETO, A. A.; JARDIM, W.F.; **A Química Ambiental no Brasil**. Química Nova, v.25, n.25, p.1-11, 2002.
- NASCIMENTO, L.F.; MELLO, M.C.A. DE; LEMOS, A. DA C.; **Produção mais Limpa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2002, 200p.
- SILVA, T. T. L.; COSTA, E. C. S.; SANTOS, C. P. F.; **Tratamento e Recuperação de Resíduos de chumbo e íons cromato gerados no laboratório de ensino de química analítica do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande**. In: 5º CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE QUÍMICA, 5., 2013, Natal. 3º Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química. Campina Grande: Sbeb, 2013. V. 1, p. 1-12
- SGA - Sistema de Gerenciamento Ambiental. PO 18.01: **Segregação, armazenagem, acondicionamento, manuseio e tratamento de resíduos**. Belo Horizonte: Ltc, 2005. 7 p.
- SOUZA, LÍRIA ALVES DE. "Contaminação por Manganês"; Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/quimica/contaminacao-manganes.htm>>. Acesso em 08 de setembro de 2015.
- VOGUEL, A. I. **Química Analítica Qualitativa**. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p.