



REAPROVEITAMENTO DE SOLUÇÕES ÁCIDAS EM LABORATÓRIO MULTIDISCIPLINAR DA FACULDADE DE MEDICINA DO ABC

Ana Paula Garcia Bezerra¹

Raphael Garcia Biondo²

RESUMO

No momento atual, os resíduos químicos gerados nas aulas práticas dos cursos da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC) se constituem em perigoso passivo ambiental, devido ao crescente aumento deste volume e às precárias condições de armazenamento. Observando a grande quantidade de soluções de ácido clorídrico e de ácido sulfúrico estocadas e tomando espaço, surgiu a idéia de reaproveitamento dessas soluções em nossa instituição. Soluções de variadas concentrações de HCl (0,1 a 6,0 mol/L) foram reunidas em uma bombona perfazendo um total de 25 litros. Soluções de variadas concentrações de H₂SO₄ foram reunidas em uma bombona perfazendo um total de 5 litros. A solução de HCl foi padronizada a 1,0 mol/L, utilizando-se uma solução de NaOH 1,0 mol/L. A solução de H₂SO₄ foi padronizada para 5,0 mol/L com uma solução de NaOH 2,0 mol/L. Esse procedimento eliminou a armazenagem de resíduos de soluções ácidas em grandes volumes, houve a liberação de espaço dentro do laboratório além de minimizar o gasto com matéria prima através do reaproveitamento dessas soluções. Os pequenos volumes de soluções ácidas preparados diariamente para as aulas prática serão neutralizados no final do processo e descartados na rede de esgoto sempre que este procedimento se mostrar viável.

Palavras-chave: descarte de resíduos, reaproveitamento de resíduos, reuso de resíduos

¹ Bacharel em Química – Técnica do Laboratório Multidisciplinar da Faculdade de Medicina do ABC.

² Acadêmico do curso de Bacharel em Química – Auxiliar do Laboratório Multidisciplinar da Faculdade de Medicina do ABC.



1. INTRODUÇÃO

Em 1992, na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) realizada no Brasil, criou-se a Agenda 21, onde o Capítulo 19 é dedicado exclusivamente ao tema da segurança química e onde são apontados os problemas de poluição química em grande escala. A Agenda 21 é um plano de ação com metas para a melhoria das condições do meio ambiente. Todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas sócio-ambientais.

As instituições de ensino e de pesquisa, os laboratórios de análises químicas, físico-químicas e bioquímicas são geradores de resíduos, mas são considerados pelos órgãos fiscalizadores como atividades não impactantes e, assim sendo, raramente fiscalizados quanto ao descarte de seus rejeitos químicos.

Com a crescente conscientização e a mobilização da sociedade civil há que se pensar que esses pequenos geradores de resíduos tenham o mesmo grau de exigência que o Estado dispensa aos grandes geradores (JARDIM, 1998).

No atual cenário, vários segmentos da sociedade vêm cada vez mais se preocupando com o desenvolvimento sustentável e as Universidades não podem mais continuar com essa medida cômoda de simplesmente ignorar sua posição de geradora de resíduos.

Um programa de gerenciamento de resíduos tem como objetivo primeiro minimizar os danos causados pela disposição adequada desses rejeitos químicos nos corpos receptores disponíveis (rede de esgoto, águas superficiais, aterros etc.).

No momento atual, os resíduos químicos gerados nas aulas práticas dos cursos da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC) ficam sob a responsabilidade dos técnicos do Laboratório Multidisciplinar, quando há disponibilidade de horário para tal tratamento ou neutralização.

Os materiais armazenados constituem-se em perigoso passivo ambiental, devido ao crescente aumento deste volume e às precárias condições de armazenamento.



O Núcleo de Saúde Ambiental, tendo a responsabilidade e a preocupação com o meio ambiente, tomou para si, esta missão e está elaborando um Plano de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químico (PGGRQ), para a nossa instituição.

Observando a grande quantidade de soluções de ácido clorídrico e ácido sulfúrico, estocadas e tomando espaço desnecessário, surgiu a idéia de reaproveitamento dessas soluções em nossa instituição.

2. PARTE EXPERIMENTAL

1. Inventário do passivo

1.1. Ácido clorídrico

Soluções de variadas concentrações de HCl (0,1 a 6,0 mol/L) foram reunidas em uma bombona perfazendo um total de 25 litros.

1.2. Ácido sulfúrico

Soluções de variadas concentrações de H₂SO₄ (0,1mol/L a 98% P.A.) foram reunidas em uma bombona perfazendo um total de 5 litros.

2. Soluções de NaOH 0,1 e 2,0 mol/L.

Foram preparadas soluções de NaOH 0,1 mol/L e de 2,0 mol/L para a padronização do ácido clorídrico e do ácido sulfúrico respectivamente. (ASSUMPÇÃO & MORITA, 1968; VOGEL, 1992)

3. RESULTADOS

Padronização das soluções:

A solução de HCl foi padronizada a 1,0 mol/L, utilizando-se uma solução de NaOH 1,0 mol/L.

A solução de H₂SO₄ foi padronizada para 5,0 mol/L com uma solução de NaOH 2,0 mol/L.

A escolha das concentrações finais das soluções contidas nas bombonas (1,0 mol/L para HCl e 5,0 mol/L para H₂SO₄) deveu-se a maior utilização dessas concentrações pelos professores que ministram aulas práticas.

De modo geral, essas concentrações (1,0 mol/L para HCl e 5,0 mol/L para H₂SO₄) são as utilizadas pelos professores das disciplinas que ministram aulas práticas nesse



Laboratório. A partir dessas soluções padronizadas podemos preparar soluções mais diluídas em pequenas quantidades, quando houver solicitação.

As soluções ácidas e básicas preparadas diariamente, serão neutralizadas no final do processo e descartadas na rede de esgoto sempre que este procedimento se mostrar viável.

Com esse procedimento, ou seja, retirando os frascos dessas soluções do local de armazenamento, estamos gerando espaço para estocagem de outros produtos químicos e melhorando a organização do estoque.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

De acordo com NOLASCO e col. (2006), na escala de prioridades em um Programa de Gerenciamento de Resíduos tem-se:

1. Prevenção da geração de resíduos (utilizando-se métodos analíticos mais limpos);
2. Minimização da geração de resíduos utilizando-se técnicas em micro escala
3. Reaproveitamento dos resíduos gerados através da reciclagem, recuperação, reutilização ou reuso.
4. Tratamento dos resíduos
5. Disposição dos resíduos.

O procedimento por nós utilizado (escala de prioridade 3) eliminou a armazenagem de resíduos de soluções ácidas em grandes volumes, houve por conseguinte a liberação de espaço dentro do Laboratório além de interferir diretamente com o custo das aulas práticas, vez que minimizamos o gasto com reagentes (matéria prima) através do reaproveitamento dessas soluções.

O inventário do passivo tem o objetivo de identificar quantitativamente a maior quantidade possível dos resíduos químicos já estocados na unidade. É comum nos laboratórios voltados ao ensino a existência de um estoque indesejável de resíduos. O tratamento e a destinação final deste estoque de resíduos são quase sempre de difícil solução, não apenas sob o aspecto técnico, mas também sob o aspecto econômico.



Uma vez identificado e caracterizado o resíduo o passo seguinte é avaliar as possíveis maneiras de se aproveitar ao máximo esse estoque (quando for passível de reaproveitamento).

A geração de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa é um sério problema ao qual não se dá muita importância. Em muitas universidades a gestão dos resíduos químicos gerados na atividade rotineira é inexistente e o descarte ainda é praticado.

O ácido clorídrico e o ácido sulfúrico apresentam risco à vida aquática pela diminuição do pH da água. O pH ácido pode causar redução da população de peixes, eliminar espécies e interferir na biodiversidade. Sabe-se que as espécies aquáticas não suportam níveis de pH inferiores a 5,5. E a redução do pH pode causar a liberação de alumínio do sedimento o que contribui para a diminuição de peso e tamanho dos organismos bem como tornando esses organismos menos capazes para competir por alimento e habitat (EPA, 2008)

De acordo com a Lei 6938 de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre Política Nacional do Meio Ambiente, o gerenciamento dos resíduos pressupõe que a regra geral a ser adotada é o da responsabilidade objetiva, isto é "quem gera o resíduo torna-se responsável pelo mesmo" e que o descarte de produtos químicos sem uma orientação correta, causa degradação ao meio ambiente (NOLASCO, 2006).

Esse trabalho representa uma pequena contribuição, embora incipiente, referente a gerenciamento de resíduos e é um embrião de um grande trabalho a ser ainda aplicado por todos os setores que geram resíduo químico nessa Instituição.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUMPÇÃO, R.M.V & MORITA, T. **Manual de soluções, Reagentes e Solventes**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. p.9-12; 21-24 e 77, 1968.

JARDIM, W.F. Gerenciamento de Resíduos químicos em Laboratórios de Ensino e Pesquisa. **Química Nova**, v.27, n.5, p.671-673, 1998



JEFFERY,G.H; BASSETT,J.; MENDHAM,J.;DENNEY,R.C.; **VOGEL Análise química quantitativa**. São Paulo: Editora JC. p.109 e 236, 1992

NOLASCO,F.R.; TAVARES.G.A.;BENDASSOLLI,J.A.Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais em Universidades: Análise Crítica e Recomendações **Eng. sanit. ambient.** v.11 - nº 2, p. 118-124, 2006

[U.S. EPA] Environmental Protection Agency. **Effects of Acid Rain - Surface Waters and Aquatic Animals** .Disponível em http://www.epa.gov/acidrain/effects/surface_water.html.
Última atualização: dezembro 2008. Acesso em 15/9/2009.

Agradecimento

Agradecemos a Prof^a Irene Videira de Lima pela orientação desse trabalho.