

MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS DA DISCIPLINA ITQ DOS CURSOS DE QUÍMICA DO CAMPUS II/ UFPB

Luan Rodrigues Baeta ¹
Tereziana Silva da Costa ²
Luzia Maria Castro Honorio ³

INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos tem ganhado destaque como uma medida essencial no desgaste do meio ambiente, uma vez que reduz os impactos provocados pela geração de resíduos sólidos e líquidos, garantindo a preservação dos ecossistemas [1,2].

Como instituições de ensino superior (IES) são responsáveis pela formação de estudantes, as reflexões acerca da educação ambiental tem sido pauta discutida com relevância, no sentido de conscientizar sobre políticas públicas sustentáveis [3,4]. Nesse sentido, as atividades realizadas em laboratório, seja em aulas experimentais oferecidas pelas ementas dos cursos de química (licenciatura e bacharelado) ou atividades de pesquisa, são confrontadas ao longo dos anos por gerarem uma grande variedade de resíduos químicos que podem oferecer riscos à saúde e ao meio ambiente, mesmo que em concentrações e volumes inferiores ao de empresas [5-7]. Dentre diferentes reagentes e substâncias manuseados em aulas experimentais de química, encontram-se aqueles considerados como perigosos por apresentar propriedades de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e outras de acordo com suas classificações [5-7].

As práticas experimentais podem oferecer riscos pela complexidade das propriedades físico-químicas e natureza tóxica, embora, contribuem na aprendizagem significativa estimulando o interesse dos estudantes em investigações científicas, na compreensão de conceitos básicos e no processo de conhecimento [8].

¹ Graduando do Curso de Bacharelado em Química pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, luan2000lua@gmail.com

² Doutora pelo curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, tereziana@cca.ufpb.br

³ Professora Doutora, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, luzia_quimica@yahoo.com.br

Preocupados em minimizar os impactos, o estudo em questão teve como objetivo monitorar os resíduos químicos gerados das aulas experimentais da disciplina de introdução as transformações químicas (ITQ) oferecida para os cursos de química no campus II/UFPB. Além disso, verificar a origem do resíduo e compatibilidade entre eles, bem como buscar informações sobre as características, armazenamento, tratamento e recuperação para traçar propostas de gerenciamento que satisfaça às condições e necessidades do departamento quanto a disposição final dos resíduos gerados.

Com metodologia de natureza qualitativa por meio de investigação, a abordagem teve como foco as aulas experimentais da disciplina citada e dados apontados pela equipe técnica através da aplicação de um questionário e identificação do resíduo estocado. Com base nos resultados alcançados pode-se identificar a classificação, periculosidade, quantidade de resíduos, suas especificações (estado físico, destino, grupo químico, frasco de resíduo) e reações subsequentes. Como resultado é importante salientar que o levantamento é qualitativo e o diagnóstico é fundamental para auxiliar na elaboração de um futuro plano de gestão sustentável e/ou inventário de resíduo para que sirva como instrumento de controle ambiental no local.

METODOLOGIA

Primeiramente foi efetuado uma análise prática da disciplina, com finalidade de identificar os resíduos presentes em cada reação, sendo as práticas descritas segundo a Tabela 1. Foram avaliados os resíduos gerados quanto as suas especificações, estado físico, destino, grupo químico e frasco de destino adequado ao acondicionamento para o transporte e/ou procedimento operacional de destino de acordo com as práticas experimentais executadas.

Tabela 1. Práticas experimentais executadas na disciplina de ITQ.

Ordem das práticas	Atividades Executadas
1ª prática	“Reações Químicas”
2ª prática	“Preparação e Diluição de Soluções”
3ª prática	“Padronização de Soluções – Titulação”
4ª prática	“Solubilidade Inorgânica”
5ª prática	“Solubilidade Orgânica”
6ª prática	“Equilíbrio Químico e Cinética Química”

Fonte: Elaboração própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento executado por todas práticas experimentais já descritas na Tabela 2, os procedimentos relativos a classificação, quantidade e atualização sistemática para fins de estocagem e tratamento final são de responsabilidade da fonte geradora por tratar o resíduo que lhe é cabível, como também estabelecer políticas de gerenciamento.

Quanto a segregação e acondicionamento foram realizados no local de sua geração e acondicionados em recipientes de vidros e plásticos dependendo da natureza e compatibilidade conforme os diferentes tipos de manejo adequado. Ainda, atualmente uma empresa especializada em gestão ambiental, faz o serviço e transporte diretamente do local da geração por meio de veículo exclusivo de resíduos especiais. Portanto, os resíduos gerados no laboratório recebem tratamento externo nos quais inclui o processo de incineração e lançamento em aterro sanitário como destinação final.

Cabe ainda ressaltar que o perfil do levantamento obtido fornece informações essenciais para elaboração e investimento de políticas públicas que podem ser minimizadas a partir de um olhar crítico dos gestores da instituição em atender normas e legislação de proteção ambiental.

Tabela 2. Descrição dos resíduos gerados e suas especificações de acordo com as práticas experimentais executadas.

Nome dos reagentes usados em todas as práticas	Estado Físico	Destino	Grupo Químico	Frasco de Resíduo
Brometo de sódio	Aquoso	Acondicionamento	17	1
Cloreto de potássio	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Cloreto de sódio	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Hidróxido de ferro (III)	Aquoso + Precipitado	Acondicionamento	10	2
Óxido de magnésio	Aquoso + Precipitado	Acondicionamento	30	2
Nitrato de cobre	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Prata metálico	Aquoso + Precipitado	Acondicionamento	24	1
Sulfato de ferro	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Cobre metálico	Aquoso + Precipitado	Acondicionamento	24	1
Cloreto de cálcio	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Aluminato de sódio	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Cloreto de alumínio	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Tiocianato de ferro (III)	Aquoso	Acondicionamento	11	1
Sulfato de potássio	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Iodo	Aquoso + Precipitado	Acondicionamento	17	1
Hidróxido de sódio	Aquoso	Reaproveitamento	10	3

Acetato de sódio	Aquoso	Reaproveitamento	24	3
Brometo de potássio	Aquoso	Reaproveitamento	17	3
Ácido sulfúrico	Aquoso	Reaproveitamento	2	3
Ácido clorídrico	Aquoso	Reaproveitamento	2	3
Ácido nítrico	Aquoso	Reaproveitamento	2	3
Ftalato de potássio e sódio	Aquoso	Acondicionamento	24	1
Fenolftaleína	Aquoso	Acondicionamento	13	1
Decahidronaftaleno; Iodo	Aquoso	Acondicionamento	16	1
1-butanol	Aquoso	Acondicionamento	4	1
Acetanilida	Aquoso	Acondicionamento	6	2
Antrona	Aquoso	Acondicionamento	19	1
Ácido málico	Aquoso	Acondicionamento	3	2
2-naftol	Aquoso	Acondicionamento	16	1
Cloreto de cobre	Aquoso + Precipitado	Acondicionamento	24	4
Ácido sulfúrico	Aquoso	Acondicionamento	2	4
Sulfato de sódio	Aquoso	Acondicionamento	24	4

Fonte: Elaboração própria.

Todos os procedimentos, descritos na Tabela 2 foram possíveis de serem observados e efetuados em segurança, fazendo-se uso de equipamentos de proteção individual sob orientação e supervisão vigentes. Com resultados esperados, foi possível destacar: observância à legislação e normas regulamentadoras sobre o assunto, identificação sobre a origem da geração dos resíduos químicos nas aulas experimentais, diagnóstico sobre a natureza, periculosidade e quantidade de resíduos gerados, rotulagem adequada, manuseio e sobretudo, consciência e exercício da responsabilidade social perante proteção do meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da realidade observada, o laboratório de química analítica da instituição passa por uma transição quanto o gerenciamento de resíduos químicos e seu modelo de gestão própria institucional. Os resíduos identificados nesse estudo que são passíveis de tratamento no próprio laboratório, não deverão ser acumulados, uma vez que é mais fácil e menos perigoso o tratamento de pequenas quantidades. No que tange os impactos sociais, destaca-se a adesão a algumas das metas da ODS para o desenvolvimento sustentável e qualidade e/ou tratamentos dos resíduos químicos de forma correta para ainda garantir por meio da gestão e gerenciamento a formação de discentes e futuros profissionais, conscientes quanto ao respeito e cuidado com o meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos químicos, Plano de gerenciamento, Sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- [1] BATALHA, V.C.; DE BRITO, N.N. Gerenciamento e caracterização ambiental de reagentes e amostras líquidas em laboratório químico: Environmental management and characterization of reagentes and liquid samples in chemical laboratory. **Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade**, v. 2, n. 2, p. 143-156, 2022.
- [2] MACHADO, R.; MORAIS FERREIRA, D. Manual de gerenciamento de resíduos químicos do IFRN [livro eletrônico] – Natal: [s.n.], 2023.
- [3] DA CONCEIÇÃO, M. M. MOREIRA; JÚNIOR, A. P. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45643-45675, 2020.
- [4] DONATELLI FILHO, H. Implantação de sistema de gestão de reagentes e resíduos químicos em laboratórios universitários. **Latin American Journal of Business Management**, v. 11, n. 1, 2020.
- [5] MACHADO, P.F.L. MÓL, G.S. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 38-41, 2008.
- [6] JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 21, p. 671-673, 1998.
- [7] BRANDÃO, C.M.; DE ARAÚJO, D.S.; VASCONCELOS, N. DO S.L.S. Minimização de resíduos químicos: percepção ambiental de docentes e aplicação de princípios de química verde em laboratórios de ensino. **Acta Tecnológica**, v. 13, n. 2, p. 27-43, 2019.
- [8] AMARAL, S.T.; MACHADO, P.F.L.; PERALBA, M. DO C.R.; CAMARA, M.R.; SANTOS, T. DOS; BERLEZE, A.L.; FALCÃO, H.L.; MARTINELLI, M.; GONÇALVES, R.S.; OLIVEIRA, E.R.; BRASIL, J. L.; ARAÚJO, M, A.; BORGES, A. C. A. Relato de uma experiência: recuperação e cadastramento de resíduos dos laboratórios de graduação do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Química nova**, v. 24, p. 419-423, 2001.