

**DESCARTE E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NO
LABORATÓRIO DIDÁTICO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE
CASO**WASTE DISPOSAL AND MANAGEMENT IN THE CHEMISTRY DIDACTIC
LABORATORY: A CASE STUDYELIMINACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO DIDÁCTICO
DE QUÍMICA: UN ESTUDIO DE CASODamião Sampaio de Sousa¹
damiao.sampaio@aluno.uece.brFrancisco Rogênio da Silva Mendes²
rogenio.mendes@uece.brMárcia Machado Marinho³
marcia.marinho@uece.brEmmanuel Silva Marinho⁴
emmanuel.marinho@uece.br**RESUMO**

O presente trabalho apresenta como objetivo inicial investigar a falta de descarte apropriado e gerenciamento dos resíduos químicos acumulados no laboratório de química da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos - UECE. No decorrer do trabalho, os pesquisadores apresentam como principal foco caracterizar os riscos sobre a falta de identificação e acúmulo de resíduos químicos no laboratório, buscando um posicionamento de caráter ambiental da universidade, diante desse debate. A abordagem desta pesquisa consiste na investigação acerca do acúmulo dos resíduos químicos presentes em local inadequado. Portanto, ao final do trabalho os pesquisadores encontram-se encorajados sobre como os impactos de resíduos químicos modifica a rotina de uma instituição de ensino, prejudicando comunidade acadêmica e meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Laboratório. Descarte. Gerenciamento.

¹Graduando em Química, Aluno da Universidade Estadual do Ceará- UECE. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3312956629019172>.

²Doutorado em Biotecnologia, Professor da Universidade Estadual do Ceará – UECE. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8126364468675075>.

³Doutorado em Ciências Farmacêuticas, Professora da Universidade Estadual do Ceará- UECE. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4203645825686522>.

⁴Doutorado em Bioquímica, Professor da Universidade Estadual do Ceará – UECE. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3617101885685308>.

ABSTRACT

The present work presents as initial objective to investigate the lack of appropriate disposal and management of chemical residues accumulated in the chemistry laboratory of the Faculty of Philosophy Dom Aureliano Matos - UECE. In the course of the study, the main focus of the researchers is to characterize the risks of the lack of identification and accumulation of chemical residues in the laboratory, seeking an environmental position of the university, given this debate. The approach of this research is to investigate the accumulation of chemical residues present in an inadequate place. Therefore, at the end of the study, researchers are encouraged about how the impacts of chemical residues modify the routine of a teaching institution, harming the academic community and the environment.

Keywords: Solid Waste. Laboratory. Disposal. Management.

RESUMEN

El presente trabajo presenta como objetivo inicial investigar la falta de descarte apropiado y gestión de los residuos químicos acumulados en el laboratorio de química de la Facultad de Filosofía Dom Aureliano Matos - UECE. En el transcurso del trabajo, los investigadores presentan como principal foco caracterizar los riesgos sobre la falta de identificación y acumulación de residuos químicos en el laboratorio, buscando un posicionamiento de carácter ambiental de la universidad, frente a ese debate. El enfoque de esta investigación consiste en investigar la acumulación de residuos químicos en lugares inadecuados. Por lo tanto, al final del trabajo los investigadores se encuentran animados sobre cómo los impactos de residuos químicos modifican la rutina de una institución de enseñanza, perjudicando a la comunidad académica y al medio ambiente.

Palavras-clave: Resíduos Sólidos. Laboratório. Descarte. Gestão.

INTRODUÇÃO

A participação da química na vida cotidiana contribuiu na produção e transformação dos materiais e em diversos produtos que melhoram a qualidade de vida, desde fármacos à combustíveis onde movimentam cidades e campo. Entretanto, a ausência de gerenciamento das atividades voltadas a química muitas vezes apresentam consequências ao meio ambiente e ao homem (MISTURA; VANIEL & LINCK, 2010).

Em termos educacionais, o ensino de química propicia aos estudantes uma aprendizagem da ciência experimental. O aprendizado adequado dessa disciplina promove os estudantes a observação de fenômenos, desfazem-se do senso comum e elaboração de hipóteses. As práticas laboratoriais são essenciais, contudo, tais

atividades geram resíduos que necessitam de um tratamento adequado para que haja uma remoção da área geradora (CAVALCANTE; DI VITTA, 2014).

De acordo com Lei nº 12.905/98 conhecida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com ênfase ao art.3, inciso XVI, definem resíduos sólidos como:

XVI - Resíduos Sólidos: Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (PLANALTO, 1998).

Ainda em seus estudos Cavalcanti e Di Vitta (2014) apontam que as atividades laboratoriais produzem diversos resíduos perigosos, no entanto, o uso dos princípios dos 3R' poderiam evitar danos à saúde ambiental e aos estudantes. Nota-se que a implantação de uma gestão de resíduos gerados em atividades cotidianas no laboratório é inexistente devido à falta de fiscalização, custo elevado para o tratamento de resíduos, ausência de consciência de professores e gestões sobre a temática de resíduos, descarte inadequado entre outros (DA SILVA, 2014). Além de formar novos professores, as universidades adquirem papel fundamental como na construção de novos críticos ambientais, que a partir deste aprendizado norteiam um papel relevante diante dos aspectos ambientais e colocando em prática os conceitos da educação ambiental (DA SILVA; DOS SANTOS SOARES; AFONSO 2010).

Este trabalho apresenta como objetivo primordial, expor como o acúmulo de resíduos químicos em instituições de ensino, prejudica a ergonomia do local e os impactos que esses resíduos causam principalmente em um laboratório de química, visando atrair atenção dos órgãos responsáveis para que deem a devida importância ao descarte e gerenciamento de resíduos sólidos laboratoriais das universidades do interior e disseminar o conhecimento crítico-ambiental a partir de uma análise do cotidiano dos estudantes de química.

METODOLOGIA

A química é uma das ciências básica mais benéfica à sociedade pois possui diversos segmentos, ela permeia a vida das pessoas que vivem em uma sociedade

SOUSA, D.S. de; MENDES, F.R. da S.; MARINHO, M.M.; MARINHO, E.S. Descarte e gerenciamento de resíduos no laboratório didático de química: um estudo de caso. Revista CC&T/UECE – Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE, v. 2, n. 4, p. 9-16, jan./jul. 2021. Disponível em: <http://revistas.uece.br/index.php/CCiT>

evoluída tecnologicamente. Contudo, a mesma apresenta outra interface, causando impactos a humanidade e também ao meio ambiente, e com isso uma percepção negativa da química (SOUSA, 2019).

A investigação do acúmulo e descarte de resíduos químicos foi realizado entre agosto e setembro de 2019, com os alunos que frequentam o laboratório de química da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos- UECE (Campus Limoeiro do Norte), localiza-se na região do Vale do Jaguaribe, uma região socioeconômica composta por 15 municípios. (Figura 1). Na qual aconteceram no decorrer no período, as etapas para o desenvolvimento do trabalho com ênfase no delineamento teórico e ações em questão de acúmulo de resíduos químicos na instituição.

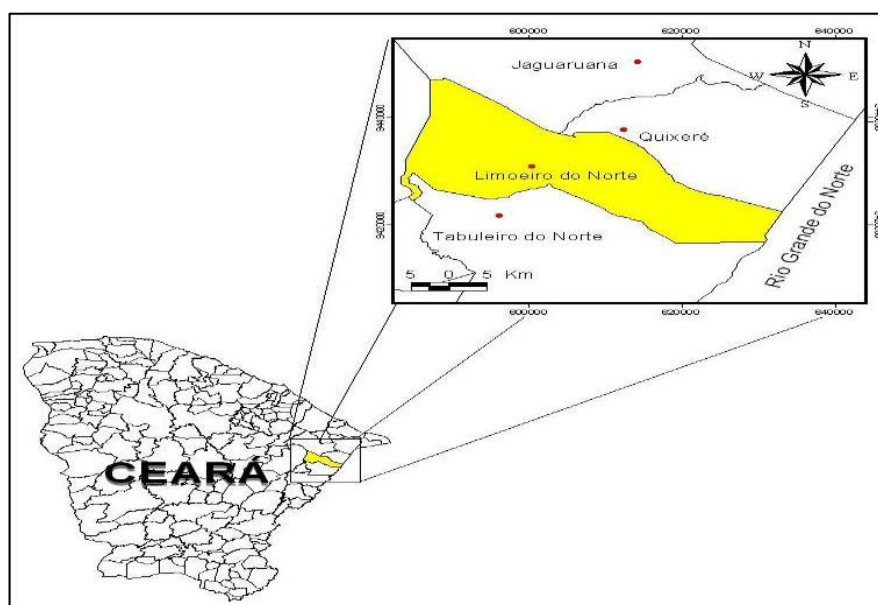


Figura 1 – Localização de Limoeiro do Norte-CE

Fonte: SILVA, DA SILVA & DE CARVALHO, 2010.

A ação foi desenvolvida com foco na investigação como o acúmulo de resíduos químicos no laboratório, prejudica tanto a sociedade acadêmica como o meio ambiente. Visou chamar à atenção da comunidade acadêmica, quanto a negligência dos riscos que os estudantes e professores estão sujeitos devido o mau descarte dos resíduos químicos no laboratório. A metodologia usada para a atividade de investigação foi o registro fotográficos, no qual essa ferramenta solidifica os argumentos propostos durante a pesquisa e fomenta caráter jurídico e ambiental diante do descaso que ocorre na

SOUSA, D.S. de; MENDES, F.R. da S.; MARINHO, M.M.; MARINHO, E.S. Descarte e gerenciamento de resíduos no laboratório didático de química: um estudo de caso. Revista CC&T/UECE – Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE, v. 2, n. 4, p. 9-16, jan./jul. 2021. Disponível em: <http://revistas.uece.br/index.php/CCiT>

inexistência de descarte de resíduos químicos presentes na instituição, especificamente no laboratório de química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade de investigação teve a participação de alunos do curso de química da instituição, dos quais dois foram bolsistas do laboratório de química, que acabaram por observar durante e depois da finalização da bolsa, que o problema de acúmulo de resíduos químicos permanece. A partir das vivências de cada bolsista em seu respectivo período, efetua-se uma visão panorâmica sobre o acúmulo de resíduos químicos em local inadequado e a busca por mudanças nessa questão.

Segundo Do Brasil (2011), o conceito de resíduos em sua forma totalitária, abrange não só as atividades em princípios benéficos ao ambiente, mas, as tomadas de decisões e organização dos setores, envolvendo a sociedade acadêmica, as políticas, os instrumentos e meios a fim de nortear a periodicidade da gestão de resíduos. Com a finalidade de propor um ambiente ecologicamente equilibrado para o bom uso das futuras gerações.

Com relação ao descarte dos resíduos, foi observado que não há um local apropriado para descarte, e que tem se tomado a postura de acumular resíduos em caixas e garrafas (figura 2A), ressaltando que os mesmos não foram identificados de forma apropriada, dificultando assim o descarte final de forma correta. Outro fator preocupante foi o desperdício de água utilizado no resfriamento do destilador, que vai direto para a rede de esgoto (figura 2B). Com relação à segurança foi observada que a capela coloca todos os gases diretamente para calçada externa a faculdade em uma altura inferior a 2,60 m (Figura 2C).



Figura 2 – Consequências da falta de gerenciamento de resíduos laboratoriais
Fonte: Elaborado pelo o autor. A- Resíduos sem identificação B- Armazenamento inadequado da água destilada e C- Dispersão de gases inadequados.

A figura 2A representa a consequência das ações cotidianas de professores e alunos, após a finalização de suas pesquisas, que acabam por deixar resíduos químicos dentro do laboratório que muitas vezes só aumentam durante o tempo. E os reagentes e substâncias usados misturados sem saber qual sua identificação, pois nem todos os frascos possuem identificação, além de causar danos organizacionais, podem ocorrer acidentes com esses produtos como liberação de vapores tóxicos além do risco de acidentes devido a incompatibilidade dos reagentes.

A figura 2B apresenta como finalidade principal ausência de reservatório adequado para a água de resfriamento do destilador, o não reaproveitamento da mesma ocasionando como impacto ambiental o desperdício.

Todavia, a figura 2C mostra a forma irregular da dispersão dos gases liberados em trabalhos na capela, pois gases que saem do instrumento químico são dispensados diretamente na rua. Apresentando alto índice de acidentes pela má dispersão dos gases liberados durante procedimentos de rotinas da instituição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi apresentado, sobre a investigação em relação ao acúmulo de resíduos químicos no laboratório da instituição de ensino, observa-se que cabe aos alunos, professores e gestores zelarem pelo local, preservar e tomarem providências para que acidentes não ocorram nessa instituição.

Para minimizar esse problema nas universidades públicas é necessário um plano de gestão de resíduos sólidos com a contratação de empresas que recebam esses insumos para o tratamento devido, com o intuito de melhorar a ergonomia do local e a saúde humana e ambiental

Portanto, o acúmulo de resíduos químicos e outros problemas relacionados ao laboratório necessitam de um elo organizacional, pensando no bem estar dos alunos e do meio ambiente. Logo faz-se necessário buscar meios para tornar o ambiente de ensino universitário sem risco e fortalecer o espaço laboral seguro.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, C.; DI VITTA, P. Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios Didáticos do Ensino Médio : Núcleo Comum e Ensino Técnico. **Revista acadêmica Oswaldo cruz (versão on-line)**, v. 2, 2014.

DA SILVA, R. Estudo para otimização de processos de gerenciamento de resíduos em laboratório didático de química analítica qualitativa. In: **III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP: O uso de ferramentas na gestão da universidade**, v. 03 a 04 de, n. Campus de Araçatuba, Brasil, p. 74–77, 2014.

DA SILVA, A. F; DOS SANTOS SOARES, T. R., & AFONSO, J. C. Gestão de resíduos de laboratório: uma abordagem para o ensino médio. **Quim. Nova na escola**, 32, 37. 2010.

DO BRASIL, P. E. Gestão ambiental. **São Paulo: Person Prentice Hall**, 2011.

MISTURA, C.; VANIEL, A. P.; LINCK, M. Gerenciamento De Resíduos Dos Laboratórios De Ensino De Química Da Universidade De Passo Fundo, Rs. **Revista CIATEC-UPF**, v. 2, n. 1, p. 54–64, 2010.

PLANALTO. Lei nº 12.905/98, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

SOUSA, D.S. de; MENDES, F.R. da S.; MARINHO, M.M.; MARINHO, E.S. Descarte e gerenciamento de resíduos no laboratório didático de química: um estudo de caso. Revista CC&T/UECE – Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE, v. 2, n. 4, p. 9-16, jan./jul. 2021. Disponível em: <http://revistas.uece.br/index.php/CCiT>

e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm >. Acesso em: dezembro, 2020.

SILVA, K. D. F. N. L., DA SILVA, C. T. S., & DE CARVALHO, C. M. Caracterização Bacteriológica, Hidroquímica E Físicoquímica Das Águas Subterrâneas Das Comunidades De Km 60 E Sucupira Na Chapada Do Apodi Limoeiro Do Norte–Ceará. **Águas Subterrâneas**. 2010.

SOUSA, F. T. Laboratório de química: Qual o destino dos resíduos? **Monografia em Licenciatura em Química**, p. 1–36, 2019.