

GESTÃO DE RISCO QUÍMICO EM ARMÁRIOS DE REAGENTES DE LABORATÓRIOS DE PESQUISA E ENSINO

Lucas S. C. Teixeira¹, Roberto S. S. Filho¹, Gabriel P. M. M. Annunciação¹, Karen S. A. Matos², Daniella S. S. Nascimento², Queli A. R. Almeida¹, Bianca Ortiz-Silva³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, CEP25050-100

² Universidade Federal do Rio de Janeiro- Escola de Enfermagem Ana Nery

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Enfrentamento e Estudos de Doenças Infecciosas Emergentes e Reemergentes, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, CEP 21941-599

bianca.ortiz@ccsdecania.ufrj.br

O uso de armários apropriados para o armazenamento de reagentes voláteis constitui medida essencial para a segurança química, organização e eficiência em laboratórios, uma vez que o armazenamento inadequado, especialmente de reagentes de alta volatilidade e baixo ponto de fulgor, pode ocasionar riscos como intoxicações, incêndios e explosões ^[1]. Nesse contexto, a validação periódica da segurança desses armários é indispensável^[2], pois assegura a redução de riscos ocupacionais e ambientais, ao mesmo tempo em que fortalece a cultura de biossegurança. O presente trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento de armários de armazenamento de reagentes químicos adaptados, através de um sistema de sensores desenvolvido na UFRJ. O protótipo foi baseado na tecnologia *ESP32*, programado em *Python* e equipados com sensores da linha *MQ*, capazes de monitorar a presença de gases e enviar os resultados remotamente para o *Telegram®*, de modo a analisar tanto a variabilidade das detecções quanto a necessidade de manutenção preventiva. Os experimentos foram conduzidos em um Laboratório de pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde foram realizadas triplicatas para cada protótipo em três seções experimentais distintas, totalizando nove repetições por ambiente, com cada ensaio tendo duração de trinta minutos. Os sensores *MQ2* e *MQ4* detectaram presenças significativas de gases inflamáveis, os sensores *MQ3* e *MQ5* registraram picos relacionados a vapores de álcool e combustíveis, o *MQ7* apontou níveis críticos de monóxido de carbono e o *MQ135* identificou compostos orgânicos voláteis e amônia, sendo que as leituras oscilaram entre valores nulos e limites máximos de detecção, especialmente em locais confinados, como armários e prateleiras, onde se observou maior acúmulo de vapores. Os resultados demonstraram a influência de fatores ambientais, como temperatura e umidade, na intensificação da volatilização química e reforçam a importância do monitoramento contínuo com sensores fixos e portáteis para antecipar situações de risco. Além disso, os ensaios evidenciaram a necessidade de calibração periódica dos sensores para garantir a confiabilidade dos dados ao longo do tempo, ressaltando que pequenas variações de sensibilidade podem comprometer a precisão dos resultados. Conclui-se, portanto, que a integração entre o uso adequado dos armários de reagentes e o monitoramento eletrônico contínuo configura-se como uma estratégia promissora para prevenção de acidentes, além de assegurar a integridade dos materiais, proteger os trabalhadores e aumentar a eficiência das rotinas laboratoriais, em conformidade com normas de biossegurança como a NR-9 e NR-32. Esta prática se consolidar como um investimento barato e exequível, que alinhado as boas práticas de laboratório, tornam os ambientes laboratoriais mais seguros, confiáveis e produtivos.

Agradecimentos: FAPERJ, UFRJ, IFRJ, CNPq

[1] Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro: INCA, 2021, Brasil.

[2] FIGLIOLINO, A. C. V., DINIZ, G. A., MACHADO, L. F. P., DINIZ, L. A., & SANTOS, L. V. R. D. Armazenamento de reagentes químicos da Etec de Cidade Tiradentes, 2024.