

RISCOS E LIMITAÇÕES DA ESPECTROSCOPIA RAMAN NA ANÁLISE DE EXPLOSIVOS

RISKS AND LIMITATIONS OF RAMAN SPECTROSCOPY IN EXPLOSIVES ANALYSIS

Lúcio Paulo Lima Logrado*

Instituto Nacional de Criminalística, Polícia Federal, Brasília, DF, Brasil

Bruna Miguel Ferreira da Silva

Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil



A identificação de substâncias em campo é de extrema importância em perícias em locais de crime, especialmente quando envolvem explosivos, os quais demandam protocolos de atuação distintos daqueles aplicados a outras substâncias¹. Entre as técnicas disponíveis, os espectrômetros Raman são amplamente empregados devido à sua portabilidade, ao caráter não destrutivo, à baixa interferência de umidade e à capacidade de detectar compostos orgânicos e inorgânicos com preparo mínimo da amostra. Contudo, uma limitação importante dessa técnica é a ineficácia na análise de substâncias escuras, que, em geral, não produzem espectros utilizáveis^{2,3}. No caso de explosivos escuros sensíveis ao calor, o problema agrava-se pelo alto risco de iniciação durante a análise, o que pode colocar em perigo tanto o operador quanto os equipamentos^{1,3}. As imagens apresentadas ilustram a ignição de três amostras de explosivos durante análises por espectroscopia Raman: à esquerda e ao centro, duas variações de pólvora negra - uma de fabricação caseira e outra comercial - e, à direita, uma pólvora composta, principalmente, por clorato de potássio e enxofre, todas apresentando coloração escura. As figuras mostram a iniciação durante análises de pequenas quantidades não confinadas do material explosivo; em maiores quantidades, as consequências podem ser desastrosas. Uma alternativa promissora para contornar tanto a ineficácia quanto o risco de acidentes é a análise desses tipos de explosivos, que contêm sais inorgânicos em sua composição, em solução aquosa, o que permite a caracterização dos constituintes inorgânicos de forma segura, preservando a integridade dos operadores e dos equipamentos³.

REFERÊNCIAS

1. Deokaran GO. Locais de crime com explosivos: uma metodologia forense interdisciplinar. Campinas:Millennium Editora; 2025.
2. Kuehn M, Bates K, Tyler Davidson J, Monjardez G. Evaluation of handheld Raman spectrometers for the detection of intact explosives. *Forensic Sci. Int.* 2023;353:111875.
3. Logrado LPL, Ferreira da Silva BM, da Silveira Neto BA. Assessment of handheld Raman spectroscopy for forensic analysis of dark-colored bulk explosive fuel-oxidizer mixtures. *J. Forensic Sci.* 2025;70(4):1509–20.

* lucio.lpl@pf.gov.br