

Aplicação da fluorescência de raios X portátil (XRF) na identificação e caracterização de resíduos de disparo de arma de fogo

Deleon N. Correa^{1,2*} (PG) *dcorrea@iqm.unicamp.br, Wanderson Romão¹ (PG), Nicolas V. Schwab¹ (PG), Alexandre A. Hamada² (PG), Caio C. J. de Campos² (PG), Gustavo P. Plácido² (PG), Mauro R. Menezes² (PG), Daniel Razzo¹ (PG), Bruno D. Sabino^{3,4} (PG), Andréia Martyni^{3,4} (PQ), Andréia Campos^{3,4} (PQ), Maria I. M. S. Bueno¹ (PQ), Marcos Nogueira Eberlin¹ (PQ).

¹ Instituto de Química – UNICAMP, Campinas, SP, Brasil, CEP: 13083-970.

² Instituto de Criminalística Dr. Octávio Eduardo de Brito Alvarenga, São Paulo, SP, Brasil, CEP 05507-060.

³ Instituto de Criminalística Carlos Éboli, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 28035100.

⁴ INMETRO, Duque de Caxias, RJ, Brasil CEP 22250-020

Palavras Chave: Resíduos de Disparo de Armas de Fogos, XRF, SEM-EDS.

Introdução

Com o aumento cada vez maior da utilização de armas de fogo em ações delituosas, os resíduos de disparo de armas de fogo (GSR, do inglês *Gunshot Residue*) estão entre as evidências físicas mais importantes, pois vincula o atirador à arma da prática delituosa e a vítima. Métodos e técnicas de análise por via úmida e instrumentais têm sido aplicados para a identificação de GSR focando nos resíduos inorgânicos Pb, Ba e Sb. A reação de Feigl e Suter com a aplicação do rodizonato de sódio para a identificação de Pb constitui no método de análise por via úmida. Dentre as diversas técnicas instrumentais empregadas para a análise de GSR, tem-se a técnica de fluorescência de raios X e a consagrada microscopia eletrônica de varredura acoplada à espectroscopia de dispersão de energia de raios X, SEM-EDS. O trabalho tem como foco a coleta e a análise por XRF portátil de amostras de GSR, constituindo estudo de importância técnico-científico no campo pericial.

Resultados e Discussão

As amostras de GSR foram obtidas das mãos de voluntários que se submeteram às sessões de disparos, com revólveres calibre .38 e cartuchos CBC 38SPL EXPO 158g, no stand de tiro da Academia de Polícia “Dr. Coriolano Nogueira Cobra” da Polícia Civil de São Paulo. Os coletores de GSR são constituídos de espátulas de madeira afixadas com fita crepe, fita dupla face ou fita microporo, embebidos ou não com solução aquosa EDTA, 16%, respectivamente, Tabela 1.

Tabela 1. Coleta de GSR e a respectiva condição.

Amostragem	Disparos	Lavagem das mãos
Stubs*		
Fita crepe	1	Sim
Fita dupla face	ou	ou
Fita microporo	6	Não

* Stubs são suportes para coleta e análise por SEM-EDS.

A aplicação da reação colorimétrica de Feigl e Suter evidenciou que os residuogramas dos coletores do tipo fita crepe e fita dupla face responderam positivamente com os disparos e negativamente com a lavagem das mãos dos atiradores, enquanto o coletor do tipo fita microporo não apresentou resultados satisfatórios nas condições de coleta estabelecidas. A aplicação do XRF portátil à análise dos coletores revelou inicialmente que o coletor do tipo fita crepe apresenta em sua composição elementar básica Pb, enquanto os coletores por fita dupla face e fita microporo não apresentaram Pb. A análise dos coletores por XRF, de acordo com a Tabela 1, mostrou para o stub, fita crepe e a fita dupla face um aumento da quantidade de Pb com aumento dos disparos e a sua diminuição para nível de branco com a lavagem das mãos do atirador. A fita microporo não apresentou um resultado por XRF consistente com a evolução do número de disparos e a lavagem. Foram realizadas análises SEM-EDS das amostras de GSR para validar o experimento de coleta e análise por XRF, sendo verificado que as partículas de GSR são formadas em maior número na efetuação de seis disparos com decaimento da concentração de GSR para zero pela simples lavagem das mãos do indivíduo.

Conclusões

O coletor do tipo fita dupla face apresentou o melhor desempenho para a coleta e posterior análise por XRF portátil. A simplicidade na coleta, a análise de forma rápida e não destrutível por XRF portátil, pode ser empregada nos órgãos periciais brasileiros, como suporte para as análises de GSR.

Agradecimentos

CAPES, FAPESP, ACADEPOL e SPTC

¹ Romolo, F. S.; Margot, P.; Identification of gunshot residue: a critical review. *Forensic Science International*, **2001**, 119, 195.