

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA (MJSP) - POLÍCIA FEDERAL

CARGO 9: PERITO CRIMINAL FEDERAL – ÁREA 16: FÍSICA FORENSE

Prova Discursiva

Aplicação: 27/7/2025

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

O princípio fundamental da MEV baseia-se na varredura da superfície da amostra com um feixe de elétrons energético (até 30 keV) finamente focado. A interação entre o feixe de elétrons e o material analisado gera diversos sinais, que são captados por detectores para formar uma imagem de alta resolução da morfologia e topografia da amostra. Por exemplo, elétrons secundários, originados de colisões inelásticas, são medidos para determinar a morfologia e a topografia do material, já elétrons retroespalhados, originados da penetração do feixe e das colisões elásticas, podem indicar o número atômico da amostra. Por fim, fótons em raio X, gerados pela interação dos elétrons com as camadas internas dos átomos, podem ser utilizados para espectrometria.

Acoplada à MEV, a técnica de espectrometria por dispersão de energia de raios X (EDS) permite a análise da composição química elementar. O feixe de elétrons energético excita os átomos da amostra, o que provoca a ejeção de elétrons de suas camadas internas. Quando um elétron de uma camada mais externa ocupa essa lacuna, ocorre a emissão de um raio X característico, cuja energia é única para cada elemento químico. Um detector de EDS, como um detector de deriva de silício (SDD), mede a energia e a intensidade desses raios X, gerando um espectro que revela os elementos presentes.

Na investigação de GSR, a análise por MEV/EDS é utilizada para, primeiramente, identificar partículas com morfologia esférica característica e, em seguida, confirmar, por meio do espectro de EDS, se elas possuem a composição elementar típica da espoleta: a presença simultânea de chumbo, bário e antimônio. Essa assinatura química e morfológica constitui, portanto, uma evidência forense de grande peso, capaz de correlacionar um indivíduo ao ato do disparo. A detecção de partículas de morfologia típica contendo chumbo, bário e antimônio nas vestes do suspeito constitui evidência robusta, uma vez que essa composição química é característica dos resíduos de disparo. Ainda assim, é importante ressaltar que fenômenos, como a contaminação cruzada, podem provocar falsos positivos e, por outro lado, a utilização das chamadas “munições ecológicas” podem gerar resíduos não convencionais, provocando falsos negativos. Dessa maneira, mesmo com a robustez da técnica MEV/EDS, seu resultado não constitui uma prova absoluta do disparo, ou não, por um indivíduo e se faz imprescindível, em uma investigação, a correlação dos resultados obtidos com outras evidências.

QUESITOS AVALIADOS

Quesito 2.1 – Funcionamento da técnica de MEV

Conceito 0 – Não atendeu ao solicitado ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Discorreu, de forma superficial, sobre o funcionamento da técnica de MEV.

Conceito 2 – Discorreu sobre o funcionamento da técnica de MEV, de forma pouco organizada E/OU pouco consistente E/OU pouco articulada como texto.

Conceito 3 – Discorreu sobre o funcionamento da técnica de MEV, de forma organizada, consistente e articulada.

Quesito 2.2 – Espectrometria por dispersão de energia de raios X (EDS) na análise da composição química molecular de uma amostra

Conceito 0 – Não atendeu ao solicitado ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Explicou, de forma superficial, os mecanismos microscópicos de interação dos elétrons com o material e de emissão de raios X no MEV e como essa radiação é medida pelos sensores na técnica de EDS.

Conceito 2 – Explicou os mecanismos microscópicos de interação dos elétrons com o material e de emissão de raios X no MEV e como essa radiação é medida pelos sensores na técnica de EDS de forma pouco organizada E/OU pouco consistente E/OU pouco articulada com o texto.

Conceito 3 – Explicou os mecanismos microscópicos de interação dos elétrons com o material e de emissão de raios X no MEV e como essa radiação é medida pelos sensores na técnica de EDS, de forma organizada, consistente e articulada com o texto.

Quesito 2.3 – MEV e EDS na investigação de resíduos de disparo de armas de fogo

Conceito 0 – Não atendeu ao solicitado ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Explicou, de forma superficial, a técnica de espectroscopia com EDS por meio da utilização da emissão de raios X no MEV e como essa técnica pode ser utilizada na investigação de disparo de armas de fogo.

Conceito 2 – Explicou a técnica de espectroscopia com EDS por meio da emissão de raios X no MEV e como essa técnica pode ser utilizada na investigação de disparo de armas de fogo de forma pouco organizada E/OU pouco consistente E/OU pouco articulada com o texto.

Conceito 3 – Explicou a técnica de espectroscopia com EDS por meio da emissão de raios X no MEV e como essa técnica pode ser utilizada na investigação de disparo de armas de fogo de forma organizada, consistente e articulada com o texto.