Nos últimos anos, a Física tem sido uma aliada dos pesquisadores que estudam as obras de arte. Ao examinar pinturas até o detalhe dos átomos com auxílio das técnicas de fluorescência de raios X e de radiografias, ela põe a nu segredos que se escondem debaixo da tinta, caracteriza os pigmentos que compunham a paleta de cada pintor e aponta retoques e desgastes nas telas, orientando futuros trabalhos de restauração.

Para tanto, emprega-se um aparelho que lança um feixe focalizado de raios X num círculo de meio centímetro de diâmetro e produz um processo conhecido como efeito fotoelétrico: enquanto se movimentam para restabelecer o equilíbrio, os elétrons também emitem raios X – os chamados raios X característicos, que o equipamento detecta e reproduz na tela do computador na forma de curvas de emissão de energias. A energia emitida é característica para cada elemento químico e, de posse dessa informação, pode-se inferir o pigmento usado naquele ponto do quadro.



Figura: : equipamento portátil esquadrinha o quadro Moisés e Jocabed, de Pedro Américo.

Fonte: Revista Pesquisa Fapesp. ed 199, Set. 2012

**Dados**: Energia do fóton: , 1 nm = 10–9 m, Carga elementar = 1,6x10–19 C, Constante de Planck h = 6,6 x 10–34 J.s

Com base no texto, afirma-se que:

a) ao atingir os cristais de metal da tela, os fótons de raios X produzem o efeito fotoelétrico, efeito esse que é explicado pelo comportamento ondulatório da luz.

b) a frequência dos raios X que incidem na obra de arte apresenta valor menor que a frequência das microondas empregadas nos radares de trânsito.

c) quando um fóton de raios X de comprimento de onda igual a 1 nm atinge um cristal de cobalto, cuja função trabalho é 5 eV, a energia cinética máxima dos elétrons emitidos é aproximadamente igual a 2,0 x 10–16 J.

d) a energia cinética dos fotoelétrons depende da frequência e da intensidade da radiação incidente nos cristais da obra de arte.

e) quando os raios X incidentes atingem um cristal de chumbo, cuja função trabalho é 6,6 x 10–19 J, a frequência de corte para o efeito fotoelétrico é igual a 3 x 1017 Hz.