**Análise de cocaína e alguns diluentes utilizando espectroscopia Raman e difração de raios X**

A cocaína é freqüentemente comercializada com a adição de adulterantes e diluentes, que permitem ao tráfico aumentar seus lucros, mas que trazem efeitos colaterais imprevisíveis aos usuários da droga. A identificação dos componentes de droga apreendida pode auxiliar o setor de inteligência policial na repressão ao tráfico de drogas, apontando a origem das amostras apreendidas, os métodos de produção e possibilitando rastrear os adulterantes utilizados.

Várias técnicas de análise são utilizadas para a identificação de cocaína. O *Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drug-* SWGDRUG [1] estabelece várias categorias (A, B e C) e enfatiza que mais de uma técnica é necessária para validar a análise para a elaboração de laudo definitivo. A espectroscopia do infravermelho, espectrometria de massa, a ressonância magnética nuclear, a espectroscopia Raman e a difração de raios X são incluídas na categoria A da SWGDRUG, e os resultados destas técnicas tem confiabilidade alta, de modo que a confirmação de duas análises diferentes desta categoria fornece resultados inquestionáveis. Este trabalho apresenta análises de cloridrato de cocaína, droga adulterada e crack por espectroscopia Raman (utilizando laser de 632,8 nm e 785 nm) e de difração de raios X como balizador do resultado, com o objetivo de avaliar o potencial destas técnicas na identificação de drogas ilegais e de diluentes (tais como levamisol) observados na apreensão policial.

Para a análise das amostras foi utilizado um sistema de espectroscopia Raman montado no Laboratório de Microanálise do Instituto de Física da UFRGS cujas partes principais são os sistemas de excitação laser no vermelho (632,8 nm) e infravermelho (785 nm), filtros notch nos dois comprimentos de onda, espectrógrafo/monocromador, detector refrigerado com nitrogênio líquido e microscópio ótico para análise em escala micrométrica. As análises com difração de raios X foram realizadas nos difratômetros Bruker D8 Advance ou Shimadzu XRD6000.

A Figura 1 mostra os espectros Raman de amostras de cloridrato de cocaína e *crack*, adquiridos com laser de excitação nos comprimentos de onda de 632,8 nm (linha vermelha) e 785 nm (linha preta). No cloridrato de cocaína, os dois comprimentos de onda são eficientes na excitação de linhas características [2] desta forma da droga. No *crack*, com a excitação no vermelho, observa-se forte fluorescência que oblitera os picos indicadores da presença de cocaína, enquanto que com a excitação no infravermelho a fluorescência é bem menor e permite a identificação dos principais picos relacionados à cocaína.



**Figura 1.** Espectros Raman de a) cloridrato de cocaína e b) *crack* utilizando comprimentos de onda de 632,8 nm (linha vermelha) e 785 nm (linha preta)

Na Figura 2 são apresentados os espectros Raman do cloridrato de cocaína, de cloridrato de cocaína adulterado com levamisol e de levamisol (Ascaridil®). Os picos em azul em 505, 543, 941 e 968 cm-1, são picos observados no levamisol e na mistura com cloridrato de cocaína, mas não fazem parte do espectro do cloridrato de cocaína.



**Figura 2.** Espectros Raman de cloridrato de cocaína, cloridrato de cocaína com levamisol e levamisol

A difração de raios X complementa a identificação Raman dos diluentes da droga, atendendo as recomendações da SWGDRUG. A Figura 3 mostra um difratograma do medicamento Ascaridil® contendo, conforme a bula, 50 % de cloridrato de levamisol e 50% de excipientes (amido, estearato de magnésio, lactose monoidratada e povidona).



**Figura 3.** Padrão de difração do medicamento Ascaridil® contendo cloridrato de levamisol.

O padrão de difração permite a identificação do levamisol (picos marcados com asterisco) e apresenta também picos relacionados ao excipiente. A utilização de refinamento Rietveld permite separar as contribuições individuais dos componentes (eventualmente de forma quantitativa).

Este trabalho propõe a utilização da espectroscopia Raman com dois comprimentos de onda de excitação e da difração de raios X para a identificação de adulterantes e diluentes de cocaína. Os resultados da espectroscopia micro-Raman obtidos até o momento indicam maior sensibilidade utilizando o laser no infravermelho, devido à redução na intensidade de fluorescência induzida com este comprimento de onda. A comparação dos espectros Raman do levamisol, do cloridrato de cocaína e da mistura permite identificar os componentes individuais. O padrão de difração do Ascaridil® indica a presença levamisol, mas, devido à presença de excipiente, deve receber tratamento matemático para separar sua contribuição, para posterior comparação com as drogas adulteradas.

.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SWGDRUG. Scientific working group for the analysis of seized drugs (swgdrug) recommendationS. ©SWGDRUG Version 7.1, 2016-June-9. Disponível em http://www.swgdrug.org acessado em 13/06/2017.

2. Silveira, G.C. Utilização da espectroscopia Raman na identificação de drogas ilícitas em perícia criminal. Tese de Mestrado. Juiz de fora, MG, 2003.