

## Obtenção simples, rápida e não destrutiva de perfis químicos de cédulas utilizando a MasSpec Pen

**Adriano Reis José da Silva<sup>2\*</sup>, Davi Rodrigues da Silva<sup>1,2</sup>, Alicia Camacho dos Santos<sup>1</sup>,  
Caroline Pais de Carvalho<sup>1</sup>, Iasmim Lopes de Oliveira<sup>1</sup>, Marcos Nogueira Eberlin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Superintendência de Polícia técnico-científica de Goiás-GO (SPTC-GO), Goiânia, Goiás

<sup>2</sup> Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo

\*Autor; e-mail: reisadrino79@gmail.com

### RESUMO

Neste trabalho é apresentado a utilização da MasSpec Pen para a obtenção do perfil químico de diferentes cédulas de real, de modo a diferenciar as falsas das verdadeiras. As notas consideradas falsas apresentaram íons característicos na faixa de  $m/z$  400-900. As análises de PCA e PLS-DA demonstram a diferenciação do conjunto de dados entre as cédulas verdadeiras e as falsas.

**Palavras-chave:** Ciência Forense, Espectrometria de Massas, MasSpec Pen

### Introdução

A falsificação de cédulas de real tem se tornado mais sofisticada, exigindo métodos de análise complexos, contudo a espectrometria de massas tem se demonstrado uma poderosa ferramenta para a diferenciação de cédulas falsificadas para notas de real, dólar e euro<sup>1</sup>. A MasSpec Pen, um dispositivo, baseado na espectrometria de massas, têm permitido a realização de análises rápidas, simples e não destrutivas<sup>2</sup>.

### Objetivos

Desenvolver um método simples, rápido e não destrutivo para a diferenciação de cédulas falsificadas e verdadeiras, assim como averiguar a possível presença de drogas em cédulas.

### Métodos

Foram analisadas cédulas de R\$ 5, R\$ 20, R\$ 50 e R\$ 100, genuínas e falsificadas. Os espectros foram obtidos em faixa de  $m/z$  100-1000. Realizou-se as análises de PCA e PLS-DA, comparando-as as notas verdadeiras e falsas.

### Resultados e Discussão

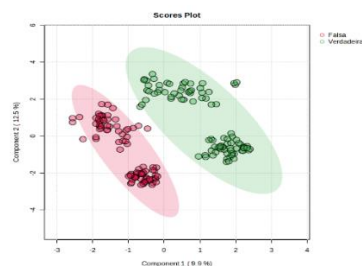


Figura 1. Análise PLS-DA cédulas falsas e verdadeiras

Os espectros obtidos permitem diferenciar as cédulas falsas das verdadeiras, principalmente pelo conjunto de íons em  $m/z$  400-900. As notas verdadeiras por sua vez, possuem o íon  $m/z$  284 como característico. Os resultados estatísticos demonstram a diferença entre o conjunto de dados das cédulas.

### Conclusão

A MasSpec Pen, apresentou resultados promissores, demonstrando seu potencial como um método simples, rápido e não destrutivo para a obtenção do perfil químico de cédulas de real.

### Referências bibliográficas (padrão ABNT)

<sup>1</sup>EBERLIN, L. S. et al. Instantaneous chemical profiles of banknotes by ambient mass spectrometry. **The Analyst**, v. 135, n. 10, p. 2533, 2010.

<sup>2</sup>ZHANG, J. et al. Nondestructive tissue analysis for ex vivo and in vivo cancer diagnosis using a handheld mass spectrometry system. **Science Translational Medicine**, v. 9, n. 406, p. eaan3968, 6 set. 2017.

### Agradecimentos

SPTC-GO e Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Realização