

Química

VALIDAÇÃO DE ALGORITMOS BASEADOS EM ANÁLISES DE IMAGENS DIGITAIS OBTIDAS DE TESTES COLORIMÉTRICOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ILÍCITAS EM COMPRIMIDOS

Esther Jardim Machado - 4º módulo de Química Bacharelado, UFLA, iniciação científica PIBIC/FAPEMIG.

Marina Oliveira Fraga Leite - Aluna da Química que saiu da UFLA para fazer estágio obrigatório.

Cleiton Antônio Nunes - Coorientador DCA, UFLA.

Elisângela Jaqueline Magalhães - Orientadora DQI, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

A identificação preliminar de substâncias ilícitas é essencial em investigações criminais, sendo as reações colorimétricas uma ferramenta amplamente utilizada devido à sua rapidez e eficácia. Contudo, essas reações possuem limitações, como subjetividade e baixa especificidade, podendo gerar identificações imprecisas ou falso-positivos. Este estudo visa aprimorar a confiabilidade desses métodos por meio de algoritmos que analisam imagens digitais obtidas de reações colorimétricas, eliminando a subjetividade da interpretação humana. Foram analisadas 26 amostras de comprimidos apreendidos pela Polícia Civil de Minas Gerais, tendo sido previamente identificadas por técnicas como ATR-FTIR e CG-MS. As amostras continham possíveis substâncias ilícitas, como Anfetamina, MDMA, MDA, Metanfetamina e NEP, além de excipientes, e foram submetidas a reações colorimétricas utilizando reagentes específicos. As reações foram registradas como imagens digitais, sendo analisadas por diferentes algoritmos desenvolvidos. Inicialmente, dois algoritmos foram testados: o algoritmo A, que compara as diferenças de valores RGB (combina vermelho, verde e azul para criação de cores) entre o meio reacional e os brancos das amostras e reagentes; e o algoritmo B, que mede a distância euclidiana em relação a padrões de cores esperados. Em seguida, foram desenvolvidos três novos algoritmos: C, que compara a resposta com o branco dos reagentes; D, que ajusta a sensibilidade para os brancos das amostras e reagentes; e E, que utiliza o parâmetro H do sistema de cores HSV (representado por Matiz, Saturação e Valor). Os resultados mostraram que o algoritmo A foi eficaz apenas para determinar se as reações ocorreram, enquanto o algoritmo B foi ineficiente, com compatibilidade inferior a 80%, resultando em resultados insatisfatórios. Os algoritmos C e D apresentaram acurácia de 100% de compatibilidade em 23 das 26 amostras analisadas, enquanto o algoritmo E atingiu 100% de acerto em apenas 6 amostras, com variações nos resultados das demais. Alguns excipientes foram analisados, mas os algoritmos A, C e D tiveram baixo índice de precisão. Os resultados sugerem que, embora os alguns algoritmos tenham apresentado resultados promissores, há necessidade de continuar o desenvolvimento de um software capaz de identificar de forma eficiente resultados positivos, falso-positivos e falso-negativos em testes colorimétricos para a detecção de substâncias ilícitas em comprimidos apreendidos como ecstasy.

Palavras-Chave: Drogas ilícitas, Algoritmos, Testes colorimétricos.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/egL6nuN8yjo>