



## DETECÇÃO DA COVID-19 NO SÉRUM SANGUÍNEO POR MEIO DA ESPECTROSCOPIA RAMAN UTILIZANDO APRENDIZADO PROFUNDO

BRUNO JOSÉ PLACIDES<sup>1</sup>; ALESSANDRA MARTINS COELHO<sup>2</sup>; MATHEUS DE FREITAS OLIVEIRA BAFFA<sup>3</sup>

Com a propagação da COVID-19, diversas medidas foram tomadas a fim de conter a transmissão da doença, dentre elas, a testagem em massa da população foi uma estratégia adotada por vários países. Através dessa abordagem, é possível mapear o nível de infecção da população, orientar pacientes quanto ao tratamento e isolamento, e criar melhores políticas públicas para distribuição de vacinas, gestão de recursos hospitalares e aplicação de *lockdown*. Um dos exames mais eficazes para detecção da COVID-19 é o exame sanguíneo para detecção de resquícios do vírus, além dos antígenos IgA, IgM e IgG. Entretanto, a análise do sêrum sanguíneo pelas técnicas tradicionais de análise biomédica pode ser demorada, a depender do laboratório, da disponibilidade de profissionais e ser suscetível a um resultado falso-negativo, abrindo espaço para que novos estudos ocorram, no intuito de contribuir com resultados mais rápidos e precisos. Entretanto, a reação imune causada pela doença e a alteração nas estruturas bioquímicas dos componentes do sangue permitem o estudo e a detecção da doença utilizando métodos ópticos. Nesse sentido, foi proposto neste trabalho o desenvolvimento de um método computacional para analisar amostras de sêrum sanguíneo de pacientes com COVID-19, Influenza e pacientes saudáveis utilizando espectroscopia Raman. A espectroscopia Raman é uma técnica que detecta os níveis de energia de vibração e rotação molecular, caracterizando diferentes tipos de tecidos como uma espécie de “impressão digital”. Para a realização do experimento, utilizou-se uma base de dados pública contendo espectros coletados de 177 pacientes, sendo 63 de pacientes com COVID-19, 59 de pacientes com influenza e 55 de pacientes saudáveis. Essa base de dados foi modelada no formato de um vetor numérico e utilizada para treinar e validar uma Rede Neural Profunda composta por uma camada de entrada, com 900 neurônios responsáveis por receber o espectro Raman de cada paciente, coletados no intervalo de 600 a 1800cm<sup>-1</sup>; 15 camadas ocultas, cada uma contendo 726 neurônios utilizando a função de ativação *Rectifier Linear Unit* (ReLU); e uma camada de saída contendo três neurônios, representando as três classes abordadas na pesquisa, utilizando a função de ativação *Softmax*. O protocolo de experimentação utilizado foi *K-Fold Cross-Validation*, com *K* igual a 10. Como resultados, o método proposto obteve uma acurácia de 91,20%, com uma precisão de 92,29% e sensibilidade de 91,20%; valores superiores à literatura. Diante desses resultados pôde-se perceber que o uso da técnica óptica, aliada a um sistema baseado em Aprendizado Profundo, é uma boa alternativa no auxílio ao diagnóstico da COVID-19.

**PALAVRAS CHAVE:** aprendizagem profunda, visão computacional, espectroscopia raman.

**Apoio(s):** Programa de Educação Tutorial - PET

<sup>1</sup>Aluno - IFSudesteMG/Campus Rio Pomba - brunojp178@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador - IFSudesteMG - alessandra.coelho@ifsudestemg.edu.br

<sup>3</sup>Outros IFSudesteMG - mfreitas826@gmail.com