



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AUTOMAÇÃO NO DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO: AVANÇOS EM APRENDIZADO DE MÁQUINA E ROBÓTICA

REBECA SILVA DOS SANTOS

Introdução: O laboratório de microbiologia clínica está sob constante pressão para desempenhar diagnósticos rápidos e confiáveis, o que impacta diretamente o cuidado ao paciente e a prescrição de antibióticos. Os métodos tradicionais, como a contagem microscópica e o gerenciamento de culturas, são historicamente laboriosos e sujeitos a variações humanas. Nesse cenário, a inteligência artificial (IA), por meio do aprendizado de máquina e da robótica, surge como tecnologia líder que possibilita a automação de tarefas, otimização de processos e melhoria na qualidade dos resultados laboratoriais.

Objetivo: Abordar o impacto do uso de aprendizado de máquina na análise de imagens e da robótica na automação dos laboratórios de microbiologia clínica. **Metodologia:** Realizou-se uma análise dos estudos publicados na última década (2015-2025) em bases de dados como PubMed, IEEE Xplore e Scopus. Os termos de busca incluíram "aprendizado de máquina", "inteligência artificial", "automação laboratorial", "robótica" e "microbiologia clínica". Os critérios de inclusão enfatizaram ensaios sobre algoritmos para detectar microrganismos em imagens digitalizadas e sistemas robóticos para a automação da inoculação, incubação e triagem de amostras, com o objetivo de avaliar o impacto sobre a precisão, o tempo de resposta e a eficiência. **Resultado:** Os estudos analisados indicam que algoritmos de aprendizado de máquina, em particular Redes Neurais Convolutivas (CNNs), podem detectar patógenos como *Staphylococcus aureus* e *Candida albicans* em imagens de microscopia com níveis de precisão superiores a 95%. A automação robótica, por sua vez, mostrou uma redução de até 50% no **TAT** (*Turnaround Time* – tempo de resposta) em comparação com o processamento manual. Além disso, a automação reduz significativamente a contaminação cruzada e erros de plaqueamento. Diagnósticos rápidos e padronizados, realizados com tecnologias de IA e robótica, geram informações críticas para a terapia antimicrobiana direcionada. **Conclusão:** A nova era da tecnologia de IA e robótica está revolucionando os diagnósticos microbiológicos. A mudança de procedimentos manuais para um ambiente digital e automatizado proporcionará ganhos em eficiência e biossegurança, bem como um salto substancial na qualidade do diagnóstico, o que pode mudar a forma como a resistência antimicrobiana é abordada na prática clínica.

Palavras-chave: Automação laboratorial, Robótica laboratorial, Microbiologia clínica.