

RESUMO - CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AGRONOMIA

**APLICAÇÃO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS PARA MENSURAR
O CRESCIMENTO DE PHLEBOPUS BENIENSIS: COMPARAÇÃO COM
MEDIÇÕES EMPÍRICAS**

Guilherme Martins Nagy (guilherme_nagy@outlook.com)

Luan Castela Bandeira De Gouvêa (luancastela@hotmail.com)

Samuel De Abreu Lopes (lopesamuel@ufrj.br)

Rafael Amaral Ramos (rafael_amaral@ufrj.br)

Rara Kauffmann Sudá (raraksbiologia@gmail.com)

Maria Clara Tuttman Diegues Rosa (mariadieguesrosa186@gmail.com)

Sael Sánchez Elias (tumangron@gmail.com)

Andres Calderin Garcia (cg.andres@gmail.com)

Prof. Ricardo Luiz Louro Berbara (berbara@ufrj.br)

O crescimento de fungos agaricomícetos em meios de cultura sólidos é um tema recorrente de pesquisa, frequentemente visando avaliar os efeitos de diferentes materiais na taxa de colonização, com o objetivo de aumentar a eficiência e produtividade no cultivo. A avaliação manual ou manual-digital do crescimento de colônias em experimentos com grande número de placas é dispendiosa e sujeita a erros humanos. Para superar essa limitação, pesquisadores têm utilizado sistemas de processamento de imagens combinados com algoritmos de aprendizado de máquina (Ujir et al., 2024), que

também são aplicados em áreas como identificação de cogumelos, colheita automatizada, fenotipagem e detecção de pragas, oferecendo maior precisão e eficiência. Algoritmos baseados em redes neurais convolucionais, como o YOLO (You Only Look Once), ampliaram essas aplicações em engenharias e biociências, permitindo economia de tempo e aumento da acurácia (Hua; Yi; Hu, 2022). Existem também empresas recentes de larga escala como a Reshape que utiliza sistemas mais desenvolvidos com os mesmos princípios com enfoque em automatização de experimentos e obtenção de dados. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e validar um sistema baseado em redes neurais artificiais para aferição do crescimento de fungos, comparando sua performance com medições manuais para avaliar precisão e confiabilidade. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Química Biológica do Solo da UFRRJ, utilizando a linhagem de *Phlebopus beniensis* PHB-2810, depositada na micoteca do laboratório e no SisGen. Realizaram-se testes em diferentes meios de cultura para avaliar temperatura, pH e meio de cultura ideal. As placas de Petri continham 20 ml de cada tratamento, autoclavadas a 121 °C por 20 minutos e inoculadas com um disco micelial de ~7 mm de diâmetro. As colônias foram fotografadas a cada 24 horas, sob luz ambiente, a uma altura fixa e junto a uma escala, durante 21 dias, totalizando 820 imagens. Para treinamento do modelo, foram selecionadas 75 imagens representando início, meio e fim da colonização, incluindo variações como cor do meio, presença de condensação e contaminantes. As colônias foram segmentadas manualmente no software Studio-Label, gerando coordenadas de contorno. Destas, 68 imagens e contornos foram utilizadas para treinamento e 7 para validação do modelo YOLOv8, treinado na plataforma Google Colab. O modelo foi então aplicado a todas as imagens do experimento, utilizando um script em Python que automatizou a quantificação do diâmetro das colônias e a geração de planilhas de dados. As imagens foram previamente renomeadas para facilitar a extração automática de tratamentos e repetições. Para comparação, 30 imagens foram medidas manualmente no software ImageJ, permitindo comparar os dados com as medições da IA por meio de correlação linear e regressão. A análise revelou uma forte correlação positiva entre os métodos (coeficiente de Pearson $r = 0,9979$). A regressão linear ajustada ($y = 0,965 \times \text{Manual} + 0,0319$; $R^2 = 0,9957$) indicou que a IA reproduz de forma consistente a variação das medições manuais, com um leve viés de subestimação em valores maiores. Houve ainda uma diferença significativa de tempo, enquanto a medição manual de 820 placas seria demorada a IA processou todas as imagens em ~ 20 minutos, e tirar as fotografias é mais rápido que realizar a

medição manual com paquímetro. Esses resultados demonstram que o sistema automatizado é altamente confiável e pode substituir medições manuais, proporcionando ganho significativo de tempo e consistência nos dados, além de ter potencial aplicação para outras espécies fúngicas, contribuindo para otimização de estudos de crescimento micelial. Portanto, a rede neural mostrou-se eficaz e acurada em relação a medição manual, proporcionando aumento de eficiência. Ainda restam melhorias a serem implementadas e exploradas, como por exemplo aquisição em tempo real da identidade e do diâmetro das colônias.

Palavras-chave: redes neurais convolucionais; crescimento fúngico; medição automatizada.