



IDENTIFICAÇÃO DE *Aedes aegypti* POR MEIO DE CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS USANDO A ARQUITETURA RESNET 50

Pedro S. MIRANDA¹; Taffarel BRANT-RIBEIRO²

RESUMO

A dengue representa uma ameaça crescente à saúde pública, especialmente em regiões tropicais. O *Aedes aegypti*, principal vetor da doença, apresenta alta adaptabilidade a ambientes urbanos, dificultando seu controle. Este trabalho aplicou a arquitetura ResNet-50, uma Rede Neural Convolucional, na classificação de imagens do mosquito, diferenciando-o de espécies semelhantes. Utilizou-se o dataset Mosquito on Human Skin, composto por imagens sobre pele humana em diferentes condições. A metodologia envolveu pré-processamento, *transfer learning* com pesos do ImageNet e otimização de hiperparâmetros. O modelo foi avaliado por acurácia, precisão, recall e F1-score. Obteve-se acurácia média entre 88% e 90%, demonstrando a eficácia da ResNet-50. O classificador mostrou potencial para integrar sistemas de monitoramento e apoiar ações preventivas no combate à dengue.

Palavras-chave: Dengue; Imagens digitais; Automação; Redes Neurais Convolucionais

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a dengue consolidou-se como uma das doenças tropicais mais preocupantes globalmente, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. Em 2024, a Organização Mundial da Saúde (OMS) relatou cerca de 7,6 milhões de casos da doença (WHO, 2024), e o Brasil registrou mais de 3 milhões de notificações (PAHO, 2019), evidenciando a necessidade urgente de estratégias mais eficazes de controle do vetor *Aedes aegypti*. Esse mosquito apresenta elevada resistência e adaptação ao ambiente urbano, tornando sua erradicação complexa.

A identificação automatizada do vetor tem se mostrado uma alternativa promissora para o monitoramento e controle da dengue, reduzindo custos operacionais e a necessidade de inspeções presenciais. Com os avanços da Visão Computacional e do Deep Learning (DL), as Redes Neurais Convolucionais (RNCs) tornaram-se ferramentas eficazes para a classificação de imagens, destacando-se a arquitetura ResNet-50, conhecida por sua alta capacidade de generalização (Liang, 2020; Ji et al., 2019).

Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo investigar o desempenho da arquitetura ResNet-50 na identificação do *Aedes aegypti* em imagens digitais, analisando seu desempenho por meio de métricas de avaliação e verificando sua aplicabilidade prática em sistemas de monitoramento automatizado.

¹Discente do Bacharelado em Ciência da Computação, IFSULDEMINAS - Campus, Passos. E-mail: sanpeter0820@gmail.com

²Orientador, IFSULDEMINAS - Campus, Passos. E-mail: BRANT.RIBEIRO@ifsuldeminas.edu.br

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo utilizou o conjunto de dados Mosquito on Human Skin (Ong, 2022), que contém imagens de mosquitos pousados sobre a pele humana, incluindo exemplares do *Aedes aegypti*. As imagens passaram por etapas de pré-processamento, como redimensionamento (224×224 pixels), normalização e conversão para RGB. As amostras foram divididas em conjuntos de treino, validação e teste

A rede ResNet-50 foi implementada com a técnica de *transfer learning*, aproveitando pesos pré-treinados no ImageNet e ajustando as camadas finais para o problema de duas classes: “*Aedes aegypti*” e “não *Aedes aegypti*”. Durante o treinamento, foram aplicadas técnicas de *data augmentation* — como rotações, reflexões e ajustes de brilho — para aumentar a variabilidade do dataset e melhorar a capacidade de generalização do modelo

O treinamento foi conduzido em 25 épocas, com early stopping e checkpointing para evitar sobreajuste. O desempenho do modelo foi avaliado utilizando acurácia, precisão, recall e F1-score.

3. RESULTADOS e DISCUSSÕES

O modelo ResNet-50 apresentou resultados consistentes, alcançando uma acurácia média entre 88% e 90%, com valores de precisão e F1-score igualmente elevados. O desempenho superou abordagens tradicionais de aprendizado de máquina e confirmou a eficácia do *transfer learning* na tarefa de identificação de mosquitos.

Os testes demonstraram que a rede foi capaz de distinguir o *Aedes aegypti* mesmo em condições de iluminação e ângulos variados. A *data augmentation* mostrou-se essencial para o equilíbrio entre as classes e para evitar o sobreajuste. Esses resultados corroboram estudos prévios (Pise & Patil, 2023; Bruno, 2023), que apontaram a ResNet-50 como uma das arquiteturas mais eficientes para classificação de espécies de mosquitos.

Como contribuição prática, os resultados obtidos poderão ser incorporados a sistemas e ferramentas de monitoramento automatizado, a serem utilizados em campanhas de controle da dengue. Tal aplicação tem potencial para apoiar ações de saúde pública ao fornecer uma abordagem mais eficiente e precisa para a identificação do mosquito, contribuindo para a redução da propagação do agente causador da doença.

A análise das matrizes de confusão revelou uma baixa taxa de falsos positivos, o que reforça a confiabilidade do modelo em aplicações reais. O classificador apresentou respostas rápidas e robustas, sendo potencialmente aplicável em sistemas embarcados ou plataformas de

monitoramento ambiental.

Por fim, este estudo também pretende ampliar o conhecimento sobre o uso de RNCs na identificação automatizada de vetores de doenças, fortalecendo a integração entre técnicas de Deep Learning (DL) e a área de entomologia. Espera-se que os resultados sirvam como base para o desenvolvimento de novas pesquisas e aprimoramentos em sistemas de detecção automatizada, incentivando o avanço tecnológico no monitoramento de mosquitos e no combate à disseminação das doenças por eles transmitidas.

4. CONCLUSÃO

A aplicação da arquitetura ResNet-50 na identificação do mosquito *Aedes aegypti* demonstrou resultados satisfatórios, com acurácia média próxima a 90% comprovando a viabilidade do uso de redes neurais convolucionais (RNCs) em tarefas de classificação biológica. O modelo proposto mostrou-se capaz de reconhecer o vetor com alta precisão, mesmo em condições visuais complexas, o que o torna uma ferramenta promissora para auxiliar no controle e prevenção da dengue.

Conclui-se que a abordagem baseada em Deep Learning (DL) oferece vantagens em relação aos métodos manuais de identificação, permitindo maior agilidade, padronização e confiabilidade. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a ampliação do *dataset* com imagens de diferentes fontes e a integração do modelo em sistemas de monitoramento em tempo real. Tais avanços podem fortalecer políticas públicas de vigilância epidemiológica e reduzir significativamente os impactos da dengue na população.

REFERÊNCIAS

BRUNO, M. E. **Desenvolvimento de um Modelo de Classificação de Imagens de Larvas de Mosquitos usando Deep Learning**. 2023. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico Departamento de Informática e Estatística da Ciência da Computação. Florianópolis, 2023.

JI, Q. *et al.* Optimized deep convolutional neural networks for identification of macular diseases from optical coherence tomography images. **Algorithms**, China, v. 12, n. 3, p. 51, 2019.

LIANG, J. Image classification based on RESNET. **Journal of Physics: Conference Series**, China, v. 1634, n. 1, p. 012110, set. 2020.

ONG, S.-Q. **Mosquito on human skin dataset**. 2022. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/naiborhujosua/mosquito-on-human-skin/data>. Acesso em: 22 mai. 2025.

PAHO. **Epidemiological Update: Dengue**. Washington, D.C., nov. 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/en/documents/epidemiological-update-dengue-5-november-2019>. Acesso em: 05 de maio 2025.

PISE, R.; PATIL, K. A deep *transfer learning* framework for multi-class classification of vector mosquito species. **Journal of Ecological Engineering**, v.24, n.9, p.183-191, 2023.

WHO. **Dengue-global situation**. Disease Outbreak News, 21 maio 2024.
Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON518>.
Acesso em: 03 maio 2025.