



APP AEDES DETECTOR

(Autores e Afiliações)

Kayuã Oleques Paim, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Rodrigo Brandão Mansilha, docente, Universidade Federal do Pampa

Mariana Recamonde-Mendoza, docente, Universidade Federal do Rio Grande do
Sul

Weverton Luis da C. Cordeiro, docente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

kayuapaim.aluno@unipampa.edu.br

Doenças tropicais transmitidas por mosquitos causam prejuízos econômicos anuais estimados em US\$ 1,85 bilhão de dólares apenas em países da América Latina e Caribe [1]. Muito além de danos econômicos, o número de hospitalizações causadas somente por doenças transmitidas pelo vetor *Aedes Aegypti* atinge cerca de 500.000 pessoas anualmente [2]. Uma das estratégias de combate a esses vetores, consiste na identificação dos focos e posterior aplicação de medidas de mitigação [3]. Entre os problemas relacionados à adoção dessa técnica, está a identificação eficaz dos focos de infestação em grandes áreas[4]. A inexistência de métodos economicamente viáveis de monitoramento constitui um fator limitante para a maior eficiência da estratégia de identificação e mitigação.

Várias medidas têm sido adotadas para tentar monitorar de forma eficiente e eficaz focos de infestação de mosquitos *Aedes Aegypti*. Lima A. et. all[5] propõem o uso de imagens aéreas captadas por drones para a identificação de áreas propícias ao desenvolvimento de focos de infestação. Outras abordagens baseadas em amostragem regular auxiliadas por armadilhas também têm sido estudadas [6]. Recentemente, [7] propõem um método complementar às abordagens anteriores focado na detecção de mosquitos através do som emitido pelo bater de asa do inseto. Em síntese, o método utiliza redes neurais convolucionais para tentar identificar a presença de *Aedes Aegypti* em uma determinada área com base em características particulares do som gerado. Essa estratégia, embora promissora, está restrita apenas a ambientes controlados, o que não necessariamente representa um caso real de aplicação.

Neste trabalho, propõe-se um estudo preliminar da viabilidade do uso de redes neurais artificiais embarcadas em dispositivos móveis com o propósito de identificar focos de *Aedes Aegypti*. Em resumo, a técnica proposta usa o dispositivo de captura sonora e o hardware de processamento específicos ou genéricos, por exemplo GPU, presente nos dispositivos móveis, para obter as amostras e efetuar a classificação dos insetos. Com base na geolocalização por GPS, é possível mapear áreas de maior proliferação de mosquitos *Aedes Aegypti*.

A viabilização da proposta é um processo desafiador em diversos sentidos. Entre os problemas identificados estão a proteção de informações, interferência na eficácia de

classificação ocasionada por níveis variados de ruído ambiente, variações ambientais que interferem diretamente no som emitido pelos mosquitos, limitações de capacidade computacional de dispositivos móveis, problemas de compatibilidade com variada gama de dispositivos existentes, usabilidade e acessibilidade. Como prova de conceito, um protótipo experimental está sendo desenvolvido com auxílio de dados laboratoriais. O protótipo possui mecanismos de normalização e remoção de ruído de amostras de áudio de forma ativa, além de sistemas de seletividade de captura que contribuem para a redução do consumo energético e maior eficácia de classificação. Espera-se que com o aplicativo Aedes Detector no futuro, forneça-se um sistema de vigilância em tempo real de focos de infestação que possa auxiliar as decisões de estratégias de mitigação e controle de infestações por órgãos públicos e privados.

Agradecimentos: FAPERGS

Palavras-chave: Aedes Aegypti, Detecção, Aprendizado de Máquinas, Mobile

1- Bradshaw, C., Leroy, B., Bellard, C. et al. Massive yet grossly underestimated global costs of invasive insects. *Nat Commun* 7, 12986 (2016). <https://doi.org/10.1038/ncomms12986>

2- World Health Organization. Dengue and severe dengue. Fact sheet N°117; Updated March 2014. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>
» <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>

3- Kay B. Dengue vector surveillance and control. *Curr Opin Infect Dis.* 1999 Oct;12(5):425-32. DOI: 10.1097/00001432-199910000-00003. PMID: 17035807.

4- Maciel-de-Freitas R, Lima AW, Araújo SC, Lima JB, Galardo AK, Honório NA, Braga IA, Coelho GE, Codeço CT, Valle D. Discrepancies between *Aedes aegypti* identification in the field and in the laboratory after collection with a sticky trap. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2014 Sep;109(6):824-7. doi: 10.1590/0074-0276140125. Epub 2014 Sep 9. PMID: 25317711; PMCID: PMC4238777.

5- Lima A, Bravo T, Araujo A, Use of convolutional neural networks to detect objects in aerial images acquired by drones: Brazilian journal of development DOI:10.34117/bjdv6n7-646

6- Krezanoski P, Haberer J. Objective monitoring of mosquito bednet usage and the ethical challenge of respecting study bystanders' privacy. *Clin Trials.* 2019 Oct;16(5):466-468. doi: 10.1177/1740774519865525. Epub 2019 Aug 1. PMID: 31368779.

7- Schreiber M, Cordeiro W, Recamonde-Mendoza M. Detecting *Aedes aegypti* mosquitoes through audio classification with convolutional neural networks, *Computers in Biology and Medicine*, Volume 129, 2021, 104152, ISSN 0010-4825, <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2020.104152>.

