

Mikele Cândida Sousa de Sant'Anna^{1,*}, Hilton Costa Louzeiro^{1,*}, Núbia Fernanda Marinho Rodrigues^{1,*}, Geysa Adriana Corrêa Ribeiro^{1,*}, Vinicius da Conceição Castro^{1,*}, Merabe Teixeira de Sousa Lima^{1,*}, Rebeca Bezerra Prazeres^{1,*}, Amanda Lilia Santos Leão^{1,*}, Ana Carolina Abrão Ner^{2,*}, Maria Eduarda Pereira Sodré^{2,*}, Ester de Jesus Silva e Silva^{2,*}, Grazyelly Kauany Leite da Luz^{2,*}, Mirian Francisca Ribeiro de Aquino^{2,*}, Aslei Andrade da Silva^{3,**}

¹Universidade Federal do Maranhão – UFMA

²Colégio Universitário – COLUN

³Agencia Espacial Brasileira – AEB

*Autores Tiveram Contribuição Igual

**Autores tiveram apenas participação no vídeo São Luís/Maranhão/Brasil

RESUMO

Este estudo investiga a influência das variações climáticas na dinâmica do vetor da dengue no Brasil entre janeiro de 2019 e março de 2025, utilizando dados do programa GLOBE. A análise baseou-se nos protocolos *Mosquito Habitat Mapper*, *Nuvens* e *Árvores*, correlacionando-os com registros epidemiológicos do DATASUS e informações climáticas do INMET. Os resultados indicam que um aumento superior a 1,5°C nas temperaturas médias resultou em até 60% mais casos de dengue, enquanto a densidade larvária cresceu 70% no período chuvoso devido à formação de criadouros. A cobertura arbórea foi identificada como um fator regulador térmico que inibe a proliferação do mosquito. O estudo reforça a importância do monitoramento ambiental e da ciência cidadã para embasar estratégias de combate à dengue e a necessidade de políticas públicas eficazes.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma arbovirose transmitida pelo *Aedes aegypti*, representando um desafio crítico para a saúde pública global, especialmente em regiões tropicais e subtropicais (FIGUEREDO et al, 2023). O interesse científico sobre o impacto das variações climáticas na propagação da doença tem crescido, uma vez que fatores como temperatura, umidade e alterações influenciam diretamente o ciclo de vida do mosquito vetor e sua capacidade de transmissão viral (GLORIA-SORIA et al, 16). No Brasil, a incidência da dengue tem aumentado significativamente devido às mudanças ambientais, urbanização acelerada e variabilidades climáticas. Dentre as iniciativas promissoras, o programa GLOBE, da NASA, se destaca ao integrar tecnologia, educação ambiental e ciência cidadã no monitoramento ambiental (The Globe Program, 2024).

Dessa forma, este estudo analisa a relação entre clima e surtos de dengue (2019-2025), utilizando dados do GLOBE, DATASUS e INMET, para embasar estratégias de controle da doença.

METODOLOGIA

Este trabalho utilizou a metodologia dos protocolos *Mosquito Habitat Mapper*, *Nuvens* e *árvores*. A pesquisa combinou métodos quantitativos e qualitativos para analisar a influência do clima na propagação da dengue no Brasil, com foco em São Luís, MA, Brasil, entre 2019 e 2024. Foram utilizados dados epidemiológicos do DATASUS, informações climáticas do INMET e registros do programa GLOBE, que permitiram uma análise entre temperatura, umidade, visibilidade e incidência do vetor.

O estudo foi desenvolvido no Colégio Universitário (COLUN) da UFMA, envolvendo estudantes treinados para monitorar a presença do mosquito e suas condições ambientais. A análise incluiu regressões lineares e modelos de séries temporais para prever surtos da doença e mapear áreas de risco. A integração desses métodos permitiu uma abordagem multidimensional na identificação dos fatores ambientais que favorecem do *Aedes aegypti*.



Figura 1: Capacitação do Projeto GLOBE nos protocolos *Mosquito Habitat Mapper*, *Nuvens* e *árvores*, com os alunos do 1º ano do curso de Meio Ambiente do COLUN.

RESULTADOS

A Figura 2 mostra o engajamento da comunidade escolar no projeto GLOBE (2019-2025), com 1.849 observações de nuvens e 713 registros de criadores do *Aedes aegypti*, relacionando clima e dengue. A gamificação incentivou a participação dos estudantes, resultando em 2.762 registros na plataforma GLOBE Observer, além de vídeos educativos e atividades interativas para conscientização ambiental.

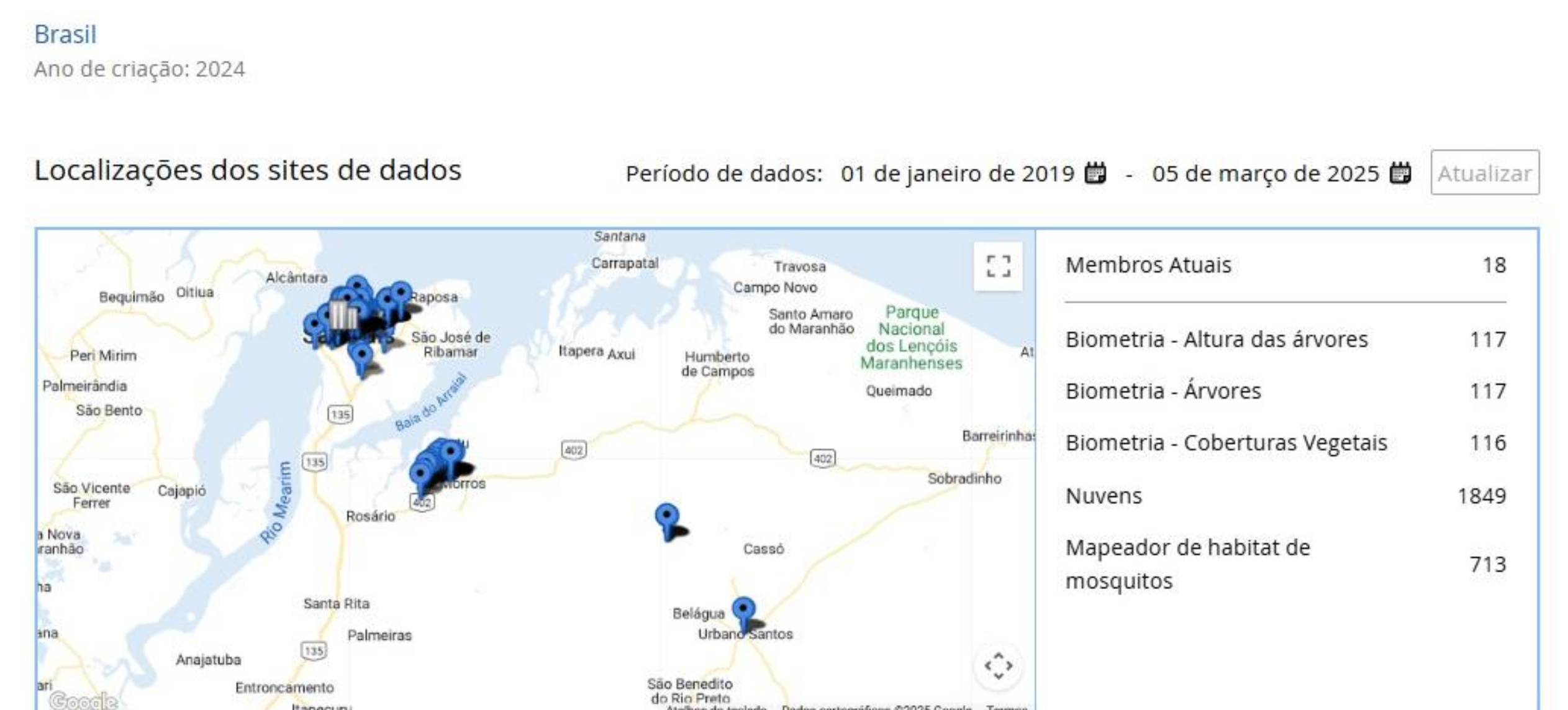


Figura 2: Mapeamento dos Locais de Coleta de Dados do Projeto GLOBE (janeiro de 2019 a março de 2025).

A Figura 2 ilustra o engajamento da comunidade escolar na coleta de dados ambientais pelo projeto GLOBE (2019-2025), abrangendo biometria de árvores, cobertura vegetal, observação de nuvens e habitats de mosquitos. Os registros indicam 1.849 observações de nuvens e 713 de criadores do *Aedes aegypti*, possibilitando a interação entre fatores climáticos e a propagação da dengue. A participação estudantil foi incentivada por estratégias gamificadas, resultando em 2.762 observações registradas na plataforma *GLOBE Observer* entre agosto de 2024 e janeiro de 2025. Além disso, vídeos educativos e atividades interativas ajudaram a conscientizar a comunidade sobre os impactos ambientais na propagação do vetor. Os resultados destacam a eficácia da gamificação na educação científica e na ciência cidadã.

CONCLUSÃO

O estudo confirmou que fatores climáticos, como temperatura e precipitação, influenciam diretamente a regulamentação do *Aedes aegypti* e a transmissão da dengue no Brasil, especialmente em períodos chuvosos. A cobertura de presença vegetal mostrou-se relevante para a regulação térmica, ajudando a reduzir a densidade do vetor e dos surtos da doença. Recomenda-se a ampliação de programas de monitoramento ambiental, como o GLOBE, para fortalecer a vigilância epidemiológica e climática. A ciência cidadã e as políticas públicas voltadas para a urbanização sustentável e para a conservação de áreas verdes são essenciais para mitigar os impactos das mudanças climáticas na disseminação da dengue.

REFERÊNCIAS

FIGUEREDO, Sara Almeida et al. Perfil epidemiológico de arboviroses no estado do Maranhão durante os anos de 2017 a 2021. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 1, p. 504-513, 2023.

GLORIA-SORIA, Andrea et al. Global genetic diversity of *Aedes aegypti*. *Molecular ecology*, v. 25, n. 21, p. 5377-5395, 2016.

PEREIRA, Gilmárcia Pinheiro et al. INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NA IPREVALÊNCIA E DISPERSÃO DA DENGUE NO BRASIL: UMA ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL. *Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia*, v. 11, n. 3, p. 2820-2828, 2023.

THE GLOBE PROGRAM Protocol e training Hydrosphere. *Mosquito larvae Using GoMHM App Disponível em < Protocol eTraining - GLOBE.gov>* Acesso em 20 de novembro de 2024.