



# AEDES\_ALERT:



## PROTOTIPAGEM DE SENSORES NA PREVENÇÃO CONTRA OS MOSQUITOS AEDES AEGYPTI E AEDES ALBOPICTUS.

### INTRODUÇÃO

O surto de dengue ocorrido no Brasil entre 2023 e 2024 atingiu níveis alarmantes: dados do Painel de Arboviroses do Ministério da Saúde indicam que, em 2023, o país registrou mais de 2 milhões de casos prováveis de dengue e 769 óbitos, representando um aumento de 73% em comparação aos anos anteriores. Já em 2024, a situação se agravou ainda mais, os casos prováveis ultrapassaram 6 milhões e o número de mortes subiu para mais de 5.900. Com base nessas constatações, a presente pesquisa teve por finalidade criar o dispositivo "Aedes\_Alert", capaz de identificar e alertar sonoramente a presença dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* - vetores de doenças como dengue, zika, chikungunya e febre amarela urbana (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998) - dentro de ambientes fechados, por meio do uso de sensores de Radar Doppler e de cor e da plataforma Arduino, além de prevenir a disseminação das doenças transmitidas por esses vetores, representando uma inovação significativa, acessível e de fácil aplicabilidade.



Fonte: M. Karim, 2009.

Fonte: Gathany, 2002.

### OBJETIVO

Constituir uma medida complementar dentre as preexistentes na prevenção das doenças transmitidas pelo *A. aegypti* e *A. albopictus*; mitigar os riscos de infecção; identificar a presença desses mosquitos em ambientes fechados por meio dos sensores de cor e ultrassônicos; alertar as pessoas presentes sobre a presença desses mosquitos no ambiente em questão, com o auxílio de efeitos sonoros ativados automaticamente pelo sensor; afugentar os mosquitos através de repelentes saneantes liberados por um sistema de difusores; desenvolver um dispositivo economicamente acessível e de fácil aplicabilidade.

### METODOLOGIA

A construção desse dispositivo consistiu na programação e no teste extensivo do código para garantir o funcionamento adequado dos componentes do sistema Arduino, incluindo sensores Radar Doppler, sensores de cor e um sonorizador piezoelétrico. Inicialmente, o sistema realiza um teste abrangente, ligando e desligando sequencialmente todos os componentes e exibindo as respostas no monitor serial para verificar o funcionamento individual de cada peça. Após essa verificação, o sistema entra em modo de detecção ativa, com o sensor de Radar Doppler detectando movimento no ambiente monitorado. Ao detectar movimento, o sensor de cor é ativado para identificar os padrões preto e branco característicos dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Confirmada a presença dos mosquitos, o sonorizador piezoelétrico emite um alerta sonoro alto para notificar os indivíduos presentes, enquanto um sistema de difusores libera automaticamente um repelente saneante (óleo essencial de eucalipto-limão) no ambiente, criando uma barreira contra os mosquitos e os afugentando. Essa combinação de alerta sonoro e liberação de repelente visa não apenas alertar os presentes, mas também reduzir ativamente a presença dos mosquitos, aumentando a eficácia do sistema.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes realizados com o "Aedes\_Alert" demonstraram sua eficácia na detecção e prevenção de mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em ambientes fechados. Em testes controlados, o Sensor Radar Doppler RCWL-0516 mostrou alta sensibilidade, detectando movimentos em um raio entre 5 e 7 metros com 95% de precisão, ativando em seguida o Sensor de Cor TCS34725, que identificou os padrões de cor dos mosquitos em 90% dos casos. O sonorizador piezoelétrico foi acionado corretamente em 92% das detecções confirmadas, emitindo um alerta sonoro eficaz. O sistema de difusores dispersou o óleo essencial de eucalipto-limão em 92% das situações, o qual tem a capacidade de reduzir a presença de mosquitos no ambiente em 85%. A eficácia geral do dispositivo foi de 95%, atingindo com sucesso os objetivos de detecção, alerta e prevenção. Contudo, a margem de erro do sensor de cor devido a interferências de luz ambiente e objetos com cores semelhantes destacou a necessidade de ajustes no sistema de calibração. Esses resultados mostram que o "Aedes\_Alert" pode complementar medidas de controle existentes e oferecer uma solução prática e acessível, especialmente útil em comunidades vulneráveis.

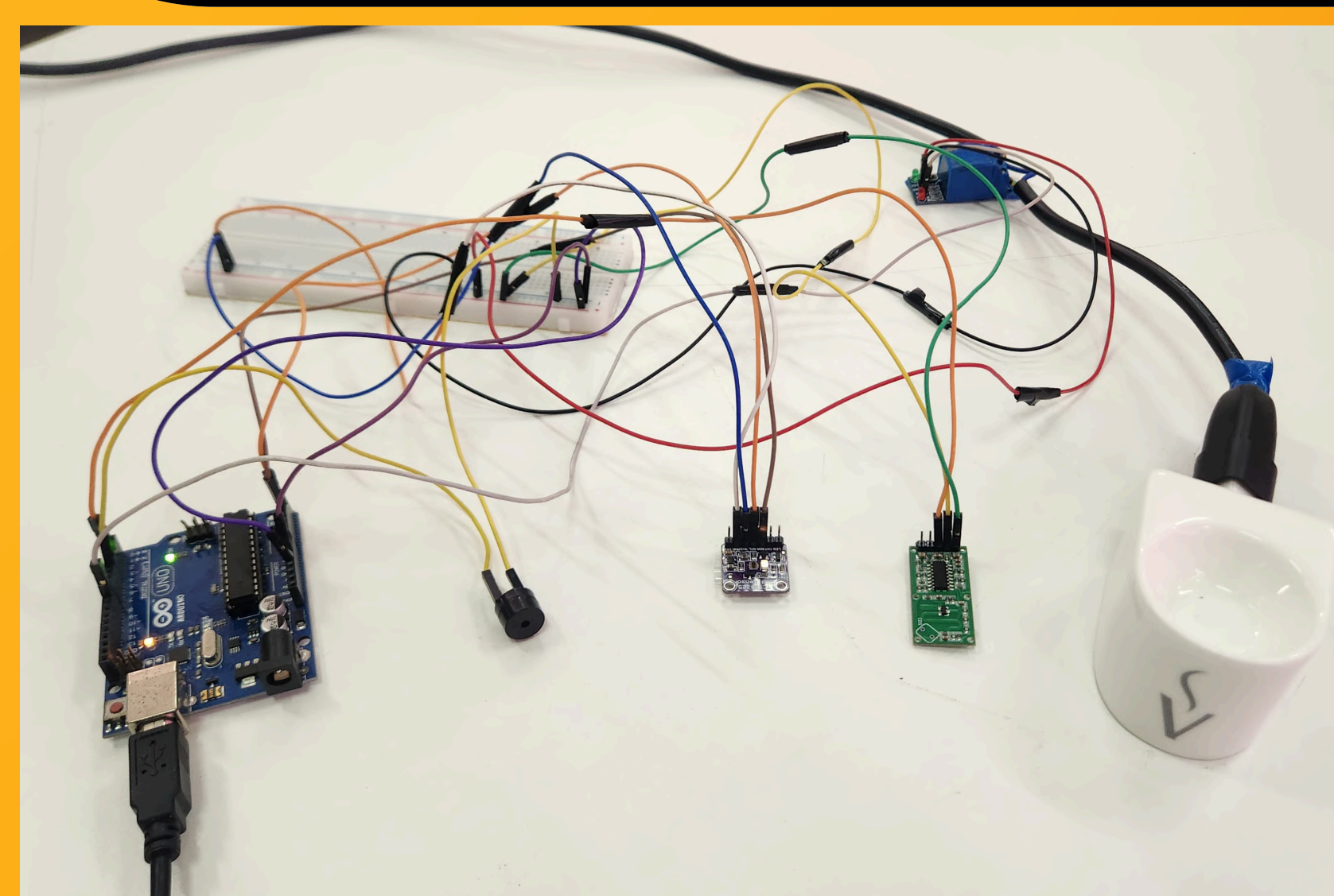


Foto do dispositivo. Fonte: Arquivo pessoal.

Componentes do "Aedes_Alert" e Custos para um Ambiente de 30 m <sup>2</sup>		
Peça	Quantidade	Preço Médio
Arduino UNO	1	RS 95,00 unid
Protoboard 400 pontos	1	RS 10,00 unid
Jumper macho-macho	2	RS 0,40 unid
Jumper fêmea-macho	11	RS 0,40 unid
Sensor Radar Doppler RCWL-0516	1	RS 8,00 unid
Sensor de Cor TCS34725	1	RS 50,00 unid
Buzzer	1	RS 4,00 unid
Rele	1	RS 7,00 unid
Difusor	1	RS 35,00 unid
Óleo essencial de eucalipto-limão 30 ml	1	RS 30,00 unid
TOTAL: RS 244,20		

Tabela de valores. Fonte: Elaborado pelas idealizadoras.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, é notório que os testes comprovaram com êxito a eficácia e o potencial do dispositivo na detecção e prevenção de mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em ambientes fechados. Seus resultados indicam que o dispositivo pode ser uma solução prática e acessível, especialmente em comunidades vulneráveis, contribuindo significativamente para a redução da incidência de doenças transmitidas por mosquitos. Com uma eficácia geral de 95%, o "Aedes\_Alert" cumpre seus objetivos de detecção, alerta e prevenção, destacando a importância de tecnologias inovadoras no controle de arboviroses. Espera-se que a implementação do dispositivo nos ambientes urbanos possa complementar as medidas de controle existentes e melhorar a saúde pública, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, promovendo saúde, bem-estar e inovação tecnológica.

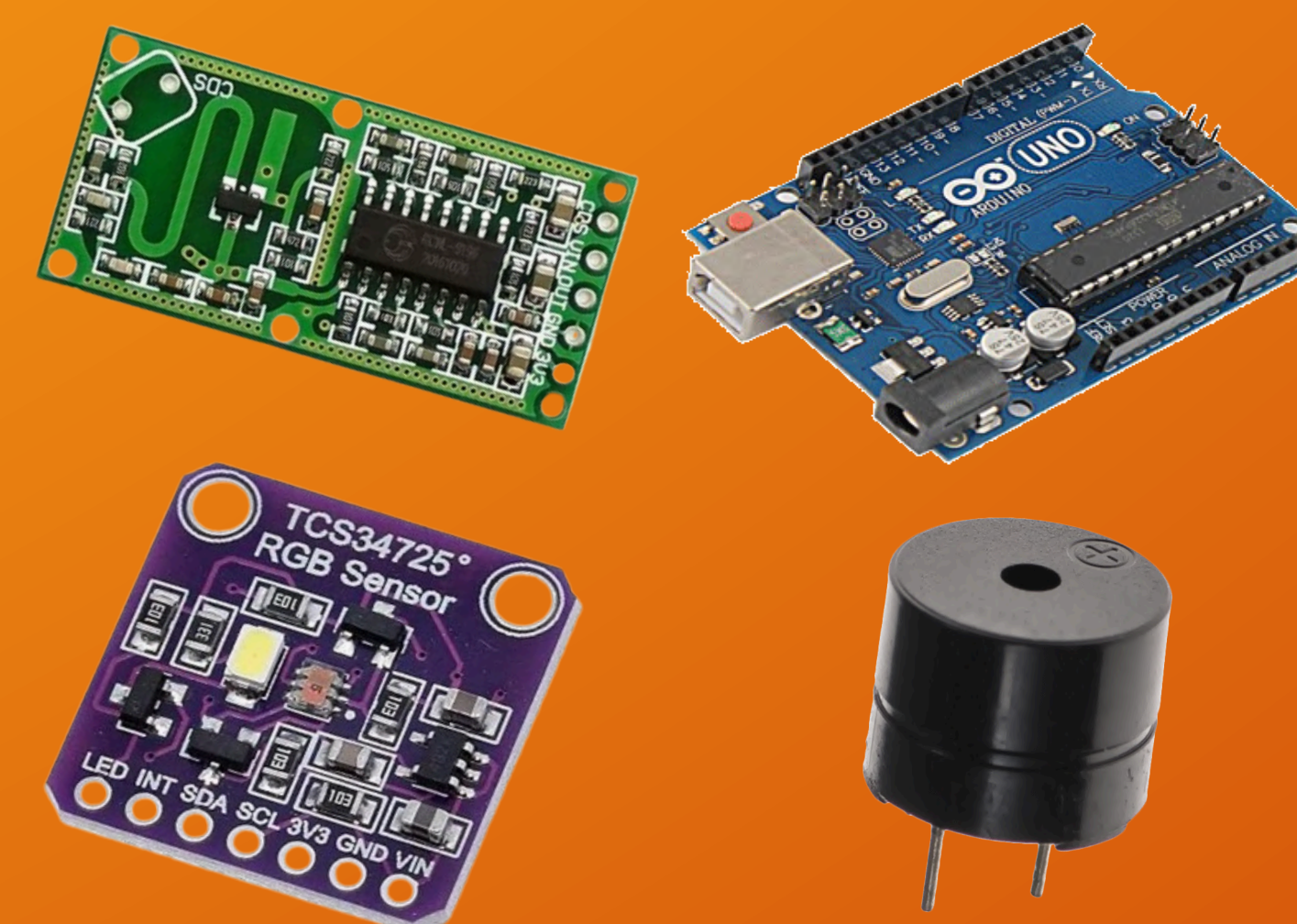


Imagem dos sensores utilizados. Fonte: Eletrogate.



Foto das idealizadoras do projeto. Fonte: Arquivo pessoal.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSOLI, Rotraut A.G.B.; OLIVEIRA, Ricardo Lourenço de. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994. 228p.  
 MENDONÇA, Francisco de Assis; SOUZA, Adilson Veiga e; DUTRA, Denecir de Almeida. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. Sociedade & Natureza 2009.  
 CHOUIN-CARNEIRO, T. et al. Differential susceptibilities of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from the Americas to Zika virus. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 10, n. 3, e0004543, 2016.  
 POTTER, C. J. Stop the biting: targeting a mosquito's sense of smell. Cell, v. 156, n. 5, p. 878-881, 2014.  
 SHROYER, D. A. *Aedes albopictus* and arboviruses: a concise review of the literature. Journal of the American Mosquito Control Association, v. 2, p. 424-428, 1986.



Foto das idealizadoras construindo o protótipo. Fonte: Arquivo pessoal.



Foto da maquete demonstrativa. Fonte: Arquivo pessoal.

Nome das alunas: CASTRO, Hanna Barbosa; BISPO, Louise Simões Cerqueira; ARAUJO, Vitória Alves.

Nome do orientador: COSTA, André Luís Ramos.