



Etec Rosa Perrone Scavone

Rua João dos Santos Rangel, 66 - Vila Belém – CEP: 13256-312

Itatiba-SP

ARMADILHA TECNOLÓGICA EFICIÊNCIA NA CAPTURA DO MOSQUITO DA DENGUE

Júlia Alves da Costa – JULIAALVESCOSTA878@GMAIL.COM

Nayara Cristina Oliveira de Souza – NAYARACRIST482007@GMAIL.COM

Beatriz Silva Viseli - BIAVISELI@GMAIL.COM

Orientador: Alex Paulo da Silva – ALEX.SILVA1@ETEC.SP.GOV.BR

Co-orientador: Leonardo Delforno – LEONARDO.DELFORNO@ETEC.SP.GOV.BR



SUMÁRIO

1. Introdução:	5
2. Objetivos:	5
3. Metodologia	6
4. Resultados:	10
5. Conclusão:	12
6. Referências Bibliográficas:	13



RESUMO:

NO ANO DE 2024, ENFRENTAMOS A PIOR PANDEMIA DE DENGUE DE TODOS OS TEMPOS. APENAS NOS QUATRO PRIMEIROS MESES DESTE ANO, 4,3 MILHÕES DE PESSOAS FORAM INFECTADAS, APONTANDO PARA PIOR EPIDEMIA DESDE 2015, QUANDO O TOTAL DE CASOS EM TODO O PAÍS FOI DE 1.688.688 MILHÕES DE PESSOAS NO ANO TODO.

O MOSQUITO DA DENGUE SE ALIMENTA EXCLUSIVAMENTE DE NÉCTAR QUANDO NÃO ESTÁ NO PERÍODO DE REPRODUÇÃO. NO ENTANTO, QUANDO A TEMPERATURA SE ELEVA ENTRE 30° E 33°C, AS FÊMEAS NECESSITAM DE PROTEÍNA PARA PROCRUAR, COMEÇANDO A BUSCAR O CONSUMO DE SANGUE, O QUE AUMENTA CONSIDERAVELMENTE OS CASOS DE DENGUE ENTRE A POPULAÇÃO.

PENSANDO EM UMA SOLUÇÃO EFICIENTE PARA ESSA PROBLEMÁTICA, FOI DESENVOLVIDO UMA ARMADILHA TECNOLÓGICA PARA CAPTURA DO MOSQUITO DA DENGUE. ESSE DISPOSITIVO, PROJETADO NO SOLIDWORKS E PROTOTIPADO COM TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D, VEM EQUIPADO COM UMA PLACA DE EMISSÃO SONORA QUE REPRODUZ A FREQUÊNCIA MÉDIA DAS BATIDAS DAS ASAS DO MOSQUITO. AS FÊMEAS, EM TEMPERATURAS ENTRE 28 E 33°C, BATEM AS ASAS EM UMA FREQUÊNCIA QUE VARIA ENTRE 56 HZ E 111 HZ, ENQUANTO OS MACHOS, NESSAS MESMAS CONDIÇÕES, BATEM AS ASAS ENTRE 98 HZ E 170 HZ. ESSAS FREQUÊNCIAS SÃO SINAIS DE ATRAÇÃO ENTRE OS INDIVÍDUOS PARA REPRODUÇÃO. PARA ELIMINAR OS MOSQUITOS, A ARMADILHA TAMBÉM CONTA COM UMA RAQUETE ELÉTRICA INTERCAMBEÁVEL, FACILITANDO A TROCA EM CASO DE DESGASTE OU DEFEITO.

A INSTALAÇÃO DESSA ARMADILHA EM PONTOS ESTRATÉGICOS NA CIDADE PODE CONTRIBUIR SIGNIFICATIVAMENTE PARA A REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MOSQUITO DA DENGUE, DIMINUINDO OS FOCOS DE PROCRIAÇÃO E, CONSEQUENTEMENTE, TRAZENDO MAIS SEGURANÇA PRA A POPULAÇÃO QUE SOFRE COM CASOS GRAVES DE INFECÇÃO, COMO A DENGUE HEMORRÁGICA, QUE PODE LEVAR À MORTE.

A ARMADILHA É ALIMENTADA POR UMA PLACA SOLAR ACOPLADA AO PROTÓTIPO, TORNANDO-A SUSTENTÁVEL E PERMITINDO SUA REPLICAÇÃO EM LARGA ESCALA. ESSA SOLUÇÃO VISA REDUZIR A PROLIFERAÇÃO DO MOSQUITO DA DENGUE E, CONSEQUENTEMENTE, ALIVIAR A SOBRECARGA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE, AO INTERROMPER O CICLO DE TRANSMISSÃO DA DOENÇA.

PALAVRAS-CHAVE: ARMADILHA, DENGUE, TECNOLOGIA



ABSTRACT:

IN 2024, WE FACED THE WORST DENGUE PANDEMIC OF ALL TIME. IN JUST THE FIRST FOUR MONTHS OF THIS YEAR, 4.3 MILLION PEOPLE WERE INFECTED, MARKING THE WORST EPIDEMIC SINCE 2015, WHEN THE TOTAL NUMBER OF CASES NATIONWIDE WAS 1,688,688. THE DENGUE MOSQUITO FEEDS EXCLUSIVELY ON NECTAR WHEN IT IS NOT IN THE REPRODUCTION PERIOD. HOWEVER, WHEN THE TEMPERATURE RISES BETWEEN 30° AND 33°C, FEMALES REQUIRE PROTEIN TO REPRODUCE, LEADING THEM TO SEEK BLOOD, WHICH SIGNIFICANTLY INCREASES DENGUE CASES AMONG THE POPULATION.

IN SEARCH OF AN EFFICIENT SOLUTION TO THIS ISSUE, WE DEVELOPED A TECHNOLOGICAL TRAP TO CAPTURE THE DENGUE MOSQUITO. THIS DEVICE, DESIGNED IN SOLIDWORKS AND PROTOTYPED USING 3D PRINTING TECHNOLOGY, IS EQUIPPED WITH A SOUND EMISSION BOARD THAT REPRODUCES THE AVERAGE WINGBEAT FREQUENCY OF THE MOSQUITO. FEMALES, AT TEMPERATURES BETWEEN 28° AND 33°C, BEAT THEIR WINGS AT A FREQUENCY RANGING FROM 56 HZ TO 111 HZ, WHILE MALES, IN THE SAME CONDITIONS, BEAT THEIR WINGS BETWEEN 98 HZ AND 170 HZ. THESE FREQUENCIES SERVE AS SIGNALS OF ATTRACTION BETWEEN INDIVIDUALS FOR REPRODUCTION. TO ELIMINATE THE MOSQUITOES, THE TRAP ALSO INCLUDES AN INTERCHANGEABLE ELECTRIC RACKET, MAKING IT EASY TO REPLACE IN CASE OF WEAR OR DEFECT. INSTALLING THESE TRAPS IN STRATEGIC POINTS AROUND THE CITY CAN SIGNIFICANTLY CONTRIBUTE TO REDUCING THE MOSQUITO POPULATION, THEREBY DECREASING BREEDING HOTSPOTS AND, CONSEQUENTLY, BRINGING GREATER SAFETY TO THE POPULATION SUFFERING FROM SEVERE CASES OF INFECTION, SUCH AS HEMORRHAGIC DENGUE, WHICH CAN BE FATAL.

THE TRAP IS POWERED BY A SOLAR PANEL ATTACHED TO THE PROTOTYPE, MAKING IT SUSTAINABLE AND SCALABLE FOR MASS PRODUCTION. THIS PRODUCT PROVIDES A SOLUTION TO A PROBLEM THAT OVERLOADS THE UNIFIED HEALTH SYSTEM (SUS), HELPING TO INTERRUPT THE CYCLE OF DISEASE TRANSMISSION.

THE DEVICE IS POWERED BY A SOLAR PANEL ATTACHED TO THE PROTOTYPE, MAKING IT SUSTAINABLE AND SCALABLE FOR MASS PRODUCTION. THIS SOLUTION AIMS TO REDUCE THE PROLIFERATION OF DENGUE MOSQUITOES AND, CONSEQUENTLY, ALLEVIATE THE BURDEN ON THE UNIFIED HEALTH SYSTEM BY INTERRUPTING THE TRANSMISSION CYCLE OF THE DISEASE.

KEYWORDS: TRAP, DENGUE, TECHNOLOGY



1. Introdução:

EMPREGAR TECNOLOGIA PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO COTIDIANO TEM SE TORNADO ALGO COMUM NA VIDA DA HUMANIDADE. TODOS OS DIAS SURGEM NOVAS POSSIBILIDADES E SISTEMAS INTEGRADOS QUE PODEM CONTRIBUIR PARA RESOLVER ESSES PROBLEMAS.

NESSE CONTEXTO, POR QUE NÃO APLICAR TECNOLOGIA PARA BUSCAR UMA SOLUÇÃO EM RELAÇÃO AO MOSQUITO DA DENGUE, QUE TEM CAUSADO GRANDE IMPACTO NA SAÚDE DA POPULAÇÃO E SOBRECARRREGADO OS HOSPITAIS E CENTROS DE PRONTO ATENDIMENTO EM TODA A REGIÃO, NOS CASOS MAIS GRAVES LEVANDO À MORTE.

A POPULAÇÃO QUE VIVE NAS PERIFERIAS ACABA SOFRENDO AINDA MAIS COM ESSE TIPO DE PANDEMIA, POIS A COLETA DE LIXO E ENTULHOS NEM SEMPRE SEGUE O CRONOGRAMA ADEQUADO, E AS CAMPANHAS PARA DESCARTE DE MATERIAIS E ELIMINAÇÃO DE CRIADOUROS MUITAS VEZES NÃO ALCANÇAM O RESULTADO ESPERADO.

A ARMADILHA TECNOLÓGICA PARA CAPTURA DO MOSQUITO DA DENGUE SURGE PARA ATUAR NESSE CONTEXTO. AO ELIMINAR OS MOSQUITOS TRANSMISSORES DA DOENÇA, É POSSÍVEL REDUZIR DE FORMA EFICIENTE A CONTAMINAÇÃO DA POPULAÇÃO.

2. Objetivos:

- O PRINCIPAL OBJETIVO DESTE PROJETO É DESENVOLVER E IMPLEMENTAR UMA ARMADILHA TECNOLÓGICA COM EFICIÊNCIA NA CAPTURA DO MOSQUITO DA DENGUE.
- PROJETAR NO SOLIDWORKS UM PROTÓTIPO EFICIENTE DE ARMADILHA.
- PROTOTIPAR O MODELO DIMENSIONADO UTILIZANDO IMPRESSÃO 3D.
- MONTAR A PLACA PARA EMISSÃO SONORA COM FREQUÊNCIAS QUE ATRAIAM OS MOSQUITOS DA DENGUE.
- MONTAR E TESTAR O SISTEMA, AVALIANDO SUA EFICIÊNCIA.
- UTILIZAR ENERGIA RENOVÁVEL POR MEIO DE UM MINI-SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA ALIMENTAR A ARMADILHA.
- ESSES PASSOS TÊM COMO FOCO CRIAR UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL E TECNOLOGICAMENTE AVANÇADA, CAPAZ DE REDUZIR A PROLIFERAÇÃO DO MOSQUITO E, CONSEQUENTEMENTE, A INCIDÊNCIA DE DENGUE, ALIVIANDO A PRESSÃO SOBRE O SISTEMA DE SAÚDE E CONTRIBUINDO PARA O BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO.



3. Metodologia

APÓS UMA PESQUISA DE MERCADO, NÃO FOI ENCONTRADO NENHUM PRODUTO SIMILAR, O QUE DEU INÍCIO AO DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO INOVADOR PARA APLICAÇÃO NA CAPTURA DO MOSQUITO DA DENGUE. O *Aedes aegypti* ENCONTROU CONDIÇÕES FAVORÁVEIS PARA SUA DISPERSÃO EM ÁREAS URBANAS E RARAMENTE É ENCONTRADO EM AMBIENTES ONDE O HOMEM NÃO ESTÁ PRESENTE. O MOSQUITO PREFERE UTILIZAR COMO CRIADOUROS RECIPIENTES QUE POSSAM ARMAZENAR ÁGUA. DESSA FORMA, SUA RÁPIDA PROLIFERAÇÃO É FAVORECIDA POR DOIS FATORES FUNDAMENTAIS: A PRESENÇA DE CRIADOUROS E O CONTATO COM OS SERES HUMANOS (ZARA ET AL., 2016) .

OS SURTOS DE DENGUE OCORREM DESDE O SÉCULO XIX E, ATUALMENTE, SÃO COMUNS NO BRASIL, AFETANDO MILHÕES DE PESSOAS. OS QUATRO GENÓTIPOS DO VÍRUS DA DENGUE (DENV1, DENV2, DENV3 E DENV4) SE ESPALHARAM PELO PAÍS, AUMENTANDO O NÚMERO DE INFECÇÕES SECUNDÁRIAS E AS FORMAS GRAVES DA DOENÇA. A INFECÇÃO SECUNDÁRIA ACONTECE QUANDO UM INDIVÍDUO QUE JÁ TEVE UMA INFECÇÃO ANTERIOR POR FLAVIVÍRUS É NOVAMENTE INFECTADO, E OS ANTICORPOS AUMENTAM RAPIDAMENTE, ATINGINDO NÍVEIS MUITO ALTOS, O QUE PODE CAUSAR COMPLICAÇÕES. ATÉ O MOMENTO, NÃO HÁ VACINAS EFICAZES PARA O CONTROLE DAS INFECÇÕES CAUSADAS POR ESSES VÍRUS, NEM TRATAMENTOS ESPECÍFICOS. EM 2016, UM SURTO COM PREDOMINÂNCIA DO DENV-1 RESULTOU EM FORMAS GRAVES DA DOENÇA ENTRE CRIANÇAS, LEVANDO A UM GRANDE NÚMERO DE MORTES. A DENGUE É UMA DAS DOENÇAS MAIS IMPORTANTES QUE AFETAM O SER HUMANO, CONSTITUINDO UM SÉRIO PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA (FIGUEIREDO, 2016).

VERIFICOU-SE TAMBÉM QUE, ALÉM DA TEMPERATURA, O MOSQUITO DA DENGUE VOA EM LINHA RETA. POR ESSA RAZÃO, NO PROTÓTIPO, A RAQUETE ELÉTRICA FOI POSICIONADA EM UM ÂNGULO APROXIMADO DE 45°, OTIMIZANDO A CAPTURA DOS INSETOS.

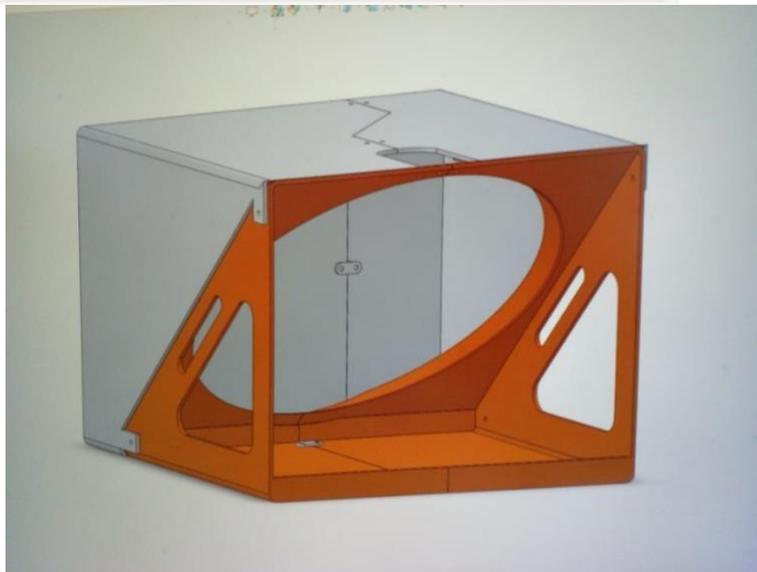
O MODELO FOI PROTOTIPADO EM UMA IMPRESSORA 3D, MODELO CLIEVER CL2.5, UTILIZANDO O MATERIAL ABS, QUE OFERECE MAIOR RESISTÊNCIA MECÂNICA AO PROTÓTIPO, GARANTINDO DURABILIDADE E EFICÁCIA NA APLICAÇÃO PRÁTICA DA ARMADILHA TECNOLÓGICA.

ESSAS MELHORIAS VISAM GARANTIR MAIOR EFICIÊNCIA NA CAPTURA DO MOSQUITO DA DENGUE E REDUZIR SIGNIFICATIVAMENTE A PROLIFERAÇÃO DO VETOR DA DOENÇA.



MATERIAIS E VALORES

Materiais	Valores
Impressão 3D e projeto 3D	R\$ 800,00
Tinta Spray	R\$ 20,00
Raquete Elétrica	R\$ 20,00
Montagem e acabamento	R\$ 350,00
Placa fotovoltaica	R\$ 150,00
Placa eletrônica, desenvolvimento e testes	R\$ 200,00

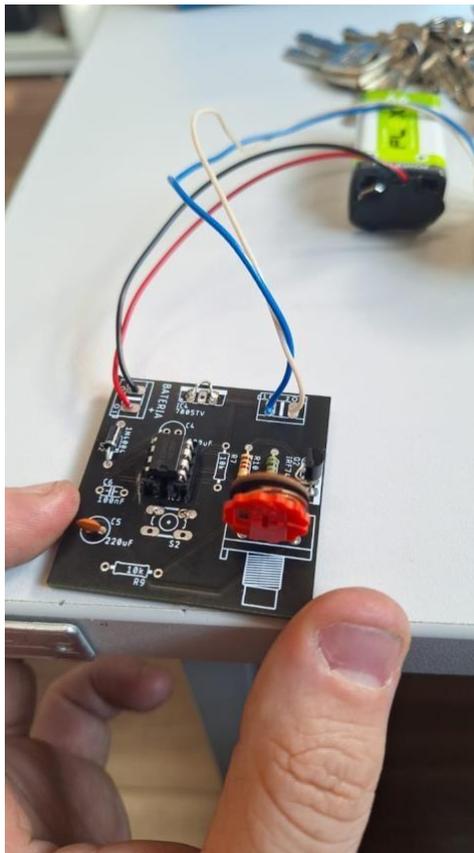


MODELO DESENVOLVIDO EM SOLIDWORKS E GERADO POSTERIORMENTE O ARQUIVO STL PARA IMPRESSÃO

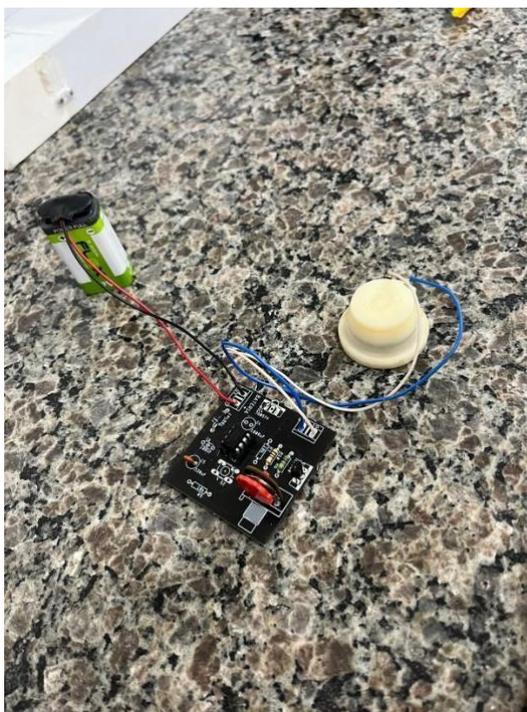
A PLACA QUE EMITE O SOM COM FREQUÊNCIA FOI MONTADA EM UMA PLACA DE BAQUELITE EM UM PRIMEIRO MOMENTO E DEPOIS EM UMA PLACA DEFINITIVA EM PCB COM UM POTÊNCIOMETRO QUE PERMITE A REGULAGEM PARA A EMISSÃO DE SOM ENTRE 80 E 115 HZ, TENDO TAMBÉM COMO CHAMARIZ A LUZ NEGRA DA RAQUETE E UM DISPENSER ONDE SERÁ COLOCADO UMA MISTURA DE ALPISTE E ÁGUA, GERANDO ODOR QUE PODE ATRAIR TANTO MACHOS COMO FÊMEAS DA ESPÉCIE.



NA IMAGEM ABAIXO PODE-SE VER A PLACA MONTADA E DEVIDAMENTE TESTADA, ALIMENTADA COM UMA BATERIA DE 9V PARA FINS DE TESTES E AJUSTE DA FREQUÊNCIA.



PLACA GERADORA DE FREQUÊNCIA COM IC55.



PLACA MONTADA COM ALTO FALANTE PARA TESTES

A RAQUETE ELÉTRICA, FOI ADQUIRIDA NO MERCADO, IDENTIFICADA COMO ITEM MAIS COMUM, PARA QUE SUA REPOSIÇÃO, SEJA FÁCIL E DE BAIXO CUSTO EM CASOS DE DANOS E/ OU DEFEITOS.

A ALIMENTAÇÃO DA ARMADILHA É FEITA POR PLACA FOTOVOLTAICA, PARA TORNAR O EQUIPAMENTO AUTO SUFICIENTE QUANTO À SUA ALIMENTAÇÃO.



4. Resultados:

OS RESULTADOS DE TESTES REALIZADOS COM O PROTÓTIPO DEMONSTRARAM SUA EFICIÊNCIA. NO ENTANTO, COMO OCORRE COM TODO PROTÓTIPO, HÁ NECESSIDADE DE ALGUNS AJUSTES TÉCNICOS. UM DOS PRINCIPAIS AJUSTES REALIZADOS FOI A SUBSTITUIÇÃO DO ALTO – FALANTE PARA QUE A FREQUÊNCIA DA EMISSÃO SONORA SE ASSEMELHE MAIS AO “ZUMBIDO” CARACTERÍSTICO DE UM MOSQUITO. ACREDITA – SE QUE, COM SEU PLENO FUNCIONAMENTO, O PRODUTO PODERÁ CONTRIBUIR SIGNIFICATIVAMENTE PARA A REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DA POPULAÇÃO PELO MOSQUITO DA DENGUE, DIMINUINDO, ASSIM, A LOTAÇÃO DOS HOSPITAIS E A SOBRECARGA NO SISTEMA DE SAÚDE PÚBLICO. COM OS AJUSTES, PODE-SE APRIMORAR A EFICÁCIA DO DISPOSITIVO, TORNANDO-O AINDA MAIS EFICIENTE NO COMBATE À PROLIFERAÇÃO DO *Aedes Aegypti* E NA PREVENÇÃO DE SURTOS DA DENGUE. COM ISSO , O PRODUTO PODERÁ SER UMA FERRAMENTA VALIOSA NO CONTROLE DA DOENÇA E NO ALÍVIO DA PRESSÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE SAÚDE



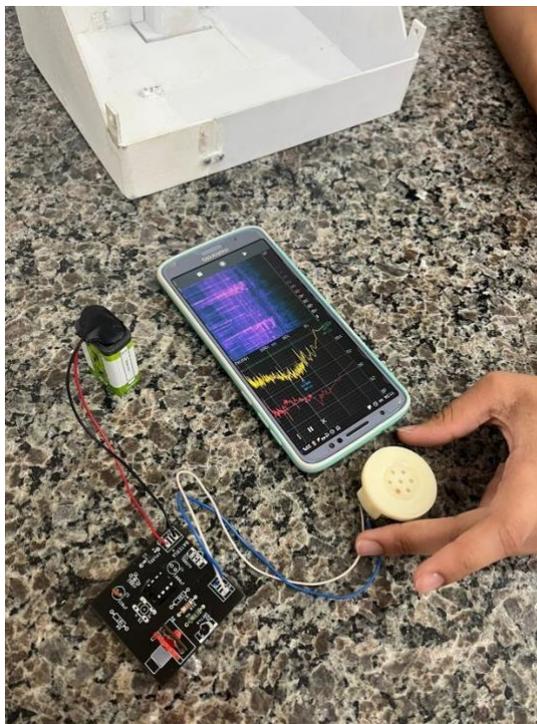
FOTO MONTAGEM DO PROTÓTIPO



INSTALAÇÃO PLACA FOTOVOLTÁICA



INSTALAÇÃO DA RAQUETE ELÉTRICA



REGULAGEM DA FREQUÊNCIA DA PLACA UTILIZANDO APLICATIVO DE CELULAR

5. Conclusão:

TENDO EM VISTA A IMPORTÂNCIA DE ADOTAR UMA POSTURA DE COLABORAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO FRENTE AOS PROBLEMAS QUE AFETAM O PRÓXIMO, ALÉM DE EXPLORAR NOVOS NICHOS DE MERCADO, O DESENVOLVIMENTO, MONTAGEM E TESTES DO PROTÓTIPO MOSTRARAM-SE DE EXTREMA RELEVÂNCIA. ESSA SOLUÇÃO CONTRIBUI DIRETAMENTE PARA A REDUÇÃO DOS CASOS POSITIVOS DE DENGUE, O QUE, POR SUA VEZ, AJUDA A DESAFOGAR AS FILAS NOS HOSPITAIS, PERMITINDO QUE OS CASOS MAIS GRAVES RECEBAM O ATENDIMENTO NECESSÁRIO DE FORMA MAIS ÁGIL.

ALÉM DE ATENDER A UMA NECESSIDADE URGENTE DA POPULAÇÃO, O PROTÓTIPO FOCA NA PREVENÇÃO, QUE É SEMPRE O MELHOR CAMINHO NO COMBATE A EPIDEMIAS. O PRODUTO TEM O BENEFÍCIO ADICIONAL DE SER AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL, UMA VEZ QUE NÃO CAUSA IMPACTO ONDE QUER QUE SEJA INSTALADO. ISSO FAZ DELE UMA FERRAMENTA EFICAZ NÃO APENAS NO COMBATE AO MOSQUITO DA DENGUE, MAS TAMBÉM NA PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE, ALINHANDO TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE EM PROL DA SAÚDE PÚBLICA.



6. Referências Bibliográficas:

FIGUEIREDO, L. T. M. SERIOUS DISEASE OUTBREAKS CAUSED BY VIRUSES TRANSMITTED

BY Aedes Aegypti IN BRAZIL. [S.L.]: SCIELO BRASIL, 2016.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. DENGUE: VÍRUS E VETOR. INSTITUTO OSWALDO CRUZ. 2021.

DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.IOC.FIOCruz.BR/DENGUE/GALERIA/GALERIA.HTML](http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/galeria/galeria.html)>. ACESSO EM: 02 DE JUNHO 2024.

ZARA, A. L. D. S. A. ET AL. ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DO Aedes Aegypti: UMA REVISÃO.

EPIDEMIOLOGIA E SERVIÇOS DE SAÚDE, SCIELO PUBLIC HEALTH, v. 25, p. 391–404, 2016.

VOLPATO, NERI. MANUFATURA ADITIVA: TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES DA IMPRESSÃO 3D. EDITORA BLUCHER, 2021.

CASTRO, RUI MG. INTRODUÇÃO À ENERGIA FOTOVOLTAICA. DEEC/SEÇÃO DE ENERGIA LISBOA: UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA. INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO, 2002.