

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

Desenvolvimento de um protótipo de aferição de temperatura corporal automático em tempos de Covid-19 para escolas

Raniel da Silva Ferreira¹; [0000-0002-3010-6258](tel:0000-0002-3010-6258)
Angela Donato Corrêa¹; [0000-0001-9717-3634](tel:0000-0001-9717-3634)
Marcio Teodoro Fernandes²; [0000-0003-4507-6474](tel:0000-0003-4507-6474)
Gilmar Antônio da Silva³; [0000-0003-1744-6802](tel:0000-0003-1744-6802)
Sandro Rosa Corrêa³; [0000-0001-8973-2002](tel:0000-0001-8973-2002)

1 – CERGRAN, Colégio Estadual Rio Grande do Norte, Volta Redonda, RJ.

2 – FaSF, Faculdade Sul Fluminense, Volta Redonda, RJ.

3 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.

sandro.correa@foa.org.br

Resumo: A pandemia de COVID-19 vem assolando o mundo devido ao alto grau de contágio e os riscos de óbitos para pessoas com comorbidades fisiológicas. Um dos sintomas desta infecção é a presença de febre e durante o pico da doença medições eram realizadas com termômetros a laser por funcionários a pequenas distâncias do cidadão. A utilização de microprocessadores como o Arduino vem permitindo sem muito conhecimento do usuário a sua programação e a utilização de diversos tipos de sensores que podem ser utilizados para medição de temperatura. Diante disto, a fim de oferecer uma maior segurança, este trabalho teve o objetivo de desenvolver um protótipo para aferição de temperatura corporal de forma simples e de baixo custo. Utilizou-se neste trabalho o microcontrolador Arduino e o sensor de temperatura MLX90614. A programação do sistema e sua adaptação num *Totem* para aplicação de álcool em gel, permitiu o desenvolvimento do protótipo Temptotem – T2, simples e seguro para monitoração de entrada de alunos nas escolas.

Palavras-chave: *Totem*. Arduino. Sensor. Febre.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



INTRODUÇÃO

A chegada da pandemia do coronavírus 2 relacionado à síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2), causador da doença do coronavírus 2019 (COVID-19), que emergiu no final de 2019 em Wuhan, província de Hubei, China, de forma exponencial se alastrou rapidamente por todos os continentes, aumentando consideravelmente o número de infectados e ocasionando milhares de mortes no mundo (FREITAS; NAPIMOGA; DONALISIO, 2020).

Os números da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 12 de setembro de 2022 informou 605.912.418 casos confirmados de COVID com 6.491.649 mortes (WHO, 2022). Quando se fala em Brasil, o Ministério da Saúde informa em 13 de setembro de 2022, que existem 34.533.957 casos confirmados e 684.898 óbitos (MS, 2022). Isto mostra a gravidade desta crise de saúde que a população mundial vem passando. A COVID-19 tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca. Alguns pacientes podem apresentar dores, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia, perda de paladar ou olfato, erupção cutânea na pele ou descoloração dos dedos das mãos ou dos pés. Esses sintomas geralmente são leves e começam gradualmente. Algumas pessoas são infectadas, mas apresentam apenas sintomas muito leves (OPAS, 2021).

O uso de termômetro digital com sensor infravermelho que mede a temperatura de alguém ao ser apontado contra a sua testa, virou equipamento de trabalho comum dos seguranças que controlam a entrada em parques, mercados, lojas, escritórios etc. Com a reabertura do comércio e a flexibilização da quarentena, ele vem sendo usado como um instrumento para detectar indivíduos com coronavírus (Sars-CoV-2) que seguem circulando por aí (PINHEIRO, 2020).

Como uma das formas de contágio da doença se dá pela proximidade de pessoas infectadas, os termômetros infravermelhos são um risco para os profissionais que estão à frente fazendo esse procedimento, pois os clientes precisam ter sua temperatura aferida a distâncias entre 0,5 m e 1,5 m. Estes equipamentos são utilizados por seu baixo custo comparado às soluções mais seguras.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



Experimentos de baixo custo não são, exatamente, uma novidade. Alguns já têm sido utilizados, e não apenas pela razão financeira, que os caracteriza, mas pela facilidade de montagem e exemplificação de fenômenos físicos em ambientes desprovidos de um laboratório didático. Porém, alguns desses experimentos limitam-se a questões qualitativas, sendo incapazes de realizar medições com a precisão adequada (DE CASTRO; SANTOS, 2020).

Entretanto, a plataforma Arduino vem sendo uma opção extremamente barata e de fácil programação, não exigindo de seu usuário um conhecimento rebuscado em eletrônica e programação. É uma plataforma de acesso livre, sendo seus códigos amplamente compartilhados pelos seus diversos usuários na internet. (ARDUINO, 2021).

O dispositivo de baixo custo que se pretende utilizar para aferição da temperatura será o Arduino, acoplado a um sensor de temperatura que irá coletar os dados para que o microcontrolador possa decidir se o acesso será ou não liberado para o aluno de uma escola.

Este trabalho teve o objetivo de desenvolver um protótipo com controlador de acesso que atenda essa demanda de controle de alunos e/ou funcionários com febre às escolas com precisão, custo mais acessível, que possibilite a automação e segurança de todos.

MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados uma placa Arduino Mega, cabo USB, um *notebook* para carregamento do programa, fonte de energia de até 12V, fios condutores, placa circuito *protoboard*, *leds* indicadores, resistências, sensor de temperatura MLX 90614 e sensor de presença *PIR*.

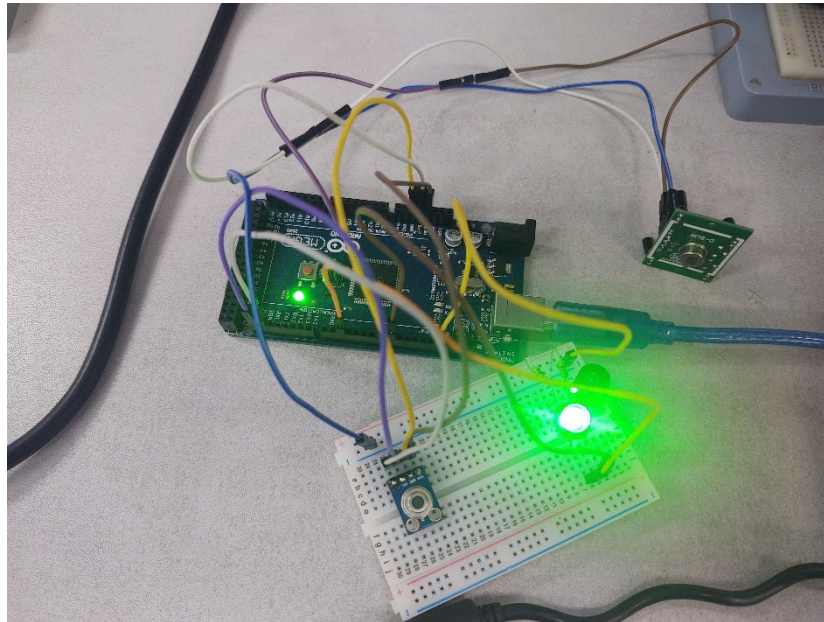
Para medição da temperatura utilizou-se o sensor MLX90614 da Melexis que é um termômetro infravermelho que mede temperatura sem contato com precisão de 0,5 °C (0 a +50 °C), custo baixo e facilidade de compra no mercado. (MELEXIS, 2019).

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

Durante o trabalho foi desenvolvida a plataforma de teste com intuito de validar os dados dos sensores de temperatura e presença e somente após a instalação no protótipo físico, Figura 1.

Figura 1 – Plataforma de testes.



Fonte: Autores

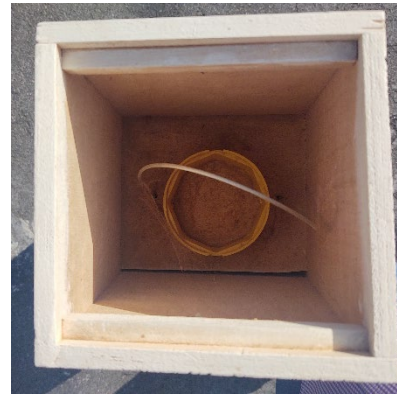
Paralelamente ao trabalho de montagem e programação do sistema de medição de temperatura, foi desenvolvido um protótipo físico que pudesse atuar como medidor de temperatura e servisse também para aplicação de álcool em gel. Foi reaproveitado um aplicador de álcool em gel (*Totem*) que estava sem utilização na instituição de ensino e feitas as modificações que atendessem ao protótipo idealizado, Figura 2.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



Figura 2 – Totem utilizado para fazer a medição de temperatura.



Fonte: Autores

Para o desenvolvimento da linguagem de programação no Arduino foi utilizado a sua própria *IDE* com o software versão 1.8.19 (*Windows Store* 1.8.57.0) conectada com a porta *COM* do *notebook*. Durante a programação foi necessário definir as bibliotecas do Arduino e dos sensores: Arduino Mega, *wire.h*, *adafruit_MLX90614*.

Após a programação foi feito um comparativo entre as temperaturas medidas pelo sensor de temperatura e o termômetro *Laser Grip* modelo GM 400.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de medição funcionou com uma programação em loop onde o sensor de presença *PIR* identificando um objeto, acionava o sensor de temperatura para fazer as medições durante um intervalo de tempo, e os valores foram comparados com os seguintes critérios: temperatura $< 37,7$ °C, acende o *led* verde (sem febre); temperatura $> 37,8$ °C, acende o *led* vermelho (com febre). (PEREIRA, 2020).

Os resultados do teste comparativo com o termômetro a laser são apresentados na tabela 1. Os resultados da tabela representam a média de 10 medições no protótipo e no termômetro a *laser*. No datasheet do sensor a variação máxima de medição é 0,5 °C, e no teste a variação média entre eles foi de 2,51 °C. Diante dos resultados apresentados foi realizado o ajuste na programação para correção dessa variação. (MELEXIS, 2019).

Tabela 1 – Resumo dos valores encontrados na calibração da temperatura

Equipamento	Média (°C)	Desvio Padrão (°C)
Protótipo	33,40	0,95
Termômetro laser	35,91	0,52
Variação	2,51	

Fonte: Autores.

A figura 4 apresenta o protótipo após ajustes no *totem* para receber o sistema de medição de temperatura. O protótipo passou a ser chamado de Temptotem – T2.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



Figura 3 – Configuração final do Temptotem – T2 desenvolvido para fazer a medição de temperatura.



Fonte: Autores.

CONCLUSÕES

O protótipo Temptoten-T2 atendeu ao objetivo de aferir a temperatura corporal de forma simples e segura com aplicação de álcool em gel num mesmo equipamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FOA e ao CNPq pelas bolsas de pesquisa nº 127393/2021-8 para projeto de pesquisa de iniciação científica com o ensino médio (PIBIC-EM).

REFERÊNCIAS

ARDUINO. Boards & Modules - Arduino Store. Disponível em: <<https://store.arduino.cc/usa/arduino/boards-modules>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

DE CASTRO, L. H. M.; SANTOS, R. dos. O uso do Arduino e a criação de objetos educacionais em tempos e espaços desarticulados. **Revista de Ciência da Computação**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 05-12, 2020. DOI: 10.22481/recic.v2i1.6550.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/recic/article/view/6550>. Acesso em: 05 ago. 2021.

FREITAS, A. R. R., NAPIMOGA, M., DONALISIO, M. R. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde [online]**. 2020, v. 29, n. 2, e2020119. DOI:10.5123/S1679-49742020000200008>. Epub 06 Abr 2020. ISSN 2237-9622. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/TzjkrLwNj78YhV4Bkxg69zx/#>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MELEXIS. DATASHEET MLX90614. 2019. Disponível em: <https://www.melexis.com/en/documents/documentation/datasheets/datasheet-mlx90614>. Acesso em: 5 ago. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. MS. 2022. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 12 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAUDE. OPAS. 2022. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em: 1 ago. 2022.

PEREIRA, I. D. F. et al. Manual sobre Biossegurança para reabertura de Escolas no contexto da Covid-19. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz. 2020. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/documento/manual-sobre-biosseguranca-para-reabertura-de-escolas-no-contexto-da-covid-19>. Acesso em: 20 ago. 2022.

PINHEIRO, C. **Medir a temperatura para detectar o coronavírus é eficaz?** Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/medicina/medir-a-temperatura-para-detectar-o-coronavirus-e-eficaz/>>. Acesso em: 1 ago. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. 2022. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 12 set. 2022.