



## VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE ENTRADA DE PESSOAS EM AMBIENTE DE AGLOMERAÇÃO UTILIZANDO TINKERCAD

Arielly Árian Pimenta Diniz<sup>1\*</sup>, Emanuely Araujo Oliveira<sup>1</sup>, Stéfany Evelyn Dias Rodrigues<sup>1</sup>, Rayane Aparecida Guimarães<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFMG – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Formiga

**Resumo** - Com a chegada da Covid-19 no Brasil em 2020, evitar ambientes movimentados se tornou de suma importância. Dessa forma, esse trabalho propõe a validação por meio da plataforma online de simulação Tinkercad do desenvolvimento de um sistema de controle de entrada de pessoas em ambientes de aglomeração. Esse sistema tem por objetivo aferir a temperatura e o posicionamento da máscara no momento de entrada no ambiente, além de proporcionar a dispersão de álcool em gel de forma automática.

**Palavras-Chave** - Covid-19. Controle de entrada. Ambiente controlado. Tinkercad.

### VALIDATION OF A PEOPLE ENTRY CONTROL SYSTEM IN AN AGGLOMERATION ENVIRONMENT USING TINKERCAD

**Abstract** - With the arrival of Covid-19 in Brazil in 2020, avoiding crowded environments became paramount. Thus, this work proposes the validation through the Tinkercad online simulation platform of the development of a people entry control system in crowded environments. This system aims to measure the temperature and position of the mask when it enters the environment, in addition to providing automatic gel dispersion of alcohol.

**Keywords** - Covid-19. Input control. Controlled environment. Tinkercad.

#### I. INTRODUÇÃO

Com o início da pandemia da Covid-19 em 2020 causada pelo vírus SARS-CoV-2, que causa infecção respiratória e muitas outras complicações, sair às ruas, entrar nos estabelecimentos, trabalhar e fazer as demais atividades se tornou algo bastante complicado. Visto que, o vírus se propaga através de tosses, espirros, contato com a pessoa infectada e até mesmo no ar é necessário se prevenir [1,2].

Para evitar a contaminação e a propagação do vírus, \*ariellydiniz1608@gmail.com

algumas medidas de segurança tornaram-se essenciais, como o uso de máscaras de proteção, uso do álcool em gel, aferição de temperatura corporal, manter distância de segurança, lavar bem as mãos, entre outras [3,4]. Dessa forma, faz-se necessário controlar e avaliar a entrada de pessoas em ambientes de possíveis aglomerações, como lojas, escolas, supermercados, rodoviárias, etc.

Atualmente, são avaliados o uso correto da máscara e a temperatura corporal das pessoas logo na entrada dos estabelecimentos. Além disso, deve ser garantido que essas pessoas tenham suas mãos higienizadas com álcool em gel. Normalmente, essas atividades são feitas por colaboradores do estabelecimento, os quais ficam propensos a contaminação pela exposição ao grande fluxo de pessoas.

Visto que, tal situação é considerada o "novo normal", torna-se imprescindível o controle de entrada de pessoas em ambientes de aglomeração, a fim de evitar a propagação do vírus. Sendo assim, esse trabalho tem por objetivo implementar em ambiente simulado um sistema automático para o controle de entrada desses ambientes, em busca de validar sua aplicação utilizando o Arduino.

#### II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

##### A. Tinkercad

O Tinkercad é uma ferramenta *online* de simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais, além de permitir o desenvolvimento de *design* de modelos 3D em CAD, desenvolvida pela Autodesk. É gratuito e fácil de utilizar, possibilita simulações e testes de projetos de forma virtual, não sendo necessário a utilização de protoboard e componentes físicos. Ele possui uma grande variedade de componentes, tais como sensores, atuadores e controladores, possibilitando diversas simulações de circuitos elétricos [5].

##### B. Arduino UNO R3

O Arduino UNO R3 trata-se da versão mais atualizada dos arduinos, sendo ela a primeira versão que não utiliza de chip FTDI (*Future Technology Devices International*) para a conversão de sinal, no lugar do chip, usa-se um Atmega8U2, que é programado como conversor de USB para serial. A sua alimentação se dá através de um conector Jack e sua tensão de alimentação pode estar entre 6 V e 20 V. Este Arduino conta com 6 conectores de alimentação e utiliza o

microcontrolador ATMEL ATMEGA328, que é o seu principal componente, denominado o “cérebro” do Arduino, pois é nele que quase tudo acontece. O ATMEL ATMEGA, possui 28 pinos, sendo 23 de entradas e saídas. Na placa do Arduino UNO, há 14 pinos para serem usados como entradas e saídas, eles funcionam com 5 V e até 40 mA [6].

### C. Sensor de Temperatura TMP36

O sensor de temperatura TMP36, é um circuito integrado que permite medir a temperatura de objetos, pessoas ou ambiente. Ele é um instrumento altamente preciso e faz leitura de temperaturas entre -40° C e até 125° C. O sensor de temperatura se assemelha a um transistor de três terminais. O seu sinal de saída é analógico, tendo isso, a cada 10 mV de tensão equivale a 1° C [5].

### D. Sensor de Inclinação SW200D

O sensor de inclinação SW200D pode ser usado para medir inclinações e vibrações. Para medir a inclinação de algo, este sensor deve ser posicionado horizontalmente, já para medir a vibração deverá ser utilizado na vertical. Este sensor possui um baixo custo e facilita as medições tendo em vista que com ele não precisará da complexidade de acelerômetros e giroscópio. As suas aplicações estão presentes em vários objetos presentes em nosso cotidiano, como por exemplo em aplicações elétricas residenciais, aparelhos de comunicação, rotação de câmeras de segurança e brinquedos [7].

### E. Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04

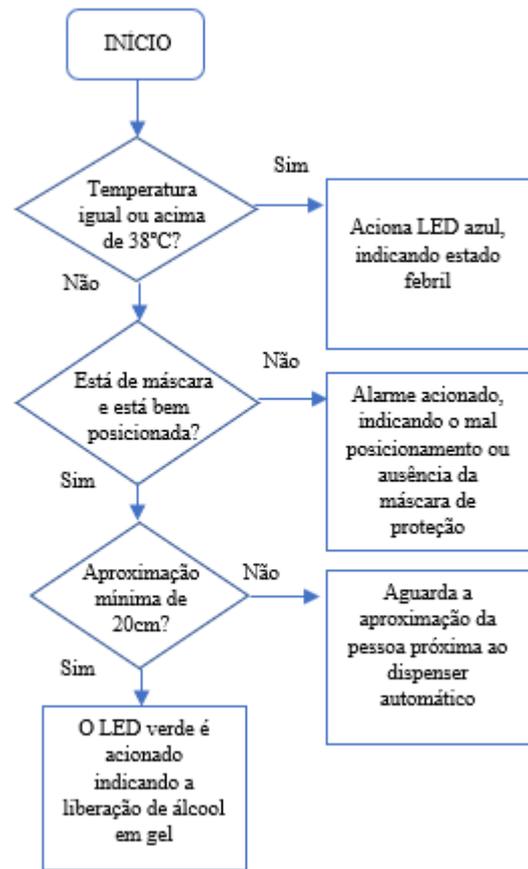
O Sensor de distância Ultrassônico HC-SR04 é um instrumento de medição de distâncias, este equipamento é capaz de medir distâncias de 2cm a 4m. Ele possui um circuito pronto com emissor e receptor acoplados e quatro pinos para medição. As suas aplicações estão presentes em detecções de objetos e pessoas, nas verificações de alturas, larguras e distâncias e no posicionamento [8].

## III. METODOLOGIA

A plataforma de simulação Tinkercad foi escolhida para implementar o sistema de controle de entrada de pessoas em ambientes de aglomeração por ser um ambiente de simulação de fácil utilização, didático e se assemelhar a implementação prática. Para esse trabalho foi escolhido o Arduino UNO para realizar o controle de toda situação a ser implementada, o sensor de temperatura TMP36, para aferir a temperatura corporal e o sensor de inclinação SW200D para verificar o uso correto da máscara de proteção. Além disso, o sensor ultrassônico HC-SR04 é utilizado para verificar a posição da pessoa próxima ao dispenser automático de álcool e gel.

O fluxograma da Figura 1 apresenta o princípio de funcionamento de todo sistema. Nesse sistema, a temperatura corporal é a primeira variável a ser avaliada. A temperatura corporal deverá estar abaixo de 38°C, caso seja igual ou superior a esse valor um LED azul será acionado para alertar sobre o estado febril da pessoa para que algum responsável pelo estabelecimento tome providências.

Figura 1: Fluxograma de controle de entrada de pessoas



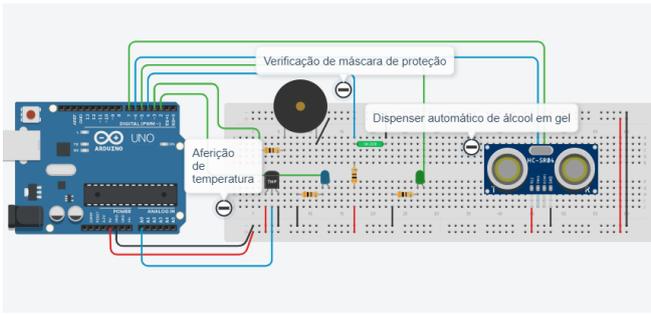
Após a aferição da temperatura o sistema irá avaliar se a pessoa está utilizando a máscara de proteção e se o seu posicionamento está correto, tampando nariz e boca. Para isso, é utilizado o sensor de inclinação, que quando a pessoa está sem máscara de proteção ou com a mesma mal posicionada o sensor consegue detectar a curvatura do nariz e acionará um alarme.

Caso o LED azul permaneça apagado e a buzina não seja acionada têm-se então que a pessoa apta para entrar ao estabelecimento, utilizando a máscara de proteção de forma correta e não estando em estado febril, o caminho é liberado para que ela possa se aproximar do dispenser automático de álcool em gel, o qual ao detectar a aproximação das mãos, libera a quantidade correta de álcool para a higienização. Só após a esterilização o LED verde é acionado e o acesso ao ambiente é liberado.

## IV. RESULTADOS

O circuito da Figura 2 consiste no sistema implementado na plataforma de simulação do Tinkercad.

Figura 2: Circuito implementado no Tinkercad.



A Figura 3, apresenta o teste, simulando a presença de uma pessoa em estado febril ( $39^{\circ}\text{C}$ ) no estabelecimento. Assim que a temperatura é aferida e o estado febril é detectado o LED azul é acionado. Caso a pessoa não esteja em estado febril o LED não acenderá, como pode ser observado na Figura 4, onde é simulado a presença de uma pessoa com  $37^{\circ}\text{C}$ .

Figura 3: Teste de aferição de temperatura: estado febril.

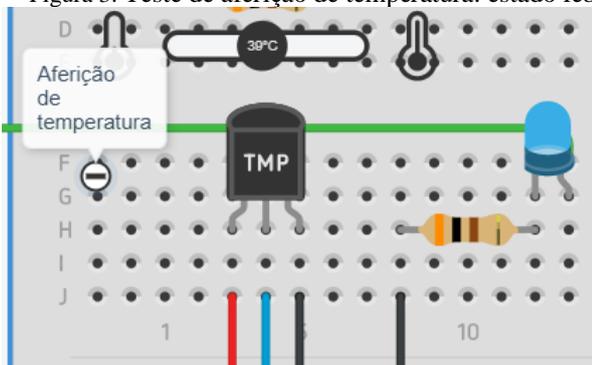
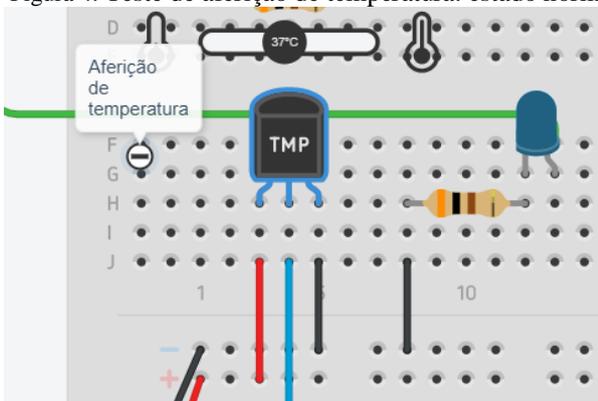


Figura 4: Teste de aferição de temperatura: estado normal.



Caso a pessoa que deseja acessar o estabelecimento não esteja em estado febril, o sistema irá analisar se a pessoa está utilizando máscara de proteção e se essa está posicionada corretamente. Como pode ser visto na Figura 5, o sensor de inclinação foi implementado para essa verificação. Durante a simulação, percebeu-se que esse sensor não é o mais indicado para tal objetivo, no entanto, foi possível avaliar o funcionamento da lógica implementada. A Figura 5, apresenta a situação em que a pessoa está sem máscara ou com ela posicionada de forma incorreta (“objeto” inclinado), nesse momento o alarme é acionado. Já a Figura 6 apresenta a resposta do sistema implementado quando a pessoa está

vestindo a máscara de forma correta (“objeto” não inclinado), onde o alarme não é acionado.

Figura 5: Teste do uso de máscara de proteção: sem máscara ou posicionada de forma incorreta.

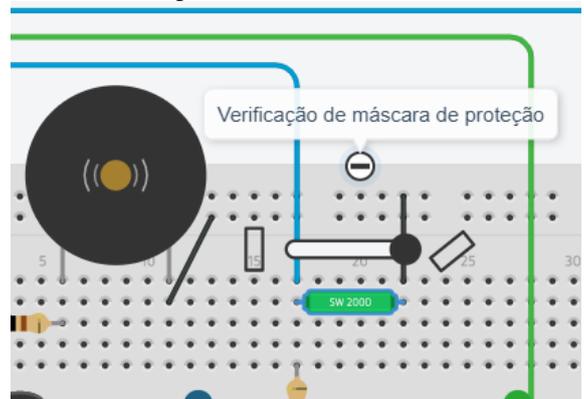
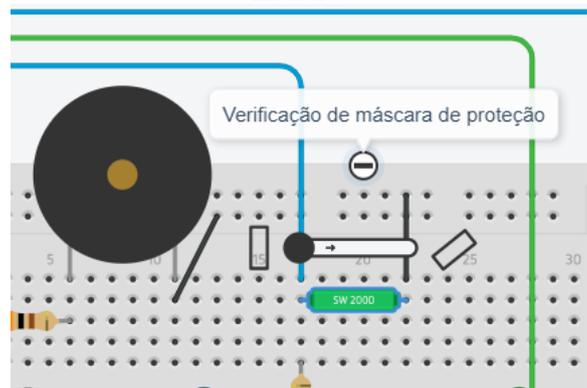


Figura 6: Teste do uso de máscara de proteção: com máscara.



Estando a pessoa sem febre e utilizando a máscara de forma correta, ela pode se direcionar até o dispenser automático de álcool em gel. Ao se aproximar, no máximo a 20 cm de distância, é liberada a quantidade de álcool certa o que é indicado pelo LED verde na simulação, como pode ser observado na Figura 7. Nesse teste, é simulado que a pessoa se aproximou 19,1 cm do sensor de distância.

Figura 7: Teste da dispersão automática de álcool em gel por aproximação.



## V. CONCLUSÃO

Acredita-se que o controle de entrada de pessoas em ambientes continue sendo realizado no cotidiano, devido à preocupação com a contaminação e propagação de vírus, como o da Covid-19.

Nesse trabalho, o sensor de inclinação foi utilizado apenas para critério de validação referente ao uso da máscara, mas sabe-se que para a implementação de um protótipo desse sistema é necessário estudar outros sensores e/ou tecnologias de reconhecimento de imagens para que sua aplicação seja eficaz. Da mesma forma, o sensor de temperatura deverá ser substituído por sensores próprios para a aferição de temperatura em seres humanos.

Os testes realizados em ambiente simulado mostraram ser satisfatórios para a implementação de um protótipo do sistema proposto, mostrando o funcionamento correto da lógica de controle para as variáveis avaliadas, temperatura, uso de máscara e dispersão de álcool em gel.

## REFERÊNCIAS

- [1] DUARTE, Phelipe Magalhães. COVID-19: Origem do novo coronavírus. **Brazilian Journal of health Review**, Mato Grosso, v. 3, n. 2, p. 3585-3590, mar./abr. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/9131/7740>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- [2] LOTFI, Melika; HAMBLIN, Michael R.; REZAEI, Nima. COVID-19: Transmissão, prevenção e oportunidades terapêuticas potenciais. **Clinica Chimica Acta**, v. 508, p. 254-266, set. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009898120302503>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- [3] SZWARCOWALD, Célia Landmann *et al.* Adesão às medidas de restrição de contato físico e disseminação da COVID-19 no Brasil. **Scielo**, Brasília, [s.v.], 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/fw8vPWhWV9j3ZyxMbVCZrMw/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06 set. 2021.
- [4] SOARES, Karla Hellen Dias *et al.* Medidas de prevenção e controle da covid-19: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 2, p. e6071, 5 fev. 2021. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/6071>. Acesso em: 06 set. 2021.
- [5] SANCHES, William Ferreira. **A utilização do emulador de arduino Tinkercad para o ensino de lógica de programação e eletrônica**. 2020. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2020. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1702/1/A%20UTILIZA%20c3%87%20c3%83O%20DO%20EMULADOR%20DE%20ARDUINO%20TINKERCAD%20PARA%20O%20ENSINO....pdf>. Acesso em: 02 set. 2021.
- [6] MCROBERTS, M. **Arduino Básico**. São Paulo: Novatec, 2015. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=kfZyDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=arduino&ots=1RwUt5JPIM&sig=4-nxXAvZyg8Wxo4QSOBZYqEyAbQ#v=onepage&q=arduino&f=false>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- [7] Sensor de inclinação e vibração SW-200D. **Baú da Eletrônica**, 2020. Disponível em: <https://www.baudaeletronica.com.br/sensor-de-inclinac-o-e-vibrac-o-sw-200d.html>. Acesso em: 8 ago. 2021.
- [8] NAKATANI, Alessandro Massayuki *et al.* Medição com Sensor Ultrassônico HC-SR04. **Conference: 3rd International Congress on Mechanical Metrology**. Gramado. [s.v.], p. 4, oct. 2014. Disponível em: [http://www.energiapura.net.br/Trabalhos%20Publicados/2014/sensor\\_ultrassom\\_arduino\\_cimtec\\_2014.pdf](http://www.energiapura.net.br/Trabalhos%20Publicados/2014/sensor_ultrassom_arduino_cimtec_2014.pdf). Acesso em: 06 ago. 2021.