

DISPOSITIVO CONTROLADO REMOTAMENTE PARA DESINFECÇÃO DE AMBIENTES UTILIZANDO RADIAÇÃO UVC

Lucas da Silveira Absalão, Colégio de Aplicação da UFPE, lucasabsalao@gmail.com

Diógenes Soares Moura, Colégio de Aplicação da UFPE, diogenes.moura@ufpe.br

Categoria: D

Nível: Trabalho em desenvolvimento

Palavras-chave: Desinfecção de ambientes. Internet das coisas. Radiação UV.

Resumo

No dia 31 de dezembro de 2019 a Organização Mundial da Saúde (OMS) recebeu um alerta sobre um aumento de casos de pneumonia na cidade de Wuhan, na República Popular da China. Logo se descobriu que esse fenômeno era devido a um novo coronavírus, denominado a partir do dia 11 de fevereiro de 2020 como SARS-CoV 2, o qual causava a doença COVID-19. Até o final de agosto, já foram confirmadas 4.498.451 mortes devido à essa doença e 216.303.376 de casos de contaminação com esse vírus globalmente [1]. No Brasil, o número de contaminados é de 20.752.281 e o número de óbitos confirmados pela doença já chega próximo de 580 mil pessoas [2]. Nesse contexto, para evitar o progresso da COVID-19, a sociedade e os Estados buscam maneiras de impedir o contínuo contágio e proliferação do vírus. A limpeza através de produtos químicos, como hipoclorito de sódio, detergentes, álcool etílico 70 (70% p/p) se fizeram muito presentes no cotidiano da população mundial, porém, eles apresentam o empecilho de poder danificar circuitos elétricos e outros materiais não resistentes à água quando utilizados para a lavagem. A partir disso, realizar a desinfecção do vírus utilizando a radiação ultravioleta se tornou uma ótima opção para esses casos [3], já que lâmpadas capazes de emitir radiação eletromagnética com frequência na faixa de 200 a 320 nm se mostram muito eficazes, pois exercem efeito germicida conseguindo inativar bactérias, fungos e vírus [4]. Os raios UV inativam os organismos parasitários ao afetarem diretamente a constituição de seus ácidos nucleicos, o DNA e o RNA, os quais armazenam suas características genéticas e são indispensáveis no processo de reprodução. Nesse sentido, já vem sendo comprovada a eficácia desse processo na inativação do SARS-CoV-2 [6] e de

outros coronavírus, como o MERS-COV [7] e o SARS-COV [8]. Por outro lado, esse processo não é largamente utilizado pois ondas nessa frequência acabam afetando também às células humanas. Dessa maneira, o presente trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um sistema capaz de acionar remotamente por um smartphone, uma lâmpada que emite raios UVC, além de enviar à nuvem dados de temperatura e de umidade, pois estes podem influenciar na capacidade da lâmpada de alterar o DNA viral [5]. Para controle da lâmpada foi utilizada a placa microcontroladora WeMos D1 R1 ESP8266. Essa placa é inspirada no Arduino Uno, porém a sua grande diferença é o microcontrolador: o módulo ESP8266, que também é um módulo que possibilita a conexão Wi-Fi com a placa, tornando a WeMos ideal para projetos de IoT [9]. O código desenvolvido tem como objetivo estabelecer a comunicação entre a placa e a nuvem, tanto para o envio de dados quanto para o recebimento de informações do meio externo. Inicialmente, o circuito foi desenvolvido para acionamento de um LED ao invés da lâmpada ultravioleta. Após os devidos testes em relação à conexão com a internet, desenvolveu-se um servidor na plataforma ThingSpeak, que permite o upload e o acesso de dados numéricos organizados em gráficos via Internet e de forma gratuita. Já para enviar dados e comandos ao servidor, produziu-se um aplicativo de celular através da plataforma MIT App Inventor, um intuitivo ambiente de programação destinado à construção de softwares para smartphones. Após ter todos os mecanismos testados, o LED foi substituído por um sistema usando um transistor conectado a um relé para acionar a lâmpada UV. Um empecilho que surgiu no processo de prototipagem do projeto se encontrou no uso da plataforma ThingSpeak, que permite o upload de dados apenas após um intervalo de 15 segundos. Esse *delay* acabou gerando um conflito com o software produzido para o recebimento dos dados de temperatura e umidade, o que foi rapidamente resolvido ao estabelecer um período de 16 segundos (1 segundo a mais pela margem de erro) entre duas leituras do ambiente no próprio software a ser enviado à placa WeMos. A partir dos testes, percebeu-se que apenas as opções de ligar e desligar eram pouco práticas e, dependendo do usuário, a lâmpada germicida poderia ficar ligada por um período insuficiente para a desinfecção. Dessa maneira, foram desenvolvidas novas

opções que incluíam a existência de um contador de tempo no aplicativo e opções que possibilitam programar o aparelho para funcionar durante intervalos pré-estabelecidos. Além disso, a integração de um sensor de presença para acionar a lâmpada apenas se não houver pessoas no ambiente, está em fase de desenvolvimento. O sistema desenvolvido se mostrou eficiente no controle da lâmpada ultravioleta através do smartphone ligado à Internet, independentemente da rede em que o celular e a placa WeMos estivessem conectados. Portanto, desenvolver alternativas para desinfecção de ambientes tem grande utilidade e importância na redução de propagação do vírus e pode reduzir a contaminação não somente pelo SARS-CoV 2, mas também por outros microrganismos patogênicos.

Referências

- [1] World Health Organization. **WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard**. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- [2] BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. (org.). **Painel Coronavírus**. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- [3] WEBER, D. J. et al. **Effectiveness of ultraviolet devices and hydrogen peroxide systems for terminal room decontamination: Focus on clinical trials**. American Journal of Infection Control, maio. 2016. v. 44, n. 5, p. e77–e84.
- [4] KOWALSKI, Wladyslaw. Chapter 1: Introduction. In: KOWALSKI, Wladyslaw. **Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook UVGI for Air and Surface Disinfection**. New York: Springer, 2002. p. 13.
- [5] CHAN, K. H. et al. **The Effects of Temperature and Relative Humidity on the Viability of the SARS Coronavirus**. Advances in Virology, 2011. v. 2011, p. 1–7.
- [6] Biasin, M., Bianco, A., Pareschi, G. *et al.* **UV-C irradiation is highly effective in inactivating SARS-CoV-2 replication**. *Sci Rep* 11, 6260 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85425-w>.
- [7] BEDELL, K.; BUCHAKLIAN, A. H.; PERLMAN, S. **Efficacy of an Automated Multiple Emitter Whole-Room Ultraviolet-C Disinfection System Against Coronaviruses MHV and MERS-CoV**. Infection Control & Hospital Epidemiology, 28 jan. 2016. v. 37, n. 5, p. 598–599.
- [8] DARNELL, M. E. R. et al. **Inactivation of the coronavirus that induces severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV**. Journal of Virological Methods, out. 2004. v. 121, n. 1, p. 85–91.
- [9] Oliveira, Sérgio de: **Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi**. São Paulo: Novatec Editora, 2017.