

MONITORAMENTO REMOTO DE DOSADOR AUTOMATIZADO DE ÁLCOOL GEL PARA USO HOSPITALAR

Arthur Henrique, Daniel Scaffi, Rodrigo do Nascimento

Francisco Pereira Junior, João Alexandre Bortoloti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus
Campinas

Resumo

O projeto em questão tem como objetivo o aprimoramento de um dosador automático de álcool gel. O dispositivo permite a higienização das mãos do usuário sem o contato com possíveis pontos de infecção. Tendo em mente a pandemia do novo coronavírus e o problema recorrente das infecções hospitalares, o aprimoramento consistirá num sistema de coleta e análise do número de higienizações de mãos feitas por equipes médicas em ambiente hospitalar. A análise dessas informações será feita por meio da exposição dos dados de utilização do dispositivo com base no tempo em relatórios. Isso permitirá a tomada de medidas preventivas eficientes contra a difusão de doenças em ambientes hospitalares, que ameaçam não só a vida dos pacientes, mas também dos profissionais de saúde. Além disso, para a adequação do dispositivo ao uso em ambientes hospitalares, seu atual encapsulamento de MDF será substituído por um encapsulamento de acrílico.

Palavras-chave: Prevenção. Covid-19. Hospitalar.

1. Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2002), as infecções hospitalares podem ser definidas como toda a infecção adquirida por um paciente em ambiente hospitalar que foi admitido por outra razão que não tal infecção, incluindo as infecções que se manifestam após a alta. As ocorrências do problema usualmente se dão ao realizar os diversos procedimentos hospitalares.

Apesar do grande avanço e sofisticação da assistência à saúde presenciado nas últimas décadas, tais infecções permanecem como um problema, atingindo especialmente pacientes com o sistema imune fragilizado, seja por idade, doença ou pela realização de tratamentos. A questão é especialmente agravada por fatores como a realização de procedimentos invasivos, a proliferação de bactérias resistentes a antibióticos, o mau gerenciamento de grandes hospitais movimentados e a quebra de protocolos de prevenção como a higienização das mãos. (OMS, 200)

Conforme relatou o Dr. Fernando Gatti de Menezes, coordenador do Serviço de Controle de Infecções Hospitalares do Hospital Israelita Albert Einstein, em entrevista, quando ocorrem, as infecções hospitalares podem causar diversos problemas para as instituições de saúde: o aumento da taxa de mortalidade intra-hospitalar, aumento de custos de operação e gastos relacionados a riscos jurídicos.

A partir do final de 2019, as instituições de saúde passaram a ter que lidar com mais um problema além das infecções hospitalares, a pandemia de COVID-19. O vírus está causando grandes transtornos em todo o mundo, com milhões de casos e mortes já confirmados. O Brasil é um dos países mais afetados pela pandemia.

Para evitar uma sobrecarga do sistema de saúde, medidas de prevenção e controle devem ser adotadas. A frequente higienização das mãos, o uso de barreiras como máscaras e luvas e o isolamento social estão entre as medidas mais simples e eficazes de prevenção. (JORDAN, 2020)

Tendo em vista tal cenário, o desenvolvimento de soluções para o controle do vírus foi intensificado. Em 2020, foi desenvolvido um dosador automático de álcool gel que evita o contato das mãos do usuário com possíveis pontos de contaminação. Dado o grande problema pelo qual as instituições de saúde passam ao lidar com o problema das infecções hospitalares e da pandemia ao mesmo tempo, a equipe decidiu por ter como objetivo o desenvolvimento de um sistema de coleta e análise de dados em nuvem do número de higienizações de mãos feitas em ambiente hospitalar. Ao ser aprimorado, o

dispositivo permitirá a contagem e análise do número de usos do dosador por parte das equipes médicas, permitindo a tomada eficiente de medidas preventivas contra a difusão de doenças em ambiente hospitalar

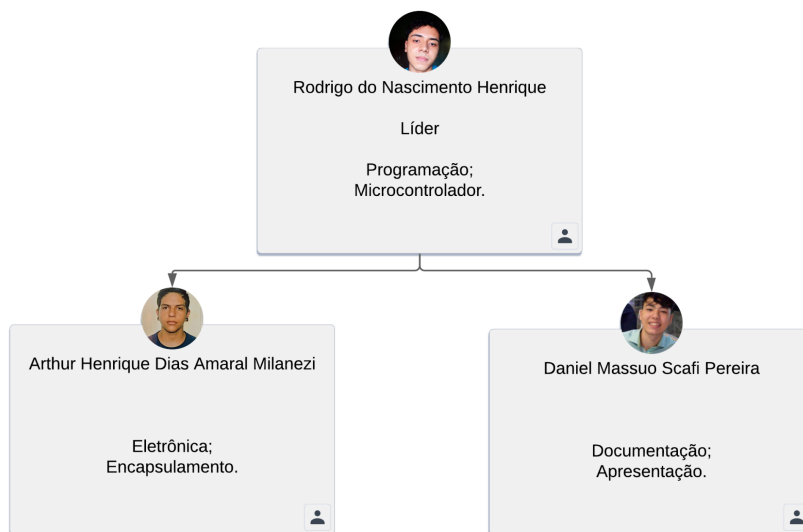
2. Materiais e Métodos

Após a localização e entendimento do problema que a COVID-19 juntamente com as infecções hospitalares causam às instituições de saúde e propor uma solução por meio do método de engenharia, a equipe passou a se organizar de maneira a planejar o desenvolvimento do trabalho.

Primeiramente, estabeleceu-se um organograma de funções com base nas afinidades de cada membro do grupo com as disciplinas necessárias para o desenvolvimento do projeto.

Figura 1: Organograma

Fonte: o autor



A divisão dos membros da equipe em um organograma facilitou a divisão de tarefas entre os mesmos. Para fins de organização, as tarefas foram dispostas em um cronograma de prazos.

Figura 2: Cronograma

Fonte: o autor

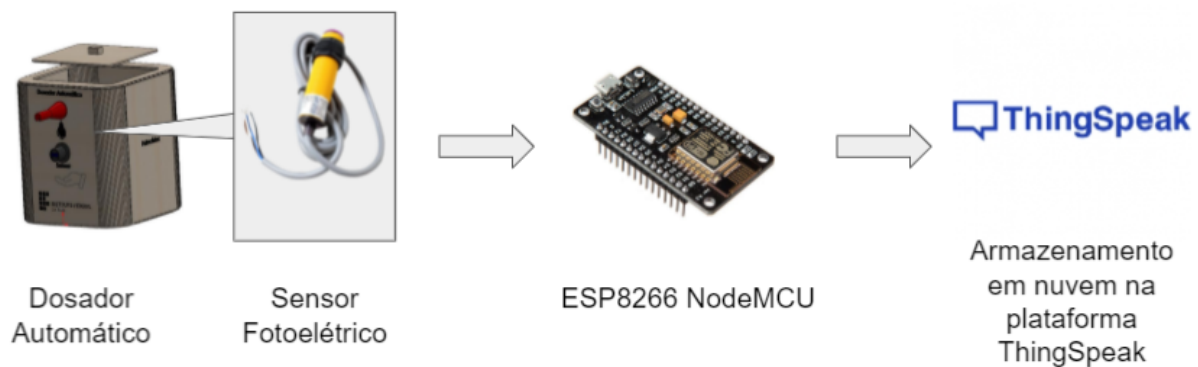
Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Documentação Inicial								
Introdução								
Justificativa								
Metodologia								
Elaboração de lista de materiais								
Programação								
Sistema PWM								
Confecção de encapsulamento								
Desenvolvimento de sistema de relatórios								
Adequação do projeto ao ThingSpeak								
Resultados								
Conclusões								

Tendo em vista que o objetivo do projeto consiste em um sistema de coleta e análise de dados em nuvem, concluiu-se que, para que os objetivos do trabalho sejam atingidos, seria necessário o uso de uma placa microcontroladora com recursos de IoT. Conforme foi explicado por Santos (2018, p. 19), a IoT, sigla para “Internet of Things”, ou a Internet das Coisas, em português, se trata da rede de dispositivos conectados e comunicantes entre si, realizando tarefas sem a exigência de intervenção humana.

A placa com recursos IoT selecionada foi a ESP8266 NodeMCU. A mesma se trata de uma plataforma de desenvolvimento IoT open source, baseada na linguagem de programação Lua. O hardware da placa permite o desenvolvimento de projetos utilizando redes Wi-Fi e ainda possui compatibilidade com diversos módulos de microcontroladores. (ANANTH, 2019)

Os fatores mencionados tornam a placa ESP8266 NodeMCU ideal para o desenvolvimento do projeto. No dosador de álcool gel, a mesma será responsável por receber e interpretar o sinal de um sensor infravermelho reflexivo como um uso, e então enviar estes dados para a plataforma ThingSpeak.

Figura 2: Interação do ESP8266 com o sensor e a plataforma ThingSpeak



A plataforma ThingSpeak se trata de um serviço online baseado em uma API Open Source que permite o armazenamento de dados provenientes de sensores e a exposição dos mesmos por meio de gráficos. (ZOHARI, 2019)

A possibilidade da exposição dos dados coletados de maneira visual permitirá a análise não somente do número de usos dos dosadores de álcool gel, mas também de tais dados ao longo do tempo. A análise fará possível a tomada de medidas preventivas contra as infecções hospitalares e a COVID-19 em ambientes hospitalares.

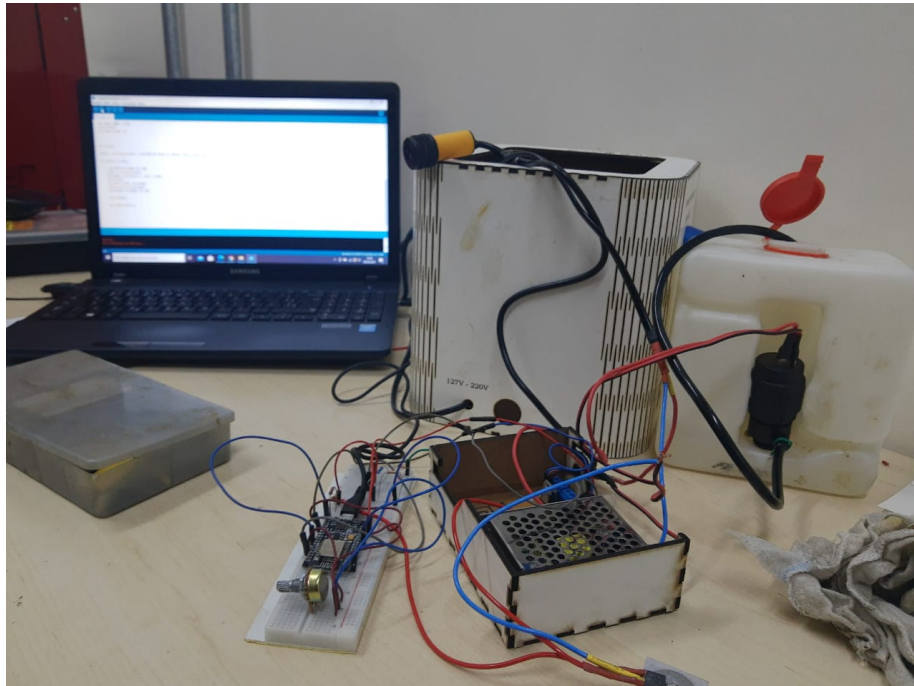
Tendo em vista o fato de que o dispositivo será utilizado em ambientes hospitalares, também está prevista a aplicação de um sistema PWM, a instalação de um Display OLED no dispositivo e a confecção de um encapsulamento de acrílico. Tais recursos permitirão a melhoria da usabilidade do dosador.

3. Resultados e Discussão

Como resultado, tem-se que até o presente momento, o projeto se encontra parcialmente concluído. O algoritmo em linguagem C encontra-se funcional, permitindo a coleta de dados provenientes do sensor do dosador e envio dos mesmos para a plataforma IoT Thingspeak. No entanto, ainda há um longo caminho a ser percorrido na área que diz respeito à eletrônica do projeto, com ajustes pendentes relacionados ao sistema PWM (Pulse Width Modulation) e ao acionamento da bomba no circuito elétrico.

Figura 3: Protótipo em fase de desenvolvimento

Fonte: o autor



Além disso, melhorias na usabilidade do protótipo ainda necessitam de atenção, dentre elas, pode-se citar a instalação de um display OLED e também a instalação de botões de inicialização e abastecimento do dosador. Por fim, também se encontra pendente a substituição do encapsulamento em MDF por um encapsulamento em acrílico, material cujo uso é recomendado em ambientes hospitalares.

A aplicação do projeto se torna viável em instituições de saúde. Tais instituições são consideradas os clientes que fazem o modelo de negócios do projeto ser viável. Assim que o projeto for finalizado, o mesmo será aplicado em uma unidade de saúde da UNICAMP, podendo assim, causar impactos positivos no combate às infecções hospitalares no ambiente.

4. Considerações Finais

Tendo em vista o trabalho realizado até então, a equipe espera realizar avanços não somente no âmbito prático, vindo a cumprir com os objetivos estabelecidos anteriormente, mas também no âmbito teórico, aprimorando a documentação que diz respeito ao projeto. Finalizadas tais etapas, a equipe prosseguirá para um teste em campo e uma posterior aplicação real do projeto.

5. Referências

ANANTH, Dr VN et al. Smart Electricity Billing Using Node-MCU. **International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology**, v. 6, p. 289, 2019.

Confederação Nacional de Saúde. Cenário dos Hospitais no Brasil: 2019. p. 1-107, maio de 2011. Disponível em: <http://cnsaude.org.br/wp-content/uploads/2019/05/CenarioDosHospitaisNoBrasil2019CNSaudeFBH.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2021.

GATTI, Fernando. O que são Infecções Hospitalares e como evitá-las? Hospital Israelita Albert Einstein, 11 de abril de 2018. Disponível em: <<https://www.einstein.br/noticias/entrevistas/fernando-gatti-menezes>>. Acesso em: 05 de maio de 2021.

JORDAN, Vanessa. Coronavirus (COVID-19): infection control and prevention measures. **Journal of primary health care**, v. 12, n. 1, p. 96-97, 2020.

SANTOS, Sandro. **Introdução à IoT: Desvendando a Internet das Coisas**. SS Trader Editor, 2018.

WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Organização Mundial da Saúde, 5 de maio de 2021. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 5 de maio de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2002.

ZOHARI, Mohd Hakimi; BALA, Visvani; ABD GHAFAR, Aimi Syamimi. Server monitoring based on IoT using ThingSpeak. **Journal of Electrical Power and Electronic Systems**, v. 1, n. 2, 2019.