



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA
INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS – IEG
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

ANDRÉ FELIPE KRASNIEVICZ DA COSTA

**DESENVOLVIMENTO DE UM DISPENSER DE ÁLCOOL GEL
AUTOMÁTICO PARA MONITORAMENTO DA COMPLACÊNCIA DE
MÃOS**

SANTARÉM

2021

ANDRÉ FELIPE KRASNIEVICZ DA COSTA

**DESENVOLVIMENTO DE UM DISPENSER DE ÁLCOOL GEL
AUTOMÁTICO PARA MONITORAMENTO DA COMPLACÊNCIA DE
MÃOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia na Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Engenharia e Geociências.

Orientador: Gilson Fernandes Braga Júnior

SANTARÉM

2021

DESENVOLVIMENTO DE UM DISPENSER DE ÁLCOOL GEL AUTOMÁTICO PARA MONITORAMENTO DA COMPLACÊNCIA DE MÃOS

André Felipe Krasnievicz da Costa¹; Gilson Fernandes Braga Junior²;

¹Discente, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, PA.

²Docente, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, PA.

DOI: 10.47094/IJONNE.2021.6

RESUMO

O simples ato de higienizar as mãos evita que elas sejam veículos de transmissão de doenças, um fato ainda mais atenuante se levado em consideração o momento atual de pandemia do Sars-Cov2 (Covid-19), mas também sendo necessário em locais onde os organismos patogênicos são comuns, como hospitais. Com isso esse projeto tem como objetivo desenvolver um dispenser de álcool em gel automático, no qual evite a transmissão desses organismos, como também ajude no combate ao Covid-19, através da automatização do processo de monitoramento da complacência de mãos, por meio do uso de dispositivos eletrônicos microcontrolados por ESP32, conectado por um circuito ao sensor fototransistor, ao módulo RF-ID que identifica o utilizador por um cartão e a uma bomba. Com o auxílio da plataforma IOT ThingSpeak que faz o monitoramento da utilização dos usuários do dispenser, com recolhimento dos dados de uso com data, hora e quantidade de vezes acionado.

PALAVRAS-CHAVE: Dispenser automático. Microcontrolador. Dispositivos eletrônicos.

ÁREA TEMÁTICA: Engenharia do Produto.

INTRODUÇÃO

As mãos, caso não seja efetuada a higienização correta, são veículos de organismos patogênicos. No contexto da atual pandemia por conta do Sars-Cov2 (Covid-19), uma das medidas mais importantes de prevenção, além da utilização de máscara e realização de distanciamento social, é a correta higienização das mãos. A adesão aos eventos de higienização das mãos é um parâmetro importante a ser avaliado (complacência da higienização de mãos) tradicionalmente em ambiente hospitalar, em que os profissionais da saúde são estimulados, a partir de ações de conscientização e treinamento, a realizarem este procedimento básico, que muitas vezes deixa de ser realizado por diferentes motivos.

Estes motivos consistem por exemplo na falta de adequação do local de instalação do mecanismo

de higienização (pias, dispensers de álcool gel), falta de tempo do profissional de saúde por conta de carga horária de trabalho excessiva, ou mesmo falta de material à disposição para a realização dos eventos de higienização, que são recomendados não apenas para médicos e enfermeiros, mas também outros funcionários e acompanhantes (RANNIN, Karen P. P., 2016). Este parâmetro de monitoramento pode ser expandido para outros setores da sociedade, como instituições de ensino e empresas no geral, visto que estas medidas devem ser tomadas possivelmente em quaisquer ambientes em que exista trabalho presencial ou semi-presencial.

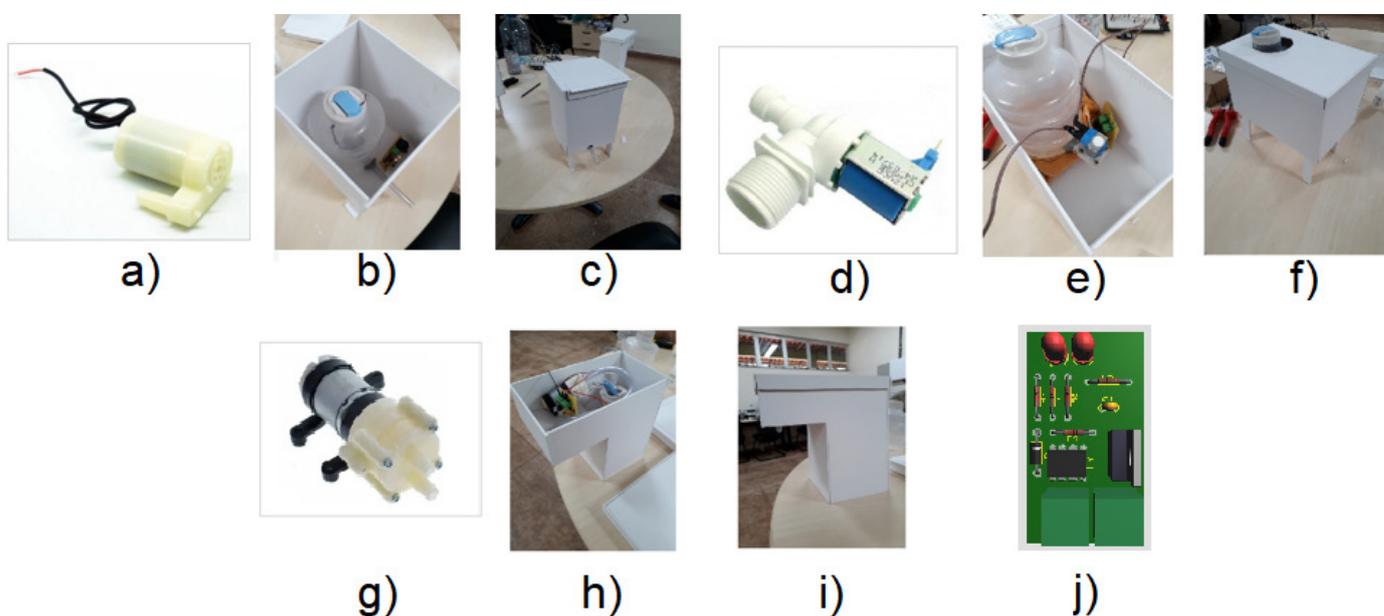
Com o intuito de facilitar a coleta de dados dos eventos de higienização, dispositivos inteligentes têm sido desenvolvidos, como por exemplo microprocessados, capazes de coletar informações sobre as ações de higienização em lugares específicos (ARRA, A. R., EDMOND, M. B., 2012). Desta forma, propõe-se através deste plano de trabalho o desenvolvimento de um dispenser de álcool gel automático para coleta de informações como quantidade de eventos de higienização e os horários de realização destes eventos, podendo auxiliar o direcionamento de ações de conscientização para este importante procedimento de prevenção da transmissão de doenças.

METODOLOGIA

O trabalho iniciou-se pela realização de testes para escolha do mecanismo de fornecimento de álcool-gel (mini bombas ou eletroválvula), em protótipos de dispensers desenvolvidos com chapas de PVC. Para isto, foram feitos testes ligando diretamente estes dispositivos em suas fontes apropriadas e foi utilizado um circuito de testes com led infravermelho e foto transistor para acionamento do dispositivo. Em seguida, realizou-se o ajuste do sensor de presença para detectar as mãos do usuário em comunicação com uma plataforma microcontrolada ESP32, e então, foi feita a programação do ESP32 para identificação do usuário por RF-ID. Por fim, foi implementada a comunicação do ESP32 com a plataforma online ThingSpeak, para fornecer informações de utilização do sistema através da internet.

A primeira bomba testada foi uma mini bomba submersa para água, modelo JT100, tensão de 5 volts, com vazão de aproximadamente 1,5 litros por minuto (Figura 1 a)), inserida no interior de um reservatório plástico, com uma mangueira de cristal para saída do álcool gel (Figura 1 b)), com o protótipo para esta bomba na Figura 1 c). A segunda bomba avaliada foi a bomba elétrica peristáltica – que não tem contato direto com o fluido a ser bombeado –, modelo RS385, com tensão de 12 volts, com vazão de aproximadamente 2 litros por minuto (Figura 1 g)), posicionada dentro do protótipo (Figura 1 h) e i)). Foi utilizada também uma válvula solenoide simples para água, a mesma usada em lavadoras, com tensão de 12 volts, porém a grade no interior da rosca de entrada de água foi retirada para facilitar a passagem do álcool em gel, que tem uma viscosidade maior que a água (Figura 1 d), vista no protótipo das Figuras 1 e) e f)). Pode ser visto na Figura 1 j) o circuito 3D desenvolvido para teste, consistindo em amplificador operacional para comparação de tensão, para detecção da mão do usuário acionando o dispenser.

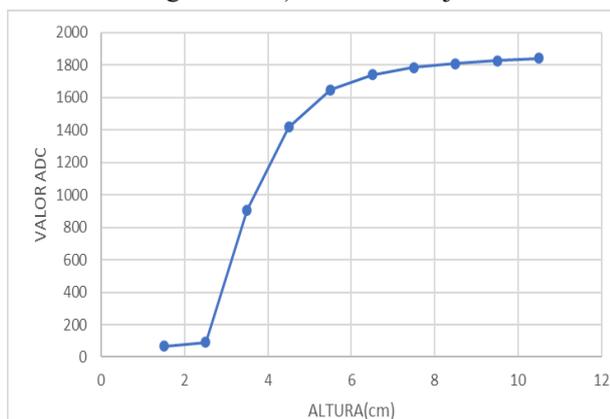
Figura 01 a) Bomba 1; b) Protótipo; c) Protótipo com bomba; d) Eletroválvula; e) Protótipo com eletroválvula; f) Protótipo com eletroválvula com tampa; g) Bomba 2; h) Protótipo com bomba; i) Protótipo com bomba com tampa; j) Circuito



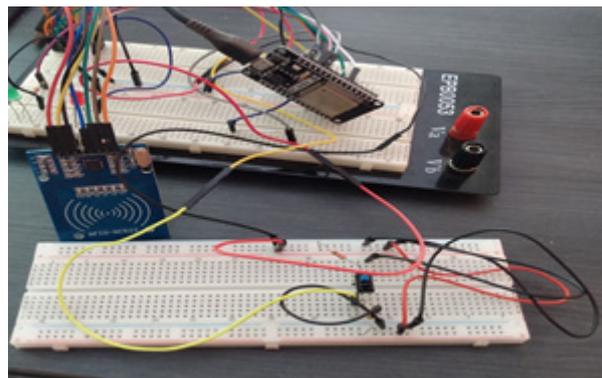
Todas as bombas foram submetidas a testes semanais, sendo acionadas em certo dia da semana, e após uma semana foram acionadas novamente no mesmo dia da semana, por um período de 4 semanas. A válvula elétrica foi ligada diretamente ao reservatório com massa adesiva epóxi e ligada a fonte de tensão. Para ela foi feito um único teste.

Para o circuito com ESP32, escolheu-se o sensor óptico reflexivo fototransistor, modelo TCRT5000, que tem um sensor infravermelho, que funciona como emissor, e um fototransistor, que atua como um receptor, acoplados, facilitando a instalação no dispenser. Para fazer o ajuste de sensibilidade do sensor, foi usado um microcontrolador ESP32, programado com a plataforma Arduino. O algoritmo carregado ao microcontrolador tem como função ler um valor de tensão analógica e mostrar no monitor serial um valor digital, fornecido pelo sensor de acordo com a distância em que o obstáculo está posicionado em relação ao mesmo. Uma série de medições foi feita, variando a altura em 1 centímetro, com altura inicial de 1,5 centímetros até altura final de 10,5 centímetros, sendo que para cada altura uma média de 5 valores digitais de tensão foi calculada, para minimizar erros. Após a coleta desses valores foi plotado um gráfico da altura em função do valor do conversor analógico digital (valor inteiro entre 0 e 4095). O ajuste do sensor reflexivo fototransistor resultou nesse gráfico da Figura 02, sendo possível visualizar a altura na qual o sensor vai ser acionado com um valor digital correspondente ao valor analógico de tensão fornecido pelo sensor óptico, e assim fazendo sua calibração.

Figura 02: a) Gráfico de ajuste do sensor; b) Circuito com microcontrolador e RFID



a)



b)

Para fazer o monitoramento do uso do dispenser, foi utilizado a plataforma de desenvolvimento IOT (Internet Of Things) THINGSPEAK™, de forma que os dados coletados pelo equipamento são enviados para nuvem e tratados em forma de gráfico, com data e horário em que houve o acionamento do mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos experimentos feitos, constatou-se que a bomba 1, mini bomba submersa, não serve para o bombeamento de álcool em gel, já que apresentou uma vazão bem abaixo do esperado e parou de funcionar após uma semana, devido a entupimento, por ressecamento do líquido. Já a bomba 2, bomba peristáltica, obteve resultados positivos e apresentou capacidade de bombear um fluido tão viscoso como o álcool em gel, sem dificuldades, mas com uma vazão maior que a necessária para o devido fim, sendo preciso alterar a tensão de funcionamento para uma menor que 12 volts usados inicialmente, para uma de aproximadamente 9 volts. A válvula solenoide foi necessário apenas um teste para constatar que não serviria ao propósito, pois não teve vazão alguma do líquido, não precisando dar continuidade aos testes e descartando a possibilidade de seu uso.

Com o RF-ID foi possível fazer a identificação do usuário, por meio de 2 cartões, contendo em cada um seu código de identificação e gravado o nome do proprietário, mas também identificando quando o utilizador não tiver cartão. Sendo estabelecida a comunicação com o ThingSpeak da forma descrita anteriormente, os dados de utilização do dispenser puderam ser separados e gravados por usuário identificado, gerando seus próprios resultados de uso, quantidade de vezes que acionou, horário que usou e dia, como também por usuário não identificado. Até o presente momento de submissão deste resumo, o gráfico gerado pela plataforma se deu, ainda, somente para usuário não identificado, resultando no gráfico da figura 03.

Figura 03: Gráfico de utilização



CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

Conclui-se que a proposta do presente trabalho é desenvolver um dispenser de álcool gel inteligente, para auxiliar as pessoas de forma prática na complacência de mãos, através do uso de chapas de PVC para construir a estrutura e dispositivos eletrônicos microcontrolados por um ESP32 e conectados a plataforma IOT ThingSpeak que integram a parte física do dispenser. Apesar dos resultados serem satisfatórios, nota-se a necessidade de melhorar o protótipo, que apresenta mal funcionamento como acionamentos aleatórios e até a falta de comunicação, como também o circuito, que se desconecta facilmente dos furos da protoboard e além disso dar continuidade ao projeto fazendo com que seja possível recolher dados dos usuários identificados por cartão, além da inclusão de um sistema de monitoramento de nível mínimo do dispenser.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

RANNIN, Karen P. P., CAMPANHARO, Cássica R. V., LOPES, Maria C. B. T., OKUNO, Meiry F. P., BATISTA, Ruth E. A. **Adesão à higiene das mãos: Intervenção e avaliação.** *Cogitare Enferm*, 2016 Abr/Jun; 21(2): 01-07.

ARRA, A. R., EDMOND, M. B. **Hand Hygiene: State-of-the-Art Review With Emphasis on New Technologies and Mechanisms of Surveillance.** *Curr Infect Dis Rep* 2012; 14:585-591.