

SMARTIZAÇÃO DE UM DISPENSADOR DE MEDICAÇÃO COMERCIAL POR MEIO DE UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO IOT E CLASSIFICAÇÃO POR FERRAMENTA DE APRENDIZADO DE MÁQUINA

Frederico A. R. Braga¹ (IC), Alan B. Pavan (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Palavras-chave: Arduino. Banco de Dados. ESP8266. Firebase.

Introdução

Durante a pandemia, observou-se um aumento substancial no consumo de medicamentos controlados [1]. Concomitantemente, cresceu a preocupação relacionada aos horários e às dosagens desses medicamentos. Nesse contexto, surgiu uma necessidade iminente de desenvolver um meio que fosse capaz de controlar e dispensar os remédios de forma precisa nos momentos previstos.

Além disso, tornou-se evidente a importância de estabelecer um sistema de controle e supervisão, tanto por parte dos profissionais de saúde quanto das famílias dos pacientes. Isso se deve ao fato de que muitos pacientes não estão sob cuidados médicos contínuos, o que gera a necessidade de assegurar que a administração dos medicamentos ocorra de acordo com as prescrições, nos horários e nas quantidades corretas.

A combinação desses fatores tornou-se uma questão de grande relevância durante a pandemia, demandando a busca por soluções que garantam a adesão aos tratamentos e a segurança dos pacientes.

Nesse contexto, a utilização do Arduino como uma interface para a aquisição e processamento de dados demonstrou-se particularmente interessante e tem sido amplamente adotada em diversas áreas do conhecimento. Vale ressaltar que o Arduino é um sistema remoto de baixo custo, altamente adaptável e possui uma linguagem de programação de fácil replicação [2].

Portanto, o desenvolvimento de sistemas automatizados de controle e dispensa de medicamentos, com a devida supervisão, representa um desafio crucial na gestão da saúde durante esses tempos desafiadores.

Na tentativa de suprir essa necessidade foi proposta a smartização de um dispensador de medicação comercial, visando baratear e acelerar o processo.

Metodologia

Para o armazenamento dos comprimidos, foi utilizado um Pill Dispenser convencional, como o

apresentado na Figura 1, o qual armazena os comprimidos e libera a quantidade necessária no horário programado.



Figura 1- Pill Dispenser

O método proposto para verificar se o medicamento foi dispensado ou ingerido foi "pintar" o comprimido com uma pequena quantidade de ferro, um material biocompatível com o corpo humano, e utilizar um sensor indutivo que analisa se esse comprimido passou por um determinado caminho. A ideia principal era ter uma verificação no momento em que o remédio foi dispensado; para isso, um sensor seria inserido no Pill Dispenser. Outra verificação mostraria se o remédio foi ingerido, e, para isso, um sensor seria criado na forma de um colar.

Com o propósito de estabelecer uma eficaz comunicação entre o dispositivo e o banco de dados, o *Firebase* demonstrou ser uma ferramenta de destaque [3]. Essa plataforma oferece tecnologias versáteis que atendem às necessidades tanto do desenvolvimento mobile quanto do desenvolvimento web. Uma das suas vantagens notáveis reside na eliminação da necessidade de criar um banco de dados do zero.

Inicialmente, a conexão entre os serviços estava prevista para ser realizada através do Módulo Wi-fi Serial ESP8266 ESP-01, conforme ilustrado na Figura 2. Este módulo possui duas portas de comunicação e recebe os dados por meio de um adaptador USB-Serial.

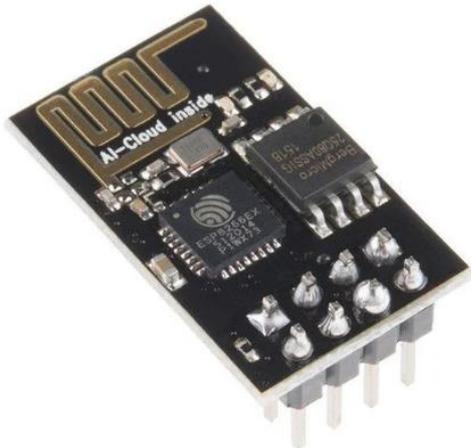


Figura 2- Módulo ESP8266 ESP-01

Durante o processo de desenvolvimento do projeto, surgiu a necessidade de modificar o dispositivo de comunicação Wi-Fi, optando agora pelo uso do Módulo Wi-Fi ESP8266 NodeMcu v3 – Lolin, conforme apresentado na Figura 3. Esse dispositivo se destaca por disponibilizar 11 pinos I/O e um conversor analógico-digital. Vale ressaltar que a sua conexão é estabelecida através de um cabo Micro-USB, proporcionando maior versatilidade no contexto do projeto.



Figura 3- Módulo WiFi ESP8266 NodeMcu v3 - Lolin

Além do módulo Wi-fi, foi utilizado um potenciômetro para simular o funcionamento do sensor, uma protoboard e diversos jumpers para as ligações.

Com a montagem do circuito concluída, foram realizados vários testes para determinar a maneira mais apropriada de enviar as informações ao banco de dados. Notou-se que as bibliotecas *ESP8266WIFI.h* e *Firebase_ESP_Client.h* apresentaram o melhor desempenho.

Resultados e discussão

A Figura 4 mostra como ficou o circuito montado para realizar a simulação. O potenciômetro foi utilizado para leitura na porta A0, sendo alimentado por 5V.

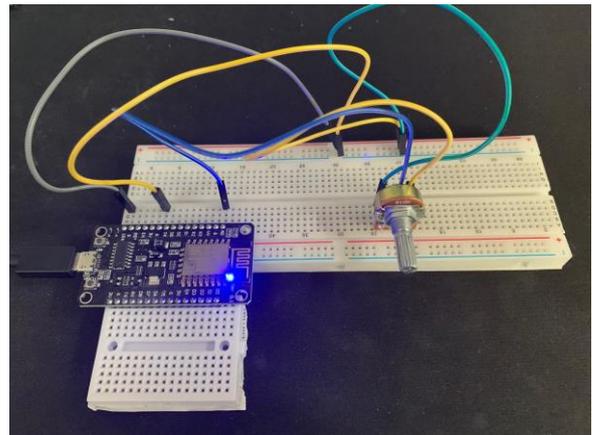


Figura 4 – Circuito montado para simulação

dados		leitura_0
+ Adicionar documento		+ Iniciar coleção
leitura_0	>	+ Adicionar campo
leitura_1		ValorSensor: 877
leitura_2		
leitura_3		
leitura_4		
leitura_5		
leitura_6		
leitura_7		
leitura_8		
leitura_9		

Figura 5 – Valor armazenado referente a leitura_0

dados		leitura_8
+ Adicionar documento		+ Iniciar coleção
leitura_0		+ Adicionar campo
leitura_1		ValorSensor: 4
leitura_2		
leitura_3		
leitura_4		
leitura_5		
leitura_6		
leitura_7		
leitura_8	>	
leitura_9		

Figura 6 – Valor armazenado referente à leitura_8

Nas figuras 5 e 6, pode-se observar a forma como os dados foram armazenados no *Firebase*. Foram organizados em ordem crescente, à medida que eram enviados. Inicialmente, esses dados foram alocados em

uma variável principal denominada "dados". Posteriormente, foram armazenados em subvariáveis, nomeadas como "leitura_X", onde "X" representa o número da leitura realizada.

Na Figura 5 está representado na variável *ValorSensor* um valor que significa a detecção do comprimido pelo sensor indutivo. Já na Figura 6 temos um valor que representa a não detecção do comprimido.

Conclusões

O principal objetivo deste projeto era desenvolver um método eficaz de coletar, armazenar e gerenciar informações relacionadas à dispensa e ingestão de medicamentos. Com a montagem do circuito concluída e o banco de dados configurado, conseguimos, de forma prática, registrar todos os dados coletados pelo sensor de forma simulada.

A escolha do *Firebase* como plataforma de armazenamento de dados revelou-se especialmente vantajosa, pois permite uma integração versátil não apenas com a plataforma original, mas também com dispositivos móveis e web. Com isso, torna-se possível acessar e controlar as informações de forma remota. A implementação de um código dedicado para a leitura do banco de dados permite essa funcionalidade expandida.

Dessa forma, podemos afirmar que alcançamos com sucesso o objetivo primário deste projeto, que era a integração eficaz entre os sensores e o banco de dados, proporcionando uma solução funcional para o monitoramento dos medicamentos dispensados e ingeridos.

Devido à mudança de módulo WiFi e a dificuldade de captura dos dados não pudemos elaborar a ferramenta de classificação dos dados com aprendizado de máquina. Contudo, essa etapa está em andamento e pretendemos finalizá-la em breve.

Agradecimentos

À Fapemig, pela bolsa de estudos e auxílio financeiro, o qual possibilitou dedicação total a esse projeto de iniciação científica.

À UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá), por toda estrutura oferecida para que o trabalho fosse executado da melhor forma possível.

Ao meu orientador, professor Dr. Alan B. Pavan, por proporcionar a bolsa de iniciação científica e pelos ensinamentos passados durante esse período.

Referências

- [1] FERNANDES, Eduardo. Com a pandemia, consumo de medicamentos controlados cresce no DF, Correio Braziliense, 2022. Disponível em <<https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2022/11/5044385-com-a-pandemia-consumo-de-medicamentos-controlados-cresce-no-df.html>>. Acesso em 10 de mai. de 2023.
- [2] NERI, G. Utilização da plataforma arduino para controle de experimentos remotos de física. 2014. 42 f. Uberlândia, 2014.
- [3] ANDRADE, G. Desenvolvimento em nuvem: um estudo de caso utilizando o firebase como servidor backend. 2018. 52 f. Mossoró, 2018.