

**Autores : Davi De Jesus Vasconcellos De Oliveira, Raphael Martins Nascimento, Talita Gomes Toledo**

**Professoras: Natália dos Santos Grillo, Joice Caroline Da Silva Pinto**

**Escola: SENAI Maracanã**

**Rio de Janeiro**

**ndsouza@firjan.com.br**

## INTRODUÇÃO

O armazenamento adequado de medicamentos é essencial para garantir sua qualidade e eficácia, sendo especialmente crítico para produtos sensíveis, como vacinas e medicamentos biológicos. Fatores como temperatura e umidade precisam ser rigorosamente monitorados, uma vez que variações nessas condições podem comprometer a estabilidade físico-química dos medicamentos. Nesse contexto, os sistemas automatizados têm se destacado como uma solução eficaz, melhorando o gerenciamento e a organização dos estoques. Esses sistemas reduzem a interferência humana, minimizam o risco de erros na manipulação e garantem uma conservação adequada dos medicamentos. Além disso, o uso da tecnologia RFID para controle de acesso proporciona maior segurança, permitindo que apenas profissionais autorizados manipulem medicamentos controlados e sensíveis, como observam Pereira e Costa (2021). A integração de automação e sistemas de segurança eletrônica é uma tendência que atende às demandas de controle e segurança no setor de saúde, representando um avanço importante na gestão de medicamentos.

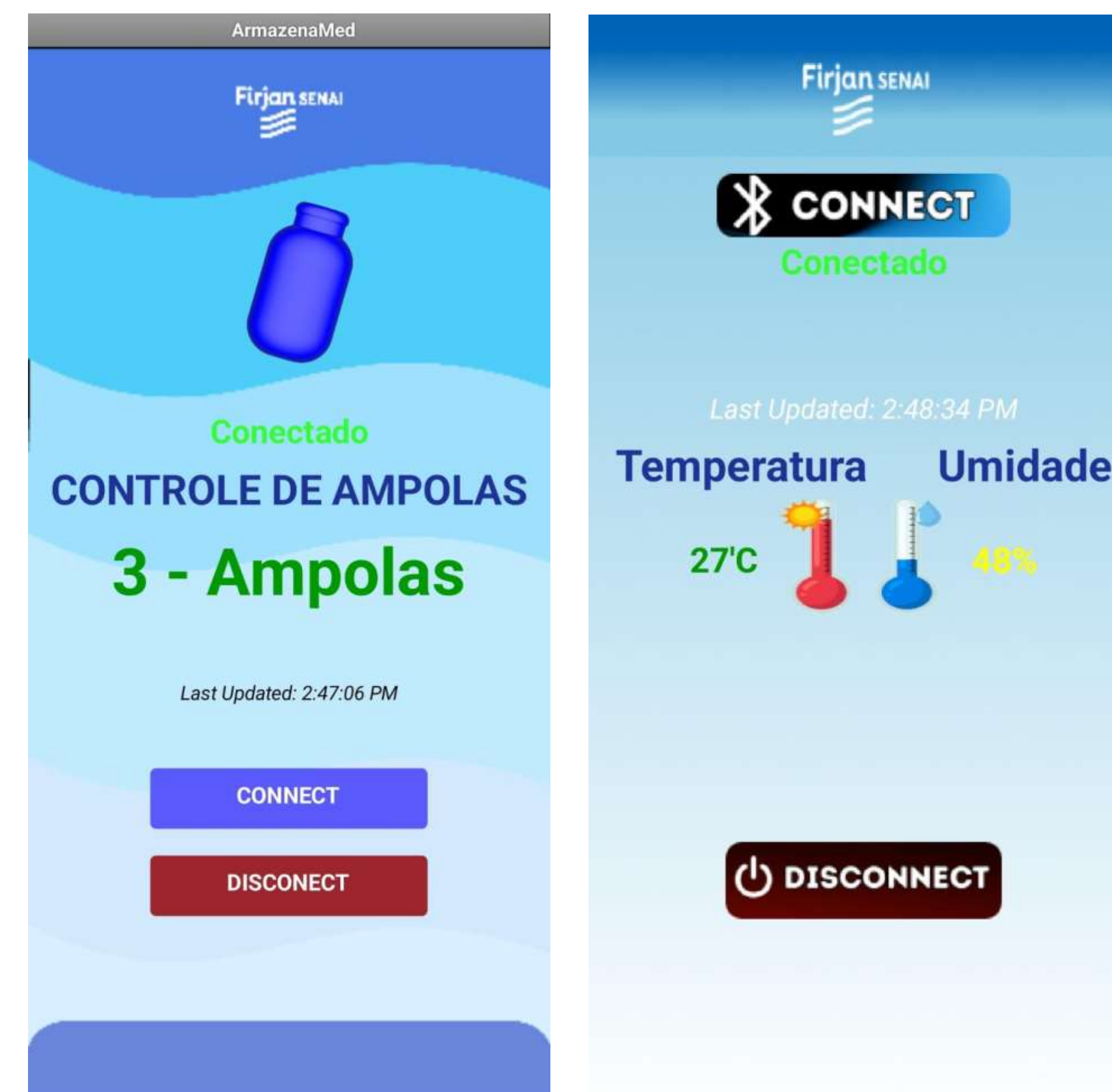
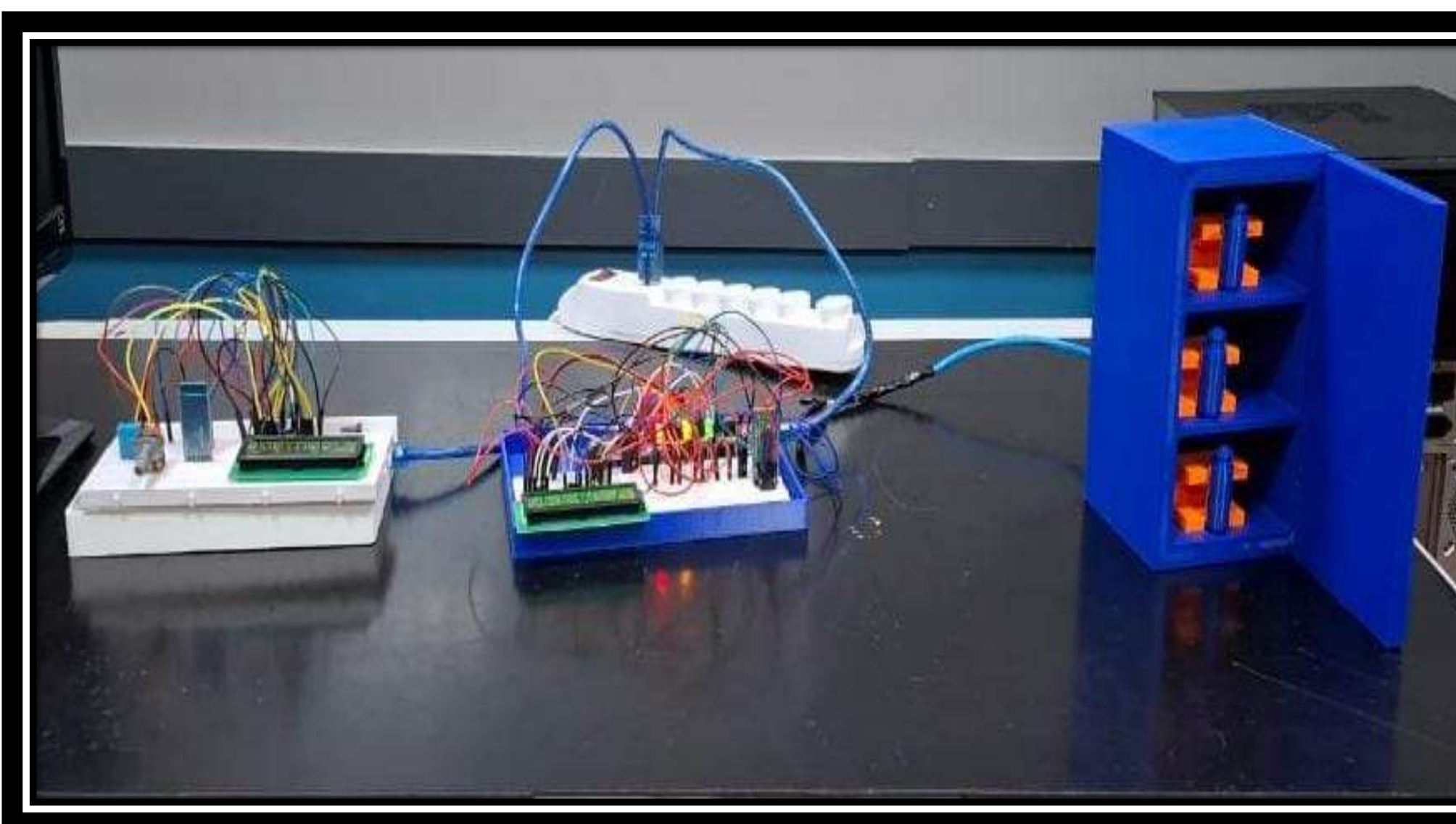
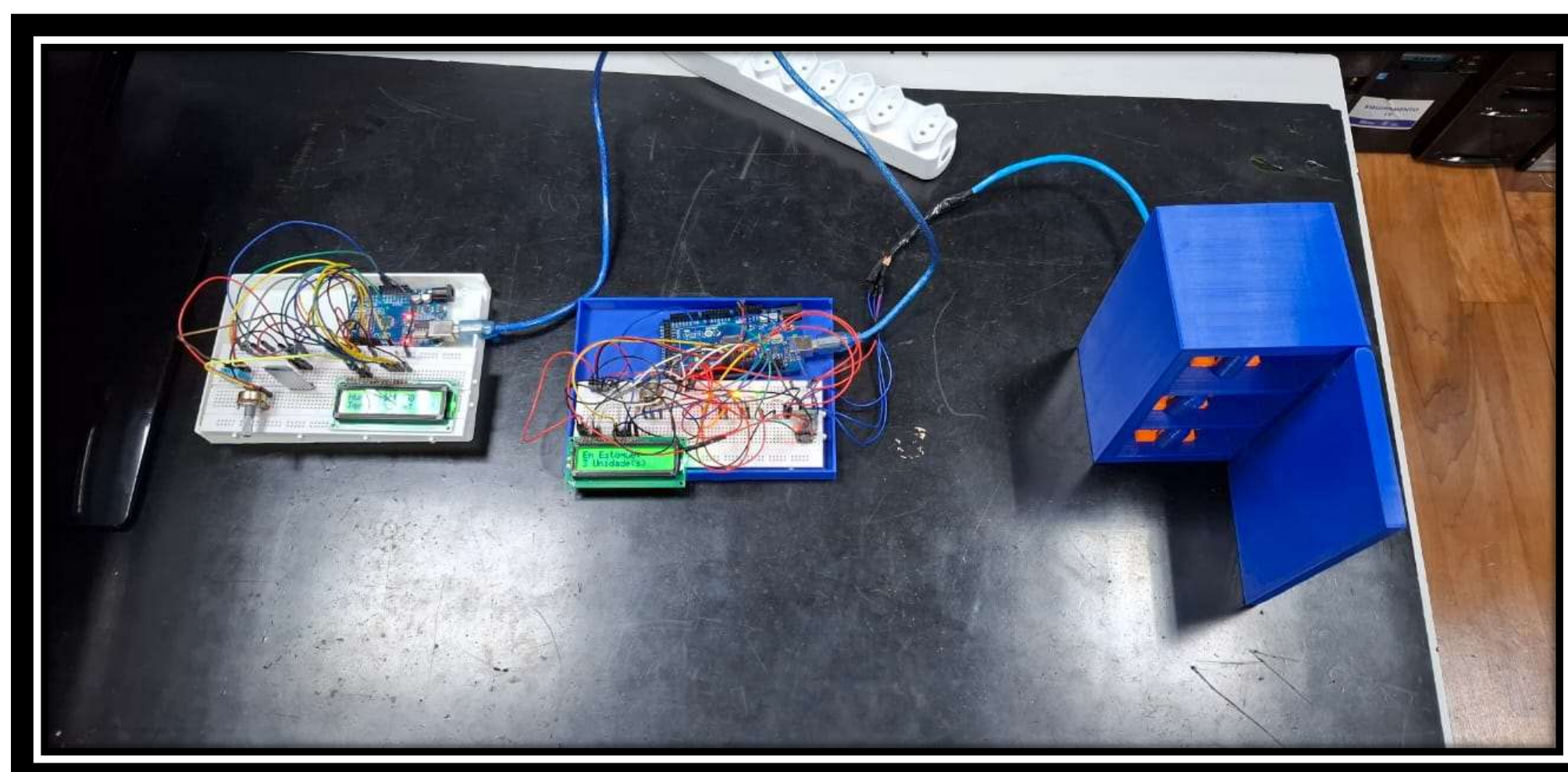
## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo, desenvolvido por alunos do curso Técnico de Informática do SENAI-Maracanã, teve como objetivo criar um dispositivo automatizado para o armazenamento seguro de medicamentos. Para isso, foi realizada a modelagem 3D do protótipo no software Blender, visando um design funcional que permitisse a ventilação interna e o fácil acesso aos componentes eletrônicos. Após a modelagem, as peças foram impressas com filamento PLA, utilizando a impressora Ender-5 Plus. A automação do dispositivo foi realizada com a plataforma Arduino, programada para monitorar as condições ambientais internas. O sensor DHT11 foi utilizado para aferir temperatura e umidade, enquanto o módulo RFID-RC522 controlou o acesso ao dispositivo por meio de cartões RFID, garantindo segurança. Além disso, foram utilizados componentes como resistores, transistores, relés e um display LCD 16x2 para exibir as informações em tempo real. Após a montagem, foram realizados testes simulando variações ambientais e de acesso, comprovando a eficácia do sistema em manter o controle das condições de armazenamento e restringir o acesso aos medicamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo mostraram que o protótipo, com controle automatizado de temperatura, umidade e acesso via RFID, foi eficaz no armazenamento seguro de medicamentos, garantindo condições ideais para a conservação de produtos sensíveis. Durante os testes, o sensor DHT11 manteve a temperatura entre 18°C e 25°C e a umidade entre 40% e 60%, conforme normas da OMS, com o sistema ajustando a ventilação automaticamente. A integração com Arduino permitiu a automação do monitoramento ambiental em tempo real, sem necessidade de intervenção manual, reforçando a segurança contra falhas humanas.

O controle de acesso via RFID também se mostrou eficiente, limitando o acesso ao compartimento apenas a usuários autorizados, o que é crucial para evitar desvios e garantir o rastreamento. A impressão 3D das peças contribuiu para uma estrutura compacta e funcional, facilitando a integração dos componentes eletrônicos. Os resultados são consistentes com pesquisas sobre automação no setor farmacêutico e destacam a robustez e escalabilidade do dispositivo, aplicável em ambientes que requerem altos níveis de segurança e controle, como farmácias e laboratórios.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protótipo automatizado para armazenamento seguro de medicamentos cumpriu seus objetivos, garantindo controle ambiental eficaz com Arduino e sensor DHT11 e segurança com módulo RFID. Os testes confirmaram que o dispositivo mantém condições ideais e protege contra acessos não autorizados. Recomenda-se integrar alertas em tempo real e gerenciamento remoto para futuras melhorias, reforçando a importância da segurança e controle ambiental no armazenamento de medicamentos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao SENAI Maracanã pela estrutura e suporte fornecidos ao longo deste projeto. Aos alunos participantes, pelo comprometimento, dedicação e trabalho em equipe, essenciais para o sucesso deste estudo. Aos nossos orientadores, pela orientação técnica e motivação, fundamentais para superar os desafios enfrentados. Agradecemos também aos nossos familiares, pelo apoio incondicional e incentivo durante toda a jornada, permitindo-nos alcançar nossos objetivos com determinação e confiança.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, M. L. et al. Design e prototipagem em impressão 3D. **Revista de Engenharia Aplicada**, v. 14, n. 2, p. 89-102, 2020.
- LIMA, C. F. **Tendências em automação e segurança no setor de saúde**. Revista de Inovação em Saúde, v. 22, n. 1, p. 88-97, 2018.
- LIMA, F. C.; SOUZA, J. M. **Ajustes de impressão 3D: melhoria na qualidade das peças**. **Journal of Digital Manufacturing**, v. 7, n. 1, p. 45-58, 2019.