

INTERNET DAS COISAS: SISTEMA DE CONTROLE DE TEMPERATURA DE BAIXO CUSTO PARA FERMENTADOR LABORATORIAL

Giovani Pereira Sella¹; Eduardo Watanabe de Oliveira²; João Gabriel Câmara Franchini³; Claudio Takeo Ueno⁴; Romualdo Rubens de Freitas⁵; Lyssa Setsuko Sakanaka⁶.

IFPR - Campus Londrina¹, IFPR - Campus Londrina², Arbo Imóveis³, UTFPR - Campus Londrina⁴, IFPR - Campus Londrina⁵, UTFPR - Campus Londrina⁶ lyssa@professores.utfpr.edu.br

RESUMO

A automatização e o controle de equipamentos por meio da internet traz grandes vantagens para diversos profissionais permitindo tomadas de decisão instantâneas. A conexão desses dispositivos à internet constituem a denominada **Internet das coisas**. O presente projeto visa o desenvolvimento e construção de um controlador de temperatura de baixo custo para um fermentador de dupla camisa, possibilitando o controle remoto via App. O controle de parâmetros de funcionamento do fermentador, como a temperatura, o pH e a oxigenação, requer o deslocamento do pesquisador para o laboratório. Um controlador remoto, além de trazer comodidade, possibilitará a automação do processo, a coleta e o controle de dados.

OBJETIVO

O objetivo do projeto é a construção de um protótipo de unidade de controle de temperatura de baixo custo com monitoramento remoto via internet para um fermentador de laboratório.

MATERIAIS

Foram construídos dois reservatórios de acrílico, um para água quente e outro para água fria. Cada reservatório tem 4 sensores de temperatura que farão o monitoramento da temperatura e duas bombas d'água, que conduzem a água dos reservatórios até o fermentador.

Para o reservatório de água fria, foram instaladas 6 células de Peltier de 12V cada, para promover o resfriamento da água. Já no reservatório quente, foram instaladas duas resistências de 500W cada. Os reservatórios serão colocados dentro de uma caixa de acrílico maior, e entre eles será aplicado um isolante térmico para manter a temperatura da água constante em cada reservatório. Na parte externa, serão instalados os componentes de controle para aprimorar a portabilidade desse sistema.

Para o sistema de controle via App, foi utilizado um microcontrolador ESP32, permitindo, assim, o controle do fluxo de água, da temperatura dos reservatórios e da conexão com a internet. Uma vez conectada à internet, o ESP32 envia as atualizações dos dados do fermentador para um banco de dados em tempo real (Google Firebase). Um aplicativo para dispositivos móveis está sendo desenvolvido em Flutter, de maneira que, o usuário, seja ele um produtor ou pesquisador, possa visualizar e alterar os dados em tempo real de maneira remota, sem a necessidade de deslocamento para o local do fermentador ou laboratório.

RESULTADOS

O reservatório de água fria ainda está em processo de ajustes, porém o sistema de controle do reservatório quente já foi finalizado e funcionou adequadamente. Na Figura 1 tem-se o esquema do sistema em funcionamento.

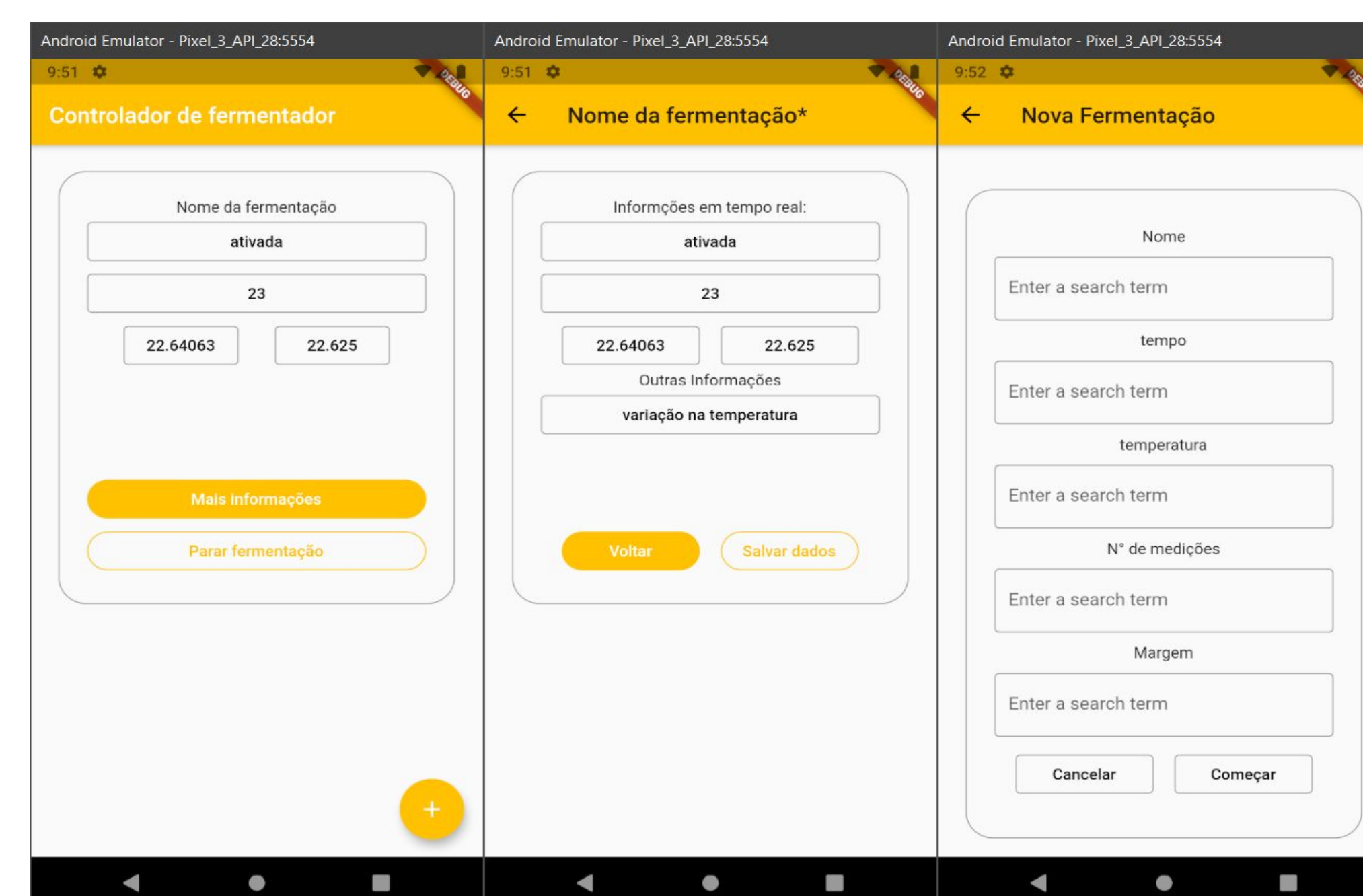
Figura 1 - Fotografia do sistema com os dois reservatórios, sensores, resistências e bombas instaladas em teste.



Fonte : Autoria própria (2021).

O teste de conexão do reservatório de água quente com o aplicativo através da internet e do google firebase também apresentou resultados bastante positivos. O App construído em *Flutter* foi executado no simulador do Android Studio e um exemplo pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Simulador Android Studio com a aplicação mobile feita em Flutter em funcionamento.



Fonte : Autoria própria (2021).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida (PIBIC-EM para EWO, GPS), à UTFPR - Campus Londrina e ao Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Londrina pela parceria e financiamento. À empresa CINFEL-Comércio e Indústria de Ferragens pela doação da peça de alumínio para o reservatório de água fria.