

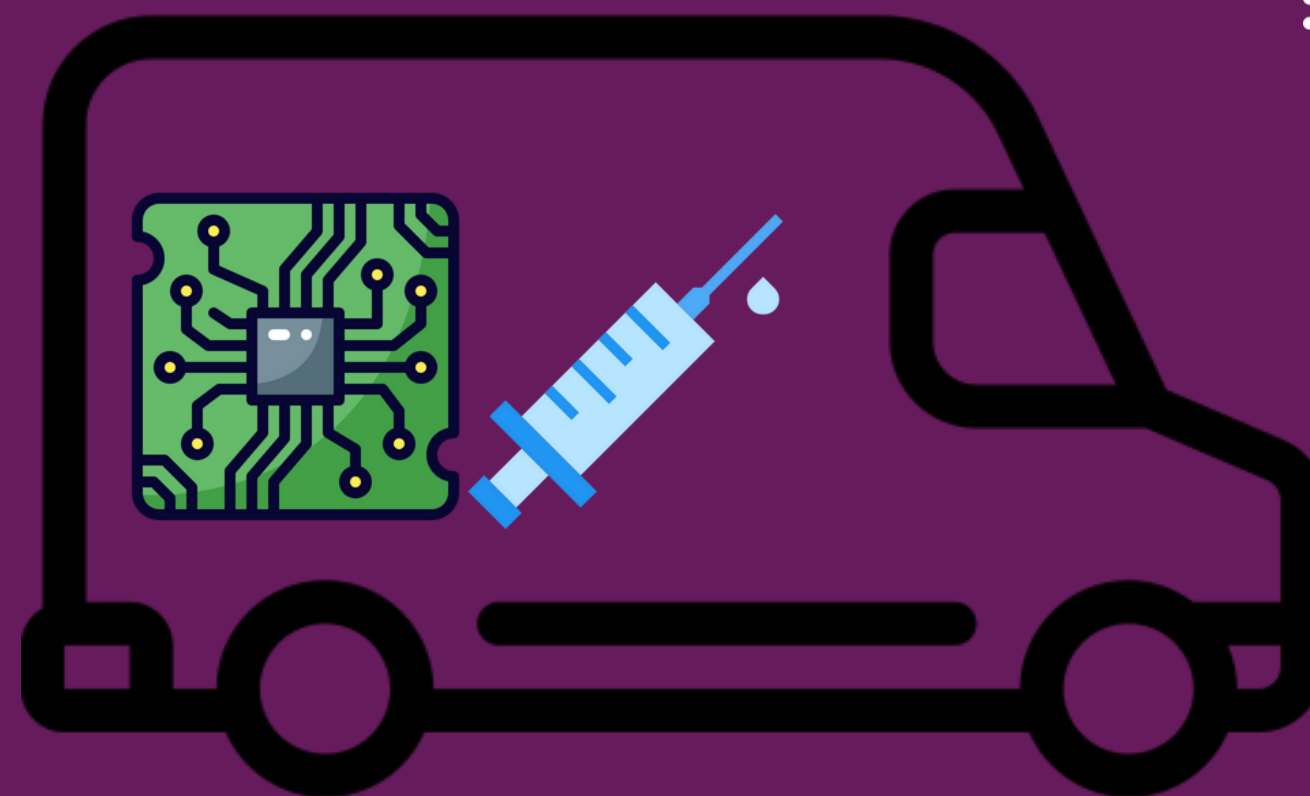
Sistema de Monitoramento de Transporte de Vacinas

Integrantes:

Luan Felipe Azzi

Paulo Santos do Nascimento Filho

Thiago Young de Azevedo



INSTITUTO
HARDWARE BR

Contexto

Problemática: Perda de Vacinas Durante o Transporte

Principais pontos que interferem na preservação e eficiência das vacinas durante seu transporte:

- Vacinas exigem condições ambientais controladas para manter sua eficácia (Segundo Anvisa, a faixa de temperatura ideal para o transporte de medicamentos refrigerados e vacinas é de 2°C a 8°C).
- O Transporte inadequado pode causar a perda de eficácia e desperdício de doses/lotos.
- Falhas comuns dos sistemas de monitoramento utilizados no transporte: Temperatura fora do intervalo seguro; Falta de monitoramento contínuo; Ausência de registro confiável.
- Consequências: Prejuízos financeiros; Riscos à saúde pública; Falhas na imunização em larga escala.

Considerando estes pontos:

- Necessidade: Desenvolver um sistema embarcado que monitore, registre, gere alertas locais e envie dados automáticos para a nuvem.

Erro em temperatura compromete lote de vacinas avaliado em R\$ 14 mi

Material foi transportado do Rio de Janeiro para São Paulo e falha foi constatada quando a carga chegou no estado

BRASIL | Giuliana Saringer, do R7
23/11/2018 - 12H09 (ATUALIZADO EM 22/02/2024 - 07H20)



Link da notícia: <https://noticias.r7.com/brasil/erro-em-temperatura-compromete-lote-de-vacinas-avaliado-em-r-14-mi-23112018>

Amparo identifica falha técnica em transporte que provocou suspensão da vacinação e aguarda resposta da Anvisa sobre perda de doses




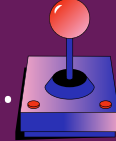


Estado pediu para que a prefeitura suspendesse a imunização de idosos de 64 anos por oscilação na temperatura de 740 doses da CoronaVac. Se agência identificar que a carga foi prejudicada, parte da aplicação terá de ser refeita.

Por G1 Campinas e Região
30/04/2021 13h43 · Atualizado há 4 anos





Link da notícia: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2021/04/30/amparo-constata-falha-tecnica-em-transporte-que-provocou-suspensao-da-vacinacao-e-aguarda-resposta-da-anvisa-sobre-perda-de-doses.ghtml>

Requisitos do Sistema

Requisitos Funcionais:

- Medição periódica (temperatura, umidade e pressão – AHT10 e BMP280). 
- Visualização dos dados medidos em tempo real no display OLED. 
- Gravação dos dados de temperatura próximos do limite/ no limite de forma local pela memória RAM da placa. 
- Configuração do limite crítico de temperatura via joystick. 
- Alertas visuais e sonoros (led RGB + Buzzers) quando os valores de temperatura se aproximam do limite. 
- Envio automático de dados de temperatura críticos via Wi-Fi para o “Thingspeak”. 

Requisitos Adicionais:

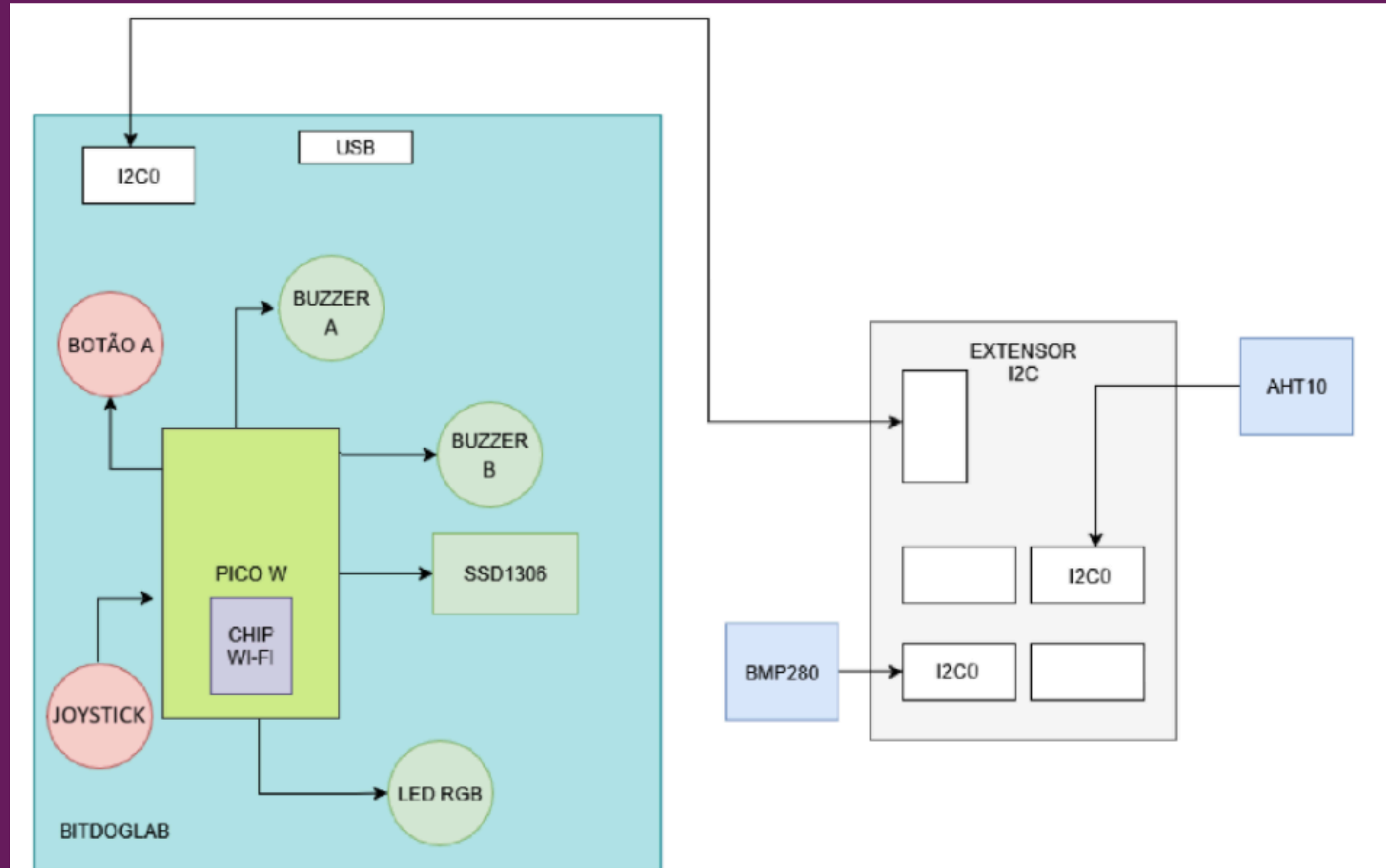
- Sistema com baixo consumo de energia, possibilitando as operações com bateria. 
- Sistema portátil e de baixo custo. 
- Interface clara e intuitiva (considerando uso de display, joystick, botão e LEDs). 
- Código modularizado, permitindo manutenção e expansão futura. 

Componentes do Sistema

Lista de Componentes:

- Raspberry Pi Pico W
- AHT10
- BMP280
- Display OLED 128x64 0.96"
- Joystick Analógico KY023
- 2x Buzzer Passivo MLT-8530
- Led RGB 5050
- Push Button
- Extensor de Conectores I2C □ JST-XH

Diagrama de Blocos (Hardware)

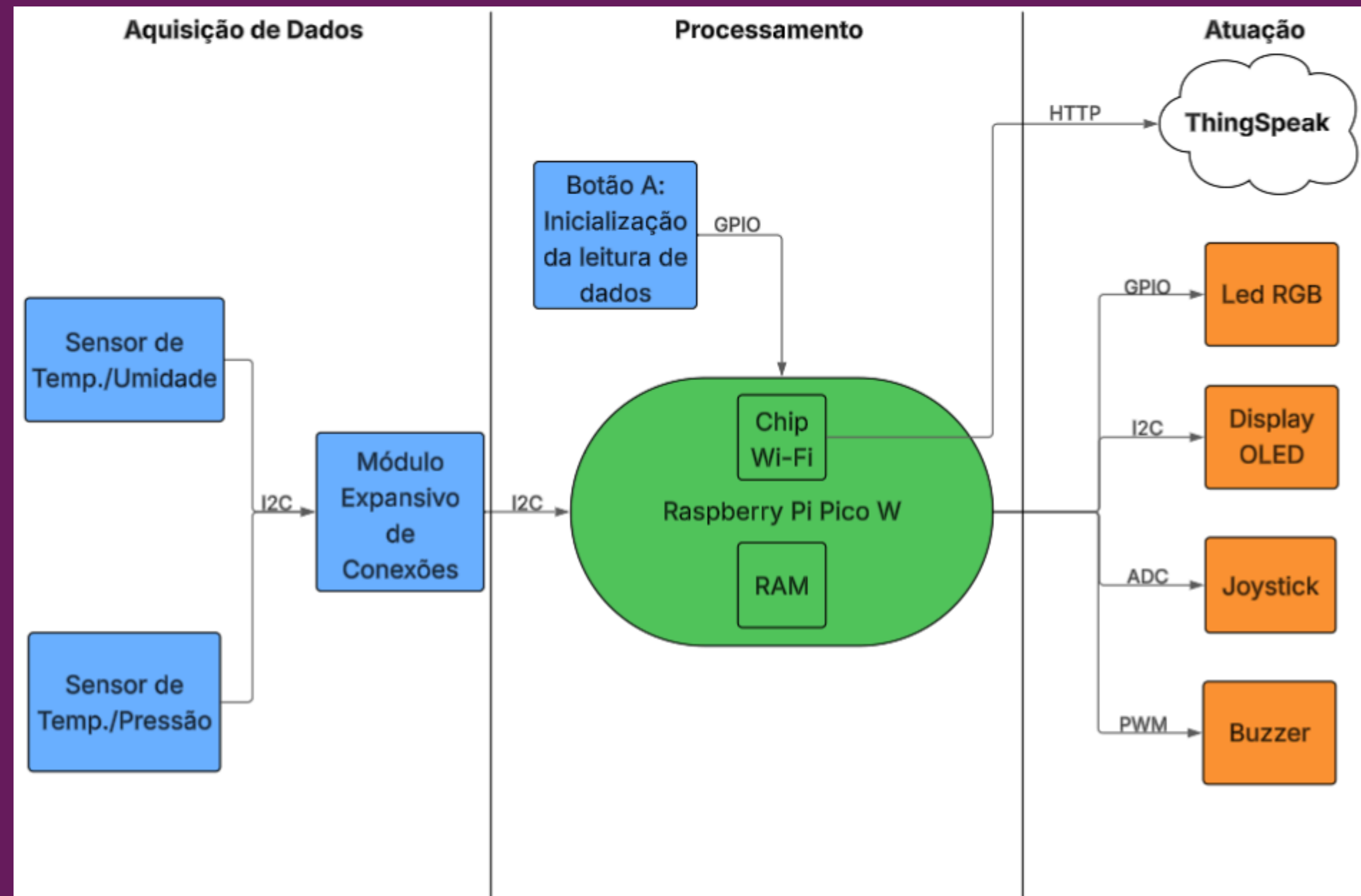


Funcionamento do Sistema

Finalidades:

- Leitura dos sensores de temperatura, pressão e umidade.
- Visualização, em tempo real, dos dados lidos via Display OLED.
- Alertas visuais e sonoros quanto a valores de temperatura críticos via Led RGB e buzzers.
- Ajuste dos limites de temperatura via joystick.
- Controle/início da leitura de dados via botão A.
- Gravação dos dados de temperatura via memória RAM.
- Implementação de FreeRTOS.
- Dashboard com Thingspeak.

Diagrama de Blocos Funcionais



Avaliação de Custo

Custos dos componentes do Sistema

Sistema de Monitoramento de Transporte de Vacinas (Vaccine Care)		
Componente	Quantidade	Preço(Unidade)
Raspberry Pi Pico W	1	58,80R\$
AHT10	1	16,90R\$
BMP280	1	7,90R\$
Display OLED 128x64 0.96"	1	32,90R\$
Joystick Analógico KY023	1	5,90R\$
Led RGB 5050	1	0,12R\$
Buzzer Passivo MLT-8530	2	8,00R\$
Chave Táctil Push Button	1	2,50R\$
Extensor de Conectores JST-XH	1	3,20R\$
Conector JST-XH	1	0,40R\$
Cabo conector JST-XH	3	9,50R\$
Total:		173,12R\$

Link da Planilha: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vqJl4v_s3LkiYEmUBXE3WhFNajg00sOi-gKC1cLSuPw/edit?usp=sharing

Custos de Produtos Concorrentes



compartilhe

Caixa Térmica com Termômetro Digital - Capacidade 5 Litros

Destaque

REF: 15C3306.08.CC MARCA: INCOTERM MODELO: CT005

★★★★★
Seja o primeiro a opinar

O produto está indisponível em nosso estoque, mas você pode encomendá-lo! O prazo de entrega é uma estimativa. Se o item estiver indisponível em nosso fornecedor, encaminharemos um aviso por e-mail sobre a prorrogação da entrega do pedido.

Disponibilidade: 20 dias úteis + tempo de transporte (conforme frete escolhido), após a confirmação do pagamento.

R\$ 423,53

R\$ 402,35 à vista com desconto Boleto Bancário

1

COMPRAR


Frete e prazo de entrega

Informe seu cep

CALCULAR

Link: https://www.lojasynth.com/acessorios-gerais/caixa-termica-com-termometro-digital-incoterm?variant_id=308517&srsId=AfmBOoos_OdVxLDviBV86yWBRaXba7bk_e4GtQJv8BwvHVSrbBjQxFo5pCI

Página Inicial | Câmaras | Câmara Portátil Para Vacinas | Câmara Portátil De Vacinas - Homogel 7 Litros Elber Medical



Câmara Portátil De Vacinas - Homogel 7 Litros Elber Medical

Marca: Elber Medical Modelo: Homogel 7 Disponibilidade: Disponível em 30 dias úteis Referência: Homogel 7

Por: R\$ 4.025,35

8%OFF

R\$ 3.703,32 no BOLETO ou PIX

ou 12x de R\$ 380,40 com juros

- 1 +

COMPRAR

Calcule o seu frete:

CALCULAR

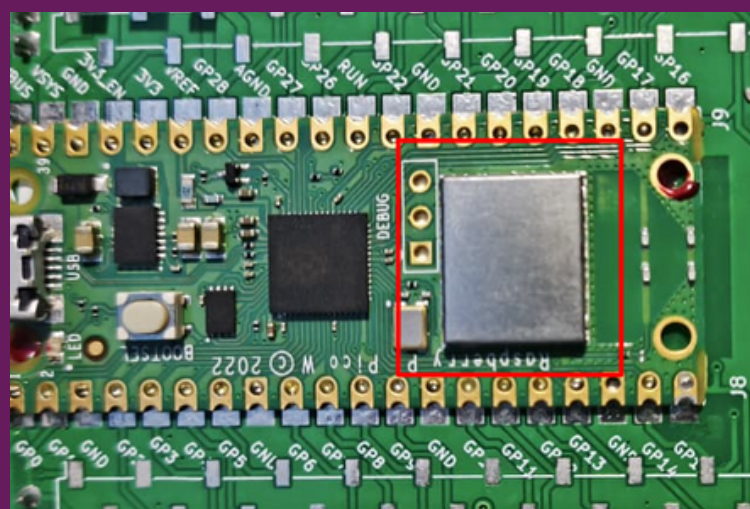
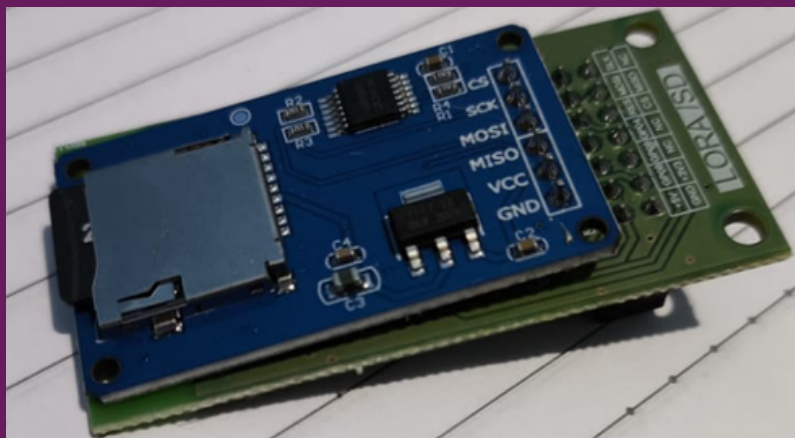
Compartilhe nas Redes Sociais

Link: <https://www.sumlab.com.br/camara-portatil-para-vacinas/camara-portatil-de-vacinas-homogel-7-litros-elber-medical?parceiro=2&srsId=AfmBOorKpQxi2sIlylQcbDms7lwgdr1YWPgshlrW8NibjDiUQlt8a98SLBE>

Principais Dificuldades e Melhorias

Dificuldades

- Junção SD Card + Módulo Wi-Fi



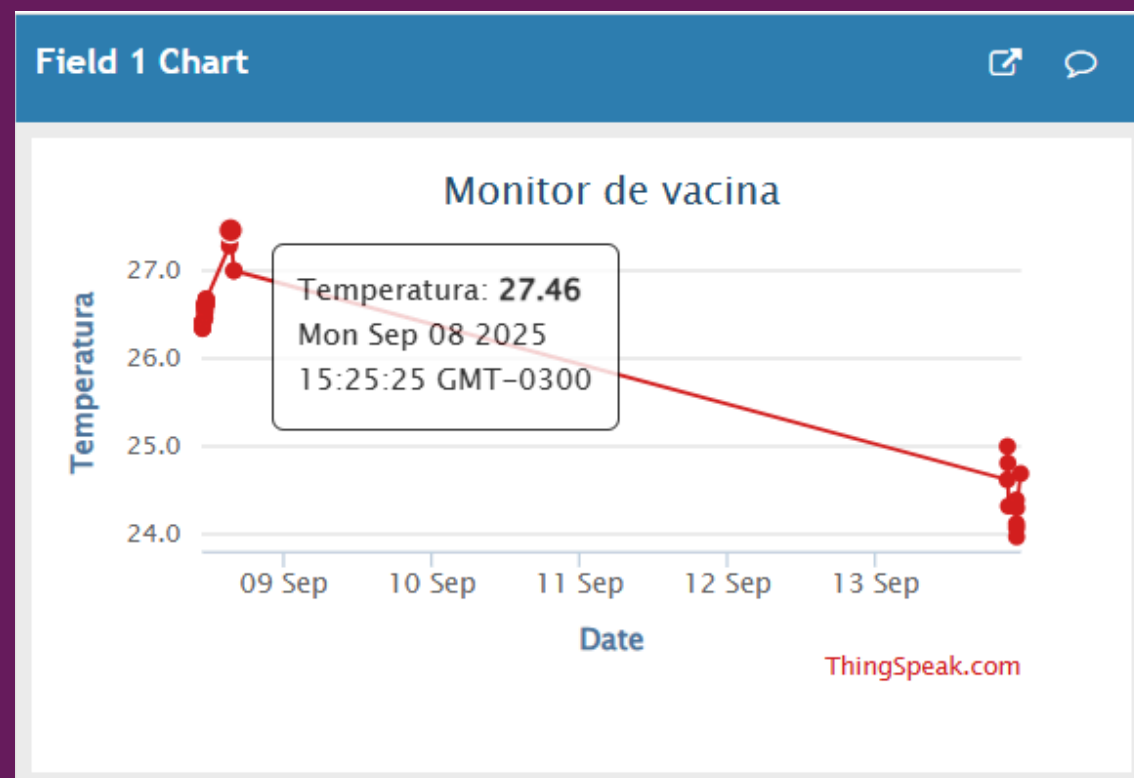
Melhorias

- Adição do Joystick para controle e configuração do limite de temperatura



Resultados Finais

Dashboard do Thingspeak



Formato de arquivo referente ao Dashboard

Export recent data

Monitor de vacina Channel Feed:	JSON XML CSV
Field 1 Data: Temperatura	JSON XML CSV

Protótipo - "Vaccine Care"



Sistema em operação



Terminal com informações de conexão com Thingspeak e envio de dados

```
1900/01/01 00:00:07.037 rtc_ntp: RTC sincronizado: 2025/09/15 16:59:21.037 (UTC)
Relógio sincronizado com sucesso!
WiFi reconectado - Preparando para enviar dados acumulados
Modo envio: ATIVO
Nenhum dado no buffer para enviar
Modo envio: INATIVO

IP do servidor encontrado: 54.156.131.231
Conectado ao servidor. Enviando requisicao HTTP...

IP do servidor encontrado: 3.93.83.8
Conectado ao servidor. Enviando requisicao HTTP...
[ThingSpeak] Enviando registro: 30.92 C de 15/09 17:00:46
```


Dúvidas?



Link do Repositório do Projeto



• https://github.com/EmbarcaTech-2025/projeto-final-luan_paulo_thiago/tree/main