

BioSmart Cooler

Recipiente Inteligente para
Transporte de órgãos

Filipe Alves de Sousa e Giovana Ferreira Santos



BIO SMART COOLER

DESAFIO NO TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

“A logística inadequada responde por 5% a 10% das doações não concretizadas. Os transplantes, procedimentos complexos, envolvem a substituição de órgãos doentes por saudáveis, com o transporte desempenhando papel crítico. Fonte: Organização Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO)“

- O sucesso dos transplantes depende da logística e segurança no acondicionamento e transporte de órgãos com curtíssimo tempo de isquemia (a exemplo de coração e pulmão);
- Métodos tradicionais, como caixas térmicas com gelo, não possuem monitoramento em tempo real;
- Riscos: temperatura, umidade e impactos podem comprometer a viabilidade do órgão

“Cerca de 30% dos órgãos destinados a transplante são perdidos por falta de rapidez no transporte, especialmente entre estados distantes”. Fonte: Agência Câmara de Notícias“



BIO SMART COOLER

A SOLUÇÃO

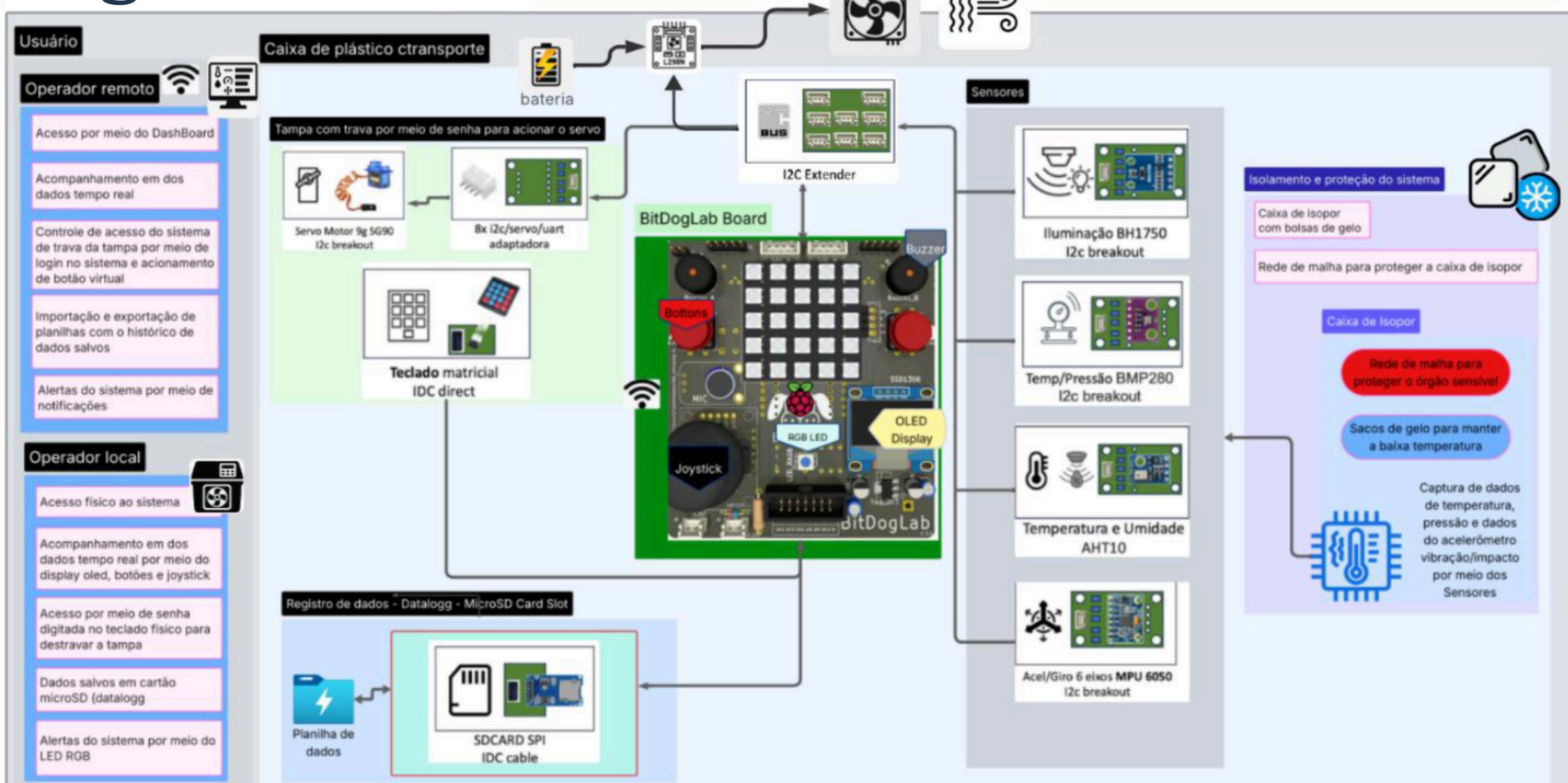
- Um recipiente térmico inteligente com um sistema embarcado e IoT
- Monitoramento contínuo de temperatura, umidade, luminosidade, pressão e aceleração
- Alertas sonoros e visuais imediatos em caso de anomalias
- Proatividade e segurança para o transporte de órgãos

Os impactos

- Pode ser usado no transporte de órgãos em coolers reais
- Proporciona segurança no transporte de órgãos
- Aumenta a taxa de sucesso em transplantes de órgãos



Diagrama de Hardware



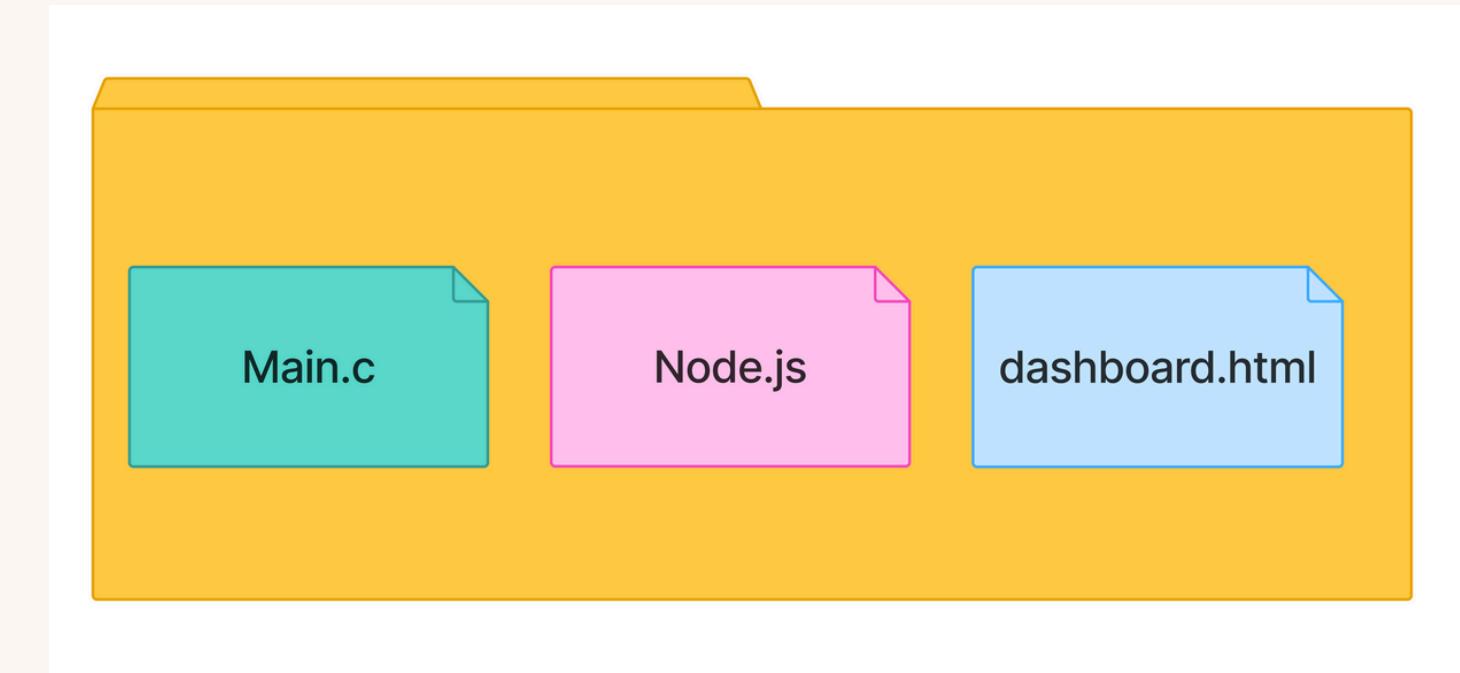
Software do Projeto

- Sensores: ele lê continuamente dados de temperatura, umidade, pressão, luminosidade e movimento.
- Atuadores: controla a ventoinha, a trava eletrônica, os LEDs e o buzzer.
- Segurança: exige senha para abrir a caixa e registra cada evento.

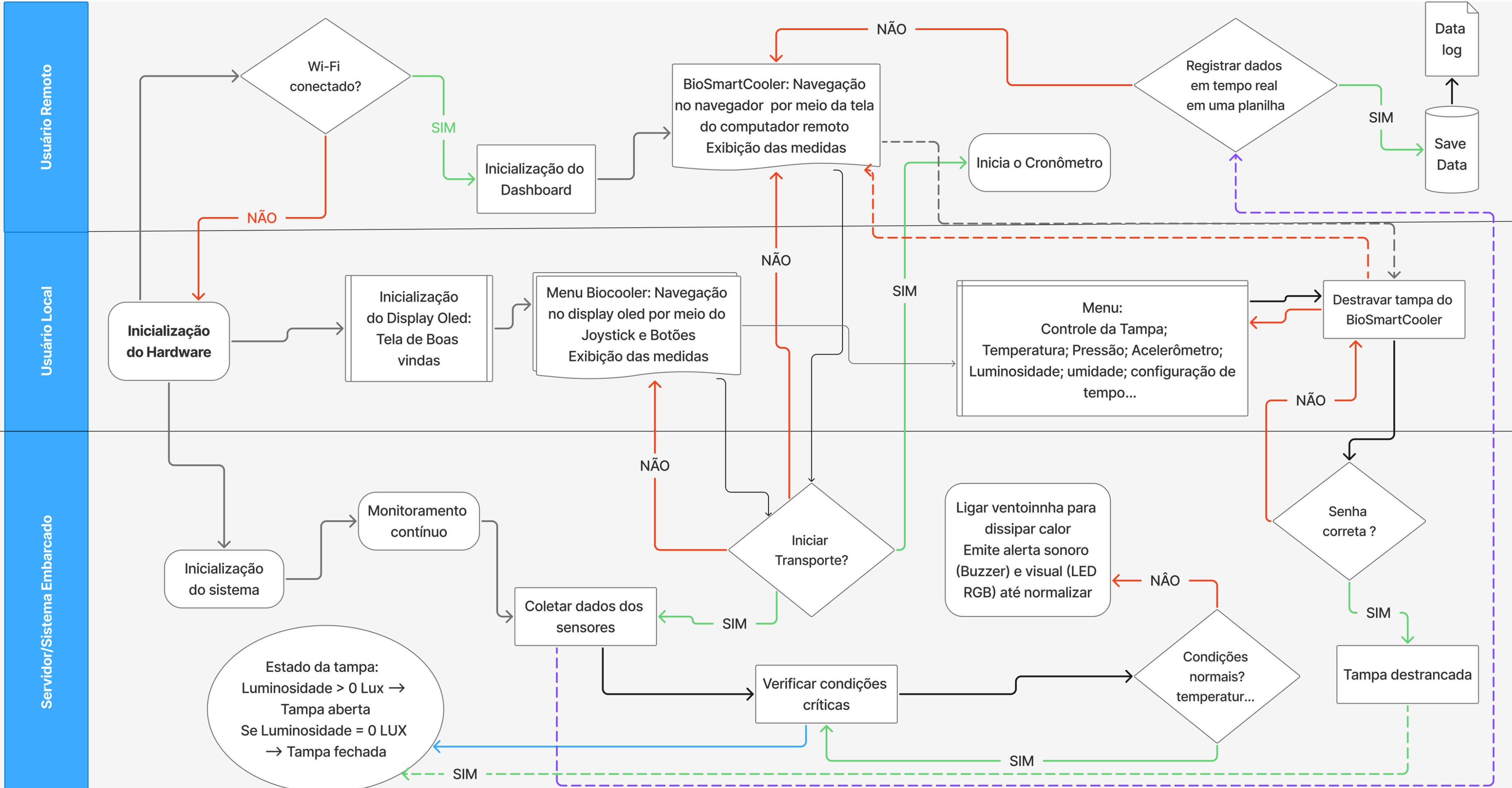
```
float temperatura = bmp280_readTemperature();
float umidade      = aht10_readHumidity();
float pressao       = bmp280_readPressure();
float luminosidade= bh1750_readLight();

printf("T: %.2f °C | U: %.2f %% | P: %.2f hPa | L: %.2f lx\n",
      temperatura, umidade, pressao, luminosidade);
```

```
if (strcmp(senha_digitada, senha_correta) == 0) {
    servo_travar(false); // Destrava a caixa
    printf("Acesso liberado!\n");
} else {
    printf("Senha incorreta!\n");
    buzzer_alerta();
}
```



BioSmartCooler: Fluxograma Simplificado da Lógica de Funcionamento



Dashboard

Tecnologias usadas:

- HTML
- CSS
- JS
- TypeScript

Funções:

- Monitoramento remoto
- Download de histórico
- Destravamento remoto com senha.



BioSmartCooler

Sistema de Monitoramento para Transporte de Órgãos

Temperatura

31.0

°C

ALERTA: Temperatura acima de 30°C!

Pressão

897.89

hPa

Luminosidade

0.0

lux

Caixa Fechada

Umidade

29.4

%

Aceleração

1.00

m/s²

Normal

Tempo Cronometrado

00:00:00

cronometrado

Status LED RGB



Status

Registros

Local de Origem

Local de Destino

Responsável pela Entrega

Tempo Estimado

Informações Relevantes

Conclusão e Proximos Passos

Taxa de amostragem:

Uso da CPU:

Proposta de melhorias :

Estrutura Física → Uma caixa mais compacta, com redes e sistema de amortecimento, contra impacto gerado por movimentos bruscos durante o transporte

Hardware → Reduzir a quantidade de fios/jumpers; integração de módulo para obter dados de geolocalização (módulo GPS Seeed Studio Grove Air530)

Protocolo de comunicação de rede → tecnologia Iridium Satelite: para que funcione durante viagens aerotransportadas durante o voo;

Software → Corrigir o funcionamento dos botões no dashboard; Ajustar os alertas visual (LED RGB) e sonoro (buzzer) de acordo com os limiares calibrados para tempo do cronômetro, temperatura alta e tampa da caixa aberta; organizar os logs registrados para baixar planilha em formato .csv via dashboard;

Estrutura Lógica → Eliminar o botão Travar Tampa e automatizar o travamento ao medir luminosidade = 0 lux;

Obrigado!!