



# 16º SEMINÁRIO FEMIPA

FILANTRÓPICOS FORTALECIDOS, POPULAÇÃO BEM ASSISTIDA

19, 20 E 21 DE MARÇO 2024 - CURITIBA / PR

## **SISTEMA IOT PARA MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E UMIDADE DE REFRIGERADORES E AMBIENTES EM HOSPITAL DO OESTE DO PARANÁ**

Thiago de Lima Barbosa  
Supervisor de Analista de Tecnologia II  
Hospital Ministro Costa Cavalcanti

# INTRODUÇÃO

**DESCRIÇÃO:** Este projeto descreve a implementação de um sistema IoT para monitoramento automatizado de temperatura e umidade em refrigeradores e ambientes hospitalares.

**OBJETIVO:** Melhorar a precisão e eficiência na coleta e análise de dados, garantindo a integridade dos materiais armazenados e a conformidade com regulamentações de saúde.

# IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

**DESAFIOS NA COLETA MANUAL:** Falhas de precisão e frequência na coleta manual de dados de temperatura e umidade em refrigeradores e ambientes hospitalares.

**RISCOS ASSOCIADOS:** Risco potencial de perda de materiais, medicamentos e amostras devido a condições ambientais inadequadas.

**NECESSIDADE DE SOLUÇÃO:** Implementação de uma solução automatizada para monitoramento contínuo e preciso das condições ambientais.

# EFICIÊNCIA NA COLETA DE DADOS

Dados coletados manualmente sobre controle de temperatura do refrigerador

COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR - FARMÁCIA CENTRAL 2023

CONTROLE DA TEMPERATURA AMBIENTE DA FARMÁCIA CENTRO CIRÚRGICO

Mês: FEVEREIRO

| Hr                             | DIAS        | 1 | 2    | 3     | 4     | 5    | 6    | 7     | 8     | 9    | 10   | 11    | 12    | 13   | 14   | 15    | 16                             | 17   | 18   | 19    | 20    | 21   | 22   | 23    | 24    | 25   | 26   | 27    | 28    | 29   | 30   | 31    |       |    |  |
|--------------------------------|-------------|---|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|--------------------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|----|--|
| M<br>A<br>N<br>H<br>A          | Máxima Out  |   | 24   |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Mínima Out  |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Unidade Ref |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Momento     |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Assinatura  |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
| Nome do colaborador da escala: |             |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       | Nome do colaborador da escala: |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
| T<br>A<br>R<br>D<br>E          | Máxima Out  |   | 24   | 23    | 26    | 24   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Mínima Out  |   | 21   | 21    | 20    | 21   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Unidade Ref |   | 4    | 4     | 3     | 5    |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Momento     |   | 6:30 | 12:30 |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
|                                | Assinatura  |   | R    | R     | R     |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |                                |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
| Nome do colaborador da escala: |             |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       | Nome do colaborador da escala: |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
| N<br>O<br>I<br>T<br>E          | Máxima Out  |   | 24   | 25    | 26    | 25   | 24   | 25    | 26    | 25   | 24   | 25    | 26    | 25   | 24   | 25    | 26                             | 25   | 24   | 25    | 26    | 25   | 24   | 25    | 26    | 25   | 24   | 25    | 26    | 25   | 24   | 25    | 26    |    |  |
|                                | Mínima Out  |   | 21   | 22    | 22    | 21   | 21   | 20    | 21    | 22   | 21   | 20    | 21    | 22   | 21   | 20    | 21                             | 22   | 21   | 20    | 21    | 22   | 21   | 20    | 21    | 22   | 21   | 20    | 21    | 22   | 21   | 20    | 21    | 22 |  |
|                                | Unidade Ref |   | 4    | 5     | 5     | 4    | 4    | 5     | 4     | 5    | 4    | 5     | 4     | 5    | 4    | 5     | 4                              | 5    | 4    | 5     | 4     | 5    | 4    | 5     | 4     | 5    | 4    | 5     | 4     | 5    | 4    | 5     | 4     | 5  |  |
|                                | Momento     |   | 6:30 | 12:30 | 12:30 | 6:30 | 6:30 | 12:30 | 12:30 | 6:30 | 6:30 | 12:30 | 12:30 | 6:30 | 6:30 | 12:30 | 12:30                          | 6:30 | 6:30 | 12:30 | 12:30 | 6:30 | 6:30 | 12:30 | 12:30 | 6:30 | 6:30 | 12:30 | 12:30 | 6:30 | 6:30 | 12:30 | 12:30 |    |  |
|                                | Assinatura  |   | R    | R     | R     | R    | R    | R     | R     | R    | R    | R     | R     | R    | R    | R     | R                              | R    | R    | R     | R     | R    | R    | R     | R     | R    | R    | R     | R     | R    | R    | R     | R     | R  |  |
| Nome do colaborador da escala: |             |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       | Nome do colaborador da escala: |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
| Nome do colaborador da escala: |             |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       | Nome do colaborador da escala: |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
| Ass. do funcionário:           |             |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       | Ass. do funcionário:           |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |
| Ass. do funcionário:           |             |   |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       | Ass. do funcionário:           |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |    |  |

Limpeza do local:      Ass. do funcionário:      Ass. do funcionário:     

A temperatura do ambiente deverá ser mantida entre 15° e 25°C.  
Qualquer variação comunicar o farmacêutico  
Anotar observações sempre que houver queda de energia ou problemas no ambiente ou termômetro

Fonte: O autor.

# DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO INOVADORA

**BENEFÍCIOS DA SOLUÇÃO:** Eficiência na coleta de dados, monitoramento em tempo real, análise avançada de dados e tomada de decisão aprimorada.

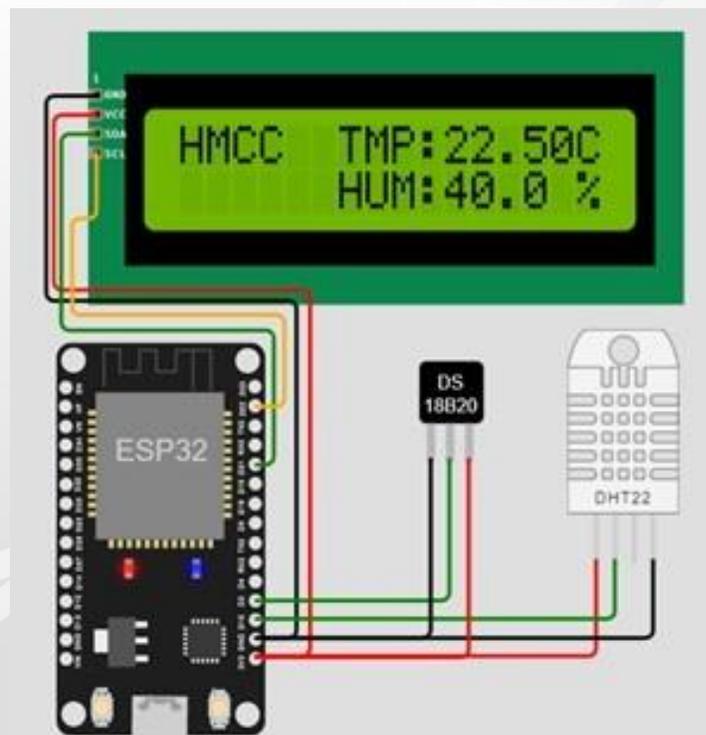
**CONFORMIDADE REGULATÓRIA:** Atendimento aos requisitos regulatórios da ANVISA e outras agências de saúde.

**COLETA CONTÍNUA:** Coleta contínua e precisa de dados, eliminando a necessidade de coleta manual.

**REDUÇÃO DE TEMPO E ESFORÇO:** Redução significativa do tempo e esforço dedicados à coleta de dados.

# EFICIÊNCIA NA COLETA DE DADOS

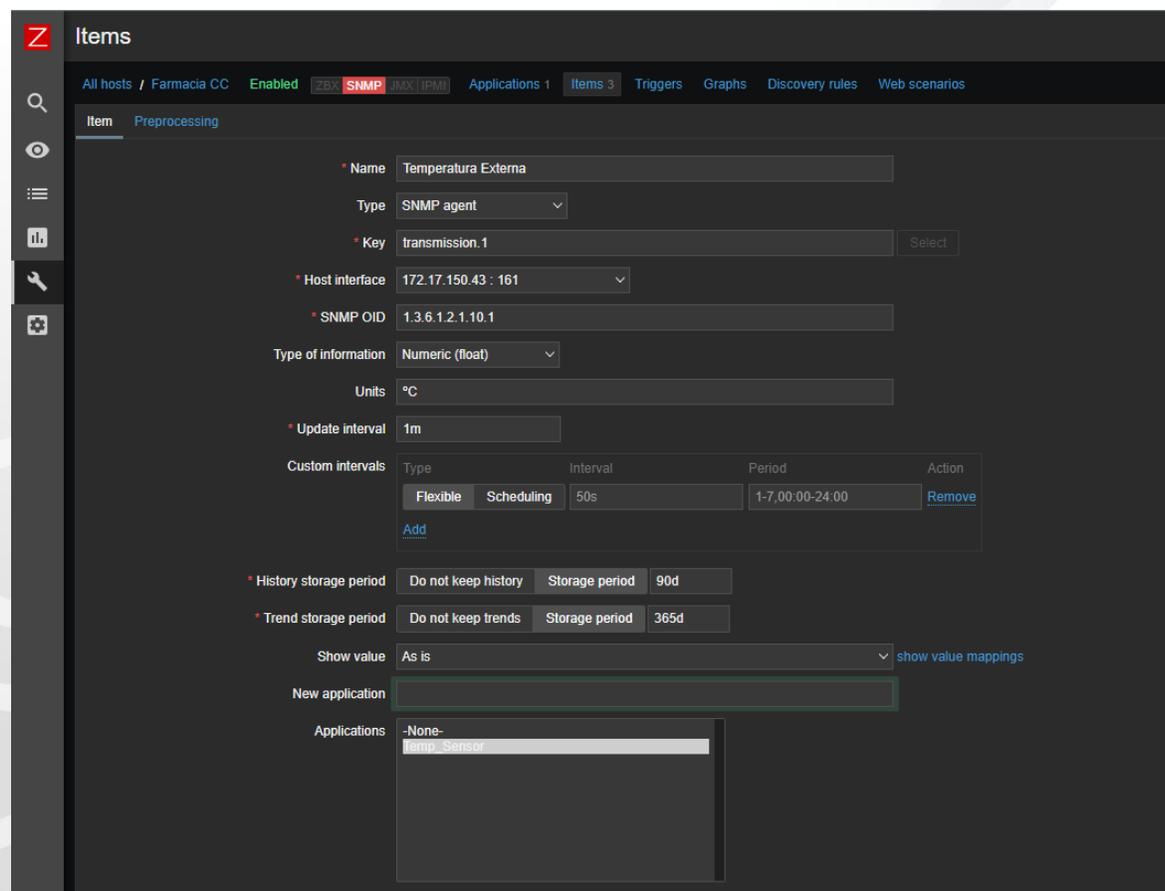
Demonstração da arquitetura do protótipo IoT para gerenciamento de umidade e temperatura em ambiente hospitalar



*Fonte: Imagem criada pelo autor utilizando a ferramenta Grafana*

# EFICIÊNCIA NA COLETA DE DADOS

## Configuração MIB do sensor de temperatura externa do dispositivo no Zabbix



The screenshot displays the Zabbix web interface for configuring an item. The breadcrumb trail is: All hosts / Farmacia CC / Enabled / ZBX / SNMP / JMX / IPMI / Applications 1 / Items 3 / Triggers / Graphs / Discovery rules / Web scenarios. The item is named "Temperatura Externa" and is of type "SNMP agent". The configuration details are as follows:

- Name: Temperatura Externa
- Type: SNMP agent
- Key: transmission.1
- Host interface: 172.17.150.43 : 161
- SNMP OID: 1.3.6.1.2.1.10.1
- Type of information: Numeric (float)
- Units: °C
- Update interval: 1m
- Custom intervals: A table with columns for Type, Interval, Period, and Action. One interval is defined: Flexible, 50s, 1-7,00:00-24:00, Remove.
- History storage period: Do not keep history, Storage period 90d
- Trend storage period: Do not keep trends, Storage period 365d
- Show value: As is
- New application: (empty)
- Applications: A dropdown menu with options "-None-" and "Temp\_Sensor".

**Fonte: Imagem criada pelo autor utilizando a ferramenta Zabbix.**

# EFICIÊNCIA NA COLETA DE DADOS

Dashbord criado com a ferramenta Grafana



*Fonte: Imagem criada pelo autor utilizando a ferramenta Grafana.*

# EFICIÊNCIA NA COLETA DE DADOS

Imagem criado pelo autor, dados de 7 (sete) dias de coleta de informação



*Fonte: O autor.*

# MONITORAMENTO EM TEMPO REAL

**TRANSMISSÃO DE DADOS:** Dados transmitidos instantaneamente para um servidor centralizado por meio da rede IoT.

**RESPOSTA IMEDIATA:** Monitoramento em tempo real permite resposta imediata a desvios nos parâmetros estabelecidos.

**NOTIFICAÇÕES AUTOMATIZADAS:** Notificações automáticas em caso de desvios críticos de temperatura ou umidade.

# TOMADA DE DECISÃO APRIMORADA

**ACESSO A DADOS PRECISOS:** Acesso a dados precisos e atualizados em tempo real para tomada de decisão informada.

**MEDIDAS CORRETIVAS:** Notificação imediata em caso de desvio dos parâmetros estabelecidos, permitindo ações corretivas oportunas.

**GARANTIA DE SEGURANÇA:** Garantia da segurança dos pacientes e integridade dos materiais armazenados.

# CONCLUSÃO

**RESUMO DOS BENEFÍCIOS:** Implementação de um sistema IoT oferece uma solução abrangente e eficaz para o monitoramento de temperatura e umidade em ambientes hospitalares.

**APRIMORAMENTO OPERACIONAL:** Aumento da eficiência na coleta, monitoramento e análise de dados, melhoria na tomada de decisão e garantia da conformidade regulatória.

**CONTRIBUIÇÃO PARA A SAÚDE:** Garantia da integridade dos materiais e medicamentos armazenados, contribuindo para a segurança dos pacientes e a excelência operacional do hospital.

# OBRIGADO!

**Supervisor de Analista de T.I**  
**Thiago de Lima Barbosa**

**Contatos: (45) 3576-8000 – ramal 8777**  
**(45) 9 9987- 2311**  
**thiago.barbosa@hmcc.com.br**