



# XVI CONBRAVA - CONGRESSO BRASILEIRO DE REFRIGERAÇÃO, AR-CONDICIONADO, VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO E TRATAMENTO DO AR

São Paulo Expo - 10 a 13 de setembro de 2019

## MONITORAMENTO VIA SMARTPHONE DE UNIDADE RACK

FABIO CORREA DA SILVA FRANCO; EDIVALDO DO CARMO BLANCO; JEFFERSON LOURENÇO DA SILVA; RAFAEL HENRIQUE NEVES DA SILVA

### RESUMO

Este projeto protótipo visa desenvolver um sistema para supervisionar, via *Smartphone*, uma planta de refrigeração comercial. Através deste sistema será possível acompanhar, em tempo real, parâmetros do processo como temperaturas, superaquecimento e diferenciais de pressão, permitindo assim, entre outras funcionalidades, monitorar a saturação dos filtros (sucção, líquido e óleo), informar o gestor de manutenção sobre alarmes no sistema e realizar o mapeamento de melhorias energéticas e térmicas que possam ser implementadas. O diferencial deste sistema é a utilização de um hardware de baixo custo, o *Raspberry Pi* com servidor web, cuja função é a aquisição dos dados de instrumentos de campo e o gerenciamento da aplicação. O principal objetivo deste projeto é suprir a necessidade de monitoração remota de sistemas de refrigeração comercial, tornando a mobilização da equipe de manutenção mais ágil e as tomadas de decisão mais assertivas, com o foco em supermercados onde não há equipe de manutenção dedicada para este fim.

**Palavras-chave:** Refrigeração, Monitoração, *Smartphone*, Servidor Web, *Raspberry Pi*.

### ABSTRACT

The objective from this prototype project is supervise, via *Smartphone* the operation of commercial refrigeration plant. Through this system, it will possible to monitor, in real time, process parameters such as temperatures, superheating and pressure differentials, allowing, and the other functions, monitor the saturation of the filters (suction, liquid and oil), inform the maintenance manager about alarms in the system and perform mapping of energy and thermal improvements that can be implemented. The differential of this system is the use of a low cost hardware, the *Raspberry Pi* with web server, whose function is the acquisition of field instrument data and the management of the application. The main objective of this project is to supply the need for remote monitoring of commercial refrigeration systems, making maintenance team mobilization more agile and decision making more assertive, focusing on supermarkets where there is not dedicated maintenance team for this purpose

**Keywords:** Refrigeration, Monitoring, *Smartphone*, Web Server, *Raspberry Pi*

## 1 INTRODUÇÃO

Sistemas de refrigeração que possuem manutenções programadas, sejam elas preditivas ou preventivas, atingem, além da confiabilidade de funcionamento, a melhora nos consumos energéticos e de produção de frio.

Com este enfoque, foi idealizado um sistema de monitoramento, on-line, através de smartphone e de baixo custo, para atender sistemas racks, especialmente para supermercados. Sistemas como este já existem no mercado há mais de 1 década, porém instalados com CLP's de maior complexidade, tendo um custo elevado de implantação.

Muitas vezes, os supermercados não possuem equipe especializada e dedicada para as manutenções em sistemas de refrigeração. Se possuem, os técnicos são terceirizados e fazem trabalhos "volantes". Portanto, o objetivo deste sistema é de alertar o técnico das condições operacionais do sistema e em caso de anomalias, avisá-lo de forma pontual a manutenção preventiva que deve ser realizada, principalmente dos filtros de sucção, líquido e óleo.

A saturação do filtro de óleo, prejudica os compressores na lubrificação, e a falta dela poderia causar a sua quebra. Nos filtros de sucção e líquido, o seu entupimento com sujeiras metálicas e umidade residual, faz com que o sistema de refrigeração produza menos frio e conseqüentemente maior gasto energético, pois os compressores terão que trabalhar por mais tempo para atingir o set point de temperatura em uma câmara frigorífica ou ilha, por exemplo.

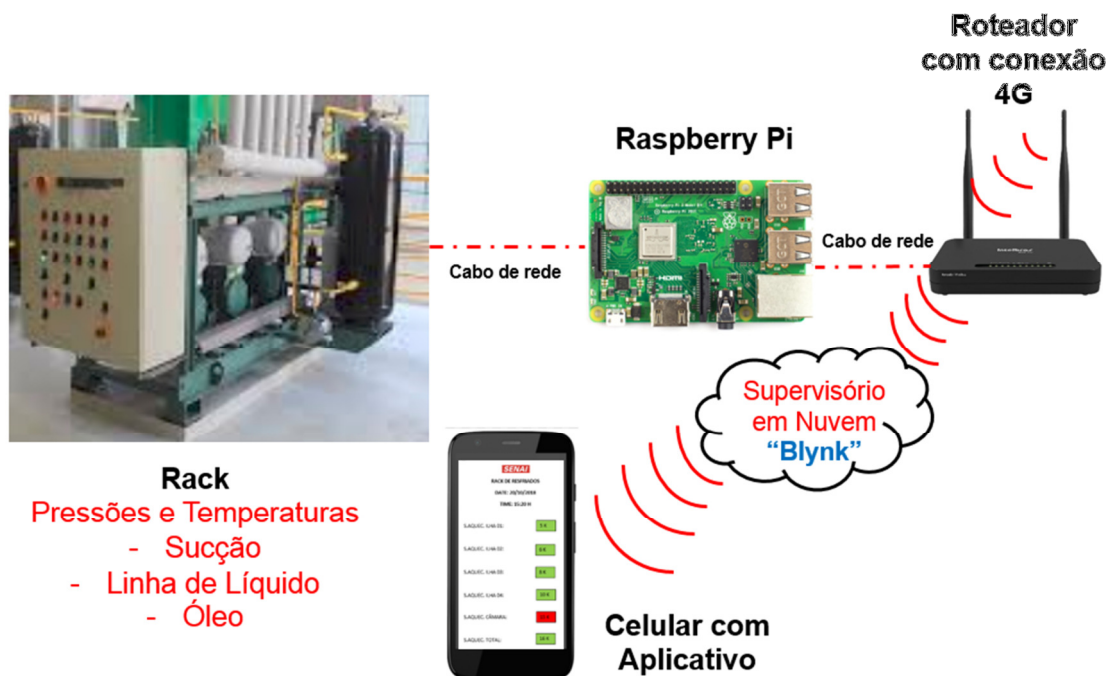
## 2. DESENVOLVIMENTO

Neste protótipo será feita a medição de pressão diferencial no filtro secador. O sistema será concebido utilizando os seguintes componentes:

- 01 *hardware* Raspberry Pi
- 02 sensores diferenciais de pressão
- 01 roteador com acesso à internet
- Cabos de comunicação
- 01 smartphone com sistema operacional Android ou IOS

Segue abaixo a arquitetura do sistema

Figura 1 – Arquitetura do Sistema



## 2.1. Software “Blynk”

Nesta aplicação, usaremos um software gratuito, que pode ser feito o download, nas plataformas Android e IOS.

### 2.1.1 O que é o Blink?

É uma ferramenta de testes automatizados para dispositivos móveis, mas que oferece, também, uma interface para testes manuais. Ele é voltado, principalmente, à questão do User Experience (UX) em aplicativos, ou seja, o objetivo é proporcionar um ambiente para testes com base na experiência do usuário.

O software possui um framework completo, no qual são realizadas todas as etapas de teste — manuais e automatizados. O mais interessante é que ele permite o acesso a um dispositivo real por meio de uma interface web. Nela, você executa e grava todos os testes, além de registrar os erros (bugs) encontrados.

Ao final da execução da rotina de verificação, é gerado um relatório, onde você encontrará a descrição de todos os passos executados, os resultados atingidos — pass ou fail — e os dados (logs) do sistema.

Essa estrutura permite a criação de um modelo de planejamento muito mais eficiente para os testes, além de levantar dados suficientes para identificar a causa dos eventuais problemas.

#### 2.1.2 Como funcionamento o processo de testes com a ferramenta?

O primeiro passo é instalar o software e conectar os aparelhos a um servidor. A rotina de testes é iniciada pelo acesso ao ambiente web, que deve estar conectado ao servidor em questão. O site, por sua vez, oferece uma barreira de segurança que exige o login do usuário.

Feito o login, o acesso aos dispositivos conectados é liberado. Então, na própria interface, é iniciada a gravação do roteiro (script) de testes, com a possibilidade de executar funções como a inserção de texto pelo teclado.

Todos os comandos inseridos são gravados no script, inclusive a ordem de execução. Ao final do processo, o roteiro é salvo e executado. O primeiro grande diferencial é a capacidade de ele executar os testes em diversos dispositivos ao mesmo tempo (execução em paralelo), graças às informações salvas no software.

#### 2.1.3 Qual é o diferencial do Blynk?

Além de ser de fácil utilização, o Blink otimiza as rotinas de testes, dando ainda mais qualidade ao resultado final. Um bom exemplo disso é o recurso de comparação de imagens, uma exclusividade do software.

Muitas ferramentas automatizam os testes e coletam dados do aplicativo, o que permite a identificação de bug. Contudo, elas falham quando os problemas estão ligados a uma quebra de layout – por exemplo. Um erro como este é suficiente para impedir uma compra num e-commerce. O Blink, por sua vez, é capaz de identificar estas falhas graças ao mecanismo de comparação de imagens.

O produto também leva em consideração a realidade do usuário brasileiro: a internet, os aparelhos e as operadoras. Desse modo, a rotina de testes é condizente com a situação real de uso, ou seja, a experiência prática do usuário.

Por fim, vale destacar a preocupação do Blink em garantir a segurança do desenvolvedor e da sua empresa. Com a instalação on-premises, tudo fica disponível na sua própria rede, eliminando o risco de vazamento externo de informações confidenciais

## 2.2. Funcionamento

Para essa aplicação é preciso configurar o “Blink Server” no “Raspberry Pi”, e também configurar o redirecionamento de uma porta (SSL) no roteador para o acesso remoto. Posteriormente conectar o Blynk app ao server local.

## 3. CONCLUSÕES

As aplicações IOT, atualmente, estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Baseado neste estudo, entendemos que os smartphones são acessórios indispensáveis nas manutenções e a todo o momento, os usuários estão conectados ao aparelho.

Desta forma, as manutenções serão identificadas imediatamente e corrigidas em um tempo muito mais rápido, de forma objetiva e assertiva, visando índices melhores de produção de frio e eficiência energética.

Por fim, estas aplicações são possíveis e acessíveis para empresas de pequeno médio porte, pois o custo de investimento de hardware é muito baixo se comparado com as soluções comerciais e a utilização de software gratuito (open source).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimento à Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves  
Ao Diretor da escola Sr. Eduardo Macedo Ferraz e Souza  
Ao Coordenador Técnico Sr. Mauro Sérgio Juarez Cáceres  
À todos os colegas do SENAI envolvidos de forma direta e indireta neste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

Alves, William Pereira. Construindo uma Aplicação Web completa com PHP e MySQL

Site <https://portal.vidadesilicio.com.br/blynk/> - site acessado em 25/04/19.

Site <https://www.dobitaobyte.com.br/blynk-iot-e-mqtt/> - site acessado em 25/04/19.