

Alexandre Noronha

Ezequiel Abreu

Paulo Renato

Pedro Esteves

Monitoramento em Conservadoras de Vacinas

Belo Horizonte, Minas Gerais

2020

Alexandre Noronha

Ezequiel Abreu

Paulo Renato

Pedro Esteves

Monitoramento em Conservadoras de Vacinas

Trabalho de conclusão de curso referente ao segundo módulo do Técnico de Informática para Internet, requisito para o diploma do mesmo.

Senai Centro

Orientador: Rubem Cândido Santos

Belo Horizonte, Minas Gerais
2020

Lista de ilustrações

Figura 1 – Mapa empático	6
Figura 2 – Esquema Geral	7
Figura 3 – Sensor de temperatura	8
Figura 4 – Arduíno Uno	9
Figura 5 – Layout mobile tela bem vindo	12
Figura 6 – Layout mobile Home	13
Figura 7 – Layout mobile configuração temperaturas	14
Figura 8 – Layout mobile dashboard 1	15
Figura 9 – Layout mobile dashboard 2	16
Figura 10 – Layout mobile temperatura atual	17
Figura 11 – Layout mobile histórico diário	18
Figura 12 – Layout mobile histórico semanal	19
Figura 13 – Layout desktop home	20
Figura 14 – Layout desktop configuração de temperatura	20
Figura 15 – Layout desktop temperatura atual	21
Figura 16 – Layout desktop dashboard 1	21
Figura 17 – Layout desktop dashboard 2	22
Figura 18 – Layout desktop histórico diário	22
Figura 19 – Layout desktop histórico semanal	23
Figura 20 – Canvas	24

Sumário

Lista de ilustrações	2
Sumário	2
1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo geral	5
2.2 Objetivo específico	5
3 MAPA EMPÁTICO	6

4	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	7
4.1	Infraestrutura	8
4.2	Software (Sistema integrado)	11
5	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS	25

1 Introdução

A empresa Rio Branco Alimentos SA/Fábrica de Rações de Patrocínio enfrenta um problema relacionado a falta de monitoramento adequado da temperatura dos freezers que guardam as vacinas da empresa.

Atualmente temos 5 unidades de conservadoras de vacinas contendo em média 30.000 doses cada uma. No passado tivemos problemas com perda de vacinas devido defeito em uma das conservadoras levando a um prejuízo financeiro. Hoje não temos sistema de monitoramento automatizado ou meios que garantam a conservação da vacina com a manutenção da temperatura ideal. (PATROCÍNIO, 2020)

Com o propósito de sanar esse problema decidiu-se por desenvolver um sistema para o gerenciamento da temperatura dos freezers de cada unidade, de forma a aumentar a qualidade dos produtos entregues aos consumidores.

Em relação a parte física do projeto consiste basicamente em instalar sensores de temperatura em cada freezer e também instalar um sensor na porta para detectar se a mesma esta aberta ou fechada. E cada sensor deverá transmitir em tempo real os dados para um servidor e dessa forma criar um histórico de variação de temperatura podendo ser acessível quando necessário.

Já sobre a parte do software o mesmo deve ter uma tela para poder cadastrar, atualizar e excluir os sensores do sistema, e outra para visualização do histórico de temperatura e e das variações em tempo real, mostrando se a porta esta aberta ou fechada e emitindo um alerta caso a temperatura saia do nível especificado.

A seleção da demanda foi feita através do portal Saga Senai, um site onde empresas podem cadastrar seus problemas ou dificuldades e os alunos do SENAI podem tentar resolver esses problemas de forma inovadora. Com isso os autores desse trabalho da turma TII2004M do curso de Informática para Internet do segundo modulo decidiram se desafiar a idealizar uma solução estratégica inovadora para a situação proposta pela empresa Rio Branco Alimentos SA/Fábrica de Rações de Patrocínio.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

Durante o desenvolvimento do projeto, nosso principal objetivo foi sanar da forma mais simples e eficaz o problema da falta de monitoramento da temperatura dos freezers, e com isso poder otimizar, facilitar e agregar mais valor ao processo, como ao produto, promovendo assim uma melhoria e facilidade no controle de qualidade das vacinas que serão aplicadas.

Através das mudanças e implementações será possível adquirir uma maior qualidade das vacinas, aumentar a confiabilidade no gerenciamento de temperatura, eliminando ou reduzindo a necessidade de inspeções visuais por parte dos funcionários, assim reduzindo custos e perda dos produtos por temperaturas fora do esperado.

2.2 Objetivo específico

Implementar os freezers de conservação de vacinas sensores de temperatura e integrá-los a um banco de dados juntamente com um sistema web capaz de gerenciar-los e suas respectivas temperaturas e obter informações em tempo real sobre o status de conservação das vacinas.

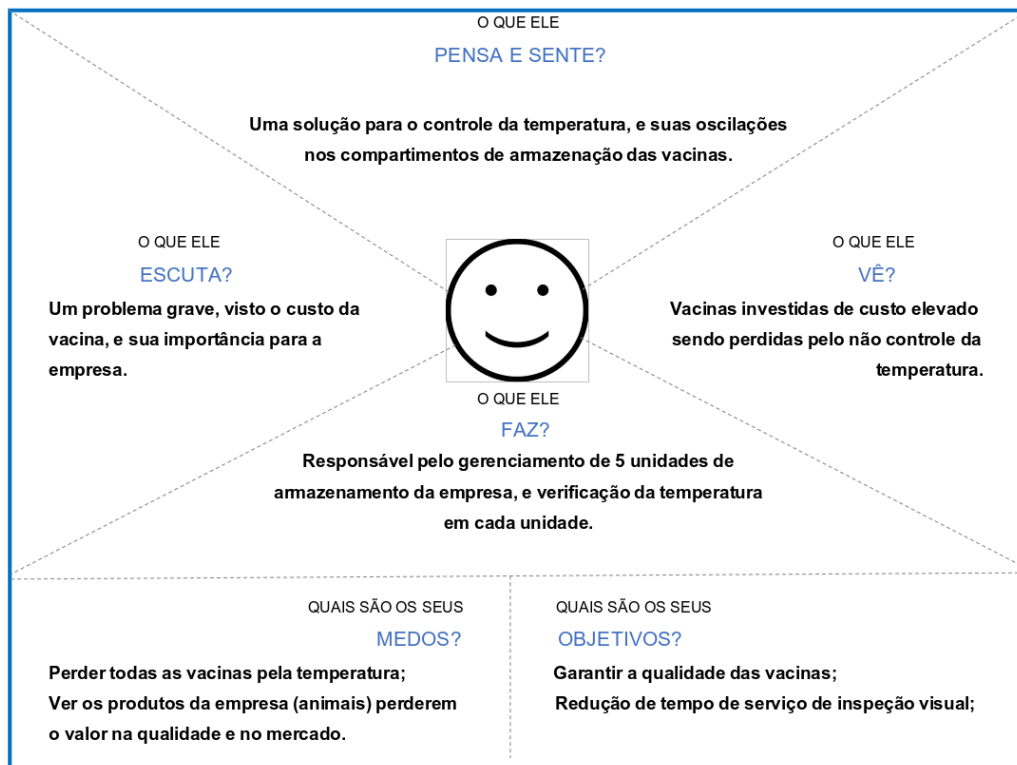
3 Mapa Empático

A persona escolhida para criar o mapa empático foi a de Fernando, ele tem 37 anos e é o responsável pelo armazenamento e monitoramento das vacinas nas 5 unidades que a empresa Rio Branco Alimentos SA/Fábrica de Rações de Patrocínio possui.

Como podemos ver na figura 1 o Fernando esta enfrenando um grave problema na conservação das vacinas de sua empresa. No passado já perdeu parte do estoque para esse problema e tem receio que isso volte a acontecer e perder ainda mais produtos, investimentos e elevar o custo e por consequência a credibilidade da empresa perante o mercado.

Fernando busca uma solução para essa demanda como forma de garantir a qualidade das vacinas e manter a credibilidade da empresa e sanar as oscilações com relação ao gerenciamento da temperatura em todas as unidades.

Figura 1 – Mapa empático



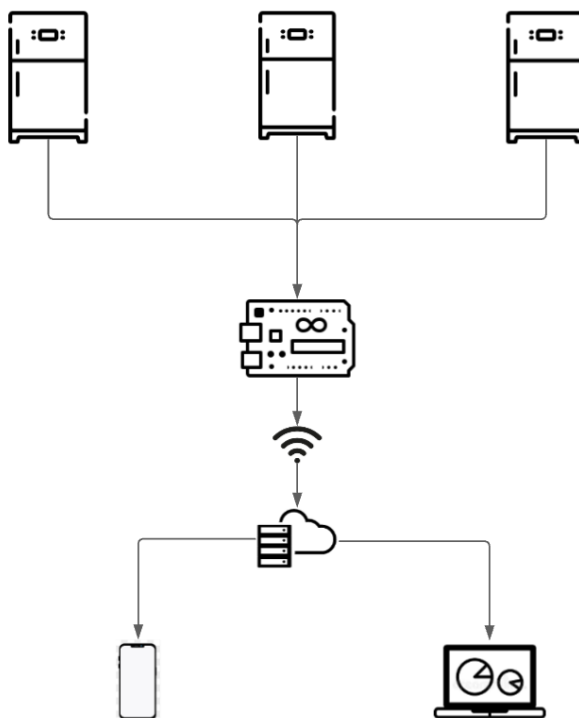
Fonte: Elaborado pelos autores

4 Desenvolvimento do projeto

O desenvolvimento do projeto foi dividido em duas partes: a infraestrutura onde será tratado da parte física do projeto necessária para o funcionamento e o software que trata da parte de inteligência do sistema e do histórico de variação de temperatura.

De forma geral o funcionamento do projeto consiste como mostrado na figura 2 em sensores colocados em cada freezer e ligados a um microcontrolador que estará conectado a internet e irá transmitir os dados de temperatura de cada freezer para um servidor na nuvem, dados estes que poderão ser acessados através de um sistema web pelo computador ou um aplicativo (opcional) pelo celular.

Figura 2 – Esquema Geral



Fonte: Elaborado pelos autores

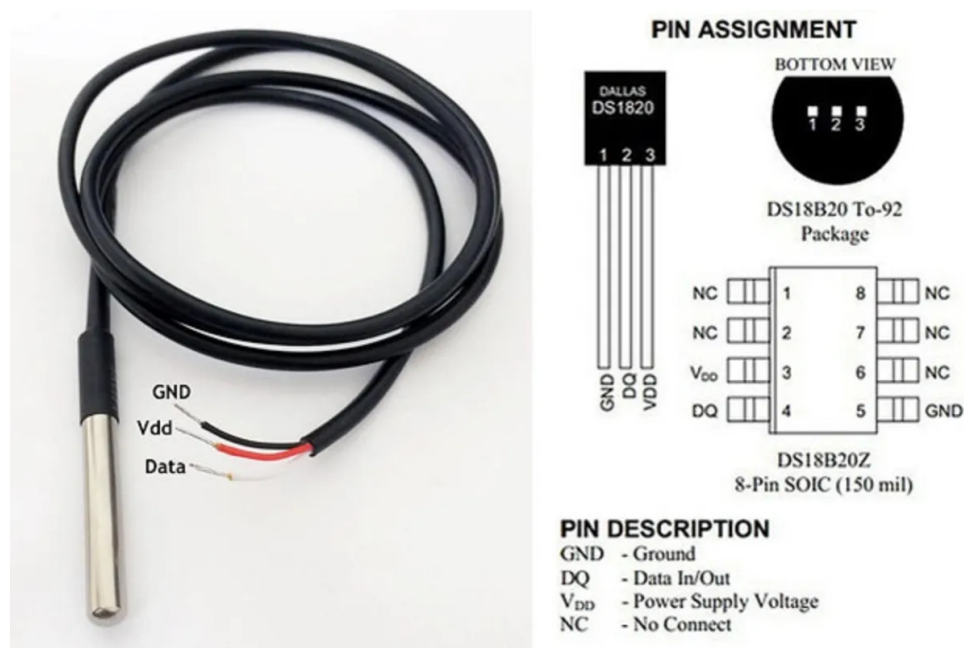
4.1 Infraestrutura

Quanto a infraestrutura será necessário um investimento para possibilitar o monitoramento e garantir a segurança do sistema.

Para ser possível verificar a temperatura atual do freezer obviamente será imprescindível um termômetro, para ser mais específico um sensor como uma sonda para facilitar o processo de instalação, que será integrado a um microcontrolador, como um CLP ou arduíno, como mostrado na figura 3.

Para a escolha do termômetro o critério usado foi a variação de temperatura, como especificado na demanda “vacinas que devem ser conservadas a uma temperatura entre 2º à 8º C.” Patrocínio (2020), dito isso, como a variação de temperatura é pequena se faz importante que o sensor tenha uma boa precisão ao invés de suportar uma grande variação de temperatura.

Figura 3 – Sensor de temperatura



Fonte: Retirado do site Mercado Livre ¹

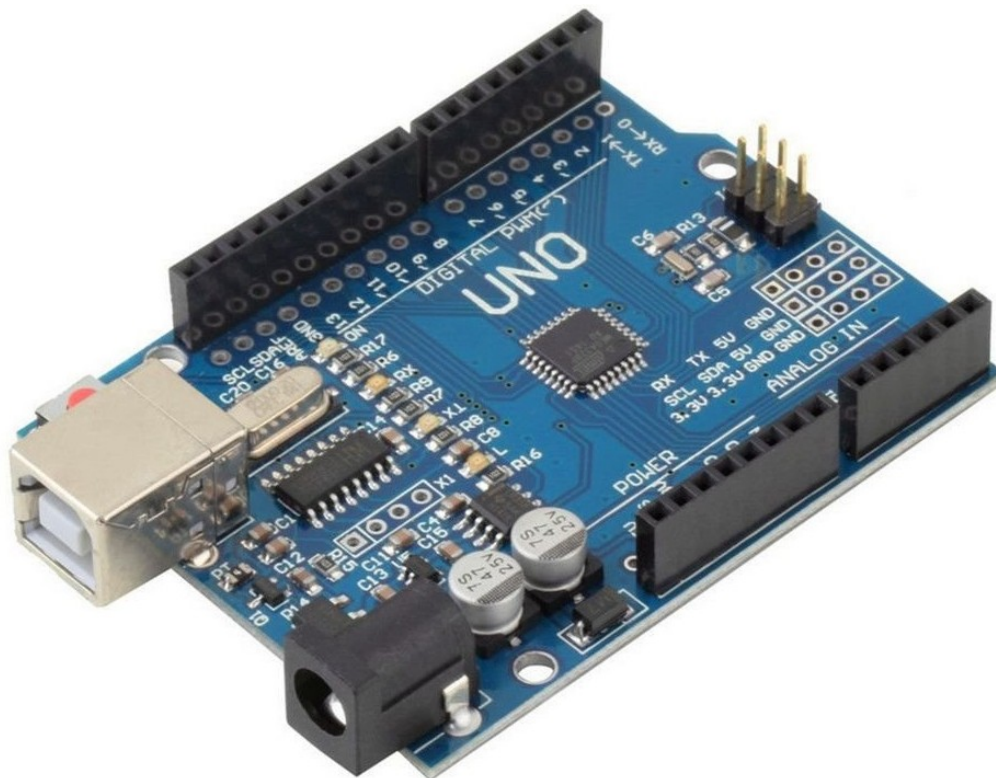
Como o sensor térmico precisa ser ligado a um microcontrolador para poder transmitir a um servidor, pensando na segurança e confiabilidade do sistema cada freezer deve ter seu próprio microcontrolador para que na ocorrência de algum imprevisto isso possa ser facilmente isolado e corrigido sem afetar outras partes do sistema.

Considerando que cada freezer terá seu próprio microcontrolador facilitará assim a compra da peça pois cada microcontrolador terá apenas a entrada do termômetro e do sensor de porta aberta; como saída um modulo de internet, uma lampada e uma sirene,

¹ Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1685461701>. Acesso em: 14 dez. 2020

devido a esta quantidade de entradas e saídas pequena o custo de cada microcontrolador pode cair consideravelmente.

Figura 4 – Arduíno Uno



Fonte: Imagem retirada do site Eletrogate ²

Assim como mostrado na figura 4 o microcontrolador escolhido é o arduíno Uno por ser simples, rápido, pequeno e de um baixo custo, este é muito usado em automação de processos de vários tipos. É recomendável para manter o arduíno conservado e funcional coloca-lo em um case ³, uma caixa feita normalmente de plástico ou acrílico para guardar e conservar-lo.

Quanto ao servidor apesar de ser uma parte importante da infraestrutura, pensando em manter a simplicidade e segurança do sistema optamos por uma nuvem privada, como o Azure, AWS ou Google Cloud, no qual todos os dados e infraestrutura é de responsabilidade da nuvem contratada, sendo necessário investir apenas em um bom link de internet para acessar os recursos da nuvem.

Sobre o link de internet para garantir a alta disponibilidade do sistema tanto para transmitir os dados dos sensores como para visualizar e se manter atualizado no sistema web deve-se colocar um link redundante, assim a empresa não ficará presa a um único

² Disponível em: <https://www.eletrogate.com/uno-r3-smd-ch340-cabo-usb-para-arduino>.
Acessado em 15 de Dez. 2020

³ Exemplo de case: <https://www.eletrogate.com/case-para-arduino-uno-em-acrilico-transparente>
Acessado em 15 de Dez. 2020

provedor e em caso de alguma eventual falha o segundo link assumirá mantendo tudo em funcionamento.

4.2 Software (Sistema integrado)

Como dito anteriormente, os dados dos sensores serão transmitidos para um banco de dados, nesse deverá ser gravado os dados dos sensores: as temperaturas mínimas e máximas, também as temperaturas padrão a cada 10 segundos, essa frequência de escrita de temperatura no banco poderá ser alterado caso o cliente assim deseje.

Sobre a nuvem, ela deverá ser feita preferencialmente em Kubernetes para poder facilmente gerenciar todos os containers de cada parte da aplicação de forma isolada, e além disso poder integrar e instalar o sistema em diferentes nuvens e alternar entre elas de forma simples e rápida, proporcionando assim maior estabilidade e disponibilidade aos serviços do sistema.

(...) Kubernetes aims to simplify the deployment and management of services, including the construction of applications as sets of interacting but independent services. (...) (BREWER, 2015)

Sobre as linguagens e ferramentas que serão utilizadas no sistema, o front-end será feito usando o framework de JavaScript React e o back-end será feito em PHP 8 uma linguagem simples, poderosa e rápida, que irá se comunicar com o banco de dados que deverá ser relacional e com recursos para alta disponibilidade, para a escolha do banco pensando nos critérios anteriores e em um custo baixo foi escolhido o PostgreSQL.

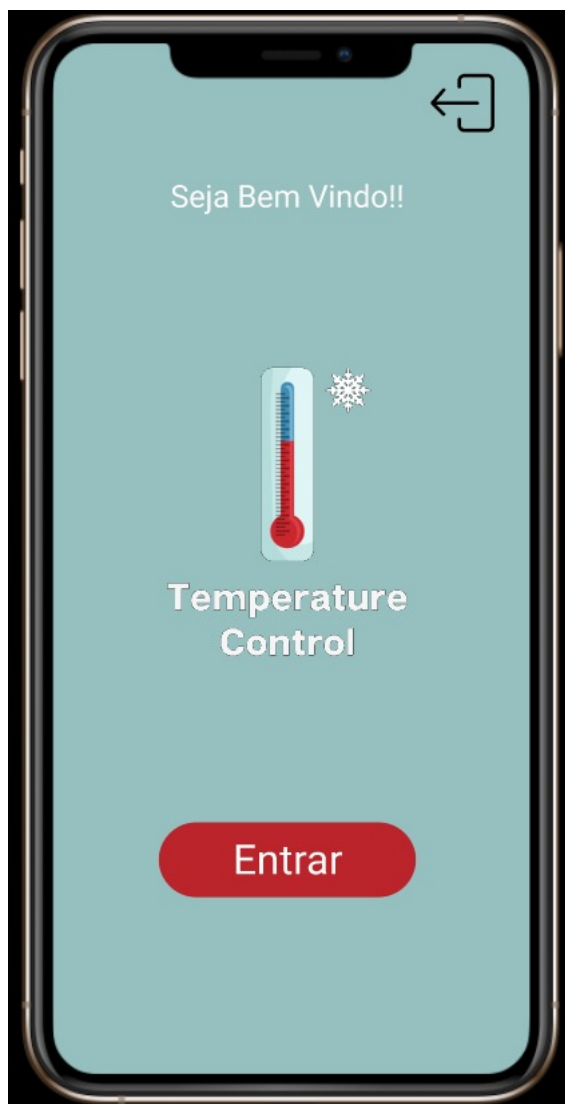
A integração entre o back-end e o front-end será feita através de uma API REST, o que possibilita a integração com varias interfaces diferentes, e até entre diferentes sistemas caso necessário, essa API também será usada para conectar os microcontroladores com o banco de dados.

Quanto a mobilidade do sistema, como é um sistema web então é acessado pelo navegador e pode ser facilmente acessado por um SmartPhone, o sistema será responsivo, porem se o cliente quiser um desempenho melhor e uma experiencia personalizada, um aplicativo mobile pode ser desenvolvido em React Native juntamente como o sistema, claro que isso aumentará os custos do desenvolvimento.

Sobre o sistema em si no quesito interface e funcionalidades como é possível visualizar na figura ?? o sistema terá um design flat, limpo e direto com fundo e tons mais escuros para não cansar a vista dos usuários que responsáveis pelo monitoramento de temperatura das vacinas, contará também com a opção de alterar a temperatura ideal, de atenção e de alerta dos freezers.

O sistema também contará com telas para visualizar todo o histórico das variações de temperaturas mostrado os momentos em que a porta do freezer estava aberta, como também será possível visualizar a temperatura das vacinas em tempo real, como mostrado nas figuras ?? e ??.

Figura 5 – Layout mobile tela bem vindo



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 6 – Layout mobile Home



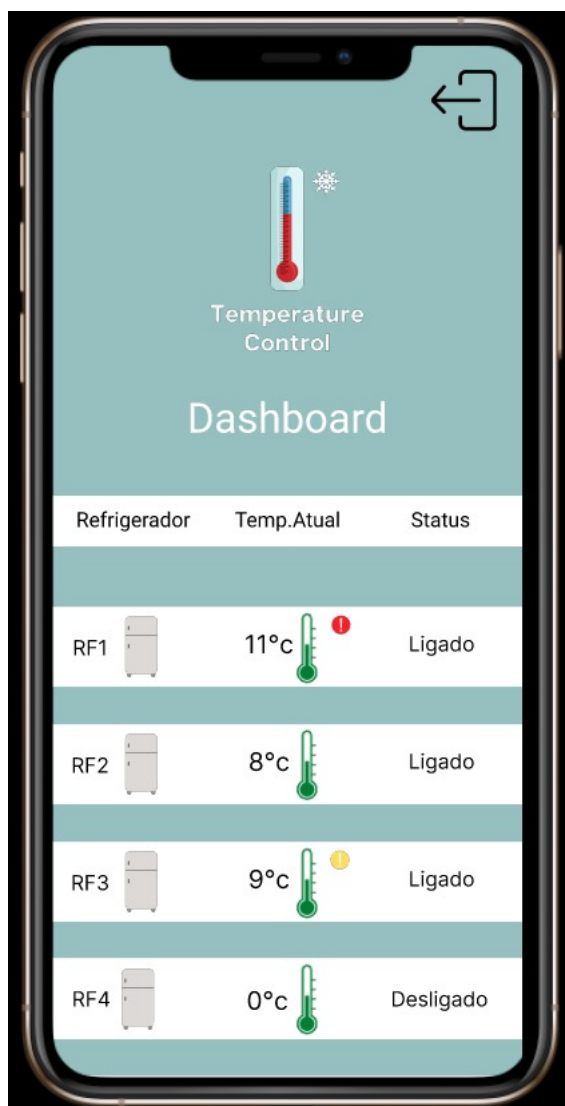
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7 – Layout mobile configuração temperaturas



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 8 – Layout mobile dashboard 1



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 9 – Layout mobile dashboard 2



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 10 – Layout mobile temperatura atual



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 11 – Layout mobile histórico diário



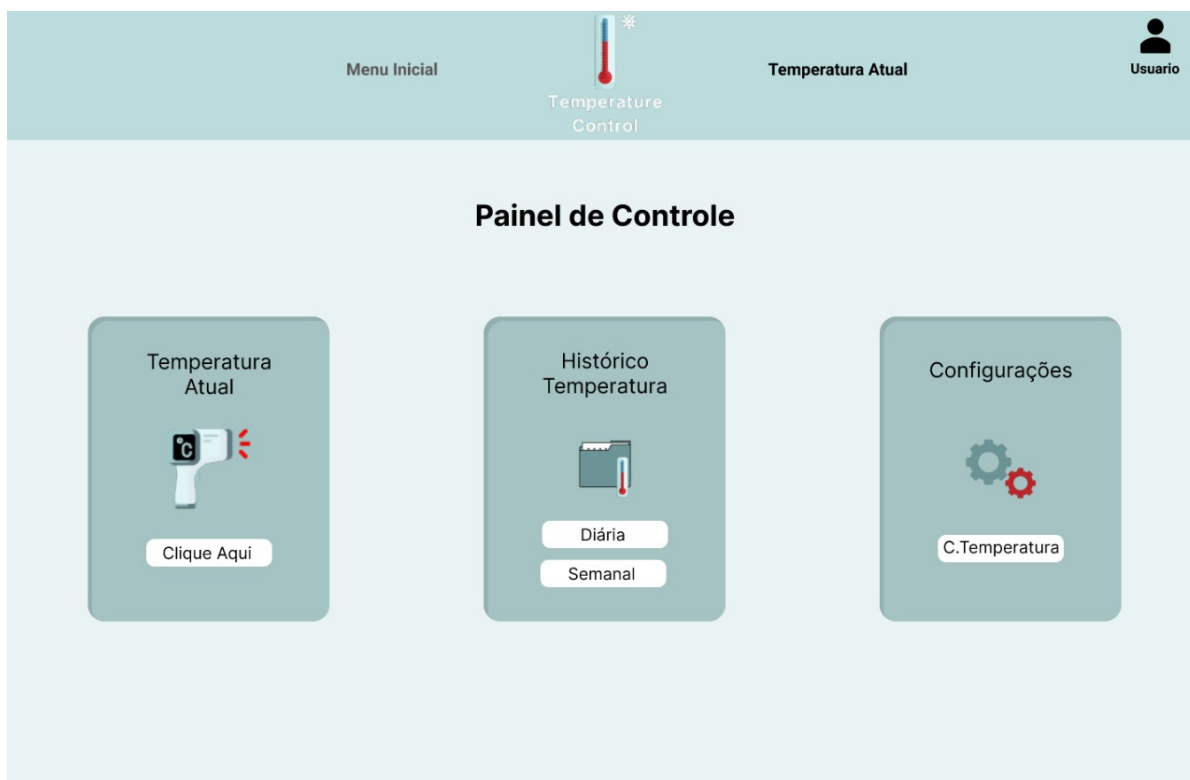
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 12 – Layout mobile histórico semanal



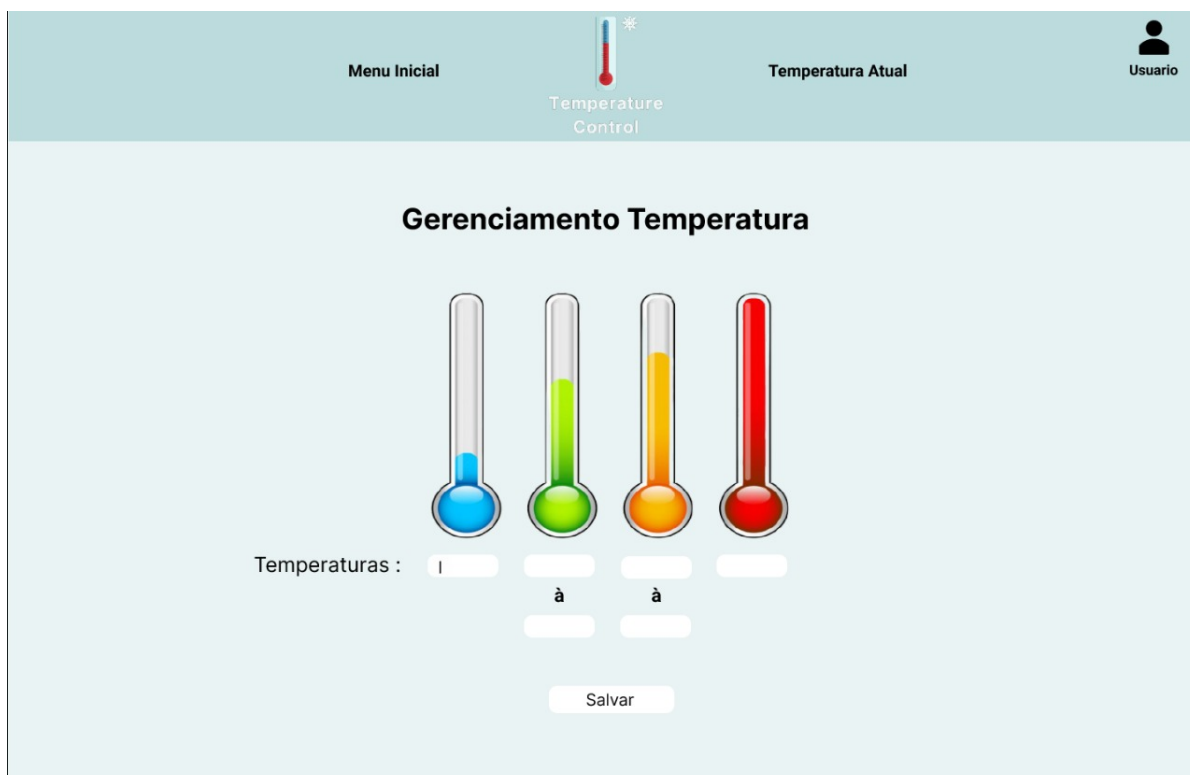
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 13 – Layout desktop home



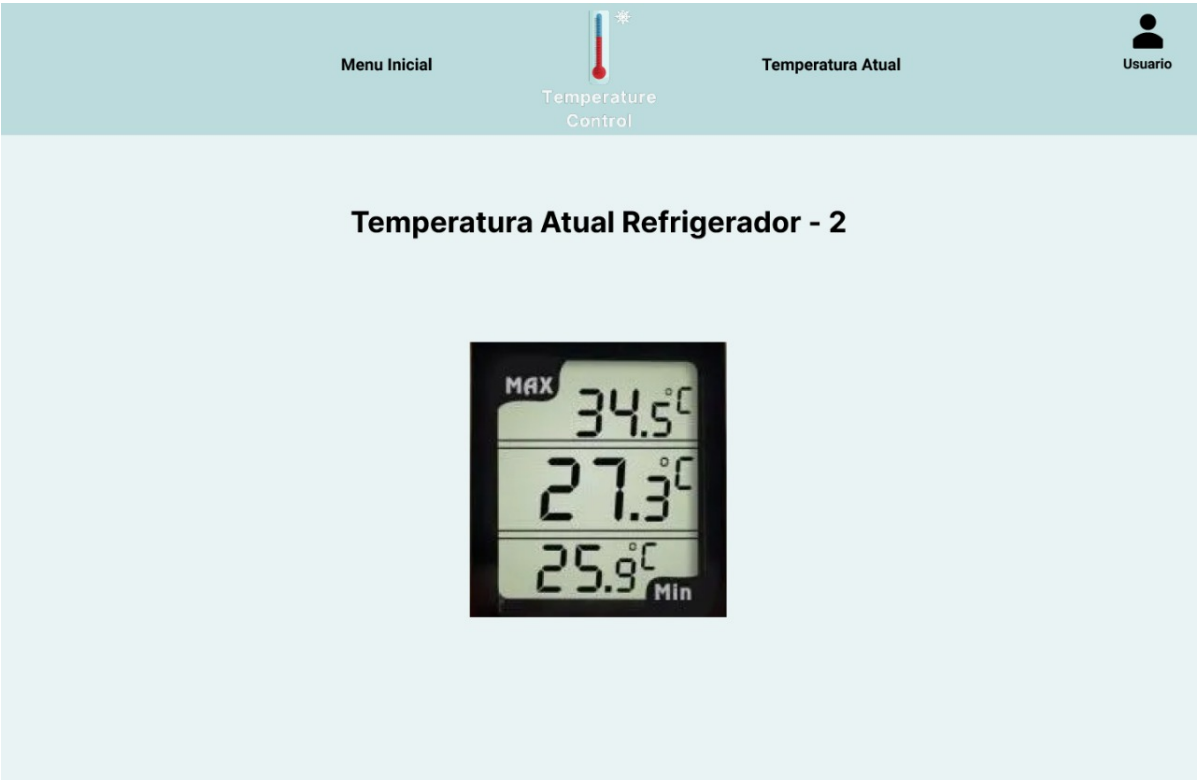
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 14 – Layout desktop configuração de temperatura



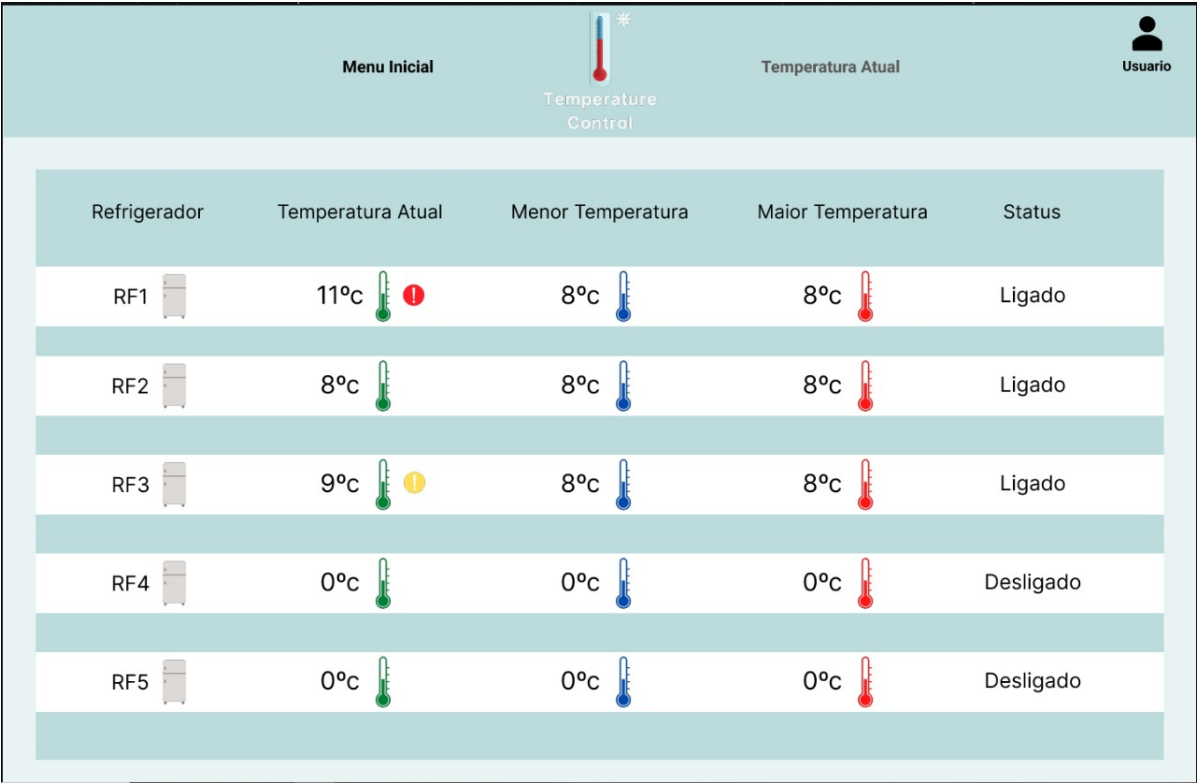
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 15 – Layout desktop temperatura atual



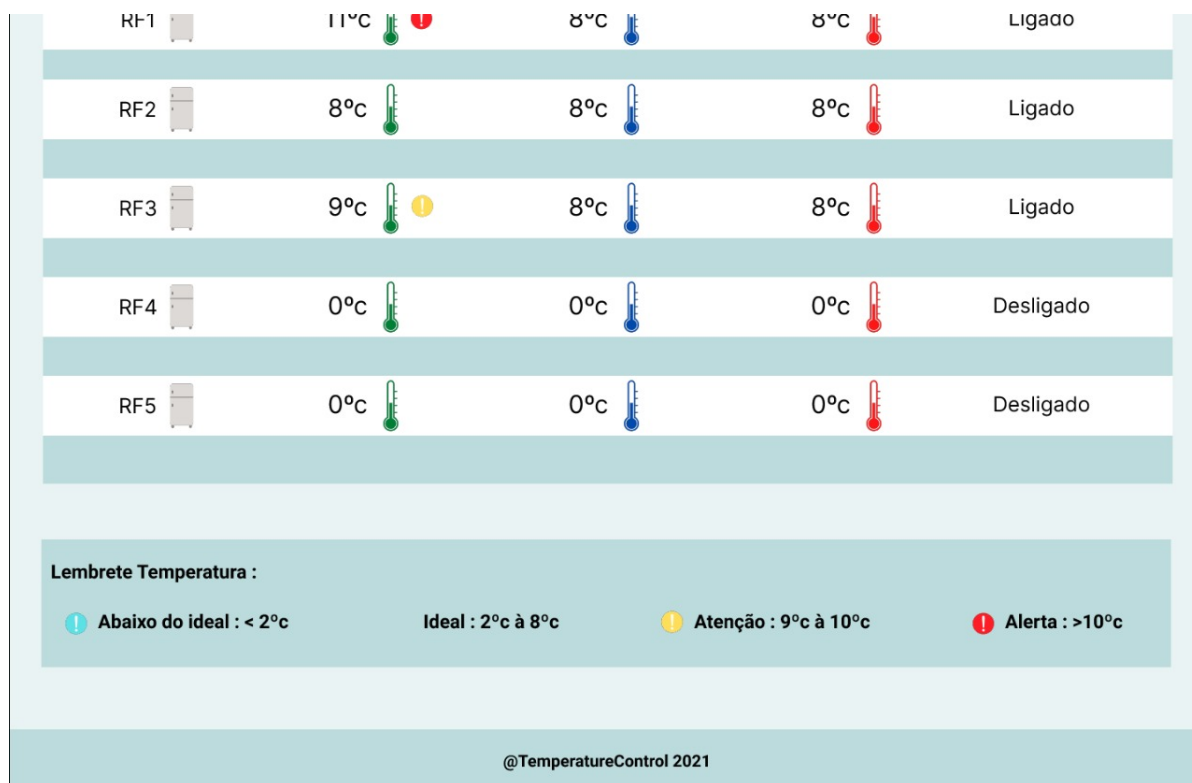
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 16 – Layout desktop dashboard 1



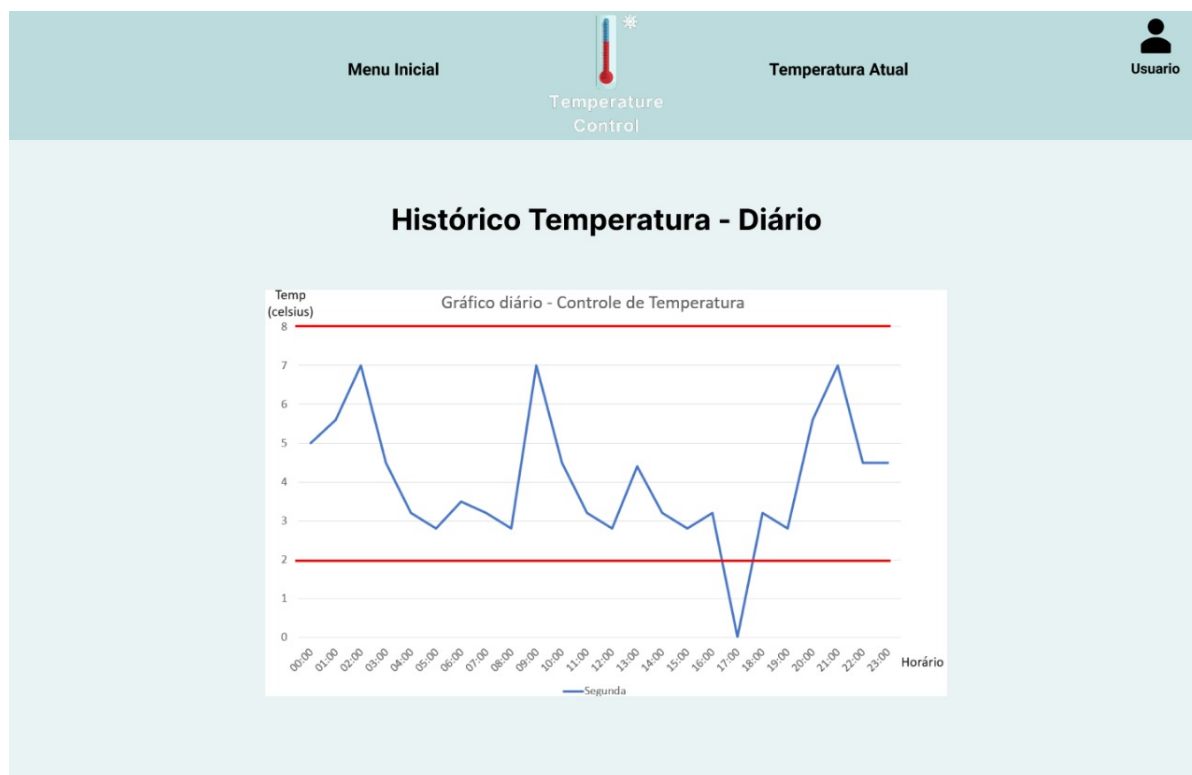
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 17 – Layout desktop dashboard 2



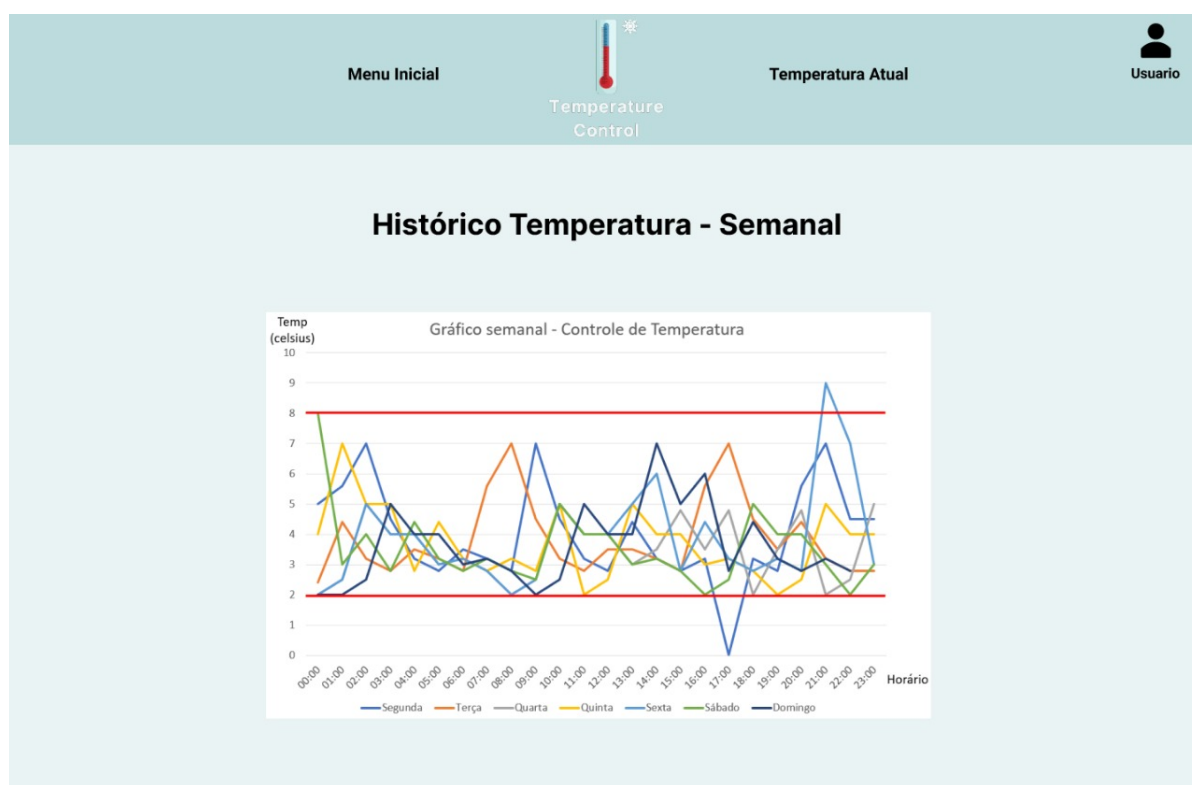
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 18 – Layout desktop histórico diário



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 19 – Layout desktop histórico semanal



Fonte: Elaborado pelos autores

5 Conclusão

Visando solucionar a demanda da empresa Rio Branco Alimentos SA/ Fábrica de Rações de Patrocínio da melhor forma possível cumpri-se todos os requisitos por eles exigidos na descrição da demanda no Portal Saga SENAI foi idealizado esse projeto para de forma simples e eficaz sanar as dores de nosso cliente.

Para solucionar a demanda serão instalados sensores de temperatura em cada freezer, bem como nas portas e assim poder informar os usuários sobre a temperatura interna das vacinas e emitir um alerta caso a temperatura saia de uma faixa predeterminada, normalmente de 2 a 8 °C.

Com o propósito de criar um histórico com as variações de temperatura de cada freezer os dados de cada sensor de temperatura serão transmitidos e guardados em um banco de dados que poderá ser consultado a qualquer momento pelos usuários, também será possível visualizar a temperatura em tempo real de cada freezer e receber alerta e notificações caso a temperatura saia do nível esperado.

Com esse projeto escrito pelos autores será possível evitar várias perdas de vacinas por falta de gerenciamento da temperatura dos freezers em que as mesmas são guardadas, além de gerar maior valor agregado ao processo e ao produto, garantindo a qualidade e a confiabilidade das vacinas.

Figura 20 – Canvas



Fonte: Elaborado pelos autores

Referências

BREWER, E. A. Kubernetes and the path to cloud native. In: *Proceedings of the sixth ACM symposium on cloud computing*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 167–167.

PATROCÍNIO, R. B. A. S. . F. de Rações de. *Monitoramento em Conservadoras de Vacinas*. 2020. 27/11/2020. Disponível em: <http://plataforma.gpinovacao.senai.br/plataforma/demandas-da-industria/interna/4804>. Acesso em: 10 de Dezembro de 2020.