

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF MASSUYUKI KAWANO

CENTRO PAULA SOUZA

ESCOLA TÉCNICA PROFESSOR MASSUYUKI KAWANO

Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

Bruno Alves de Oliveira Lima

Henrique Martins Nepomuceno

David Rafael da Silva Vanjão

Felipe Henrique Xavier de Souza

**ColdBox: Sistema para monitoramento de temperatura e
umidade**

Tupã - SP

2024

Bruno Alves de Oliveira Lima
Henrique Martins Nepomuceno
David Rafael da Silva Vanjão
Felipe Henrique Xavier de Souza

**ColdBox: Sistema para monitoramento de temperatura e
umidade**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas da ETEC Prof. Massuyuki Kawano, sob a orientação do **Prof. Allan Carlos Oliveira Alves da Luz**, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

Menção do Trabalho: B

Tupã - SP
2024

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF MASSUYUKI KAWANO

ETEC PROF. MASSUYUKI KAWANO

Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

Bruno Alves de Oliveira Lima

Henrique Martins Nepomuceno

David Rafael da Silva Vanjão

Felipe Henrique Xavier de Souza

ColdBox: Sistema para monitoramento de temperatura e umidade

Apresentação para a Banca em caráter de validação do título de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

BANCA EXAMINADORA:

Professor orientador

Prof. Esp. Allan Carlos Oliveira Alves da Luz

Professor da área

Prof. Esp. Bruno Leonardo Morette

Avaliadores Externos

Guilherme Henrique Sanches Anjolette

Tamara Vitória Alves de Oliveira

Gustavo Montezani Castanhari

Lucas Henrique Silva Tiardeli

Tupã, 25 de Novembro de 2024

RESUMO

O projeto ColdBox é um sistema de monitoramento contínuo de temperatura e umidade, projetado para câmaras frias e outros ambientes com controle climático. Com um sensor de temperatura e umidade integrado ao microcontrolador Arduino, o sistema assegura a conservação ideal de produtos sensíveis, como alimentos e medicamentos.

A inovação do ColdBox está na automatização do processo, substituindo o controle manual por monitoramento em tempo real e envio de alertas em caso de variações críticas. A interface simples permite que o usuário acompanhe as condições e visualize relatórios históricos para uma gestão eficiente.

O ColdBox oferece uma solução prática e confiável para otimizar o armazenamento e reduzir riscos de falhas, sendo aplicável a diversos tipos de estabelecimentos que demandam controle climático preciso.

O projeto foi desenvolvido utilizando: Banco de Dados MySQL, React, C, C++, Next, Arduino ESP32 e Figma.

Palavras-chave: Arduino, Sistema, Temperatura, Umidade e Medição.

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Novo Alerta.....	12
Tabela 2 – Novo Clientes.....	13
Tabela 3 – Novo Equipamento.....	13
Tabela 4 – Novo Equipamento Alertas Enviados.....	13
Tabela 5 – Novo Equipamento Dados.....	13
Tabela 6 – Novo Equipamento Local.....	14
Tabela 7 – Novo Equipamento Parâmetro 2.....	14
Tabela 8 – Novo Local.....	14
Tabela 9 – Novo Nível Acesso.....	14
Tabela 10 – Novo Usuário.....	15

Lista de Figuras

Figura 1 – Modelo Entidade-Relacionamento (MER).....	11
Figura 2 – Diagrama de Fluxo de Dados (DFD).....	12
Figura 3 – Tabelas.....	12
Figura 5 – Imagens Sistema.....	16
Figura 6 – Logo.....	17
Figura 7 – Login.....	18
Figura 8 – Início.....	18
Figura 9 – Status.....	19
Figura 10 – Sobre.....	19
Figura 11 – Tempo Real (Com Alerta)	20
Figura 12 – Tempo Real.....	20
Figura 13 – Relatórios.....	20
Figura 14 – Exportação de Dados.....	21
Figura 15 – Dispositivos.....	21
Figura 16 – Adicionar Dispositivos.....	21
Figura 17 – Parâmetros.....	22
Figura 18 – Editar Parâmetros.....	22
Figura 19 – Usuários.....	23
Figura 20 – Adicionar Novos Usuários.....	23
Figura 21 – Empresa.....	24
Figura 22 – Editar Informações da Empresa.....	24
Figura 23 – Suporte.....	25
Figura 24 – Editar Perfil.....	25
Figura 25 – Tela de Login.....	26
Figura 26 – Tela de Recuperação de Login.....	27

Figura 27 – Redefinição de Login.....	27
Figura 28 – Cronograma de Atividades.....	27

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Justificativa	9
3. Objetivos	10
3.1 Objetivo Geral.....	10
3.2 Objetivos Específicos.....	10
4 Fundamentação Teórica.....	11
4.1 Importância da Medição de Temperatura e Umidade em Câmaras Frias	11
4.2 Sistemas de Monitoramento de Temperatura	11
5. Desenvolvimento	12
5.1 Metodologia	12
5.1.1 Tipo de pesquisa	12
5.1.2 Definição do Problema.....	12
5.1.3 Objetivo da metodologia.....	12
5.1.4 Levantamento de requisitos.....	12
5.1.5 Seleção de equipamentos e softwares e desenvolvimento de software.....	12
5.2 Requisitos do Software.....	14
5.2.1 Modelo entidade-relacionamento (MER).....	14
5.2.2 Diagrama de fluxo de dados (DFD).....	15
5.2.3 Dicionário de Dados.....	15
5.2.4 Recursos financeiros e humanos.....	18
5.3 Manual do Sistema.....	18
5.3.1 Imagens do Sistema.....	18
6. Cronograma das Atividades.....	27
7. Conclusão.....	28
Referências Bibliográficas	29

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento da temperatura e da umidade é crucial para a preservação de produtos sensíveis, como alimentos, medicamentos e vacinas. A falha na monitoração e a falta de um controle preciso da temperatura podem resultar em perdas significativas, comprometendo a qualidade e a segurança dos produtos armazenados. Nesse contexto, a implementação de um sistema eficiente de monitoramento de temperatura e umidade é essencial para garantir a integridade dos itens armazenados e dos espaços nos quais o monitoramento é realizado.

O avanço da tecnologia tem possibilitado o desenvolvimento de soluções mais sofisticadas para o controle e monitoramento desses ambientes. O sistema, que busca ser completo no monitoramento de temperatura, oferece uma interface de usuário com gráficos e a capacidade de alertas em tempo real. Esses sistemas não apenas proporcionam uma visão detalhada das condições internas das câmaras frias, mas também permitem a integração com sistemas de gestão e a geração de relatórios para o usuário.

2. JUSTIFICATIVA

A proposta do sistema, por meio de um Arduino, é monitorar a temperatura e a umidade utilizando um sensor, a fim de manter o usuário informado sobre possíveis aumentos ou quedas na temperatura, além de fornecer também informações sobre a umidade do ambiente.

3. OBJETIVO

3.1. OBJETIVO GERAL

Gerenciar as temperaturas e a umidade em câmaras frias, a fim de prevenir problemas relacionados a variações de temperatura e umidade, notificar e manter o cliente informado sobre essas variações nas quais o sistema de monitoramento foi instalado.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Monitorar e notificar sobre as câmaras frias com sensores de temperatura.
- Preservar alimentos e produtos médicos por meio do monitoramento.
- Informar sobre variações de temperatura na câmara fria com dados detalhados e gráficos.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. IMPORTÂNCIA DA MEDIÇÃO DE TEMPERATURA E UMIDADE EM CÂMARAS FRIAS

A preservação de produtos sensíveis, como alimentos, medicamentos e vacinas, é um tema frequentemente abordado quando se trata de produtos suscetíveis a altas temperaturas, que podem estragar ou se inutilizar, trazendo prejuízos financeiros e médicos. As câmaras frias devem seguir normas e ter sensores de temperatura adequados para a medição. A inadequação dessas condições pode levar à degradação de componentes químicos e microbiológicos, resultando em riscos à saúde pública e perdas econômicas. Uma variação de temperatura, mesmo que breve, pode comprometer a eficácia das vacinas, destacando a necessidade de um monitoramento contínuo.

4.2. SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPERATURA

O avanço tecnológico tem proporcionado o desenvolvimento de sistemas sofisticados para o controle de temperatura em câmaras frias. Nos últimos anos, essa tecnologia tem desempenhado um papel fundamental na transformação e otimização dos processos de armazenamento, e isso não é diferente quando se trata do armazenamento em câmaras frias. A incorporação de inovações tecnológicas nesse setor tem trazido impactos significativos, melhorando a eficiência, a segurança e a qualidade dos produtos armazenados. Esses sistemas não só monitoram a temperatura, mas também são capazes de emitir alertas, permitindo ações imediatas em caso de desvios de temperatura.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1. METODOLOGIA

5.1.1. TIPO DE PESQUISA

A pesquisa terá natureza aplicada, com enfoque qualitativo. O objetivo é desenvolver e implementar um sistema de monitoramento de temperatura e umidade, avaliando sua eficácia na preservação de ambientes e produtos que necessitam da implementação desse sistema.

5.1.2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema central é o monitoramento da temperatura e da umidade, e como esse sistema implementado pode resultar na redução de perdas significativas na qualidade dos produtos armazenados em uma câmara fria.

5.1.3. OBJETIVO DA METODOLOGIA

Esta metodologia visa implementar um sistema de monitoramento de temperatura e umidade em ambientes de câmaras frias, garantindo a preservação e a segurança de produtos, principalmente os mais sensíveis, como alimentos, medicamentos e vacinas.

5.1.4. LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O primeiro passo consiste em realizar um levantamento detalhado dos requisitos técnicos e funcionais do sistema.

- **Análise do Ambiente**

Avaliar as condições atuais dos ambientes a serem monitorados, incluindo câmaras frias ou outros ambientes que necessitam de monitoramento. Serão identificadas as necessidades específicas de temperatura e umidade para os produtos armazenados.

Definição de Parâmetros

Estabelecer os limites de temperatura e umidade necessários para os ambientes monitorados.

5.1.5. SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARES E DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

- **ChatGPT**

O ChatGPT 4.0 (Generative Pre-Trained Transformer) é um modelo de linguagem baseado em inteligência artificial (IA) que simula conversas com humanos:

Foi desenvolvido em 2019 pela OpenAI, uma empresa de pesquisa em IA. Foi utilizado como fonte de pesquisas e referência durante o projeto.

- **Escolha do Sensor (Arduíno ESP32)**

O Arduino ESP32 é uma plataforma de hardware que combina um microcontrolador Arduino com o módulo Wi-Fi ESP8266. Será utilizado como uma das principais peças para o monitoramento de temperatura e umidade.

- **Banco de Dados (MySQL)**

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (RDBMS) que utiliza a linguagem SQL para gerenciar dados.

- **Next.js**

Next.js é um framework para o desenvolvimento de aplicações web em React, permitindo a criação de aplicações com renderização do lado do servidor (SSR), geração de sites estáticos (SSG) e renderização do lado do cliente (CSR).

- **React**

React é uma biblioteca JavaScript desenvolvida para construir interfaces de usuário, permitindo que os desenvolvedores criem aplicações web de forma eficiente, dividindo a interface em componentes reutilizáveis. É amplamente utilizado em projetos de front-end.

- **C++**

C++ é uma extensão da linguagem C que adiciona suporte à programação orientada a objetos, podendo utilizar conceitos como classe e herança.

- **React-Native**

React Native é um framework que permite o desenvolvimento de aplicações móveis usando JavaScript e React. Ele possibilita criar aplicativos nativos para iOS e

Android a partir de um único código-fonte, utilizando componentes que se traduzem em componentes nativos das respectivas plataformas.

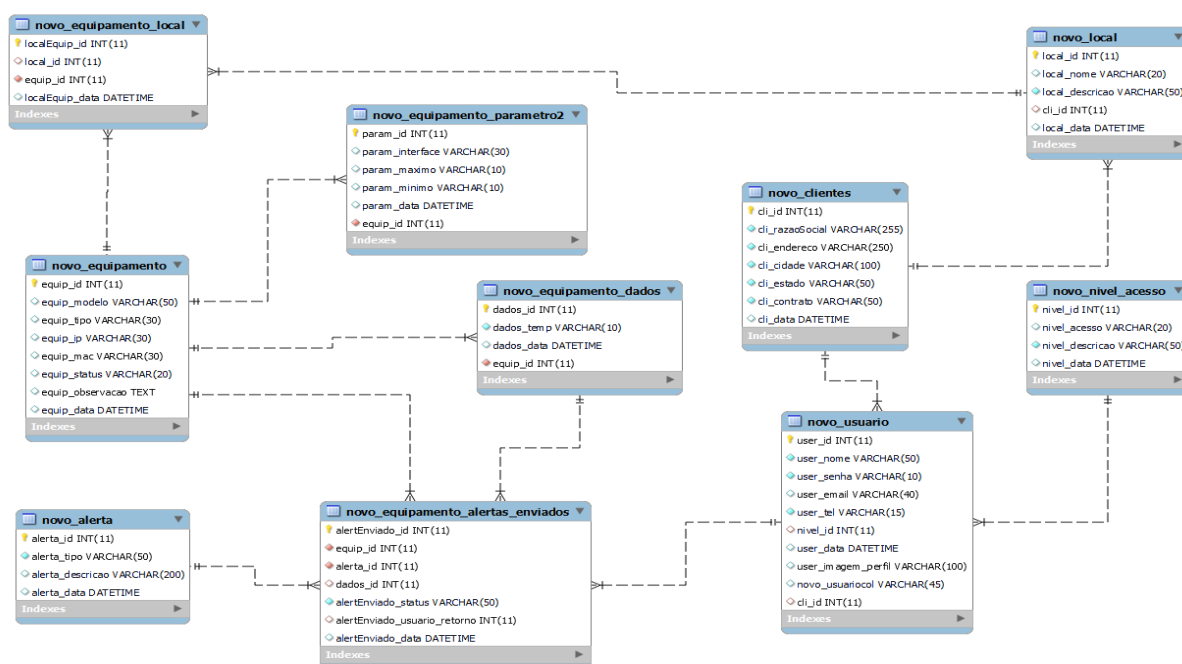
- **Figma**

Figma é uma ferramenta de design colaborativo baseada na web, utilizada para a criação de interfaces de usuário e protótipos. Permite a criação de layouts e a prototipagem de aplicações.

5.2. REQUISITOS DE SOFTWARE

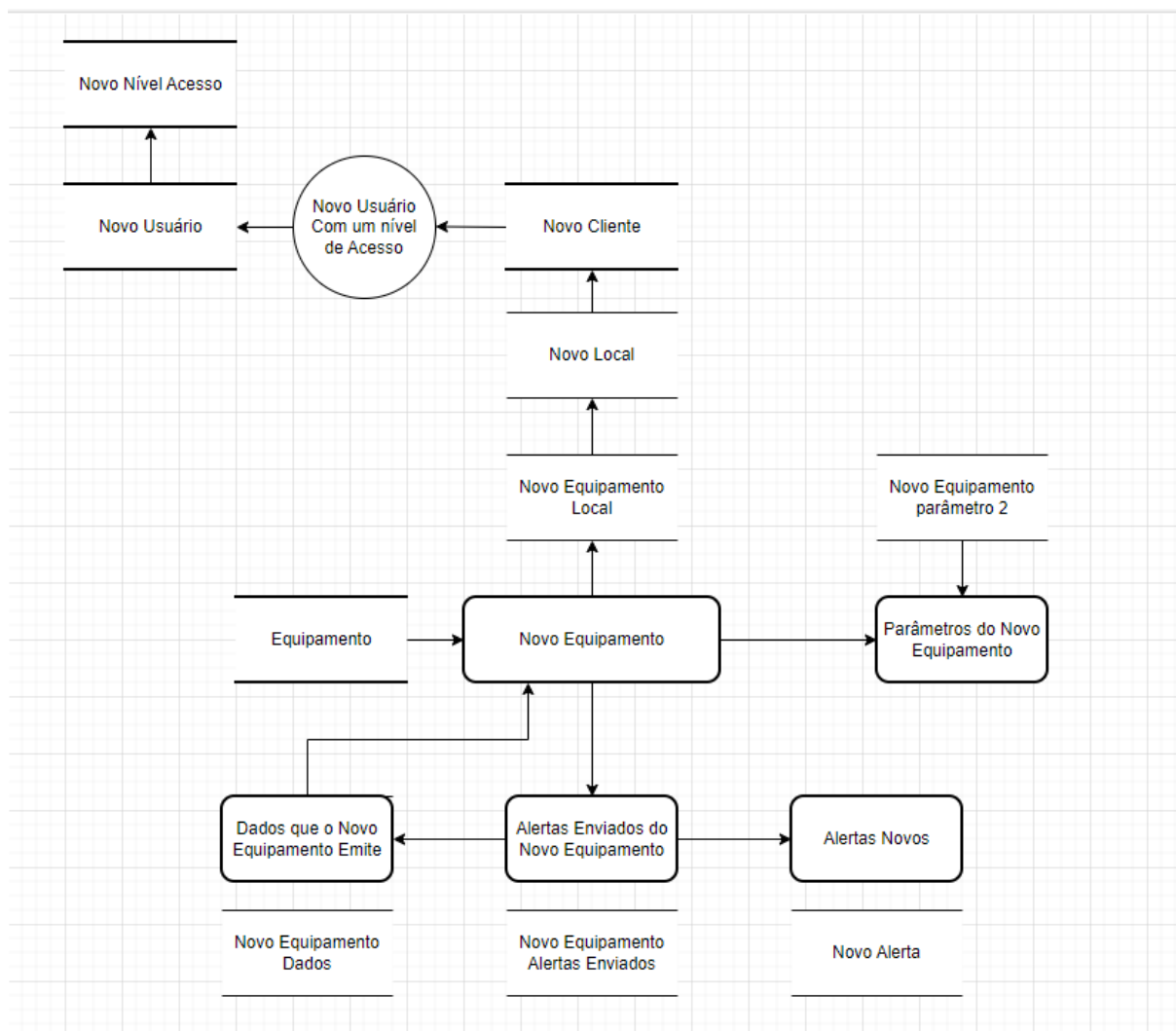
A codificação do software foi realizada nas seguintes linguagens: HTML, C++, JavaScript e CSS, utilizando o programa Visual Studio Code. A aplicação móvel foi desenvolvida na plataforma Visual Studio Code, utilizando o framework Next.js com React, que facilita o uso da linguagem JavaScript para dispositivos móveis, com o auxílio da biblioteca React Native. As informações do banco de dados são consumidas por meio de uma API desenvolvida em Node.js, que pode ser executada nos sistemas operacionais Android e iOS. O banco de dados foi desenvolvido com MySQL e é composto por 15 tabelas.

5.2.1. MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO (MER)



Fonte: Autoria Própria

5.2.2. DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)



Fonte: Autoria Própria

5.2.3. DICIONÁRIO DE DADOS

Tabela 1 – Novo Alerta

NOVO ALERTA - Informações sobre os novo_alerta								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Alerta	alerta_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Tipo de Alerta	alerta_tipo	VARCHAR(50)	NO				null	
Descrição do Alerta	alerta_descricao	VARCHAR(200)	YES				null	
Data do Alerta	alerta_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	

Tabela 2 – Novo Clientes

NOVO CLIENTES-Informações sobre os novo_clientes								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Cliente	cli_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Cliente Razão Social	cli_razaoSocial	VARCHAR(255)	NO				null	
Cliente Endereço	cli_endereco	VARCHAR(250)	NO				null	
Cliente Cidade	cli_cidade	VARCHAR(100)	NO				null	
Cliente Estado	cli_estado	VARCHAR(50)	NO				null	
Cliente Contrato	cli_contrato	VARCHAR(50)	NO				null	
Cliente Data	cli_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	

Tabela 3 – Novo Equipamento

NOVO EQUIPAMENTO-Informações sobre o novo Equipamento								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Equipamento	equip_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Modelo do Equipamento	equip_modelo	VARCHAR(50)	YES				null	
Tipo de Equipamento	equip_tipo	VARCHAR(30)	YES				null	
IP do Equipamento	equip_ip	VARCHAR(30)	YES				null	
Equipamento Mac	equip_mac	VARCHAR(30)	YES				null	
Status do Equipamento	equip_status	VARCHAR(20)	YES				null	
Observação do Equipamento	equip_observacao	TEXT	YES				null	
Data do Equipamento	equip_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	

Tabela 4 – Novo Equipamento Alertas Enviados

NOVO EQUIPAMENTO ALERTAS ENVIADOS-Informações sobre os novo Equipamento alertas enviados								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Alerta Enviado	alertEnviado_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Código do Equipamento	equip_id	INT(11)	NO			X	null	
Código do Alerta	alerta_id	INT(11)	NO			X	null	
Dados do Código	dados_id	INT(11)	YES			X	null	
Status do Alerta Enviado	alertEnviado_status	VARCHAR(50)	NO				ENVIADO	
Retorno Usuario Alerta Enviado	alertEnviado_usuario_retorno	INT(11)	YES			X	null	
Data Alerta Enviado	alertEnviado_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	

Tabela 5 – Novo Equipamento Dados

NOVO EQUIPAMENTO DADOS - Informações sobre o novo Equipamento dados								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código dos Dados	dados_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Temperatura Dados	dados_temp	VARCHAR(10)	NO				null	
Umidade Dados	dados_umid	VARCHAR(10)	NO				null	
Data Dados	dados_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	
Código do Equipamento	equip_id	INT(11)	NO			X	null	

Tabela 6 – Novo Equipamento Local

NOVO EQUIPAMENTO LOCAL - Informações sobre o novo Equipamento Local								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Equipamento Local	localEquip_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Código do Local	local_id	INT(11)	YES			X	null	
Código do Equipamento	equip_id	INT(11)	NO			X	null	
Data do Equipamento Local	localEquip_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	

Tabela 7 – Novo Equipamento Parâmetro 2

NOVO EQUIPAMENTO PARAMETRO 2- Informações sobre o novo Equipamento Parametro2								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Parametro	param_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Interface do Parametro	param_interface	VARCHAR(30)	YES				null	
Parametro Máximo	param_maximo	VARCHAR(10)	YES				null	
Parametro Mínimo	param_minimo	VARCHAR(10)	YES				null	
Data do Parametro	param_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	
Código do Equipamento	equip_id	INT(11)	NO			X	null	

Tabela 8 – Novo Local

NOVO LOCAL - Informações sobre o novo Local								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Local	local_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Nome do Local	local_nome	VARCHAR(10)	YES				null	
Descrição do Local	local_descricao	VARCHAR(50)	NO				null	
Código do Cliente	cli_id	INT(11)	YES			X	null	
Data do Local	local_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	

Tabela 9 – Novo Nível Acesso

NOVO NIVEL ACESSO- Informações sobre o novo Nível Acesso								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Nível do Código	nivel_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Nível do Acesso	nivel_acesso	VARCHAR(20)	YES				null	
Nível Descrição	nivel_descricao	VARCHAR(50)	NO				null	
Nível da Data	nivel_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	

Tabela 10 – Novo Usuário

NOVO USUARIOS-Informações sobre o novo_usuario								
Campo Lógico	Campo Físico	Tipos de Dados	Null	PK	FK	MUL	Default	Observações
Código do Usuário	user_id	INT(11)	NO	X			null	auto_increment
Nome do Usuário	user_nome	VARCHAR(50)	NO				null	
Senha do Usuário	user_senha	VARCHAR(10)	NO				null	
Email do Usuário	user_email	VARCHAR(40)	YES				null	
Telefone do Usuário	user_tel	VARCHAR(15)	NO				null	
Código Nivel	nivel_id	INT(11)	YES			X	null	
Data Usuário	user_data	DATETIME	YES				CURRENT_TIMESTAMP	
Imagem de Perfil do Usuário	user_imagem_perfil	VARCHAR(100)	YES				null	
Status Usuário	user_status	VARCHAR(10)	NO				ATIVO	
Código do Cliente	cli_id	INT(11)	YES			X	null	

5.2.4. RECURSOS FINANCEIROS E HUMANOS

Arduíno ESP8266:	R\$ 29,90
Preço (Média)	
Hospedagem de um Site:	R\$ 50,00 - R\$ 500,00
Xerox e Encadernação (Média):	R\$ 15,00 - R\$ 25,00

5.3. MANUAL DO SISTEMA

5.3.1. IMAGENS DO SISTEMA

Figura 6 – Logo

Fonte: Autoria Própria



(Mobile)

Figura 7 – Login

Fonte: Autoria Própria

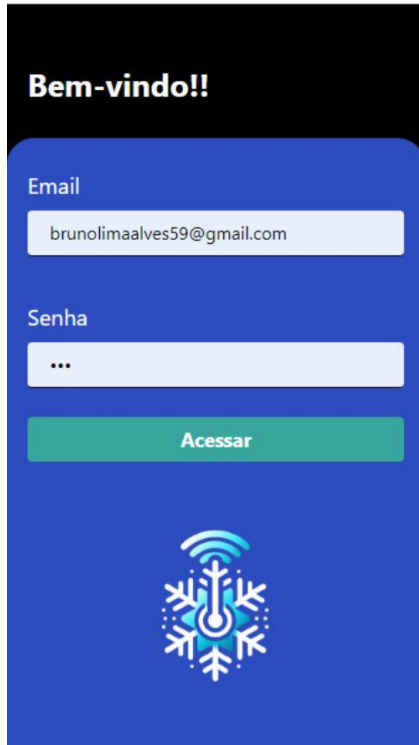


Figura 8 – Início

Fonte: Autoria Própria



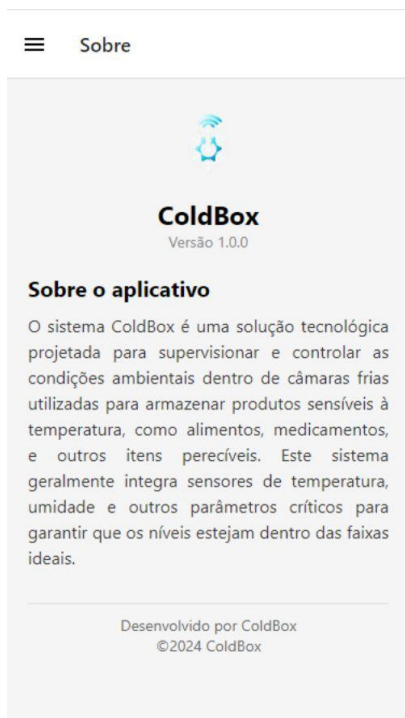
Figura 9 – Status

Fonte: Autoria Própria



Figura 10 – Sobre

Fonte: Autoria Própria



(Web)

Figura 11 – Tempo Real (Com Alerta)

Fonte: Autoria Própria

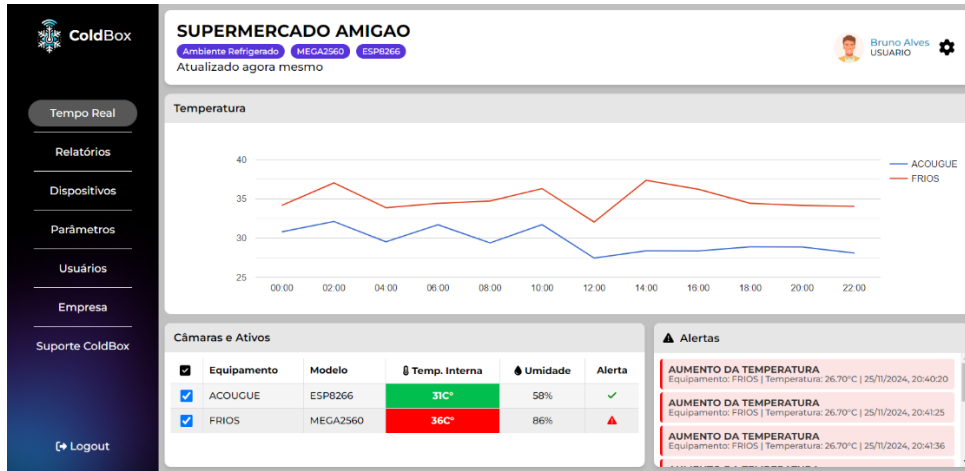


Figura 12 – Tempo Real (Sem Alerta)

Fonte: Autoria Própria

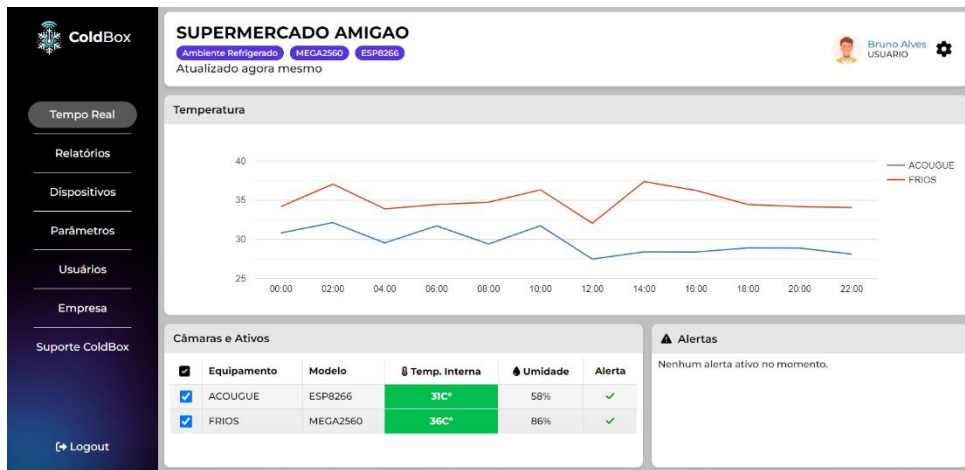


Figura 13 – Relatórios

Fonte: Autoria Própria

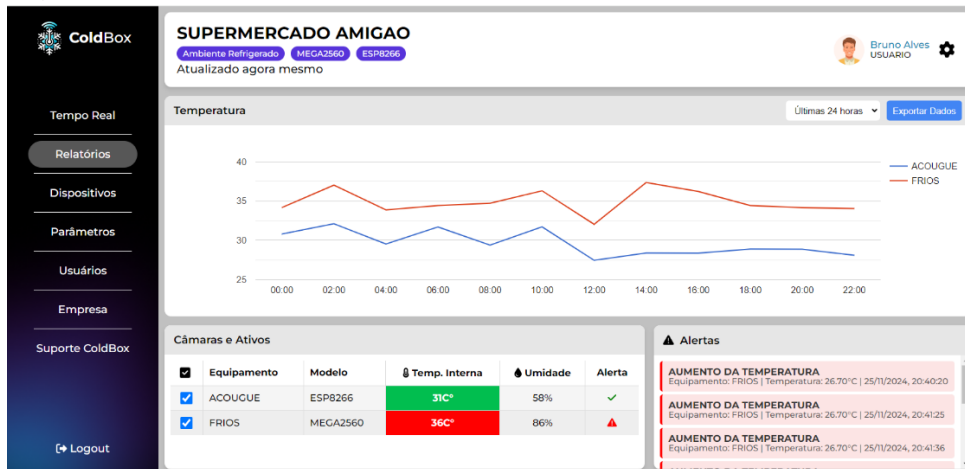


Figura 14 – Exportação de Dados

Fonte: Autoria Própria

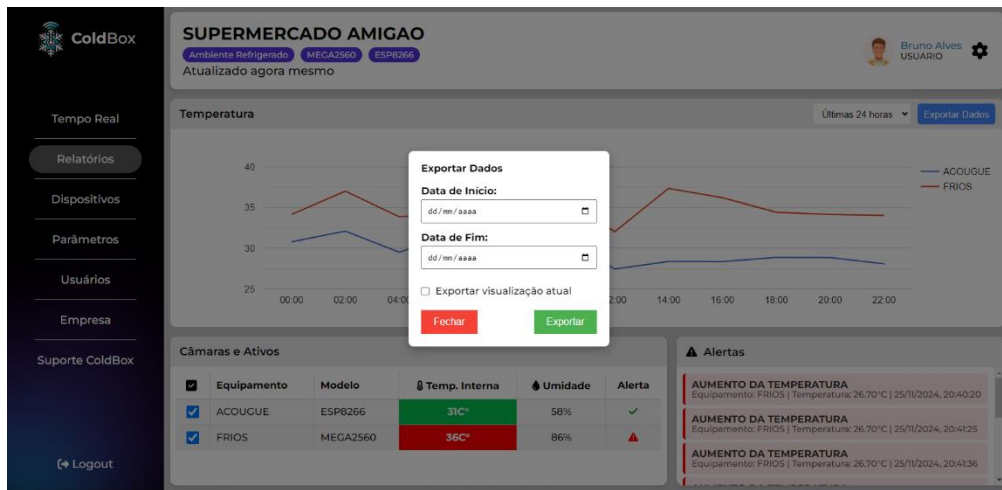


Figura 15 – Dispositivos

Fonte: Autoria Própria



Figura 16 – Adicionar Dispositivos

Fonte: Autoria Própria

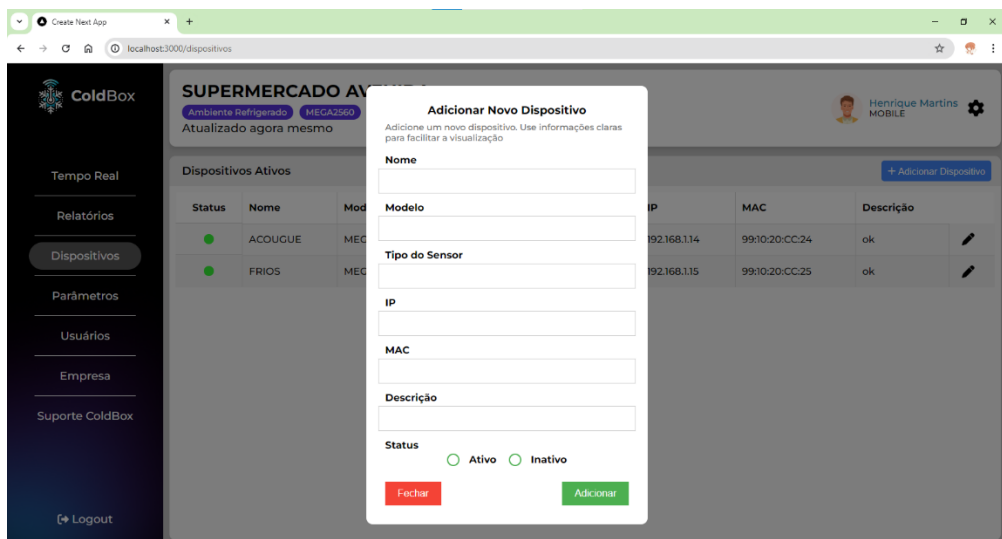


Figura 17 – Parâmetros

Fonte: Aatoria Própria



Figura 18 – Editar Parâmetros

Fonte: Aatoria Própria

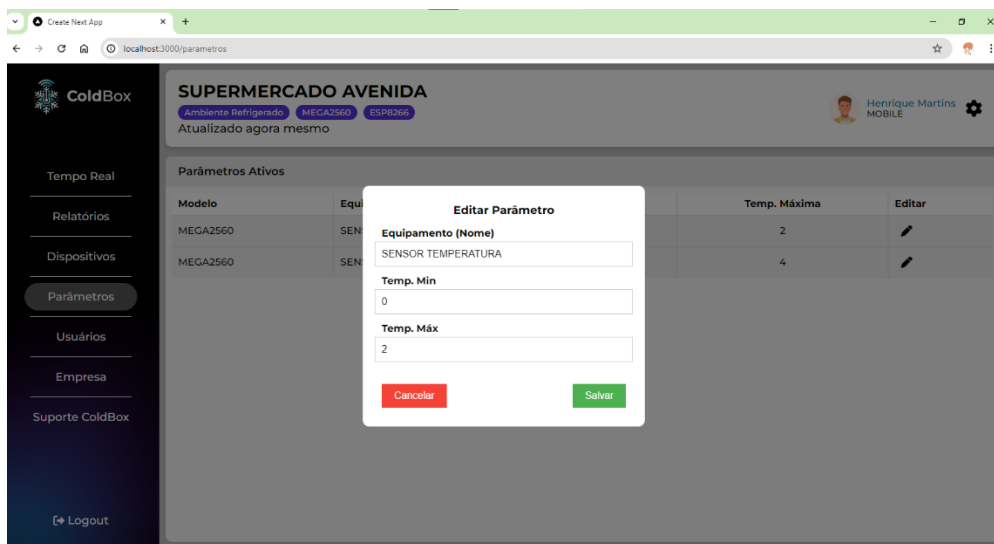


Figura 19 – Usuários

Fonte: Aatoria Própria

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF MASSUYUKI KAWANO



Figura 20 – Adicionar Novo Usuário

Fonte: Autoria Própria

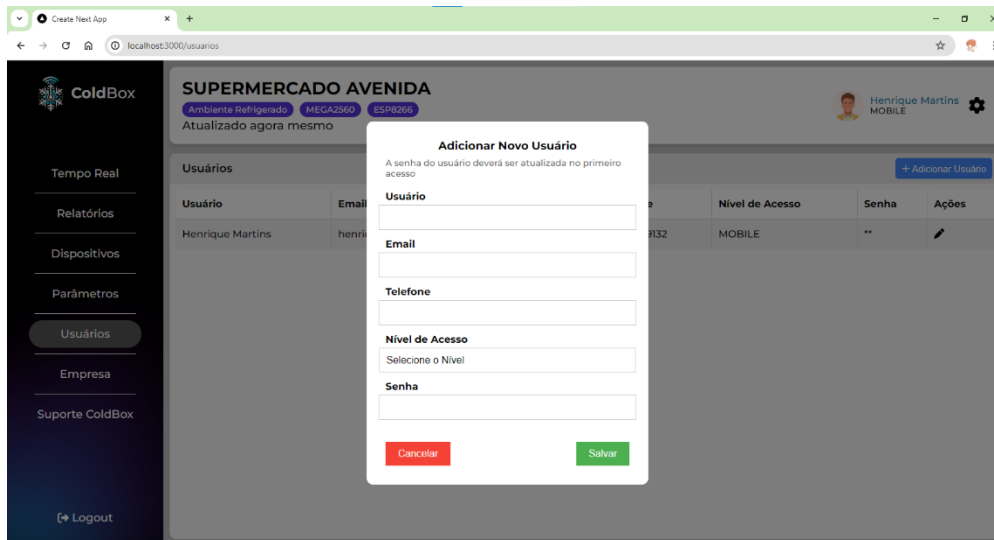


Figura 21 – Empresa

Fonte: Autoria Própria



Figura 22 – Editar Informações de Empresa

Fonte: Autoria Própria

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF MASSUYUKI KAWANO

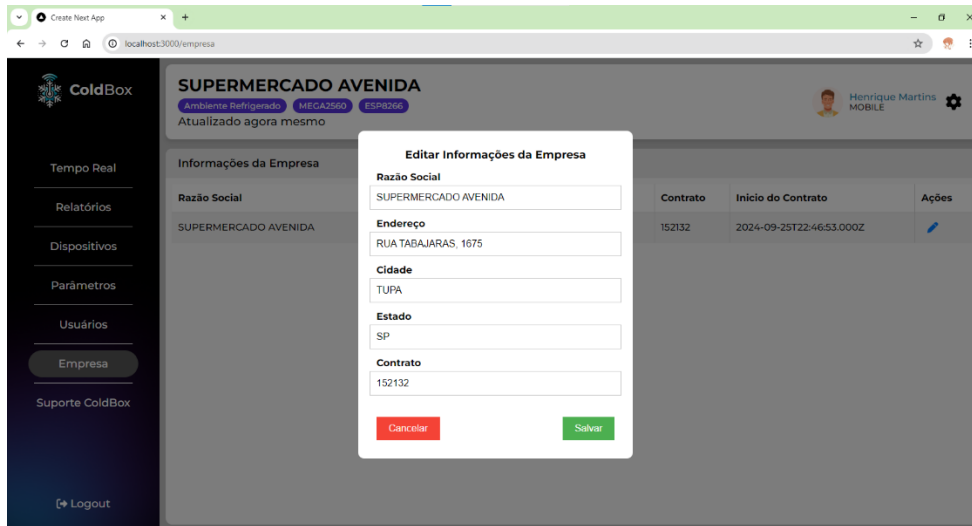


Figura 23 – Suporte

Fonte: Autoria Própria

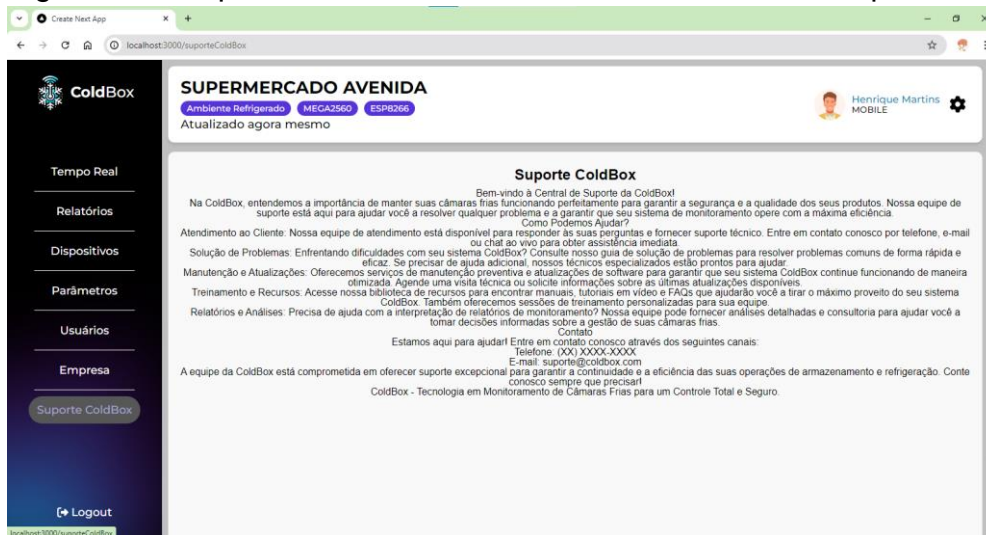


Figura 24 – Editar Perfil

Fonte: Autoria Própria

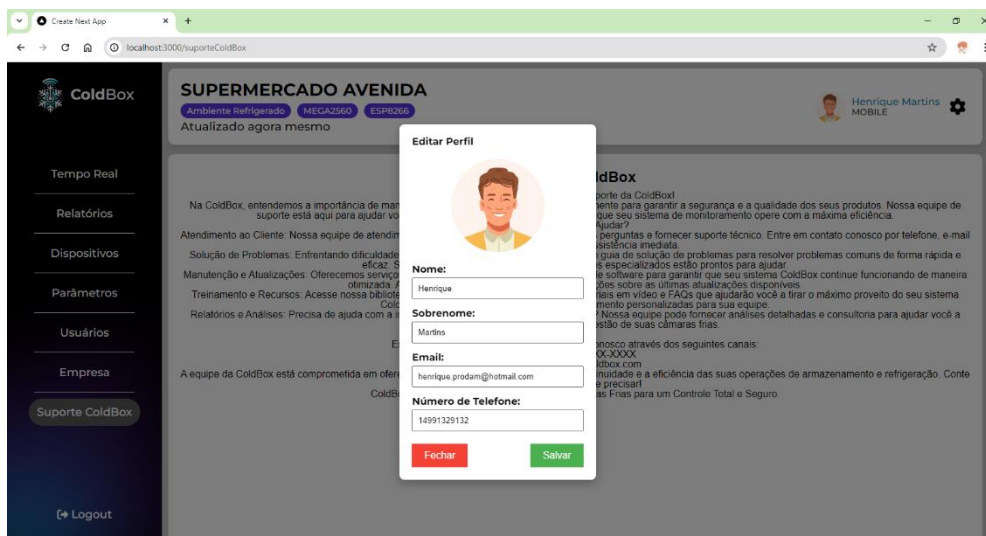


Figura 25 – Tela de Login

Fonte: Autoria Própria

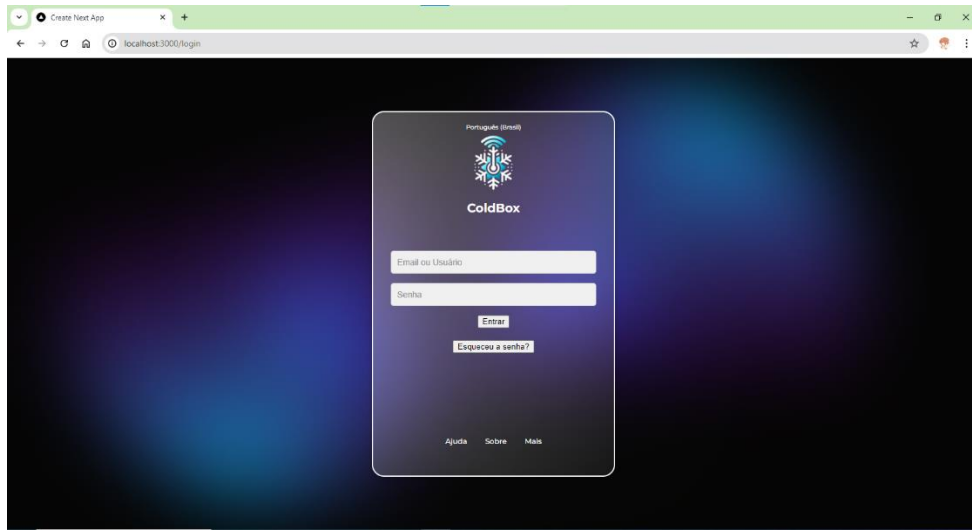


Figura 26 – Tela de Recuperação de Login Fonte: Autoria Própria

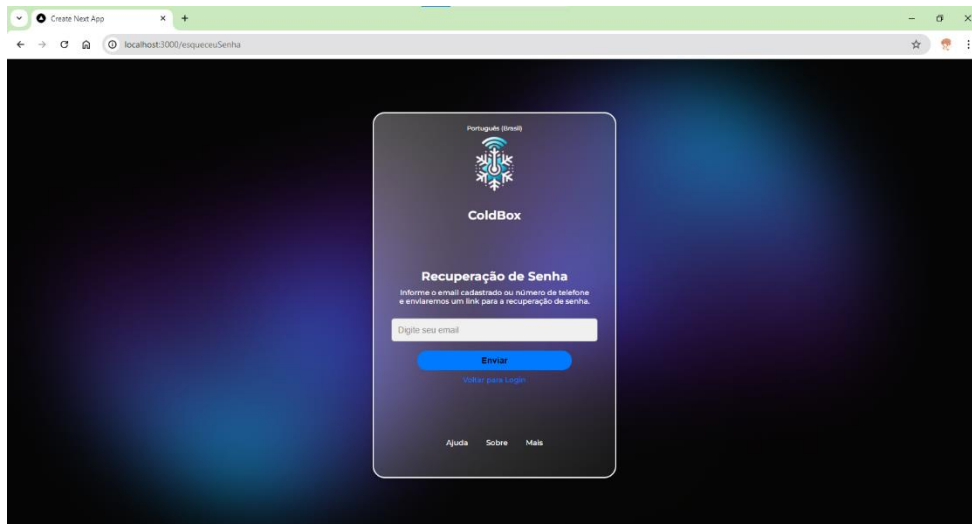
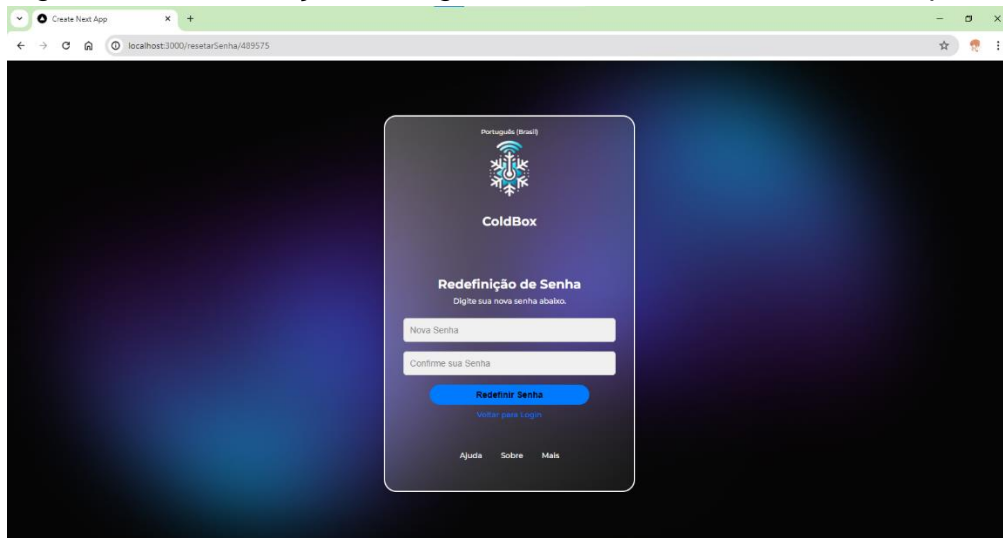


Figura 27 – Redefinição de Login Fonte: Autoria Própria



6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Figura 28 – Cronograma de Atividades

Fonte: Autoria Própria

Cronograma TCC - Sistema de Monitoramento de Câmara Fria - Desenvolvimento de Sistemas (S223) - ETEC 2024													
Etapas	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Descrição
1													Pesquisar sobre sistemas de monitoramento de câmara fria e as tecnologias disponíveis Definir requisitos específicos para o sistema Planejar a arquitetura do sistema incluindo Hardware e software necessários
2													Adquirir componentes: Arduino, sensores, etc... Instalar e configurar o ambiente de desenvolvimento Arduino e software para
3													Construir o circuito com o Arduino, sensores e demais componentes necessários Desenvolver código para ler os dados dos sensores e exibi-los Implementar a funcionalidade de envio dos dados para o banco de dados na nuvem
4													Projetar interface do APP mobile Desenvolver o APP para Android e iOS para visualização remota dos dados e configuração de Implementar a funcionalidade de notificações de alarme via SMS
5													Projetar interface WEB Desenvolver interface WEB para visualização dos dados, históricos e configuração de alarmes Implementar a funcionalidade de nificações de alarme via WEB
6													Testar o sistema em diferentes condições de temperatura Realizar depurações e ajustes conforme necessário
7													Documentar todo o processo de desenvolvimento do sistema Escrever o texto do TCC, incluindo introdução, metodologia, resultados e conclusões
8													Revisar todo o trabalho realizado e fazer as últimas correções Preparar a apresentação do TCC Exercitar apresentação do TCC

7. CONCLUSÃO

Como conclusão, é importante destacar o quanto é prejudicial uma câmara fria sem o monitoramento adequado. Isso pode resultar em situações como a perda de produtos alimentícios e de produtos sensíveis, como medicamentos, entre outros itens delicados, em casos de aumento de temperatura ou de uma temperatura desregulada no local. Como descrito no objetivo do sensor de monitoramento, oferecemos um gerenciamento que busca informar sobre as mudanças de temperatura e umidade nas câmaras frias, a fim de prevenir problemas relacionados à queda de temperatura, assim como notificar e manter o cliente informado sobre as variações do ambiente em que o sistema de monitoramento foi instalado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERENGUE, Anderson Tukiya. **Internet e Protocolos**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

BONFETI, Cristiane Lucy Rodolfo. **Desenvolvimento de Sistemas I**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

FERRAZ, Caroline de Oliveira. **Segurança de Sistema de Informação**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

LUZ, Allan Carlos Oliveira. **Planejamento do TCC em Desenvolvimento de Sistemas**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

_____. **Desenvolvimento de Sistemas II**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

_____. **Desenvolvimento do TCC em Desenvolvimento de Sistemas**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

MORETTE, Bruno Leonardo. **Banco de Dados II**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

_____. **Banco de Dados III**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

RODRIGUES, Eveline Batista. **Banco de Dados II**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

SILVA, Daiana Franco. **Linguagem, Trabalho e Tecnologia**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

SILVA, Ewerton Jose. **Análise e Projeto de Sistema**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

_____. **Programação de Aplicativos Mobile I**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

_____. **Programação de Aplicativos Mobile II**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

_____. **Programação WEB II**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

_____. **Programação WEB III**. Apostila de Aula, Tupã, 2024.

SQUAIR.IO. **IoT Para Refrigeração comercial e industrial em tempo real**. Disponível em: <https://squair.io/>. Acesso em: 29 nov. 2024.