

Documentação do Projeto – 1ADS-C

Sistema de Monitoramento de Frigoríficos

Maio 2024

Integrantes:

João Vitor Oliveira da Silva – 01241111

Gustavo Ryuiti Kohatsu – 01241144

Rafael Sung Min Lee – 01241004

Igor Daniel Mamani Jimenez – 01241053

Pedro Henrique Franchi de Jesus – 01241069

Pedro Fonseca de Almeida – 01241175

Raíne Neres Teixeira Jardim – 01241147

Sistema de Monitoramento de Frigoríficos

Com sensores de Temperatura e Umidade para controle de ambiente.

Processo empresarial: Gestão eficiente da cadeia de suprimentos de alimentos, com foco na qualidade, segurança e conformidade regulatória.

Mercado ou segmento de: Setor de processamento e distribuição de carnes.

Cliente: Armazéns e Varejos

Contexto

O transporte de alimentos provenientes da pecuária representa uma das áreas de maior preocupação, visando garantir que tais produtos não sofram deterioração até alcançarem o consumidor final. A incidência de danos nos produtos é bastante frequente, especialmente considerando que o Brasil possui um clima tropical, sujeito a variações abruptas ao longo do dia. Essas flutuações climáticas representam um desafio significativo para as empresas do setor de frigoríficos e pecuária, as quais muitas vezes não estão devidamente preparadas para lidar com tais mudanças súbitas, resultando no deterioramento da carne. No ano de 2021, apenas no Brasil, foram movimentadas e comercializadas cerca de 28 milhões de toneladas de carnes, gerando um volume financeiro expressivo de US\$ 9.236 bilhões. Considerando ainda que a carne é um alimento amplamente consumido, torna-se imperativo adotar medidas rigorosas para o seu armazenamento e transporte, visando preservar sua qualidade e garantir a segurança alimentar.

A manutenção adequada da temperatura e umidade é crucial durante todo o processo de transporte da carne bovina, suína e de ave. Qualquer alteração nessas condições pode acelerar a deterioração dos produtos e aumentar significativamente o risco de contaminação por microrganismos patogênicos. Essas carnes, devido à sua composição rica em proteínas e umidade, criam um ambiente propício para o crescimento de bactérias e fungos, podendo comprometer sua qualidade e segurança alimentar. Transportadoras que não conseguem manter um controle preciso da temperatura representam uma ameaça para a integridade dos produtos, resultando

em perdas financeiras para a indústria e colocando em risco a saúde dos consumidores. Portanto, é de suma importância implementar medidas rigorosas para garantir condições ideais de temperatura e umidade ao longo de todo o trajeto de transporte, visando preservar a qualidade e segurança das carnes durante o seu deslocamento.

A proposta deste projeto é desenvolver uma plataforma para monitoramento de temperatura e umidade dentro de frigoríficos, visando reduzir o número de desperdícios de alimentos por meio de uma vistoria simples e eficaz.

Para garantir a qualidade das carnes embaladas durante o transporte do frigorífico até o consumidor final, é fundamental que sejam mantidas em uma faixa de temperatura entre 0°C e 4°C, juntamente com um nível de umidade entre 85% e 90%. Essas condições são semelhantes às encontradas naturalmente na carne, contribuindo para preservar sua maciez e sabor para os consumidores. Para atender a esses requisitos, é necessário o uso de veículos de transporte equipados com sistemas de refrigeração e sensores adequados, além da implementação de práticas adequadas de manipulação e armazenamento ao longo de toda a cadeia de suprimentos de carnes. Essas medidas são essenciais para garantir a integridade e segurança dos produtos durante todo o processo logístico.

Objetivo

A proposta deste projeto é desenvolver sensores que permitirão ao cliente monitorar em tempo real a temperatura e a umidade dos carregamentos de carne através de uma plataforma desenvolvida pela CodeSensor. Com acesso a gráficos e informações detalhadas, os usuários poderão tomar medidas proativas para reduzir as perdas de carne durante todo o processo de transporte.

Justificativa

- **Problema de projeto:** O cerne do problema que este projeto busca abordar é a falta de monitoramento eficiente das condições de temperatura e umidade dentro dos caminhões refrigerados durante o transporte de carnes. Essa lacuna no controle das condições climáticas resulta em perdas significativas

de produtos devido à deterioração e comprometimento da qualidade das carnes, afetando diretamente a confiabilidade do distribuidor e gerando prejuízos econômicos consideráveis.

- **Importância:** Este problema é de suma importância não apenas para a indústria pecuária, mas também para a segurança alimentar e o bem-estar dos consumidores. A implementação de uma solução eficaz de monitoramento das condições de transporte de carnes não apenas reduzirá as perdas econômicas e garantirá a qualidade dos produtos, mas também fortalecerá a confiança do consumidor no sistema alimentar, promovendo práticas sustentáveis de consumo.
- **Benefícios esperados:** Espera-se que este projeto resulte no desenvolvimento de uma solução prática e eficiente para o monitoramento das condições climáticas durante o transporte de carnes, reduzindo as perdas econômicas e melhorando a qualidade e segurança dos produtos. Além disso, espera-se que a implementação desta solução promova práticas mais sustentáveis de consumo.

Escopo

Este projeto tem como objetivo melhorar a qualidade dos produtos e otimizar as vendas no mercado da pecuária por meio do controle preciso da temperatura e umidade durante o transporte de alimentos. Serão utilizados sensores de Temperatura (LM35) e Umidade (DHT11) para monitorar as condições ambientais dentro de caminhões frigoríficos. Os dados coletados serão armazenados em um banco de dados e transferidos para um dashboard em tempo real, fornecendo aos usuários informações detalhadas sobre as condições de transporte. Além disso, o sistema emitirá alertas automáticos caso ocorram variações de temperatura ou umidade que possam comprometer a segurança dos alimentos.

O projeto terá duração total de 5 meses e será dividido em 3 sprints, conforme abaixo:

Sprint 1:

- Início: 16/02
- Término: 18/03

Sprint 2:

- Início: 19/03

- Término: 03/05

Sprint 3:

- Início: 04/05
- Término: 07/06

Backlog do Produto (Com classificação do esforço das tarefas)

Product Backlog	Classificação	Tam (#)
Projeto criado e configurado no GitHub	Essencial	3
Contexto de negócio	Essencial	8
Justificativa do projeto	Essencial	8
Diagrama de visão de negócio	Essencial	8
Protótipo do Site Institucional	Essencial	8
Tela de simulador financeiro (individual)	Essencial	8
Ferramenta de Gestão de Negócio	Essencial	5
Requisitos populados na ferramenta	Essencial	5
Documentação inicial do Projeto	Essencial	13
Tabelas criadas no MySQL - Protótipo - Individual	Essencial	5
Execução de Script de Inserção de Registros	Essencial	3
Execução de Script de Consulta de Dados	Essencial	3

Ligar Arduino	Essencial	8
Rodar Código Arduino	Essencial	8
Setup de Cliente de Virtualização	Essencial	5
Linux instalado na VM Local	Essencial	5
Projeto atualizado no GitHub / Documentação do Projeto Atualizada	Essencial	3
Planilha de Riscos do Projeto	Essencial	8
Especificação da Dashboard	Essencial	21
Site Estático Institucional – Local - HTML/CSS/Javascript - com conceitos de repetições	Essencial	13
Site Estático Dashboard – Local - Gráfico com ChartJS	Essencial	13
Site Estática Cadastro e Login – Local	Essencial	13
Diagrama de Solução (Arquitetura Técnica do Projeto)	Essencial	13
Atividades organizadas na ferramenta de Gestão (Sprints/Atividades)	Essencial	5
Backlog da Sprint (Demanda, Pontuação, Prioridade)	Essencial	5

Modelagem Lógica do Projeto v1	Essencial	8
Script de criação do Banco / Tabelas criadas em BD Local	Essencial	8
Teste com Sensor do Projeto + Gráficos - Simular Integração do sistema	Essencial	21
Usar API Local/Sensor	Essencial	21
Instalar MySQL no servidor de dados da solução (VMLinux).	Essencial	5
Inserção de dados do Arduíno no MySQL (VMLinux).	Essencial	21
Validar a solução técnica + Diagrama da Solução (Validado)	Essencial	13
Ferramenta de Help Desk configurada e integrada à solução	Essencial	8
Fluxograma do suporte	Essencial	8
Teste integrado (Arduíno + BD)	Essencial	13
Manual de instalação	Essencial	8
Documentação Final do Projeto	Essencial	8
PPT da Apresentação do Projeto	Essencial	13

Site Institucional - Versão Final	Essencial	13
Cadastro, Login e Dashboard, conectado com BD	Essencial	13
Fluxograma do Processo de Atendimento do Suporte	Essencial	8
Ferramenta de Help Desk configurada e integrada à solução	Essencial	13
Documentação de GMUD	Essencial	13
Modelagem Lógica (Final)	Essencial	8
Tabelas criadas no Data Base	Essencial	5
Dicionário de Dados	Essencial	5
Teste Integrado da Solução de IoT (Arduíno + Banco de Dados)	Essencial	13
Distribuir a solução em 2 máquinas, 1 para BD e aplicação e outra Máquina para coleta de dados do Arduíno. Simular cliente -> Servidor	Essencial	13
Alerta na Dashboard	Essencial	8
Recuperação de senha	Essencial	21
Modo claro	Desejável	
Histórico de dados passados	Essencial	13

Validação de campos (Tela Login e Cadastro)	Importante	8
Caminhão em impressora 3D para guardar os sensores para apresentação futura.	Desejável	8

Backlog do Site

Website Backlog	Classificação
Logo 'Code Sensor' no cabeçalho	Importante
Botão 'Contato'	Essencial
Link para 'Contato'	Essencial
Botão 'Entenda o processo'	Essencial
Link para 'Entenda o processo'	Essencial
Botão 'Sobre nós'	Essencial
Link para 'Sobre nós'	Essencial
Botão 'Equipe'	Essencial
Link para 'Equipe'	Essencial
Botão 'Login'	Essencial
Link para página 'Login'	Essencial
Imagem de fundo de apresentação	Essencial
Botão 'Simulador Financeiro'	Essencial
Link para página 'Calculadora Financeira'	Essencial
Título 'Diagrama'	Essencial
Diagrama de negócio	Essencial
Botão 'Faça parte'	Essencial
Link para a página 'Cadastro de empresas'	
Título 'Sobre a CodeSensor'	Essencial
Texto 'Missão da equipe'	Essencial
Texto 'Visão da equipe'	Essencial
Texto 'Valores da equipe'	Essencial
Título 'Nossa equipe'	Essencial
Card 'Entre em contato'	Importante
Campo 'Nome' para usuário	Essencial
Campo 'E-mail' para o usuário	Essencial
Campo 'Digite qual o assunto' para o usuário	Essencial

Campo 'Digite sua mensagem' para o usuário	Essencial
Footer	Essencial
Logo 'CodeSensor'	Essencial
Direitos reservados para CodeSensor	Essencial
Página de cadastro de empresa	Essencial
Botão 'Voltar'	Essencial
Link para 'Página inicial	Essencial
Título 'Cadastro'	Essencial
Subtítulo 'Crie sua conta'	Essencial
Campo 'Nome Empresa'	Essencial
Campo 'CNPJ'	Essencial
Campo 'E-mail'	Essencial
Campo 'CEP'	Essencial
Campo 'Telefone'	Essencial
Campo 'Senha'	Essencial
Botão 'Criar'	Essencial
Texto 'Já possui uma conta? Faça o login'	Essencial
Link para página 'Login'	Essencial
Página de Login	Essencial
Botão 'Voltar	Essencial
Link para 'Página inicial'	Essencial
Subtítulo 'Acesse sua conta'	Essencial
Campo 'E-mail'	Essencial
Campo 'Senha'	Essencial
Texto 'Esqueceu sua senha? Clique aqui'	Essencial
Link para página 'Recuperação de senha'	Essencial
Botão 'Entrar'	Essencial
Texto 'Não possui conta? Cadastre-se'	Essencial
Link para a página de 'Cadastro'	Essencial
Página Recuperação de senha	Essencial
Botão Voltar	Essencial
Link para 'Página inicial	Essencial
Título 'Recuperação de senha'	Essencial
Texto 'Insira seu e-mail abaixo para receber um código de atualização de senha.'	Essencial
Campo 'E-mail'	Essencial
Botão 'Enviar E-mail'	Essencial
Página 'Dashboard'	Essencial

Título 'Gráficos gerais'	Essencial
KPI 'Caminhões instáveis'	Essencial
Subtítulo 'Temperatura'	Essencial
Gráfico de linha com todos os caminhões do cliente medindo a temperatura	Essencial
Gráfico de barras de todos os caminhões do cliente que estão em risco por temperatura	Essencial
Gráfico de linha com todos os caminhões do cliente medindo a umidade	Essencial
Gráfico de barras de todos os caminhões do cliente que estão em risco por umidade	Essencial
Menu lateral	Essencial
Campo 'Olá, "Nome do usuário"'	Essencial
Botão 'Página Inicial'	Essencial
Link para página 'Página Inicial da Dashboard'	Essencial
Botão 'Caminhões'	Essencial
Link para página 'Caminhões'	Essencial
Botão 'Cadastro'	Essencial
Link para página 'Cadastro'	Essencial
Botão 'Sair'	Essencial
Link para a página 'Página Inicial'	Essencial
Página 'Caminhões'	Essencial
Título 'Caminhões Registrados'	Essencial
Campo 'Geral'	Essencial
Campo de busca 'Search'	Essencial
Título da coluna 'Caminhão e Sensor'	Essencial
Título da coluna 'Tipo de Carne'	Essencial
Título da coluna 'Última Temperatura'	Essencial
Título da coluna 'Última Umidade'	Essencial
Barra de navegação de páginas	Essencial
Botão 'Anterior'	Essencial
Botão '1, 2, 3, 4, ...'	Essencial
Botão 'Próximo'	Essencial
Menu lateral	Essencial
Campo 'Olá, "Nome do usuário"'	Essencial
Botão 'Página Inicial'	Essencial
Link para página 'Página Inicial da Dashboard'	Essencial
Botão 'Caminhões'	Essencial

Link para página 'Caminhões'	Essencial
Botão 'Cadastro'	Essencial
Link para página 'Cadastro'	Essencial
Botão 'Sair'	Essencial
Página 'Cadastro de funcionário'	Essencial
Título 'Cadastro'	Essencial
Texto 'Qual cadastro você gostaria de fazer?'	Essencial
Botão 'Funcionário'	Essencial
Link para página 'Cadastro de funcionário'	Essencial
Botão 'Lote'	Essencial
Link para página 'Cadastro de lote'	Essencial
Página 'Cadastro de funcionário'	Essencial
Título 'Cadastro de funcionário'	Essencial
Subtítulo 'Insira os dados do funcionário'	Essencial
Campo 'Nome'	Essencial
Campo 'E-mail'	Essencial
Campo 'CPF'	Essencial
Campo 'Senha'	Essencial
Botão 'X'	Essencial
Link para a página 'Cadastro'	Essencial
Página 'Cadastro de Lote'	Essencial
Título 'Cadastro de Lote'	Essencial
Card com divisão entre 'Lotes Recentemente cadastrados' e 'Insira dados do lote'	Essencial
Subtítulo 'Lotes recentemente cadastrados'	Essencial
Card com as informações dos lotes	Essencial
Card 'lote'	Essencial
Título do card 'Lote' mais a identificação	Essencial
Texto 'Tipo de carne'	Essencial
Texto 'Carnes embaladas'	Essencial
'Placa do veículo'	Essencial
Subtítulo 'Insira os dados do lote'	Essencial
Campo 'Tipo de carne'	Essencial
Campo 'Carne embalada'	Essencial
Campo 'Placa do caminhão'	Essencial
Botão 'Cadastrar Lote'	Essencial
Botão 'x'	Essencial
Link para página de cadastro	Essencial

Riscos

Planilho de riscos	Probabilidade	Impacto	Fator de Risco	Ação	Solução
Colaborador desligado	1	2	2	Eliminar	Plano de reestruturação do time organizada, veloz e pré-definida.
Usuário resistente a mudanças	2	2	4	Mitigar	Alinhamentos prévios com o cliente para demonstrar como a nova tecnologia é muito melhor.
Falta de conhecimento	2	3	6	Mitigar	Resiliência do time de desenvolvedores e melhoria do conhecimento da equipe como um todo.
Ferramenta nova	1	3	3	Mitigar	Resiliência do time de desenvolvedores e melhoria do conhecimento da equipe como um todo.
Integração com outras ferramentas	3	2	6	Mitigar	Resiliência do time de desenvolvedores e melhoria do conhecimento da equipe como um todo.
Prazo sub ou superestimado	2	3	6	Mitigar	Organização bem elaborada por parte do Scrum Master e do Product Owner.
Improdutividade da equipe	1	3	3	Mitigar	Processo ágil do Scrum Master e colaboração da equipe de desenvolvedores fazendo uma cobrança pelo

					membro que não estiver produzindo.
Atraso em aprovações	3	3	9	Mitigar	Procurar pelos assistentes do cliente ou determinar horários com o cliente e organização bem elaborada por parte do Scrum Master e do Product Owner.
Escopo não está claro	2	3	6	Eliminar	Reestruturação do escopo com o Product Owner.
Orçamento restrito	1	2	2	Eliminar	Verificação do orçamento com o financeiro
Variação cambial	2	3	6	Mitigar	Utilizar de produtos nacionais
Legislação	1	3	3	Mitigar	Adaptação do time e do projeto
Mudanças na diretoria do cliente	1	3	3	Mitigar	Adaptação do time e do projeto
Possíveis acidentes envolvendo a equipe	2	2	4	Mitigar	Organização bem elaborada por parte do Scrum Master e do Product Owner

Premissas

- **Conexão à internet:** A disponibilidade de uma conexão à internet é essencial para garantir a comunicação em tempo real entre transportadora, o sistema de monitoramento os produtos relacionados.

- **Transportadores refrigerados:** O transporte de mercadorias, como carnes bovinas, suínas e de aves, requer o uso de caminhões refrigerados para manter as condições dentro delas adequadas com a temperatura média das carnes.
- **Servidor na nuvem:** Um servidor na nuvem seria necessário para armazenar os dados relacionados à temperatura e umidade da transportadora com o refrigerado de forma segura. Oferecendo uma proteção contra perda de dados e permite o compartilhamento seguro de informações com todas as partes interessadas.
- **Conhecimento básico em tecnologia:** É importante que os usuários no uso do sistema de monitoramento tenham um conhecimento básico de tecnologia para operar o sistema de forma eficiente. Isso inclui compreender como acessar e interpretar os dados do sistema, responder a alertas e notificações, que os sensores vão emitir.
- **Uma boa conexão de rede:** O nosso sistema de monitoramento depende de uma conexão de internet contínuo e de alta disponibilidade para transmitir dados em tempo real dos sensores nos frigoríficos. Garantindo que os dados sejam recebidos sem atrasos ou interrupções, permitindo uma monitorização precisa das condições do frigorífico.
- **Termos de uso:** Ao utilizar o sistema de monitoramento, os usuários devem aceitar os termos de uso, que estabelecem as condições de uso do sistema, incluindo a políticas de privacidade. Isso ajuda a garantir que todos os usuários entendam suas obrigações e concordem com as normas estabelecidas pela empresa.
- **Cadastro:** Para acessar o sistema de monitoramento, os usuários devem ter uma conta cadastrada no site institucional da empresa. Isso permite que a empresa mantenha um registro tanto da empresa como da transportadora, e facilitando ao usuário a visualização da tela de dashboard.
- **Instalação:** A instalação dos sensores nos frigoríficos será realizada com o manual de instruções fornecido pela nossa empresa. Fornece orientações detalhadas sobre como instalar os sensores de forma adequada, garantindo uma operação eficiente e precisa do sistema de monitoramento, evitando transtorno ao nosso cliente.
- **Seguro do transporte:** fundamental ter um seguro de transporte que cubra eventuais perdas, assaltos ou danos durante o transporte das carnes. Isso

proporciona segurança financeira tanto para a empresa quanto para o cliente em caso de imprevistos, como acidentes de trânsito, danos aos veículos ou problemas com a refrigeração dos frigoríficos, para que nenhuma das partes sejam prejudicadas.

Restrições

- A equipe de suporte estará disponível para fornecer assistência exclusivamente relacionada ao sistema de monitoramento de frigoríficos e ao software/sistema associado aos sensores de temperatura e umidade. Isso inclui ajudar ao cliente usuários a configurar e utilizar da melhor maneira o software, solucionar problemas.
- A solução apenas atende às necessidades de armazenamento e transporte de carnes bovina, aves e suína. Isso inclui monitorar e controlar a temperatura desses tipos específicos de carne para garantir sua qualidade e segurança durante todo o processo de armazenamento e transporte.
- O projeto terá um limite de orçamento definido para aquisição de hardware, desenvolvimento do software e manutenção contínua do sistema de monitoramento de frigoríficos. Garantindo que todas as etapas do projeto sejam concluídas dentro do orçamento estabelecido, sem comprometer a qualidade ou a eficácia da solução.
- O sistema será implementado apenas veículos (caminhões ou automóveis de grande porte) que tenham um frigorífico e armazéns que atendem a requisitos mínimos de infraestrutura. Isso garante que os locais onde o sistema será implantado ofereçam condições adequadas de armazenamento, como refrigeração adequada, controle de acesso e prevenção de riscos ambientais.
- O sistema não será integrado com serviços de geolocalização, o que significa que não haverá rastreamento ou monitoramento da localização geográfica dos caminhões durante o transporte das carnes.
- A equipe do projeto estará focada exclusivamente no desenvolvimento e implementação do sistema de monitoramento de frigoríficos baseado na tecnologia de sensores e software. Isso significa que não será realizada a instalação nos frigoríficos.

- Devido à incorporação de sensores adicionais para monitoramento de temperatura e umidade nos frigoríficos, é importante considerar o consumo de energia elétrica trifásica que também é usada para refrigerar. Para manter que a infraestrutura elétrica existente nos frigoríficos seja capaz de suportar o aumento no consumo de energia.
- Para garantir a segurança dos dados e a privacidade do cliente, nosso produto implementa medidas robustas de segurança cibernética. No entanto, é importante ressaltar que nenhum sistema é completamente imune a ataques cibernéticos. Sabendo que ela estará conectada a uma rede Wi-Fi podendo sofrer diversos ataques.
- Os caminhões utilizados para transportar as carnes devem atender a uma série de requisitos para garantir a segurança e a qualidade das carnes. Isso inclui ter um piso vedado para evitar vazamentos, paredes lisas para facilitar a limpeza e evitar uma possível contaminação, uma cabine do condutor separada do baú onde os alimentos são transportados para evitar contaminação cruzada, e que facilitem a circulação do ar para manter as carnes em condições ideais, e ganchos a uma altura adequada para evitar o contato dos alimentos com o chão.

Requisitos

- O sistema deve ser projetado e implementado em conformidade com as normas e regulamentos das indústrias de alimentos, garantindo a qualidade e segurança dos produtos;
- Os sensores de temperatura e umidade devem ser regularmente calibrados para garantir medições precisas e confiáveis ao longo do tempo;
- O sistema deve ser acessível através de desktop, permitindo aos usuários monitorarem as condições dos frigoríficos e receber alertas em tempo real, mesmo quando não estão no local;
- O sistema deve ser compatível com a infraestrutura tecnológica, os softwares e os sistemas da informação existentes nos frigoríficos e armazéns do cliente.
- Exibir alertas diferenciados para o usuário conforme o risco apresentado na notificação do alerta. Colocando assim alertas diferenciados, dependendo da gravidade da temperatura e umidade

- Deve haver a possibilidade de personalizar as configurações de alerta com base nas preferências individuais dos usuários, incluindo métodos de notificação
- Redundância nos sistemas de monitoramento para garantir que, em caso de falha em um sistema, haja um backup para manter a integridade dos dados e a continuidade da operação.
- O sistema deve cumprir os padrões de segurança de dados, garantindo a proteção das informações sensíveis dos clientes e dos dados de monitoramento.
- O sistema deve ser projetado levando em consideração a facilidade de uso e a interface intuitiva, garantindo que os operadores e técnicos possam interagir com o sistema de forma eficiente e sem a necessidade de treinamento extensivo.
- Deve haver funcionalidades de análise de dado
- Deve haver um sistema de registro de eventos para acompanhar qualquer anomalia detectada, incluindo data, hora, localização e natureza da ocorrência, para fins de análise e investigação posteriores.

- **Dashboard para Monitoramento de Projeto.**

- Gráfico com ChartJS
- API – Local/Sensor
- Gráficos sobre as temperaturas dos carregamentos.
- Gráficos sobre a umidade dos carregamentos.
- Alertas na Dashboard.

- **Site Institucional.**

- Modo Noturno.
- Calculadora financeira.

- **Tela de Cadastro.**

- Validações dos campos antes da inserção de dados.

- **Tela de Login.**

- Validação dos campos de e-mail e senha.
- **Tela de recuperação**
 - Alterar a senha através da senha cadastrada no nosso site.
- **Sistema Integrado a um Banco de Dados SQL.**
 - Dashboard, conectado com BD
 - Banco de Dados instalado numa máquina virtual.
 - Dados dos Sensores Gravados no Banco de Dados.
 - Coleta de Dados vindo dos sensores
- **Ferramenta de Help Desk**
 - Serviço de suporte aos clientes.
 - Canal de atendimento.
 - Validação de suporte técnico.

Referências bibliográficas:

Desperdício de alimento em:

<https://revistadofrio.com.br/cadeia-do-frio-minimiza-desperdicio-de-alimentos/>

<https://www.kitfrigor.com.br/a-refrigeracao-no-combate-ao-desperdicio-de-alimentos/>

Refrigeração industrial em:

<https://visoflex.com.br/blog/principais-desafios-da-refrigeracao-industrial-para-a-conservacao-de-carne/>

Refrigeração de carnes em:

<https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca108.pdf>

Refrigeração de carnes em:

<https://www.termoprol.com.br/noticias/refrigeracao-industrial-e-os-desafios-para-a-conservacao-de-carne-bovina>

Refrigeração da carne em todas as etapas em:

<https://pratodoamanha.com.br/cadeia-de-frio-mantem-qualidade-da-carne/>

Procedimentos para conservação da carne em:

<https://www.semadesc.ms.gov.br/como-manter-a-qualidade-e-o-rendimento-de-carne-bovina-durante-a-refrigeracao>

Legislação sobre o transporte de alimentos em:

<https://opentechgr.com.br/blog/transporte-de-carne/>

Crescimento do consumo de carne em:

https://www.3tres3.com.br/noticias-sector-suicola/produção-brasileira-carnes-em-2022-23-e-estimada-em-29-6-milhões-ton_3617/

Cameras frigoríferas dos caminhões em:

<https://www.webarcondicionado.com.br/conheca-como-funcionam-as-camaras-frigorificas-em-caminhoes#:~:text=Ele%20funciona%20assim%3A%20Com%20o,fonte%20de%20energia%20elétrica%20trifásica.>