

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

# Monitoramento de Temperatura nas Câmaras Frias de Carne Bovina

Giovanna Freitas Bezerra

Henrique Lipert Conde

Julio Cesar de Santana Dahi

Rita de Cássia Costa Barbosa

Tiago Ferreira Navarro

Yan Coutinho Cesario

SÃO PAULO,

2023

## Contexto do Projeto

Acredita-se que o consumo de carne tenha começado há 2,7 milhões de anos pelos seres humanos, especificamente pelos hominídeos com a ajuda de armas de caça (com ou sem fogo), e assim, ao decorrer da evolução humana, ocorreu a evolução da pecuária. A valorização e domesticação do gado surgiu com o início das civilizações e da urbanização no Egito depois de 4,4 mil anos na região da Mesopotâmia. Já no Brasil, o costume de comer carne se iniciou com a chegada dos colonizadores portugueses, e com o passar do tempo esse consumo se intensificou. Aos poucos, o gado foi se familiarizando com a presença humana, e por consequência, a produção e as técnicas, como as do abatedouro e a alimentação do gado, foram sendo aprimoradas. Sabemos que com o passar dos anos a tecnologia foi e está se aperfeiçoando e por consequência os alimentos também são aprimorados, mas se a problemática não envolve a produção, onde ela se encaixa?

O consumo de carne per capita anual está em ascensão, a média que era de 10 kg na década de 1960, subiu para 26 kg em 2000 e as estimativas são de que o consumo chegará a mais de 40 kg em 2030. De acordo com um estudo feito pela plataforma Cupom Valido com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, o Brasil é o 3º país a consumir mais carne no mundo, cerca de 34kg por pessoa. Aproximadamente, 30 milhões de brasileiros são vegetarianos (14% da população) e 7 milhões de pessoas são veganas no Brasil (3,2% da população), os outros 82,8% consomem algum tipo de carne, ou seja, uma boa parte da população consome carne. Por outro lado, uma parcela significativa de carnes e produtos cárneos se deteriora todos os anos. É relatado que aproximadamente 3,5 bilhões de quilos de aves e carne foram desperdiçados nos níveis mundial de consumo, varejo e serviço de alimentação, o que tem um impacto econômico e ambiental substancial, e parte significativa dessa perda é devido à deterioração microbiana.



Sendo um dos alimentos mais perecíveis, é necessário que a carne fresca passe por certos procedimentos imediatamente após o abate. Quando os animais abatidos vão para os fornecedores eles são desossados e mandados para os compradores, que normalmente são super e hipermercados, por meio de uma câmara frigorífica, o ideal é estocar carnes no freezer ou em câmaras de congelamento em uma temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  fazendo com que a qualidade seja mantida por cerca de 90 dias, caso o armazenamento seja feito na geladeira, ela deve estar entre  $0^{\circ}\text{C}$  e  $8^{\circ}\text{C}$ , podendo ser mantida por até 3 dias.

Durante a logística de armazenagem, que envolve as etapas de recebimento, armazenagem, separação e expedição, são necessários certos cuidados, principalmente com a temperatura do ambiente, como já foram ditos anteriormente. Caso o produto seja exposto a temperaturas entre de  $5^{\circ}\text{C}$  e  $59^{\circ}\text{C}$  os riscos de contaminação e perecimento aumentam, pois há uma série de micro-organismos (bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *S. enterica* e *S. bongori*, sendo as duas últimas causadoras da *Salmonella*) que se proliferam com maior facilidade nesses ambientes. Por conta disso, o método mais utilizado para a conservação da carne é o de refrigeração, pois além de evitar esses agentes biológicos, fornece uma maior qualidade por mais tempo.



De acordo com a FAO (Food and Agriculture Organization) - Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas, das 263 milhões de toneladas de carne produzidas globalmente, mais de 20% são perdidas ou desperdiçadas, e dessa porcentagem cerca de 12% desse prejuízo ocorre na distribuição.

Porções significativas de 3,5 bilhões de quilos de carne e produtos cárneos são estragadas todos os anos nos níveis de consumo, varejo e serviço de alimentação, o que tem um impacto econômico e ambiental substancial. Afirma-se que se 5% dessa perda de carne for preservada, poderia satisfazer as necessidades diárias de aproximadamente 320.000 pessoas de carne e aves.

Após as informações disponibilizadas, é concluído que se torna essencial ter um rígido controle em todas as etapas de armazenagem, do abate até a prateleira onde a carne é direcionada ao consumidor final. É importante que haja o fortalecimento de novas tecnologias no ramo da logística voltadas para a cadeia de bovinos, para aumentar a sua vida útil e manter seu valor nutricional, além da necessidade de minimizar o atual desperdício.

## ❖ **Objetivos do Projeto:**

Desenvolver um projeto que vise uma melhora no transporte e logística de armazenagem de carnes, por meio da utilização do sensor de temperatura. Visando uma melhora na qualidade e aspecto do produto e por fim o aumento das vendas e a redução de perdas do produto

1. Pesquisar e contextualizar toda a equipe sobre as influências da temperatura na conservação de carnes e os riscos de uma má conservação. (21/03/2023)
2. Juntar e analisar ideias do grupo diante a Calculadora Financeira e começar a programá-la visando atingir todas as necessidades dos clientes e informações necessárias para mostrar sua perda ou lucro. (22/03/2023)
3. Entrega e finalização da documentação, também iremos mandar para os professores Petry e Brandão para sua análise e aprovação. (25/03/2023)
4. Implementação dos sensores no projeto, buscando entender o código do Arduino e sua montagem, ver melhores formas de implementá-lo e formatá-lo no banco de dados. (27/03/2023)
5. Montagem das tabelas para armazenamento de informações dos sensores e clientes parceiros da nossa empresa, e começar os diagramas de visão e solução do projeto. (28/03/2023)
6. Revisar e subir os processos técnicos feitos pela equipe como, Tabelas no MYSQL, Calculadora Financeira e Código do Arduino no Git Hub. (31/03/2023)

## Justificativa

Diminuir em até 90% a perda de carne (90% = 236,7 Milhões de toneladas)

## Escopo

Nosso trabalho consiste na implementação de um sistema para monitoramento de temperatura do processo logístico do armazenamento de carnes. Com isso, nosso Arduino tem a capacidade de coletar a temperatura dos locais indicados pelo cliente (Durante o transporte das carnes).

Além da captura de informações, a empresa também oferece uma aplicação para desktop que, após realizar o cadastro com login e senha, terá acesso para a exibição das informações e visualização dos dashboards formados.

O sensor utilizado será:

- LM35 – Utilizado no monitoramento de temperatura;

Após o abate, é necessário que a carne passe pelos processos de conservação e armazenamento de forma imediata, entre as temperaturas de 5°C e 59°C. Mais à frente, quando a carne está no freezer ou na câmara fria, o ideal é que esteja a -18°C. Nosso trabalho é garantir o monitoramento durante o transporte para indicar se está tudo de acordo com as necessidades do alimento.

O armazenamento dos dados fornecidos será feito em um banco de dados criado em MySQL, onde além de armazenar os dados sobre a temperatura também será responsável por armazenar os dados de cadastro (login e senha) do usuário ou da empresa. Para que o serviço do banco de dados ocorra da melhor maneira possível, será necessário um servidor que fique ligado, no mínimo, durante todo o período de expediente do estabelecimento do cliente.

O site institucional mencionado anteriormente será desenvolvido nas linguagens HTML, CSS e Javascript pela nossa equipe. O site, suas informações e dashboards poderão ser acessados de qualquer dispositivo, desde que o cadastro seja realizado corretamente ao acessar a plataforma.

## **Fora do Escopo**

- O serviço não pode ser aplicado para outros alimentos que devem ser refrigerados, congelados ou não (Ex: Sorvetes, alimentos pré-prontos, iogurtes ou polpas de frutas congeladas);
- Não deve ser implantado para outro tipo de carne que não seja bovina (como carnes de frango e peixes).

## **Restrições:**

- A instalação dos sensores deve ser realizada por nossa equipe, tal qual os serviços de assistência caso haja a necessidade;
- A equipe não irá atender nenhum tipo de contato fora de horário comercial (a partir das 18:00 GMT -3);

## **Premissas:**

- Os gráficos poderão ser consultados a qualquer momento pelo cliente para que possa averiguar a situação de seus freezers;
- O servidor deverá ficar online 100% do tempo;
- A empresa não se responsabiliza por danos causados por mau uso;
- O cliente disponibilizará toda a equipe necessária para que o treinamento seja realizado por nossa equipe;
- Em caso de problemas, nenhum tipo de reparo deve ser feito sem contatar a empresa;
- A manutenção do banco de dados deve ser mantida por nossa equipe;
- A interpretação e tomada de decisões a partir dos dados fica a critério do cliente;
- Aviso caso temperatura esteja fora do ideal.

## **Lista de requisitos:**

- Site institucional;
- Atualização de informações em tempo real;
- Equipe jurídica;
- Produzir o produto fornecido;
- Manutenção do sensor;
- Armazenar dados recebidos;
- Liberar o primeiro login para o ADM.

## **Requisitos do site:**

- Index com o objetivo do projeto;
- Index com a nossa equipe;
- Tela de login;
- Botão “Simulador Financeiro”;
- Aba home do Usuário com DashBoards;
- Aba de DashBoards;
- Botão de “ajuda/helpdesk”;
- Aba para cadastrar funcionário pós login;
- Botão de sair para voltar para index.

Lista de Requisitos	
Funcionais	
Simulador	É composta por uma calculadora financeira que simula a perda e ganho anual/mensal/samanal.
Login	Primeiro login nossa empresa disponibilizará, funcional com validações de email e senha.
Alertas	Alertas na primeira tela, conforme a temperatura alteram, os alertas também mudam.
Cards	Cards de temperatura alteram as cores e temperaturas seguindo os alertas e analytics.
DashBoards	Gráficos estáticos e dinâmicos, conforme arduino conectado fica dinâmico caso contrário puxa os últimos 7 dados.
Cadastrar Funcionários	Uma aba para a empresa poder cadastrar seus funcionários que terem direitos reduzidos em nosso site.
Ajuda	Aba de ajuda direciona direto para nossa ferramenta de HelpDesk na aba de solicitação de ajuda.
Não Funcionais	
Cores	As cores são apenas para a identidade visual da nossa empresa.
Index	Para que o usuário conheça um pouco mais sobre nós e nossa equipe.
Telefone	Os telefones para contatos não estão disponíveis para contato no momento.
Métricas de cores	Estão ali para mostrar para o usuário quais são os limites de temperaturas.