

SÃO PAULO TECH SCHOOL
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DANILO SILVESTRE FAUSTINO

DAVI SOO CHAN LEE

ERICK RICARDO DE OLIVEIRA SOUZA

GABRIEL SCHIAVO DE OLIVEIRA

RAFAEL HENRIQUE GONÇALVES CEBRIAN

YASMIN BOAVENTURA DE OLIVEIRA

PROJETO EM CÂMARAS DE MATURAÇÃO DE QUEIJO
MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E UMIDADE



SÃO PAULO

2023

SUMÁRIO

1. CONTEXTO	3
1.1 Importância da produção de queijo no Brasil	3
Gráfico 1 - Produção Brasileira de Queijos	4
1.2 Produção do queijo	4
1.3 Processo de maturação dos queijos	5
1.4 Adversidades enfrentada pelos produtores de queijo	5
1.5 Preço médio do queijo atualmente	6
1.5.1 Estimativa de perda	6
1.6 Importância do monitoramento	7
2. OBJETIVOS	9
3. JUSTIFICATIVA	10
4. ESCOPO	11
4.1 Descrição do projeto	11
4.2 Entregas do projeto	11
Tabela 01 - Descrição e Classificação dos Requisitos por relevância	13
5. PREMISSAS E RESTRIÇÕES	14
5.1 Premissas	14
5.2 Restrições	14

1. CONTEXTO

1.1 Importância da produção de queijo no Brasil

O queijo é um alimento muito importante na cultura e economia brasileira, sendo considerado um dos principais produtos da indústria de laticínios do país. O Brasil tem cerca de 175 mil produtores de queijo, sendo mais de 140 mil agricultores familiares, que juntos produzem cerca de 220 toneladas anualmente. Os dados são do último Censo Agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017.

Mais de 30 mil produtores de queijo se encontram no estado de Minas Gerais. Os queijos produzidos nas regiões da Canastra e da Serra foram registrados nos Livros de Saberes do Iphan, como patrimônio imaterial por seu valor histórico e cultural.

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (Abiq), hoje o consumo brasileiro de queijos é de cerca de 5,5kg de queijo por habitante no ano. De acordo com o Sindicato da Indústria de Laticínios de Minas Gerais (Silemg), do volume de 1,2 milhão de toneladas de queijo produzidas no Brasil, em 2020, cerca de 40% do total tem Minas Gerais como origem. As exportações brasileiras do produto, no mesmo ano, alcançam a receita de 76 milhões de dólares.

A produção de queijo no Brasil é responsável pela geração de empregos e renda em diversas regiões do país, especialmente nas áreas rurais, onde a atividade leiteira é bastante expressiva. Segundo dados do IBGE, o setor de laticínios é responsável por cerca de 4% do PIB agropecuário brasileiro e gera mais de 4 milhões de empregos diretos e indiretos.

Além disso, o queijo é um produto bastante exportado pelo Brasil, com destaque para o queijo muçarela e o queijo tipo parmesão, que têm boa aceitação em mercados internacionais.

Diante disso, podemos afirmar que o queijo é um alimento muito importante na cultura e economia brasileira, sendo responsável pela geração de empregos

e renda em diversas regiões do país, além de ser um produto bastante consumido e apreciado pelos brasileiros.

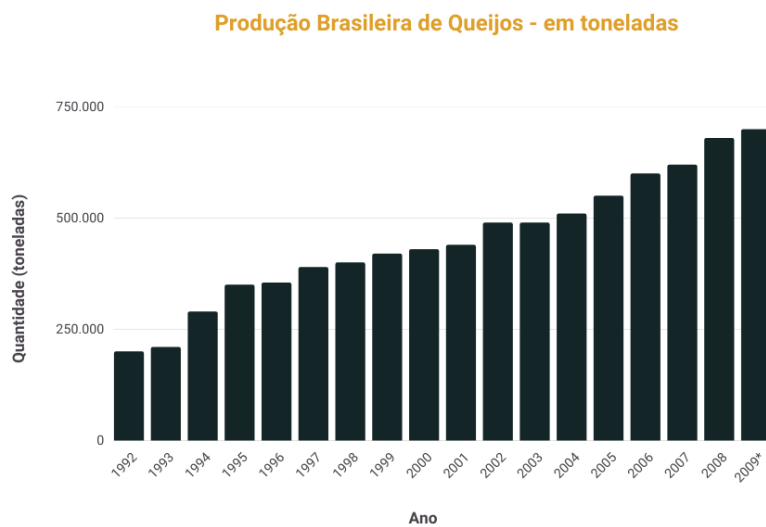


Gráfico 1 - Produção Brasileira de Queijos

1.2 Produção do queijo

O Brasil produz uma grande variedade de queijos, incluindo produtos típicos do país, como requeijão, queijo minas frescal e queijo de coalho, além de produtos inspirados em queijos de outros países, como mussarela, prato, Brie e queijo parmesão. As diferenças podem ser encontradas no próprio leite, incluindo sua origem, que pode ser de vaca, cabra ou búfala, e seu uso: cru ou pasteurizado.

Na produção artesanal, utiliza-se o leite cru. Na produção industrial, a pasteurização é uma parte importante do processo de fabricação do queijo. Aumenta-se a temperatura para 70 a 80°C e a mantém por 15 a 20 segundos para eliminar microrganismos que podem ser prejudiciais à saúde. O leite passa então pelas etapas de coagulação e corte, agitação e aquecimento, modelagem, prensagem, cura e envelhecimento, até a etapa de embalagem final.

1.3 Processo de maturação dos queijos

A maturação de queijos é um processo crucial para desenvolver o sabor, aroma e textura característicos de cada tipo de queijo. Durante a maturação, ocorrem várias reações químicas que transformam os componentes do leite em compostos mais complexos e saborosos.

A duração da maturação depende do tipo de queijo e das condições em que é maturado. Queijos frescos, como o queijo branco, geralmente não são maturados e são consumidos logo após a produção. Queijos mais duros, como o queijo cheddar, podem ser maturados por vários meses ou até anos, o que resulta em um sabor mais intenso e complexo.

Durante a maturação, as enzimas presentes no queijo quebram as proteínas e gorduras em aminoácidos e ácidos graxos livres, respectivamente, o que contribui para o sabor e aroma do queijo. Além disso, a ação das bactérias presentes no queijo pode produzir ácido lático e outros compostos que também afetam o sabor e textura do queijo.

A temperatura e a umidade também são importantes para a maturação do queijo. Geralmente, os queijos são maturados em ambientes frescos e úmidos, como caves ou câmaras de maturação. Isso ajuda a controlar o crescimento de bactérias e fungos no queijo e a evitar a desidratação ou o apodrecimento.

1.4 Adversidades enfrentada pelos produtores de queijo

Os queijeiros enfrentam vários desafios durante a maturação do queijo, que podem afetar a qualidade e o sabor do produto final. Alguns dos problemas mais comuns enfrentados pelos queijeiros na **maturação** do queijo incluem:

Contaminação microbiana: Durante a maturação, o queijo é exposto a vários tipos de bactérias, fungos e leveduras, que podem afetar o sabor e a textura do queijo. Se o queijo for contaminado com bactérias indesejadas, pode desenvolver um sabor desagradável ou apodrecer.

Problemas de umidade: A umidade é uma consideração importante na maturação do queijo, pois pode afetar a textura e a qualidade do queijo. Se o queijo estiver muito seco, pode perder sua textura cremosa e tornar-se quebradiço. Se o queijo estiver muito úmido, pode ficar excessivamente mole ou até mesmo desenvolver mofo.

Problemas de temperatura: A temperatura é outro fator crítico na maturação do queijo, pois pode afetar a atividade de enzimas e bactérias e, portanto, o sabor e a textura do queijo. Se a temperatura for muito alta, pode acelerar o processo de maturação e levar a um sabor desagradável ou a uma textura excessivamente dura. Se a temperatura for muito baixa, pode impedir que o queijo amadureça corretamente e pode até mesmo interromper o processo de maturação.

1.5 Preço médio do queijo atualmente

O preço do queijo pode variar bastante dependendo do tipo de queijo, da região onde é produzido e vendido, da marca, da qualidade, entre outros fatores. No Brasil, os preços dos queijos artesanais costumam ser mais elevados do que os queijos industrializados, devido ao processo de produção artesanal, à utilização de ingredientes de alta qualidade e às exigências sanitárias mais rigorosas.

Em geral, o preço médio do queijo pode variar de cerca de R\$ 20,00 a R\$ 100,00 por quilo, dependendo do tipo de queijo e da região onde é produzido e vendido. Alguns queijos especiais, como o queijo parmesão ou o queijo grana padano, podem custar mais de R\$ 100,00 o quilo.

1.5.1 Estimativa de perda

O valor exato que os queijeiros podem perder com a perda de produção depende de vários fatores, como o tamanho da produção, o tipo de queijo produzido e o mercado em que o queijeiro atua.

No entanto, é possível estimar uma perda aproximada com base nos custos de produção do queijo e no preço de venda médio do produto. Por

exemplo, se um queijeiro produz 100 queijos por semana e cada queijo tem um custo médio de produção de R\$ 20,00, a perda semanal seria de R\$ 2.000,00.

Se o preço médio de venda do queijo for R\$ 40,00, o queijeiro perderia R\$ 2.000,00 em receita de vendas por semana, totalizando uma perda de R\$ 8.000,00 por mês. É importante notar que esses números são apenas uma estimativa e que as perdas podem ser maiores ou menores, dependendo das circunstâncias específicas do queijeiro e do mercado em que ele atua.

Além disso, é importante lembrar que a perda de produção de queijo não afeta apenas a renda do queijeiro, mas também pode afetar o sustento de seus funcionários, fornecedores e outros parceiros de negócios que dependem da produção e venda de queijo.

1.6 Importância do monitoramento

O monitoramento do processo de maturação dos queijos é extremamente importante para garantir a qualidade e segurança alimentar do produto final. Isso envolve o acompanhamento regular das condições ambientais em que o queijo está sendo maturado, bem como a análise das características físicas e químicas do queijo em diferentes estágios de maturação. Algumas das razões pelas quais o monitoramento do processo de maturação é importante incluem:

Garantir a segurança alimentar: O monitoramento do processo de maturação pode ajudar a detectar qualquer presença de bactérias patogênicas ou outros microrganismos que possam representar um risco à saúde dos consumidores.

Garantir a qualidade do produto: O monitoramento do processo de maturação pode ajudar a garantir que o queijo atenda aos padrões de qualidade e sabor desejados. Isso pode ser feito monitorando a textura, sabor, aroma e aparência do queijo durante o processo de maturação.

Tomar decisões informadas sobre o tempo de maturação: O monitoramento regular do processo de maturação pode ajudar os produtores de queijos a decidir quando o queijo está pronto para ser consumido ou comercializado. Isso pode ajudar a evitar o desperdício de produtos que não foram maturados por tempo suficiente ou produtos que foram maturados por tempo demais e não são mais adequados para consumo.

Identificar problemas precocemente: O monitoramento regular do processo de maturação pode ajudar a detectar problemas no processo de fabricação do queijo, permitindo que os produtores corrijam esses problemas antes que afetem a qualidade do produto final.

Em resumo, o monitoramento do processo de maturação é essencial para garantir a qualidade e segurança dos queijos produzidos, bem como para tomar decisões informadas sobre quando o produto está pronto para consumo ou comercialização.

2. OBJETIVOS

- Monitorar e controlar a temperatura e umidade dentro das câmaras de maturação de queijos para garantir que as condições sejam mantidas dentro dos padrões desejados;
- Registrar e armazenar dados precisos de temperatura e umidade em tempo real para permitir análise e identificação de tendências;
- Implementar um sistema de monitoramento em câmaras de maturação de queijos que atenda às necessidades da produção e das regulamentações sanitárias;
- Garantir que a qualidade do queijo produzido seja mantida ao controlar a temperatura e umidade, além de reduzir o risco de perda de produtos e custos com retrabalho;
- Implementar o sistema de controle de temperatura e umidade em um prazo de 5 meses e realizar testes de validação em um período de 1 mês após a implementação para garantir a eficácia do sistema.

3. JUSTIFICATIVA

O nosso sistema de monitoramento **reduzirá em até 15% o desperdício da produção** durante o processo de maturação dos queijos.

4. ESCOPO

4.1 Descrição do projeto

O presente projeto tem como objetivo principal a criação de uma solução de sistema lot para o monitoramento de temperatura e umidade no processo de maturação dos queijos. Com o foco de clientes nos produtores de queijo artesanal, principalmente na região de Minas Gerais. Pretende promover a segurança alimentícia e garantir a entrega de produtos de qualidade pelos produtores.

Dessa forma, a ideia é que através de um dispositivo, as condições de calor e umidade do ambiente serão captadas e enviadas ao banco de dados permitindo então, que os clientes possam consultar via web as condições de temperatura e de umidade, ou seja, será desenvolvida uma plataforma de monitoramento de calor e umidade dos ambientes específicos reservados para a maturação de queijo.

4.2 Entregas do projeto

- Criação de uma plataforma web básica (Website Institucional):

Requisitos Funcionais:

- Cadastro e Login do Usuário;
- Gráficos de variação de registros providos do BD;
- Métricas Estatísticas (Analytics) para consulta pelos usuários;
- Rolagem Vertical;
- Página Home;
- Menu para navegação;
- O sistema deverá permitir o logoff dos usuários;
- Consulta dos dados restritos para somente depois do cadastro/login;
- Front-end básico;
- O sistema deverá ter portabilidade multiplataformas

Requisitos não-funcionais:

- Utilização do editor de códigos Visual Studio Code;
- Utilização da linguagem de marcação de texto HTML;
- Utilização da linguagem de programação JavaScript;
- Utilização de API's fornecidas pela faculdade

- Utilização de um Banco de Dados para a gravação dos registros

Requisitos Funcionais:

- Os dados serão providos do Arduíno e serão gravados no BD;
- Os dados serão utilizados para a exibição dos Analytics na Plataforma Institucional

Requisitos Não-Funcionais:

- Utilização do SGBD MySql Workbench;
- Banco de Dados local (em apenas uma máquina);
- Utilização da linguagem MySql

- Utilização de um Arduino e sensores de temperatura e umidade

Requisitos Funcionais:

- Fará conexão com o Banco de Dados;
- Responsável pela atuação dos sensores de temperatura e umidade

- Todos os participantes do projeto serão responsáveis pelo desenvolvimento e aprovação de todas as etapas do processo, que incluem:

- Criação da plataforma institucional;
- Criação do Banco de Dados;
- Manipulação dos dados
- Manipulação do Arduíno;

Tabela 01 - Descrição e Classificação dos Requisitos por relevância

BACKLOG DE REQUISITOS		
REQUISITOS	DESCRIÇÃO	RELEVÂNCIA
Cadastro de usuário	Cadastro de usuário com nome, CPF, e-mail e perfil. Necessário máscara de validação para CPF	Essencial
Tela de Login	Tela de login através do e-mail e senha	Essencial
Tela Inicial	Tela inicial com uma breve apresentação da empresa, com menu de navegação para login	Essencial
Área de gerenciamento	Área direcionada para gráficos de variação de temperatura e umidade disponíveis para a consulta. Os dados serão atualizados conforme a coleta	Essencial
Logoff	Funcionalidade que serve para sair da plataforma de gerenciamento e retomar para o website	Essencial
Tela de ajuda	O botão de ajuda vai conter um manual de instruções	Importante

5. PREMISSAS E RESTRIÇÕES

5.1 Premissas

- Cliente deverá disponibilizar infraestrutura do armazenamento local;
- Deverá existir um circuito fechado para identificação de intrusos;
- Espera-se unidades de distribuição de energia para direcionar a energia para cada dispositivo (fonte de alimentação);
- Esperam-se sistemas de energia de backup para minimizar o tempo de inatividade do sistema (bateria/pilha);
- Esperam-se sistemas HVAC-R para manter a temperatura (ventilação);
- Esperam-se luzes de emergência para qualquer instabilidade ou defeito;
- Sistemas de detecção e supressão de incêndio (Extintor de CO2);
 - *Os extintores de CO2 são os mais recomendados para o uso em equipamentos elétricos, pois não conduzem eletricidade e também não deixam resíduos.*
- Disponibilidade de rede de dados WiFi ou móveis para os sensores alocados no local de fabricação;
- Acesso remoto total dos dados obtidos em tempo real;
- Experiência em plataformas de monitoramento capaz de processar grandes volumes de dados;
- Será entregue aos usuários uma mini aula junto ao manual para entender funcionalidades básicas e até avançadas.
- O projeto deve ser capaz de operar em determinadas condições ambientais, como alta umidade ou temperaturas extremas;
- O projeto deve garantir uma precisão na medição de temperatura e umidade

5.2 Restrições

- A modificação no sistema feita pelo usuário será considerada indevida, já que os possíveis danos não serão responsabilizados pela equipe de manutenção;
- Os dispositivos apenas notificam as condições de temperatura e umidade do local, incapazes de realizar a alteração destas características;
- O projeto deve estar em conformidade com as regulamentações locais e nacionais de segurança alimentar e outras regulamentações aplicáveis;