**SÃO PAULO TECH SCHOOL**

**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**ANA VITÓRIA**

**BEATRIZ OLIVEIRA - 01241031**

**LIZ VIANA**

**MARIA EDUARDA - 01242091**

**PEDRO LEÃO**

**RAFAEL PIRES – 01242114**

**SAMARA MARTINS - 01242062**

**PROJETO DE PESQUISA E INOVAÇÃO**

**MONITORAMENTO DO PROCESSO DE MATURAÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL**

**SÃO PAULO 2024**

**Sumário:**

1. **Projeto/Contexto**
2. **Objetivo**
3. **Justificativa**
4. **Escopo**
   1. **Requisitos**
   2. **Premissas**
   3. **Restrições**
   4. **Limites e Exclusões**
   5. **Planejamento**
   6. **Recursos Necessários**
   7. **Riscos**
   8. **Partes Interessadas (Stakeholders)**
5. **Backlog**
6. **Diagrama de Visão de Negócio**

**PROJETO / CONTEXTO**

Na produção do Queijo Minas Artesanal existem uma variedade de processos até sua formação, sendo os principais: salga: após ser produzido, o queijo passa por um processo de salga, que pode ser realizado tanto em salmoura quanto a seco. A salga é importante, pois ajuda na conservação do queijo e na distribuição do sal, influenciando diretamente o sabor final do produto, viragem: durante o processo de maturação, o queijo precisa ser virado regularmente. Essa prática garante que a fermentação e a perda de umidade ocorram de forma uniforme, o que é fundamental para a qualidade do queijo e maturação, onde é fundamental o monitoramento: assim é possível acompanhar o desenvolvimento da casca e o surgimento de mofos naturais, que são parte integrante da maturação do queijo Minas artesanal. Esses mofos, quando bem controlados, contribuem para o sabor e a textura do produto.

A maturação é um processo complexo que ocorre no queijo após sua fabricação inicial. É durante esse período que os queijos desenvolvem suas características de sabor, textura e aroma distintas. A maturação exige atenção meticulosa às condições de armazenamento e um profundo conhecimento das reações químicas que ocorrem dentro do laticínio. O tempo é um dos fatores mais críticos no processo e pode variar bastante. Para queijos frescos, esse período é curto, podendo durar apenas alguns dias. Já os queijos mais curados exigem mais tempo, podendo levar semanas ou até mesmo meses para atingir o ponto ideal. Os laticínios maturados por longos períodos tendem a desenvolver sabores mais intensos, muitas vezes com notas de nozes, frutas secas e até mesmo nuances terrosas. O processo de maturação curta pode durar até 15 dias, resultando em queijos de textura mais macia e sabor mais suave. Já a maturação média dura cerca de 15 a 30 dias, quando o queijo começa a ganhar um sabor mais complexo e uma casca mais firme. Já o processo de maturação longa pode durar acima de 30 dias, onde o queijo adquire um sabor bem mais intenso, casca mais dura e pode desenvolver mofos naturais na superfície, o que é desejável em muitos casos.

**Gráfico, Gráfico de barras

Descrição gerada automaticamenteFig. 1** – Gráfico com informação sobre o tempo médio de maturação de queijos artesanais (SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas).

Durante o processo de produção, existem algumas salas fundamentais neste processo, como a sala de produção onde ocorre toda a parte inicial, que inclui a coagulação do leite, a retirada do soro e a modelagem do queijo. Depois dessa etapa, os queijos são encaminhados para a fase de salga, é então na sala de salga onde os queijos são salgados, seja em salmoura ou por salga a seco. É na sala de maturação onde ocorre a mais importante parte de todo o processo. É onde o queijo passa por seu período de envelhecimento. Nessa sala, temperatura, umidade e ventilação são rigorosamente controladas para que o queijo desenvolva seu sabor, textura e aroma. Por fim, o queijo é encaminhado para a sala de embalagem, onde será preparado para a comercialização ou transporte. Dependendo do tipo de queijo, ele pode ser embalado à vácuo ou com outros materiais que assegurem sua conservação adequada.

A maturação dos queijos depende de fatores únicos ao mesmo, como o Ph, o teor de sal, a umidade da massa, o tipo de microrganismos presentes de forma endógena ou presentes no fermento lácteo e que tem papel fundamental na produção de compostos de sabor, aroma e desenvolvimento de textura. Contudo, fatores extrínsecos como a temperatura e a umidade relativa do ar, responsáveis pela secagem dos queijos e seleção da microbiota, são quem determinam a velocidade e a extensão com que os fenômenos envolvidos na maturação ocorram. A maturação é uma etapa que exige muita atenção e controle das condições ambientais. O sucesso desse processo depende de cuidados com temperatura, umidade e ventilação, garantindo um queijo de qualidade e seguro para o consumo.

Os fabricantes de Queijo Minas Artesanal estão concentrados em algumas regiões tradicionais do estado de Minas Gerais, cada uma com características específicas que influenciam o sabor e a textura do queijo. Alguns dos principais produtores estão localizados na Serra da Canastra, Serra do Salitre e Serra do Serro, sendo eles Roça da Cidade, Queijo Fazenda Caxambu e Queijo do Rubens, respectivamente.

A produção de 1 kg de Queijo Minas Artesanal tem em média o custo de R$32,50. Esse valor considera os custos com leite (que representa a maior parte), mão de obra, insumos (como coalho e fermento), energia, transporte e maturação. O preço final pode ser influenciado pela escala de produção, eficiência do processo e qualidade dos ingredientes utilizados. Produções menores ou mais artesanais tendem a ter um custo maior por quilo.

As **perdas** devido a condições inadequadas de temperatura e umidade são significativas durante a produção. Com a maturação ocorrendo fora das condições ideais, como temperaturas acima de 18°C ou umidade inferior a 80%, surgem defeitos como rachaduras, mofo indesejado e desidratação excessiva. Essas condições resultam em perdas aproximadas de 15% do produto. A variação no peso devido à evaporação de água aumenta o déficit, impactando diretamente a rentabilidade dos produtores (Revista ILCT).

**OBJETIVO**

O **objetivo principal** se baseia na implementação dos sensores LM35 e DHT11 para o monitoramento de temperatura e umidade, respectivamente, e na redução de cerca de 40% a 50% o desperdício dos queijos minas artesanais em seu processo de maturação. A implementação dos sensores deve ser realizada até o final do ano, permitindo a redução no desperdício das produções.

**JUSTIFICATIVA**

Com a devida utilização dos sensores, ocorrerá um **aumento substancial** de **15% em seu faturamento mensal**, devido à diminuição de desperdícios no processo de maturação do queijo minas artesanal, melhorando assim a rentabilidade dos produtores.

**ESCOPO**

O Monitoramento do Processo de Maturação do Queijo Minas Artesanal visa reduzir o desperdício decorrente de fatores correlatos à temperatura e umidade do produto, desenvolvendo uma solução que busca apoiar os pequenos empreendedores, focando na melhoria das condições de armazenamento e reduzindo significativamente suas perdas.

Serão entregues ao final deste projeto, informações relevantes para a análise e tomadas de decisões do setor gerencial das produções do laticínio, a fim de diminuir o prejuízo reduzindo o desperdício de queijo, melhorando a qualidade do produto e aumentando a lucratividade dos produtores.

O projeto contará com os seguintes **requisitos**:

* Site Institucional;
* Dashboard Para Projeção e Análise de Informações;
* Documentação do Projeto;
* Banco de Dados dedicado;
* Sensores e Arduíno;
* Máquina Virtual para Testes;
* Simulador Financeiro;
* Backlog de Requisitos;
* Ferramenta de Gestão de Projeto;
* Ferramenta de Versionamento de Projeto.

As **premissas** do projeto incluem:

* Necessidade de disponibilidade de acesso aos armazéns de queijo,
* Acesso à internet e computadores para utilização da aplicação WEB,
* Sensores (LM35 e DHT11).

As **restrições** do projeto incluem:

* Monitoramento restrito somente ao processo de maturação do queijo minas artesanal,
* Serão monitorados somente dados referentes à temperatura e umidade,
* A aplicação WEB deverá ser intuitiva e dinâmica restringindo a necessidade de treinamento de uso,
* A instalação dos sensores não deve interferir na produção dos queijos,
* Os sensores devem cumprir todas as regulamentações sanitárias e de segurança alimentar aplicáveis à produção de queijos artesanais.

Os **limites e exclusões** do projeto se resumem em:

* Monitoramento restrito ao processo de maturação,
* Dados coletados apenas sobre temperatura e umidade
* A aplicação deve ser intuitiva e não requerer treinamento extensivo.

**Importante**:

Nossa equipe **não terá atuação direta** no processo de maturação dos queijos.

Apenas forneceremos dados de Umidade e Temperatura do local para administração **exclusiva** do cliente.

O **planejamento** será realizado através de três secções, sendo divididas em prazos diferentes e incluindo funções essenciais para a conclusão do projeto, sendo respectivamente as seguintes datas:

* Secção 1: 09/09/2024;
* Secção 2: 28/10/2024;
* Secção 3: 02/12/2024.

Ao final de cada uma delas será demonstrado os avanços no desenvolvimento para o cliente final.

Os **recursos necessários** para execução do projeto são:

* Sensores (LM35 e DHT11);
* Infraestrutura de TI (computadores, internet);
* Equipe de desenvolvimento.

Alguns dos possíveis **riscos** do projeto são:

* Interferência na produção devido à instalação dos sensores
* Cumprimento das regulamentações sanitárias e de segurança alimentar

As **partes interessadas (stakeholders)** envolvidas no projeto incluem:

* Equipe de TI, responsável pelo desenvolvimento da solução;
* Equipe de gestão, responsável pela análise e tomada de decisão;
* Produtores responsáveis pela fabricação do queijo minas artesanal.

Uma imagem contendo Diagrama

Descrição gerada automaticamente

*Figura 1 Backlog contendo os requisitos do proj*

*Diagrama

Descrição gerada automaticamente*

*Figura 2. Diagrama de Visão de Negócio*

*Figura 2. Diagrama de Visão de Negócio*

*Figura 2. Diagrama de Visão de Negócio 2*

Referências

LIPA, Fernando. O fenômeno da maturação dos queijos. Milkpoint, 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/o-fenomeno-da-maturacao-dos-queijos->

226651/. Acesso em: 3 out. 2024.

QUEIJO COALHO BRASIL. Maturação de queijos. Disponível em: <https://www.queijocoalhobrasil.com/maturacao-de-queijos/>. Acesso em: 3 out. 2024.

FIBRAV. O que é a maturação do queijo. Disponível em: <https://fibrav.com.br/blog/o-que-e-a-maturacao-do-queijo/>. Acesso em: 3 out. 2024.

QUEIJOS NO BRASIL. Maturação de queijos. Disponível em: <https://queijosnobrasil.com.br/site/maturacao-de-queijos/>. Acesso em: 3 out. 2024.

EMBRAPA. Queijo Minas: tecnologia de fabricação. Capítulo 4. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199140/1/cap-4-queijo-minas-p-55-a-70.pdf>. Acesso em: 3 out. 2024.

AGRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL. Cartilha de Boas Práticas de Fabricação: Queijo Serrano. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202110/27161458-cartilha-bpf-queijo-serrano.pdf>. Acesso em: 3 out. 2024.

**SALAES, Gilson; RESENDE, Marcelo.** Influência da maturação sobre a qualidade de queijos artesanais. 2017. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201709/13135456-influencia-da-maturacao-sobre-a-qualidade-de-queijos-artesanais-gilson-sales-marcelo-resende.pdf>. Acesso em: 03 out. 2024.