LEVANTAMENTO DAS PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO: ESTUDO DE CASO EM UM LATICÍNIO

Luiz Alberto Bueno[1]
Stefânia Aparecida Belute Queiroz[2]

RESUMO

A melhoria da qualidade é uma atividade que deve estar presente nas rotinas de todos os processos de todas as empresas. Todos os processos produtivos podem e devem ser continuamente avaliados e melhorados nos níveis operacional e gerencial. Antes de ser melhorado, o desempenho de qualquer operação precisa ser medido, compreendido e avaliado. Fatores como a qualidade dos produtos e serviços estão entre os objetivos de desempenho das organizações para a satisfação dos clientes. Dentre as medidas de qualidade está o número de defeitos por produto, refugos e retrabalhos. Os defeitos identificados em um produto podem acarretar perdas durante o processo. Com base no exposto, surgiu o seguinte problema de pesquisa: **qual o percentual de perdas da muçarela fatiada no processo produtivo de um laticínio?** Para responder o problema de pesquisa foi definido o seguinte objetivo geral: identificar o percentual de perdas identificado na fabricação da muçarela fatiada. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa e quantitativa e trata-se de uma pesquisa descritiva. Este estudo justifica-se devido sua importância para o melhor desempenho das indústrias agroalimentares, na melhoria dos processos, por meio da identificação das perdas, a identificação das causas, as proposições de melhoria e novas possibilidades para o aproveitamento das perdas na elaboração de novos produtos uma vez que este setor tem uma representatividade significativa na economia brasileira. E contribui para os estudos da área de Engenharia de Produção focadas na circularidade dos materiais.

Palavras-chave: Indústria agroalimentar; Perdas; Laticínios; Ishikawa.

---

[1] Artigo submetido em 24/05/2024, e apresentado à Libertas – Faculdades Integradas, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de produção.

[2] Graduando em Engenharia de Produção pela Libertas – Faculdades Integradas – E-mail: betobueno512@gmail.com.

[3] Professora-orientadora. Mestre em Engenharia de Produção. Docente na Libertas – Faculdades Integradas – E-mail: stefaniaqueiroz@libertas.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Melhoria da qualidade, é uma atividade, que em princípio deve estar presente nas rotinas de todo processos de todas as organizações. Isso consiste em, que todos os processos organizacionais, sejam produtivos, técnicos ou administrados, podem e devem ser continuamente avaliados e melhorados (TOLEDO et al., 2013).

Na empresa, a melhoria contínua, será realmente definida quando for tratada como prioridade do negócio, detalhada em todos os processos da empresa, e trabalhar com todos os colaboradores da empresa (MERLI, 1993 *apud* TOLEDO, 2013).

A melhoria contínua, tem evoluído e o seu conceito mais recente aborda a ideia de inovação contínua. A inovação contínua é a capacidade, em termos de desempenho, de combinar a eficiência operacional com a flexibilidade estratégica. Em termos de processos, inovação contínua é a capacidade de combinar satisfatoriamente as inovações radical e incremental, envolvendo as operações, melhorias incrementais, aprendizados e inovações radicais (HYLAND; BOER 2006, TOLEDO, 2013).

Todos os processos que ocorrem dentro das operações, não importa qual nível estejam, se já estão bem administrados, podem e devem passar por processos de melhoria. Antes de ser melhorado, o desempenho de qualquer processo precisa ser medido, compreendido e avaliado. Define-se como desempenho o grau em que a produção ou operação atende os fatores de competividade em qualquer momento, de modo que os clientes fiquem satisfeitos e as estratégias da empresa estejam eficientes. Os fatores de competitividade, são por exemplo: qualidade dos produtos e serviços; velocidade de atendimento do cliente; confiabilidade no prazo de entrega; flexibilidade de produtos; operações e planejamentos da produção; custos de produção e distribuição (e/ou produtividade) e serviços oferecidos aos clientes (LOPES; BUM; GREGORI, 2009).

A aplicação de técnicas para a redução de perdas, é um fator fundamental para a eficácia da gestão industrial. É preciso mudar o modo de ver “olhar” para o processo e buscar, nas metas de produção, não só a eficiência nos índices de qualidade, mas adquirir e implantar soluções para melhorar os índices de produtividade com diminuição de custos (SHINGO; CORRÊA; GIANESI, 1992).

Para Shingo (2007) *apud* Garcia; Prates (2023), o desperdício de superprodução se divide em dois tipos: quantitativo e o antecipado. O quantitativo se refere a produção em excesso, peças desperdiçadas devido a algum erro ou defeito. Já o antecipado, finalizar a produção antes do prazo de entrega.

Sugere-se que haja uma produção, apenas quando surgir uma demanda, evitando problemas de *setup* e *layout*, aplicando a solução do *Just in Time* (JIT). Eliminar perdas significa, estudar e analisar o ambiente fabril e suas atividades, para eliminar processos que não agregam valor à produção. Para os autores, eles consideram desperdícios de superprodução, produtos produzidos antes da chegada do pedido do cliente (SHINGO; CORRÊA; GIANESI, 1992).

Com base nesse cenário, a aplicação da ferramenta *Lean Manifacturing* é um diferencial competitivo paras as organizações, pois o objetivo dele tem como meta a diminuição de desperdícios e de melhorar a lucratividade. Com intuito de obter a satisfação dos clientes, oferecendo a máxima eficiência na qualidade do produto, em melhor custo e em menor tempo, por meio da eliminação de perdas, isso só é possível ocorrer com os membros da equipe em atividade de melhorias padronizadas e compartilhadas (DENNIS, 2008).

O intuito de qualquer empresa, é fazer com que seu sistema de gerenciamento “GESTÃO” melhore continuamente, evitando qualquer tipo de perdas, aperfeiçoando o atendimento aos clientes, ampliando sua faixa de mercado, sua receita e seu lucro (LOPES; BUM; GREGORI, 2009).

Acredita-se que, para toda organização (ou prestadores de serviços) estão tendo como obrigação a se adaptarem à nova realidade do mercado a se aperfeiçoarem de forma eficiente e contínua. O objetivo da gerência da empresa moderna é, então, a eliminação das perdas ocorridas durantes os processos produtivos, já que a presente concorrência exige especialização e competência nas atividades da empresa, se esta quiser manter-se no mercado (BORNIA, 1995 *apud* LOPES; BUM; GREGORI, 2009).

Nos últimos tempos o setor lácteo no Brasil, vem sofrendo grandes transformações na estrutura da indústria. Com grandes investimentos neste setor e nos últimos anos um aumento no número de novas empresas entrando nesse mercado. O processo de consolidação do setor tem avançado, seja por meio de aquisição de empresas ou fusões (IBGE, 2023), como por exemplo a fusão entre as empresas Danone e Jussara (IBGE, 2023).

A agroindústria com o seu crescimento, tem a necessidade de buscar o controle rigorosamente de suas perdas de produção e desperdícios em seus processos. Na agroindústria, tem que ter o máximo aproveitamento de suas matérias-primas e insumos, tendo um bom controle de produção, estoques e a qualidade (IBGE, 2023).

Para a economia do Brasil, o setor da agroindústria de leite e derivados é de suma importância. Com base no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022), o Brasil é o terceiro maior produtor de leite mundial, com mais de 34 bilhões de litros por ano. No segundo trimestre de 2022, foram industrializados cerca de 5,3 milhões de litros de leite no Brasil (IBGE, 2022). Para Matiuzzo (2018), o hábito do consumo de leite e seus derivados para a população vem aumentando, devido aos seus nutrientes serem de grande importância na nutrição humana. Com um levantamento de dados do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), totaliza que a produção de leites e seus derivados totalizou R$ 68,1 bilhões em 2022, excedente em 20,6% no valor total de produção de leite em 2021 (MILKPOINT, 2022).

Devido aos fatores climáticos que vem ocorrendo, a falta de chuvas em algumas regiões ou o excesso elas e altas temperaturas, o aumento nos custos nos insumos utilizados na produção de produtos lácteos, valorização dólar, alto preço do petróleo, dos fertilizantes e dos grãos, elevam os custos de produção e registram altas consecutivas que compromete as margens de rentabilidade dos produtos lácteos (CONAB, 2022).

Com base no exposto, surgiu o seguinte problema de pesquisa: **qual o percentual de perdas da muçarela fatiada no processo produtivo de um laticínio?** Para responder o problema de pesquisa foi definido o seguinte objetivo geral: identificar o percentual de perdas da muçarela fatiada. Para alcançar o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) fazer uma revisão bibliográfica sobre o tema; b) levantar a quantidade de perdas geradas no processo de fabricação da muçarela fatiada; c) identificar por meio da espinha de peixe as principais causas da geração de perdas da muçarela fatiada; d) verificar as possibilidades de aproveitamento das perdas da muçarela fatiada para a fabricação de um novo produto alimentício, por meio da técnica de Brainstorming.

O método utilizado é o estudo de caso em um laticínio, a técnica para a coleta de dados é o levantamento de documentos. Para a análise dos dados foram elaborados gráficos e tabelas, além da elaboração da Espinha de Peixe a realização do Brainstorming tanto para o desenvolvimento da espinha de peixe como as sugestões de melhorias propostas.

Este estudo justifica-se devido sua importância para o melhor desempenho das indústrias agroalimentares, na melhoria dos processos, por meio da identificação das perdas e a melhoria na forma de aproveitamento, uma vez que este setor tem uma representatividade significativa na economia brasileira. Além da sua contribuição com a área de Engenharia de Produção focada na circularidade dos materiais.

Após esta introdução, na sessão 2 são apresentadas as bases teóricas utilizadas no estudo, na sessão 3 os métodos utilizados para a realização da pesquisa, na sessão 4 os

resultados (parciais) são apresentados e por fim, na sessão 5 são feitas algumas considerações, em seguida as referências utilizadas.

2 REFENCIAL TEÓRICO

2.1 Melhoria da Qualidade

A melhoria de desempenho de produtos e processos podem ser obtidas a partir de duas abordagens, complementares, porém diferentes: melhoria contínua e melhoria radical. Melhorias radicais implicam em grandes investimentos e uma ruptura ou mudança radical no modo de operação, outra característica da melhoria radical é que as decisões de mudança são tomadas a partir da alta gerência (CARPINETTI, 2012).

Segundo Carpinetti (2012), a melhoria contínua, é uma abordagem para a melhoria que se caracteriza como um processo de contínuo aperfeiçoamento de produtos e processos na direção de grandes melhorias de desempenho. Ela se caracteriza por ser um processo iterativo, cíclico. A partir da avaliação dos resultados obtidos, e conhecimentos adquiridos com uma ação de melhoria sobre um determinado objeto de estudo, podem se propor novas ideias de melhorias sobre um determinado processo ou produto.

2.2 Perdas

Os desperdícios, de uma maneira mais ampla, também devem ser identificados em toda cadeia de valor: a definição do produto, o gerenciamento de informações, desde o aceite do pedido até o planejamento detalhado da entrega, e a transformação física das matérias. Tipos de desperdícios, ou muda, comuns são sucatas, retrabalho, etapas não necessárias de produção, transporte interno, estoques entre outros. As etapas dos processos devem ser desenhadas para que possam ocorrer continuamente (SHIGEO SHINGO, 2007).

No sistema Toyota de produção, identifica-se sete tipos de desperdícios que são a base para suas operações de produção, são eles: desperdício de espera, desperdício de transporte, desperdício de superprodução, desperdício de processamento, desperdício de movimento, desperdício de produzir produtos defeituosos e desperdício de estoque (SHIGEO SHINGO, 2007).

Segundo Liker (2022), uma interrupção no processo de fabricação sem prazo determinado significa desperdícios de espera e para Corrêa e Gianesi (1992), o mau uso de equipamentos quando se formam filas de espera na linha de produção. Esse tipo de desperdício seria resolvido com uma linha de comunicação entre os departamentos da empresa.

Para Corrêa e Gianesi (1992), o desperdício de transporte é uma perda de tempo e recurso, e deve ser eliminado ou reduzido ao máximo do processo. Segundo Shingo (2007), uma melhoria no *layout* na planta deve ser realizada quando o transporte não agrega valor ao cliente e pode ser racionalizado.

Segundo Antunes (2008), são perdas no processo as atividades desenvolvidas no processamento desnecessárias para que o produto ou serviço gere valor para o cliente e atinja as características básicas da qualidade. A fabricação em grande quantidade, pode ser evitada por meio de análises do tipo e da finalidade do produto ou serviço a ser produzido ou prestado, com intuito de escolher o modo ideal de produção. Com isso, algumas melhorias como tecnologias nos produtos, dos processos, das máquinas e das matérias-primas são fundamentais. Desperdícios de processamento é uma análise de valor dos componentes e operações do

processo que devem ser julgadas em relação a custo e necessidade (CORRÊA E GIANESI, 1992).

No desperdício de movimento, apesar de reduzir o tempo de processo e aumentar a produtividade, para Corrêa e Gianesi (1992), é necessário fazer uma análise de estudo da racionalização das movimentações das matérias, pois com a automatização de movimentação pode transformar-se em desperdício. Liker (2022), cita que esse tipo de desperdício de qualquer movimentação desnecessária que o operador faça durante a operação de fabricação, como: empilhar caixas, procurar ferramentas, pegar embalagens e caminhar.

Shingo (2007), caracteriza que o trabalho com os operários e fornecedores é de grande importância, para obter a meta de zero defeitos. Para Antunes (2008), produzir produtos defeituosos é resultado das perdas na fabricação dos produtos acabados, produtos que não adequam aos critérios de inspeção da qualidade do processo, são desperdícios.

De acordo com Shingo (2007), se o tempo de produção para fabricar o produto for menor que o tempo de entrega do produto para o consumidor, há desperdício de estoque, isso pode ser resolvido com o equilíbrio de produção, por exemplo o método de produção JIT ou a produção em pequenas quantidades em lotes. Ainda no pensamento de Corrêa e Gianesi (1992), complementam dizendo que o desperdício de estoque é desperdício de investimento e espaço. Para identificar as perdas no processo, podem ser utilizadas ferramentas da qualidade com essa finalidade, como por exemplo, a ferramenta da qualidade chamada Espinha de Peixe que será abordada no próximo tópico.

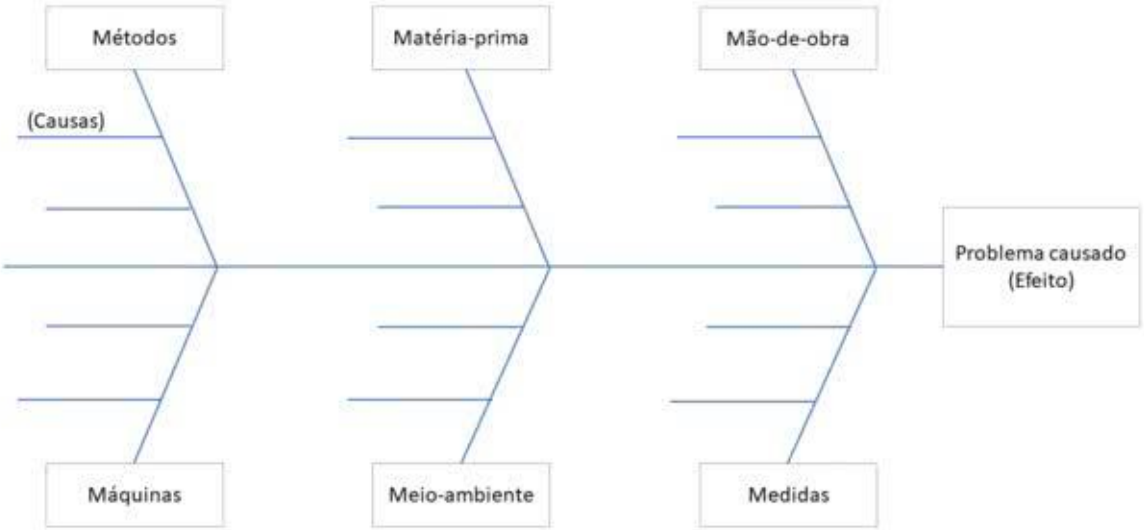
2.3 Espinha de Peixe

Conforme Willians (1995), o diagrama de causa-efeito, conhecido também como diagrama de Ishikawa ou de Espinha de Peixe (Figura 1), é uma ferramenta prática muito utilizada em qualidade. Kaoru Ishikawa quem criou o diagrama em 1943, e o usava em empresas industriais, para inspecionar a dispersão na qualidade dos produtos e processos. O objetivo da ferramenta e a identificação e análise e das potenciais causas de variação do processo ou problema de um fenômeno.

O diagrama de causa e efeito, tem o objetivo de representar as relações existente entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, operando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema. E também para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas (CARPINETE, 2012).

Segundo Slack (2009), os diagramas de causa efeito, que é também conhecido como “diagramas Ishikawa”, faz-se extensivamente usados em programas de melhoramento. Com o fato que fornecem uma forma de estruturar sessões de geração de ideias em grupo *Brainstorming.*

Figura 1– Diagrama de Ishikawa



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

2.4 Brainstorming

O brainstorming é uma técnica que encoraja as pessoas a produzirem o máximo de ideias possível, sem se preocupar com a viabilidade ou lógica dessas ideias. É uma ferramenta poderosa para estimular a criatividade, ajudando a superar bloqueios mentais que limitam o potencial criativo. Assim, a criatividade e o brainstorming podem ser utilizados para encontrar soluções e identificar causas de problemas, podendo ser aplicados de forma sequencial (AFFONSO, SD.).

O brainstorming é um processo no qual um grupo de pessoas se reúne para uma sessão intensiva de geração de ideias. O objetivo é produzir muitas ideias, especialmente novas, em pouco tempo, focando na quantidade e não na qualidade das ideias. A técnica se baseia no princípio de que quanto mais ideias, melhor (BAXTER, 2011 apud AFFONSO, sd.).

As etapas de um processo de brainstorming incluem orientação, preparação, análise, ideação, incubação, síntese e avaliação. Durante uma sessão de brainstorming, os participantes enfrentam uma leve pressão de tempo, que é intencionalmente limitada para adicionar um elemento de competição e incentivar a geração de ideias. Grupos experientes podem produzir centenas de ideias em menos de 15 ou 20 minutos. Embora muitas ideias possam não ser adequadas, algumas serão muito úteis e criativas (AFFONSO, sd.).

Baxter (2011) apud Affonso (sd,) propõe que o grupo seja composto por cinco membros fixos e cinco membros convidados, que podem ser especialistas ou não no tema a ser discutido. Geralmente, as ideias iniciais são óbvias e as melhores surgem no final da sessão. Contudo, pode ser que uma única sessão não produza resultados consistentes, especialmente quando o problema é mais complexo.

3 METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa é quantitativa e qualitativa, conforme (Beuren et al., 2004), abordagem quantitativa, caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades

de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meios de técnicas estatística, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão. É bastante comum a utilização da pesquisa quantitativa em estudos de levantamentos de dados, com objetivo de entender por meio de uma amostra o comportamento de uma população (BEUREN et al., 2004).

Neste estudo foram levantados os dados para a identificação do percentual de perdas da muçarela fatiada em um laticínio.

A abordagem qualitativa contribui para o estudo em profundidade de um determinado fenômeno (BEUREN et al., 2004). No estudo foi aplicada a ferramenta Espinha de Peixe para a identificação da causa raiz do problema e para possíveis sugestões de melhoria no processo e o aproveitamento das perdas de muçarela na elaboração de outros produtos, por exemplo, foram levantadas por meio da técnica de Brainstorming.

O tipo de pesquisa é descritiva, de acordo com Gil (1999), o objetivo principal da pesquisa, é descrever características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis. Uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados.

Andrade (2002), afirma que pesquisa descritiva, destaca-se em observar fatos, registrá-los, classificá-los e analisá-los e interpretá-los, e o pesquisador não interfere neles. Assim, os fenômenos são estudados, mas não são manipulados pelo pesquisador.

O método de pesquisa é o estudo de caso, para Beuren et al. (2004), estudo de caso caracteriza-se principalmente pelo estudo concentrado de um único caso. É um estudo que os pesquisadores desejam aprofundar seus conhecimentos, em um determinado caso específico.

Os autores afirmam que o estudo de caso, tem sua importância por reunir informações numerosas e detalhadas como visa em compreender a totalidade de uma situação (BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE;1997)

Siqueira (2013), diz que o estudo de caso significa um estudo minucioso e profundo de um ou alguns objetos, que possibilite amplo e detalhado conhecimento. Essa forma de estudo realiza investigações de fenômenos das mais diversas áreas do conhecimento. E é comum neste tipo de pesquisa, por ser bastante flexível, ter temas mais complexos, a construção de hipóteses e reformulação do problema.

Foi realizado um estudo de caso em uma indústria de laticínios produtora de queijo muçarela dentre outros tipos de produtos, atuante no ramo desde 1920. A empresa possui 340 funcionários e seguem as regulamentações estabelecidas pelos órgãos regulamentadores como Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (Anvisa), além de normas como Boas Práticas de Fabricação.

A técnica para a coleta de dados foi a análise de documentos. Para GIL (1999), o objetivo da análise, é organizar e sumariar os dados, para possibilitar o fornecimento de resposta ao problema proposto para a investigação. A interpretação tem como propósito procurar o sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos.

Os dados foram obtidos por meio dos relatórios de produção da muçarela bloco, fabricados desde janeiro de 2023 a dezembro de 2023. Foram levantados também os relatórios de produção da muçarela fatiada.

Os dados levantados forma organizados e analisados por meio de gráficos e tabelas para melhor visualização dos resultados encontrados que estão descritos a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado o estudo de caso em um laticínio referente a produção de muçarela. Foram levantados os relatórios de produção da muçarela bloco e da muçarela fatiada, no período de janeiro de 2023 a dezembro de 2023. Para a realização da pesquisa foram analisados os períodos de janeiro de 2023 a dezembro de 2023.

Para a produção da muçarela são necessárias 3 etapas a saber:

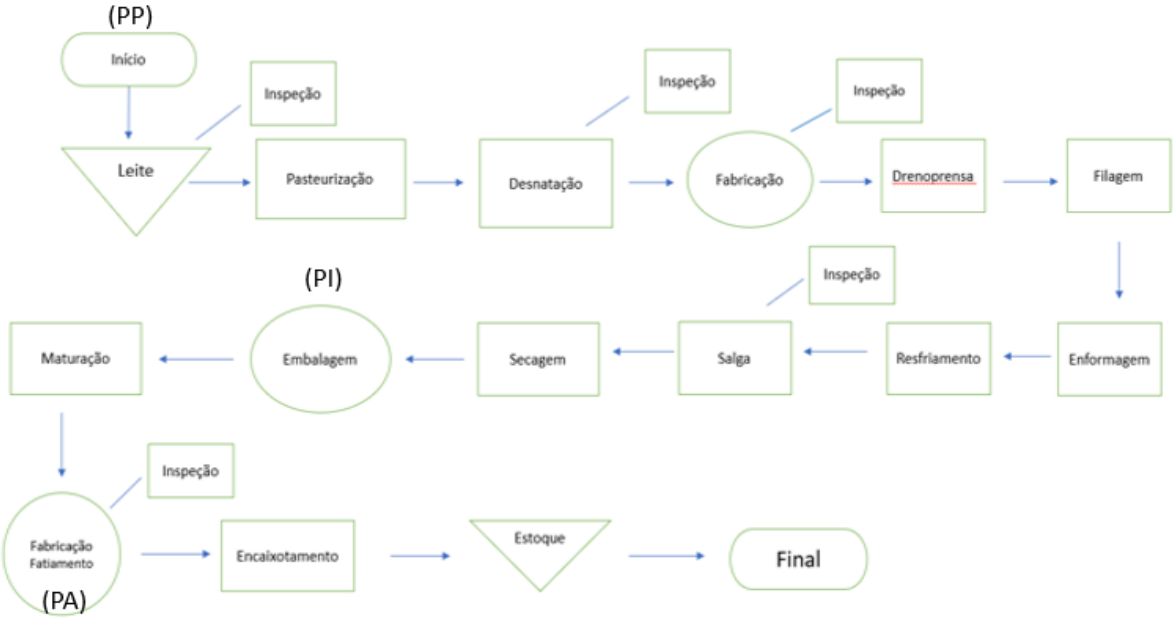
A primeira denominada Produto em Processo (PP) consiste na fabricação da massa para a muçarela composta de leite, coagulante, cloreto e fermento. Nesta fase a massa é cozida a uma temperatura de 75ºC na máquina queijo-maq. Após essa etapa a massa vai para a drenoprensa, onde a massa é prensada para a eliminação do soro, ela fica no processo de prensa por 15 minutos, e é fracionada em blocos de 10Kgs. Feito esse processo são armazenadas em uma sala em cima de uma mesa de inox, onde permanecerão em temperatura ambiente até o dia seguinte, aguardando atingir o PH ideal para a filagem.

A próxima etapa é a filagem, onde a massa é fracionada em pequenas quantidades, colocada em uma máquina de rosca sem fim, com uma água quente em 75°C, após isso é feita a moldagem da massa, onde são retiradas em blocos de 6 Kg, que passa para o setor de enformagem, tanques de resfriamento, com águas gelada a 10°C, por um tempo de 1h a 3h.

Após a enformagem a muçarela é levada para o setor de salga, onde fica por 24 horas, em tanques de água salgada, e passa para o setor de secagem, onde é retirada a água da muçarela, e permanece de 4 a 5 dias.

Já no processo de Produto intermediário (PI), a muçarela é embalada para ser armazenada na câmara fria, em prateleiras que ficaram no máximo 10 dias, até ficarem prontas para o próximo processo. Após esses processos, o próximo passo, Produto acabado (PA), ocorre o fatiamento da peça e são fracionadas em bandejas de 150g por porção, equivalente 9 fatias na bandeja, e são armazenadas em caixas com 20 unidades por caixa. Conforme pode ser visualizada na figura 2.

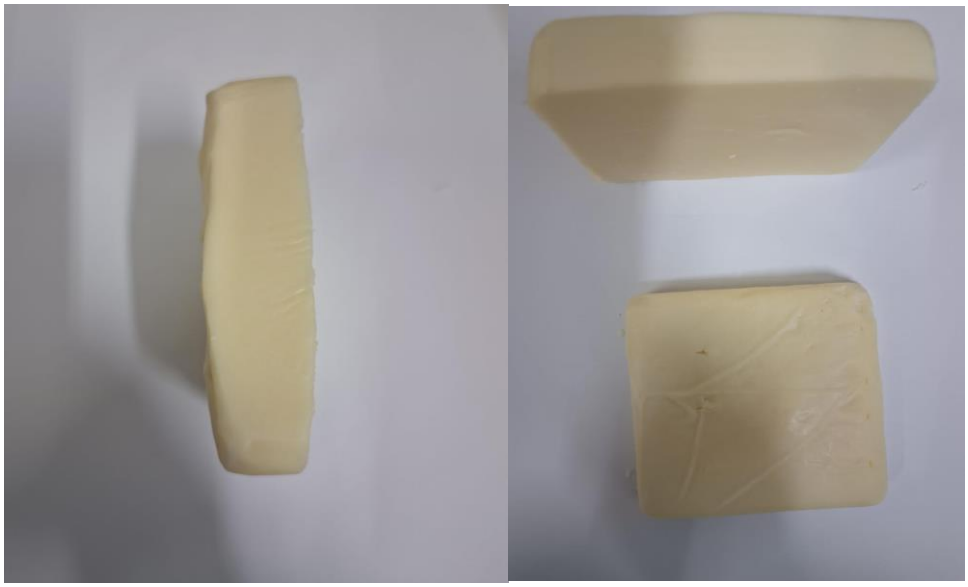
Figura 2– Fases do processo de fabricação da muçarela fatiada



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

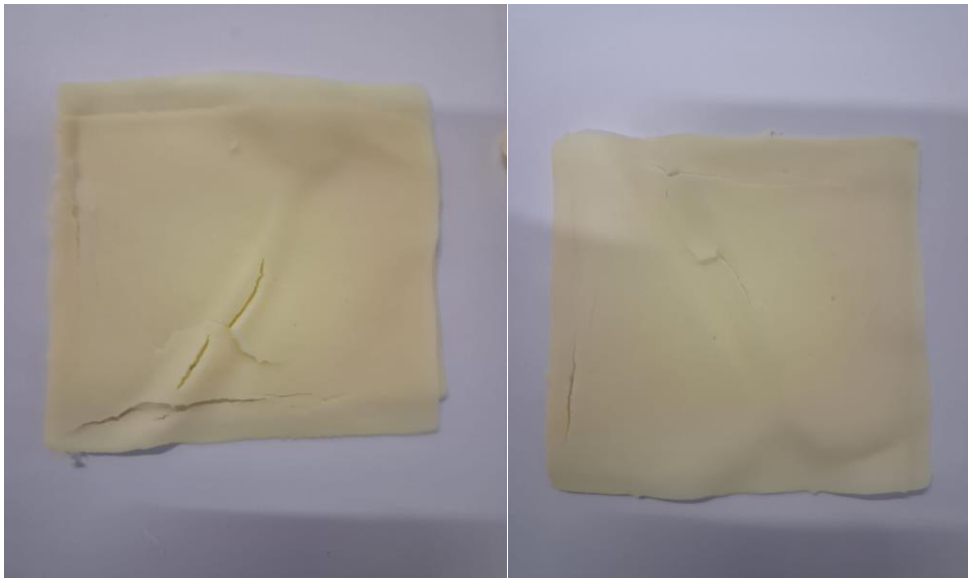
Durante as fases do processo podem ocorrer perdas. A fase em que ocorre mais perdas é durante o processo de fatiamento da muçarela. Pois o início da peça não é uniforme para que seja fatiada e deve-se cortar aproximadamente um 1 cm do início da peça e 1cm do final da peça o que acarreta perdas, figura 3. Durante o processo de fatiamento se aparecer defeitos como “rachaduras” na fatia essas acarretam perdas também, figura 4.

Figura 3– Imagens das perdas no início e fim da peça de muçarela.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Figura 4– Imagens das perdas na fatia de muçarela.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

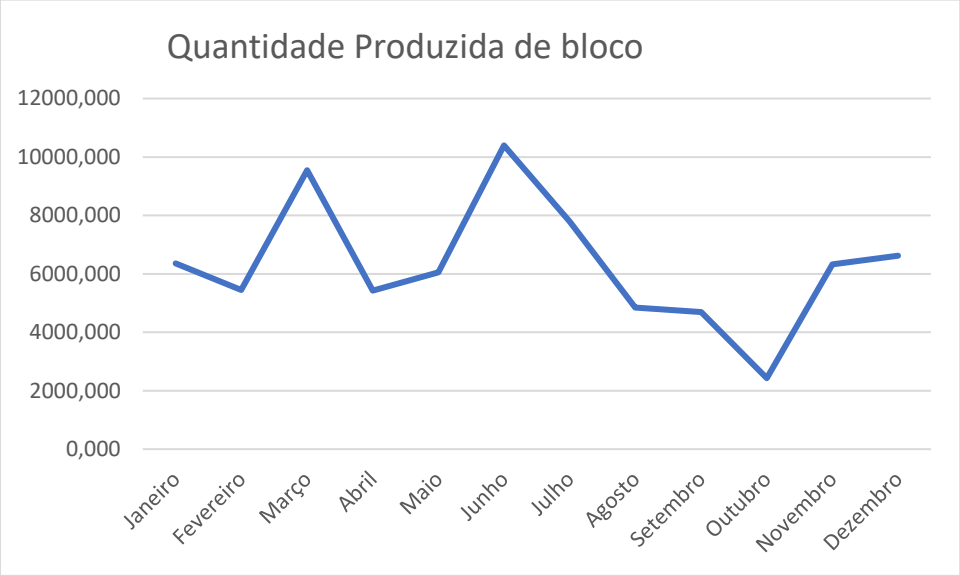
De acordo com o levantamento realizado foi possível identificar a quantidade produzida de muçarela mensal no período de janeiro a dezembro de 2023 e está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade produzida de muçarela em bloco (Kg):

Quantidade Produzida de bloco	
Mês	Quantidade
Janeiro	6353,600
Fevereiro	5450,400
Março	9544,100
Abril	5428,400
Maio	6056,050
Junho	10397,150
Julho	7793,950
Agosto	4848,950
Setembro	4688,900
Outubro	2429,150
Novembro	6325,900
Dezembro	6623,650

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Gráfico 1 - Quantidade produzida de muçarela em bloco (Kg):



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Percebe-se que a média produzida de muçarela bloco, é de 6000 quilos mensal. Mas em alguns meses como março e junho houve um grande aumento na produção devido a alguns aumentos que tiveram no recebimento de leite, mas em outubro foi a menor produção.

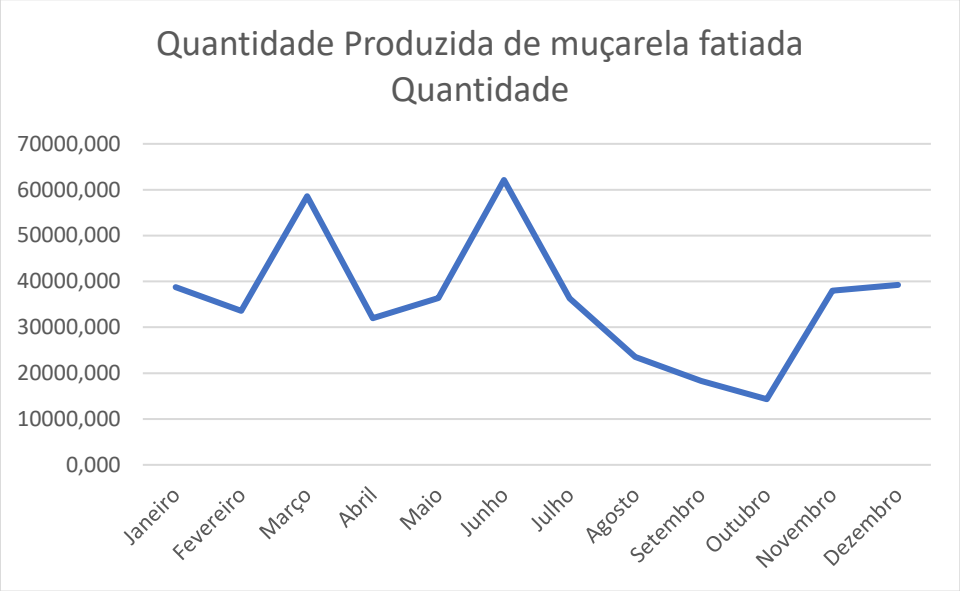
O Produto acabado, trata-se da muçarela fatiada e a quantidade produzida está descrita na Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidades de muçarela fatiada (Un)

Quantidade Produzida de muçarela fatiada	
Mês	Quantidade
Janeiro	38720,000
Fevereiro	33580,000
Março	58600,000
Abril	31960,000
Maio	36360,000
Junho	62120,000
Julho	36340,000
Agosto	23500,000
Setembro	18320,000
Outubro	14320,000
Novembro	37980,000
Dezembro	39260,000

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Gráfico 2 – Quantidades de muçarela fatiada (Un)



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Nesse gráfico nota-se que a produção de muçarela fatiada é de 40.000 unidades mensal. No mês de maio a junho a quantidade de produção chegou a 60.000 unidades, já no mês de outubro houve uma queda na demanda.

E levantou-se também as perdas ocorridas durante todo o processo de fabricação da muçarela do PI (Produto em processo) para o PA (Produto acabado), conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Quantidades de perdas (Kg)

Quantidade de perda	
Mês	Quantidade
Janeiro	545,600
Fevereiro	413,400
Março	754,100
Abril	634,400
Maio	602,050
Junho	1079,150
Julho	2342,950
Agosto	1323,950
Setembro	1940,900
Outubro	281,150
Novembro	628,900
Dezembro	734,650

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Gráfico 3 – Quantidades de perdas

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

De acordo com o gráfico 3 a média de perda de muçarela, varia de 500 Kg a 1000 Kg mensal, mas no mês de julho até setembro teve uma alta de mais de 100% de perda. Como pode ser visualizado no gráfico 1 e 2, no mês de março e junho teve um aumento na produção de muçarela, e com isso acaba gerando um pouco mais de perda. Nesse período também houve condenações de lotes por inteiro, devido à grande produção no primeiro semestre e a queda na demanda de muçarela fatiada em junho.

Foram levantados também os custos referentes as perdas e está descrito na Tabela 4.

Tabela 4 – custos das perdas

Quantidade de perda valor	
Mês	Quantidade
Janeiro	18609,913
Fevereiro	14745,984
Março	26273,413
Abril	21829,892
Maio	20041,454
Junho	34877,884
Julho	73949,187
Agosto	39895,712
Setembro	57369,864
Outubro	6923,277
Novembro	14783,408
Dezembro	16265,581

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Gráfico 4 – Custos das perdas – custos em Reais

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Por meio dos resultados levantados no período de janeiro a dezembro de 2023 percebe-se um aumento do percentual de perdas da muçarela fatiada e por consequência o aumento dos custos.

Conforme o percentual de perdas levantado pode ser feito melhorias no processo e aproveitamento das perdas de muçarela por meio do desenvolvimento de novos produtos que utilizam a muçarela como base.

Foi elaborada a Espinha de Peixe para identificar a causa das perdas.

Figura 2– Diagrama de Ishikawa

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Foi realizada a reunião para *Brainstorming* com os responsáveis pelos setores, produção (operadores das máquinas e gerente de produção), planejamento e controle de produção PCP, (supervisora de PCP e Apontador de Produção), para a identificação das possíveis causas das perdas.

As possíveis causas das perdas podem estar relacionadas com o método, máquinas, matéria-prima, meio ambiente, mão-de-obra e medidas.

Conforme os procedimentos estabelecidos, a exposição prolongada à baixa temperatura na câmara fria pode levar à coloração ou rachaduras na superfície do bloco. Quanto à limpeza das prateleiras, é essencial realizar a higienização após cada lote ser removido, pois a falta desse cuidado pode resultar em contaminação microbiológica.

De acordo com as máquinas, sempre buscar trabalhar com a de melhor custo e benefício. No que diz respeito à filadeira, recentemente foi adquirida uma nova máquina que permite o filamento no mesmo dia da produção da massa, resultando em uma melhoria significativa no rendimento da muçarela bloco. Além disso, essa máquina contribui para uma melhor união da massa, aprimorando mais as fibras do bloco e reduzindo as perdas. Da mesma forma, a aquisição da fatiadora no final do ano de 2022 trouxe uma maior eficiência no processo de fatiamento da muçarela agilizando o processo.

De acordo com a matéria-prima, (leite), sempre buscar o que atende a melhor qualidade, para obter a eficiência na padronização da gordura. Em relação ao fermento sempre buscar o que melhor satisfaz a sua necessidade, para controlar o PH e o cálcio da massa, de forma que não ocorram perdas no decorrer do processo.

De acordo com o meio ambiente, se estiver um dia frio ou quente, é necessário ajustar o processo de fabricação para cada tipo de clima. Já no ambiente externo fora da indústria, o clima influencia muito na qualidade do leite, clima muito seco traz uma alimentação não muito boa para o animal.

De acordo com a mão-de-obra, é necessário que os funcionários sejam qualificados para não realizar os procedimentos de forma incorreta. Já a falta de funcionário, ocasiona uma oscilação na produção.

De acordo com as medidas, no início e final da peça aonde acontece o processo de fatiamento da muçarela, foram adotadas certas medidas na parte da máquina de fatiamento, assim diminuindo a quantidade de perdas.

Depois da identificação das causas das perdas foram propostas melhorias para a correção das causas por meio da técnica de *Brainstorming.*

Foi realizada uma reunião com os colaboradores responsáveis pelos setores envolvidos no processo de fabricação da muçarela. Participaram da reunião de *Brainstorming* os colaboradores dos setores: produção (operadores das máquinas e gerente de produção), PCP (supervisora de PCP e Apontador de Produção).

Durante a reunião, cada colaborador sugeriu possíveis melhorias, dentre as principais melhorias identificadas estão:

1 – Buscar por fornecedores de matérias-primas e insumos de boa qualidade;
2 – Treinamentos para operários;
3 – Compras de maquinários: filadeira;
4 – Embalagens de boa qualidade próprias para o uso.

E foi realizado o *Brainstorming* para o levantamento das sugestões para o aproveitamento das perdas. Foram feitas as seguintes sugestões:

1 – Elaboração de um novo produto a partir da muçarela desperdiçada, uma vez que o produto possui qualidade e pode ser transformado em um novo produto, passando na filadeira novamente;
2 – Doações para algumas entidades;
3 – Venda direcionada para clientes que utilizam o produto independe do aspecto visual.

Conforme Shingo; Corrêa, Gianesi (1992) a aplicação de técnicas para a redução de perdas, são um fator fundamental para a eficácia da gestão industrial. É preciso mudar o modo de ver “olhar” para o processo e adquirir e implantar soluções para melhorar os índices de produtividade com diminuição de custos.

Por meio dos resultados levantados foi possível verificar o percentual de perdas no processo de muçarela fatiada no período de janeiro de 2023 a dezembro de 2023 e custo gerado com as perdas.

De acordo com Toledo et al. (2013) todos os processos organizacionais, podem e devem ser continuamente avaliados e melhorados (TOLEDO et al., 2013).

Conforme Willians (1995), o diagrama de causa-efeito é uma ferramenta prática e por meio da utilização dessa ferramenta foi possível identificar as possíveis causas das perdas no processo.

Por meio da utilização da Espinha de Peixe alinhada ao *Brainstorming* foi possível propor sugestões para ações corretivas a serem adotadas operando como um guia conforme mencionado por (Carpinete, 2012), acarretando ideias para melhorias serem realizadas no processo de acordo com Slack (2009).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do levantamento dos dados foi possível alcançar os objetivos propostos e responder o problema de pesquisa. Verificou-se que em média perde-se 9% da muçarela bloco, ou seja, a cada 8 lotes produzidos, perde-se um lote em média.

Percebeu-se que as perdas ocorridas no processo representam em média de R$ 1500,00 a R$ 2000,00 por lote fabricado. Ao longo do ano, essa perda representa um total de R$ 150.000,00 por ano.

Foram propostas sugestões de melhoria para a diminuição da geração de perdas e para o aproveitamento evitando o descarte.

Esta pesquisa possui limitações, uma vez que foi realizado um estudo de caso único. No entanto, sugere-se para pesquisas futuras que sejam levantadas as perdas que ocorrem em outros processos de outras empresas e como essas perdas podem ser aproveitadas.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. Sistemas de Produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman Editora, 2008.

AFFONSO, Ligia Maria Fonseca; Gestão da qualidade, Brainstorming. Soluções Educacionais Integradas. Sagah. Sd.

BAZONI, ANDERSON ACÁCIO F. et al. Implantação do Diagrama de Ishikawa em uma empresa do segmento de tintas e materiais para construção, para solucionar problemas de estocagem e recebimento. **Gestão em Foco, Edição nº7 Ano**, 2015.

CARPINETTI, L. C. R. Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2012.

CARVALHO, Glaucco Rodirgues. A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro. 2010.

CORRÊA, H. L; GIANESI, I.G.N. Just In Time, MRP II e OPT: Um Enfoque Estratégico. 2º ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

GARCIA, Ana Paula; PRATTI, Stéfani Pereira da Silva. APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS. Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção. 2023. Disponível em: (colocar o link) Acesso em: 05 set. 2023.

GARCIA, Ana Paula; PRATTI, Stéfani Pereira da Silva. Aplicação de ferramentas da qualidade na identificação e análise das perdas do processo produtivo de uma indústria de laticínios. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário de 2023.** Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/, acesso em 28/10/2023.

LIKER, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman Editora, 2022.

NOVASKI, Vanessa; FREITAS, Jéssica Lopes; BILLIG, Osvaldo Alencar. Aplicação de matriz gut e gráfico de pareto para priorização de perdas no processo produtivo de uma panificadora. **International Journal of Development Research**, v. 10, n. 11, p. 42203-42207, 2020.

SIQUEIRA, Marli Aparecida da Silva; Monografia e teses. Brasília, Editora consulex, 2013, 310 p

SLACK, N. Administração da Produção: São Paulo Atlas S.A, 2009.

SHINGO, SHIGEO. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção / Shigeo Shingo ; trad. Eduardo Shaan. – 2° - Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

TOLEDO, JOSÉ CARLOS. Qualidade Gestão e Métodos, Rio de Janeiro: Editora GEN, 2013.