

MELHORIA DE PROCESSO DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Marcone Freitas dos Reis (UNESA) marconefreis11@gmail.com
Cristiane Machado de Carvalho Tavares (UNESA) carvalhocristiane86@gmail.com

Resumo

A indústria de alimentos está em constante evolução, a tecnologia e o conceito de indústria 4.0 estão cada vez mais presentes. Na busca de produzir o melhor produto, com a melhor qualidade, no menor tempo possível e sem desperdícios, é essencial ter o controle de todo processo produtivo do início ao fim. Diante deste cenário, este estudo tem como objetivo mapear todo fluxo do processo de produção de um embutido (salsicha), em uma empresa multinacional do ramo alimentício no estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro a maio de 2021, com foco na identificação e eliminação de desperdícios, padronizando o que gera resultados positivos, agregando valor aos seus clientes, através da aplicação da filosofia kaizen que visa a melhoria contínua a partir da visita ao chão de fábrica trazendo a oportunidade da observação e da participação dos colaboradores na construção de um ambiente de trabalho seguro e agradável onde eles tem liberdade para propor ações de melhoria no dia a dia, levando ao sentimento de pertencimento que gera a mudança de comportamento fundamental na implementação das mudanças necessárias para alcançar o objetivo e o equilíbrio. Tendo como principal resultado obtido o fluxograma de todo processo produtivo, desde a matéria prima até a embalagem secundária, o que permitiu identificar os pontos que apresentam maiores paradas na produção e que possivelmente geram ou podem gerar um gargalo.

Palavras-Chaves: Melhoria de Processo; Produção; Indústria Alimentícia.

1. Introdução

Com a concorrência acirrada e as dificuldades para se manter competitivo no mercado, as indústrias de alimentos precisam estar em constante evolução. O conceito de indústria 4.0 que, segundo Sacomano et al. (2018), tem o objetivo de fazer com que os sistemas que controlam os equipamentos possam se comunicar entre máquina e ser humano através da

troca de informações otimizando assim o processo de produção, faz com que tecnologias para automação e sistemas ciber-físicos encontrem-se cada vez mais presentes nas linhas de produção, na busca por mais eficiência e produtividade garantindo a produção de produtos mais saborosos e com excelência na qualidade, a inovação nos processos é fundamental no atendimento as exigências do consumidor cada vez mais altas, combinado com a busca pela melhoria contínua e o desenvolvimento de atividades que agreguem valor ao produto, reduzindo ou até mesmo eliminando aquilo que gera custo ou algum tipo de desperdício.

O processo de produção da salsicha exige muitos cuidados, principalmente por se tratar de um produto alimentício, existe um controle muito rigoroso para evitar qualquer tipo de riscos com contaminação. Gonçalves (2000), já previa que o futuro pertenceria as empresas que conseguissem explorar o potencial dos processos num todo, centralizando as prioridades, ações e recursos essenciais. O conceito de indústria 4.0 trouxe muitos avanços e melhorias, grande parte do processo da produção de salsichas hoje é automatizada evitando a exposição do alimento, todo ambiente é isolado e somente pessoas autorizadas acessam o local de fabricação, após estarem utilizando devidamente uniformes, EPIs específicos para área e passarem pela barreira sanitária.

Viana (2016), caracteriza a indústria de alimentos pela diversidade de produtos e pela forte inter-relação com a agricultura e a pecuária, sendo estes seus principais fornecedores de insumos. Regida pelas normas do S.I.F., órgão responsável por fiscalizar e inspecionar a qualidade dos produtos de origem animal, sob a supervisão do DIPOA da secretaria de defesa agropecuária (SDA/MAPA).

O setor alimentício e de bebidas é responsável por gerar 1,68 milhão de empregos diretos, processando 58% de toda nossa produção agropecuária, representando 10,6% do PIB é o maior setor industrial do Brasil (ABIA, 2021). Considerado um setor essencial, possui peso significativo na economia do país, mesmo com as dificuldades enfrentadas em 2020 por conta da pandemia causada pelo COVID-19, o setor registrou crescimento de 12,8% em relação a 2019 e gerou 20 mil novos empregos diretos, segundo os números divulgados pela Associação Brasileira da Indústria de Alimentos em fevereiro deste ano.

Diante dos fatos, o objetivo desse trabalho é realizar um estudo de melhoria para o processo de produção de embutido (salsicha) em uma empresa alimentícia, buscando identificar os gargalos no processo de produção e eliminar os desperdícios.

objetivo deste documento, fundamentado na norma de referência: ABNT NBR 14724:2011, é auxiliar os autores sobre o formato a ser utilizado nos artigos submetidos ao SIMEP. Este documento está escrito de acordo com o modelo indicado para os artigos, assim, serve de referência, ao mesmo tempo em que comenta os diversos aspectos da formatação. Houve pequenas modificações em seu formato, portanto sugere-se sua leitura atenta.

2. Fundamentação teórica

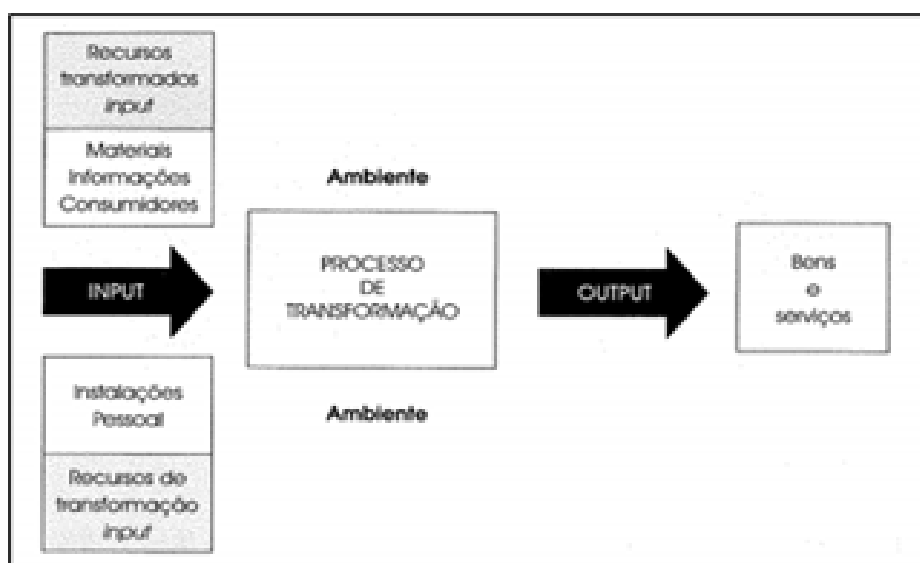
2.1. Mapeamento de processos

Segundo Taylor (1995) os primeiros registros de estudos que levam até a evolução para o mapeamento de processos surgem com Taylor, que no outono de 1880 na *Midvale Steel Works*, inicia os estudos sobre os melhores métodos para realização de tarefas, incluindo o estudo dos tempos, do movimento e a padronização de métodos, com a finalidade de melhorar a forma como o trabalho era organizado para ser realizado (TAYLOR, 1995).

Para Villela (2020, p.2) “O mapeamento de processos seria uma ferramenta gerencial analítica e de comunicação que têm a intenção de ajudar a melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos”.

A produção envolve um conjunto de recursos (*input*) usados para transformar ou para serem transformados (*output*) em bens ou serviços, conforme Figura 1 a seguir (SLACK et al.,2006).

Figura 1 - Processo *input* - Transformação - *output*



Fonte: Slack et al. (2006)

O mapeamento de processos é apontado: “como o mecanismo capaz de revelar os processos organizacionais, constituindo-se em uma importante ferramenta de gestão” (COSTA, 2010, p. 41).

Nakagima e Estender (2019), trazem o mapeamento como uma ferramenta significativa na empresa, pelo fato de analisar todos os fatores, dando a visão do que pode ser eliminado e o que precisa ser melhorado, impactando para que todas as ações estejam nos padrões de maneira que facilite o processo tanto dos operários, o que gera uma satisfação interna e de pertencimento, quanto externa refletindo nos clientes.

O BPM (*Business Process Management*) é um sistema que traz melhoria para os processos de negócio e organizacionais em uma organização, tornando a realização do trabalho rápida e eficaz, consequentemente ela simplifica os processos, reduz o uso de recursos e melhora a precisão do trabalho, fornecendo documentação e dados em tempo real. (GOMES, 2018).

2.2. Melhoria de processo

2.2.1 Ciclo PCDA

Buettgen (2012), cita em seu livro, Administração da produção, a importância do engenheiro, físico e matemático William E. Deming, que com sua abordagem da qualidade sintetizou o ciclo PDCA e propôs o uso de evidenciação estatística para identificação de variações nos processos. Para ele, melhorias significativas na qualidade só poderiam ser obtidas através da redução das variações nos processos.

Buettgen (2012) descreve os quatro passos do ciclo PDCA para alcançar o objetivo de melhoria: *Plan* (planejar): identificar uma necessidade de melhoramento e fazer um plano para solucionar o problema identificado. *Do* (fazer): testar o plano elaborado. *Check* (monitorar ou controlar): verificar o funcionamento do que foi planejado. *Action* (implantar): implantar o plano de forma definitiva.

2.2.2 Kaizen

Ortiz (2010), traz a definição da palavra japonesa *kaizen* para “melhoria contínua e mudança incremental” e complementa que sua mudança envolve todas as pessoas, desde a alta liderança até o trabalhador iniciante. Nas organizações que aderem à filosofia *kaizen* todos

estão incluídos na criação das ideias e são responsáveis pela análise do processo, fase de preparação, implementação e treinamento.

Ortiz (2010), explica que a equipe *kaizen* deverá ser composta por colaboradores selecionados, estes colaboradores devem se concentrar em pelo menos dois dos indicadores mostrados na Figura 2 a seguir, representa a conexão entre a melhoria dos indicadores e das expectativas do cliente, levando a equipe ao sentimento de pertencimento e de fazer parte do processo.

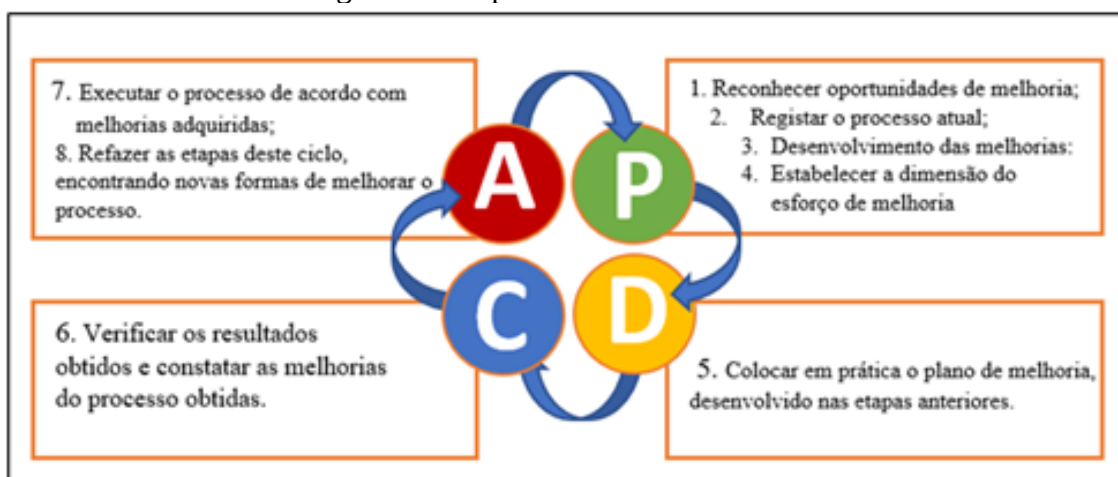
Figura 2 - Conexão dos indicadores



Fonte: Ortiz (2010, p 39)

Pereira (2020) descreve que a implementação do Kaizen resulta de 8 etapas geradas no ciclo PDCA. A Figura 3 a seguir demonstra as etapas do Kaizen no ciclo PDCA.

Figura 3 – Etapas kaizen no ciclo PDCA



Fonte: Pereira (2020)

2.3. A indústria alimentícia

Segundo a ABIA (2021), as indústrias de alimentos e bebidas processam 58% de toda a produção agropecuária do País e representam o maior setor da indústria da transformação brasileira. É também o maior gerador de empregos: 1,68 milhão.

Segundo a SIF (2021) a indústria alimentícia é regida pelas normas do SIF., órgão responsável por fiscalizar e inspecionar a qualidade dos produtos de origem animal, sob a supervisão do DIPOA da secretaria de defesa agropecuária (SDA/MAPA).

3. Metodologia

Almejando o alcance do objetivo deste trabalho, foi realizada uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa. e uma pesquisa exploratória, onde segundo Lakatos et al. (2003), são investigações empíricas, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, a familiaridade com o ambiente, fato ou fenômeno e clarificar conceitos.

Análise dos processos com método de estudo de caso, Yin (2016, p.272) define estudo de caso como: "Estudo de um determinado caso ou conjunto de casos, descrevendo ou explicando os eventos do(s) caso(s)." Sendo o universo deste estudo, o processo de produção de embutido (salsicha).

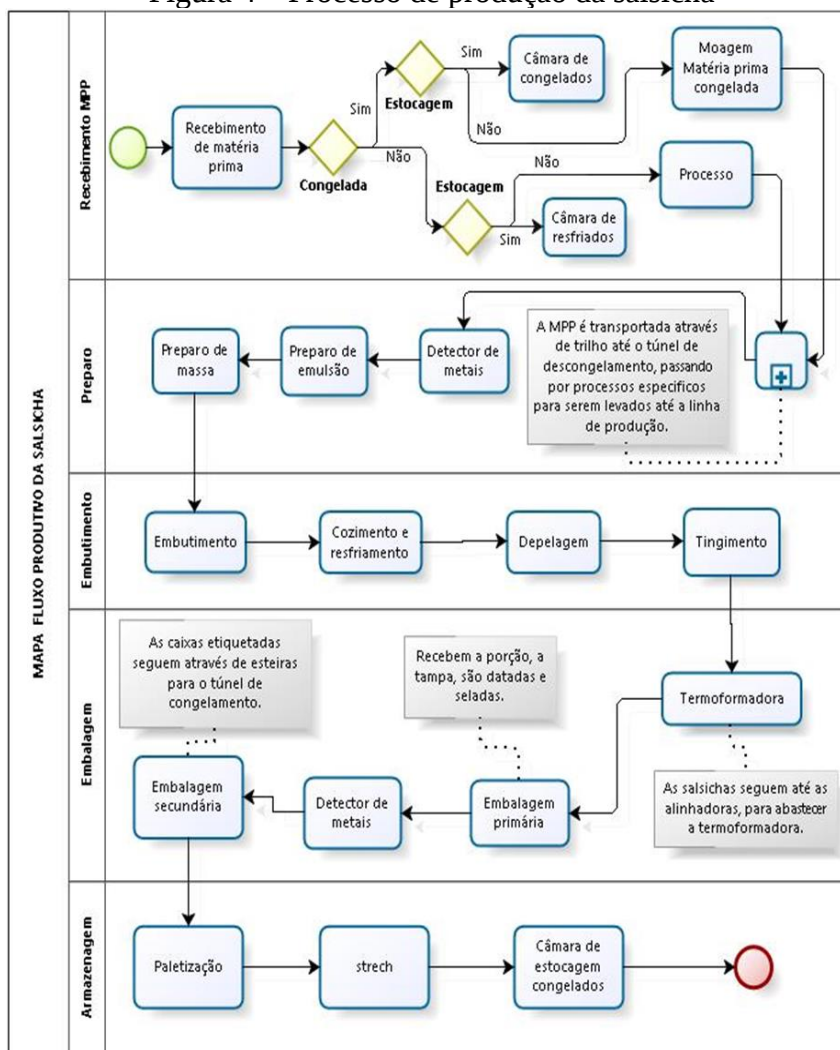
Os dados foram coletados em uma empresa alimentícia localizada no estado do Rio de Janeiro no período de janeiro a maio de 2021 e através da análise da planta industrial, visita in loco no processo produtivo, documentação da empresa e informações passadas pelos profissionais que atuam no processo produtivo.

4. Estudo de caso

4.1 O processo de produção

O processo de produção estudado possui capacidade para produzir 7.4 ton/h. Na Figura 4 a seguir, é apresentado o fluxo do processo a partir do recebimento da matéria prima até a sua armazenagem.

Figura 4 – Processo de produção da salsicha



Fonte: Autores (2021)

4.2 Levantamento de dados do processo de produção para análise de falhas

Foram coletados os dados do desenvolvimento da produção e surgiram alguns momentos de parada no fluxo, estes dados foram armazenados e depois organizados para realizar análise das paradas de produção. Na Tabela 1 a seguir, apresenta os motivos das paradas de produção.

Tabela 1 - Motivos e tempos das paradas

MOTIVOS DAS PARADAS - (Minutos)					
Origem	Falta de matéria prima	Absenteísmo	Manutenção	Operacional	Total geral
Preparo de massa	292		2009	45	2346
Embalagem primária			667	212	879
Cozimento			696	25	721
Embutimento		80	352	287	719
Embalagem Secundária			108		108
Tingimento			30		30
Total Geral	292	80	3862	569	4803

Fonte: Autores (2021)

Ao analisar a Tabela 1, foi identificado que o maior número de paradas está no preparo de massa, pensando em estudar com maior profundidade estes dados, foi elaborado a Tabela 2 a seguir, onde são apresentados os dados estratificados com os tempos de parada para elaboração do diagrama de Pareto.

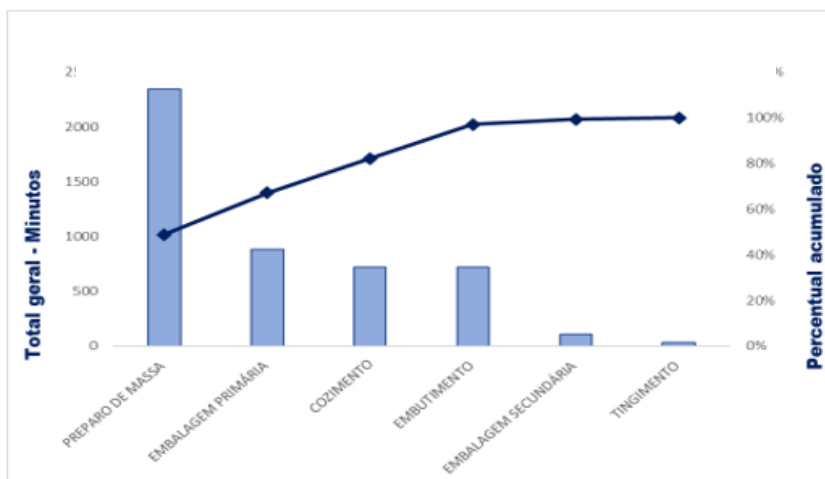
Tabela 2 - Tempos de parada

DADOS PARA O DIAGRAMA DE PARETO				
Origem	Total Geral - Minutos	Minutos acumulados	Percentual unitário	Percentual acumulado
Preparo de massa	2346	2346	0,49	0,49
Embalagem primária	879	3225	0,18	0,67
Cozimento	721	3946	0,15	0,82
Embutimento	719	4665	0,15	0,97
Embalagem Secundária	108	4773	0,02	0,99
Tingimento	30	4803	0,01	1
Total Geral	4803		1	

Fonte: Autores (2021)

Após o tratamento dos dados expostos na Tabela 2, foi elaborado o diagrama de Pareto, conforme Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 - Tempos de paradas



Fonte: Autores (2021)

Após o tratamento dos dados, a partir da análise do diagrama de Pareto, ficam claras as principais causas de paradas da linha de produção que geram os gargalos e que precisam ser atacadas, que são: o preparo de massa e a embalagem primária, visto que, juntos representam 67% da origem das paradas do processo de produção.

No preparo de liga e massa concentram-se as maiores paradas, falta de matéria prima,

manutenções não programadas e questões operacionais, já na embalagem primária mantem-se os problemas de parada por manutenções não programadas em um nível mais baixo, entretanto, as questões operacionais são fortes influenciadores destas paradas.

Entende-se que manutenções emergenciais por vezes são necessárias, porém, quando estas paradas começam a influenciar negativamente todo o fluxo produtivo, ergue-se uma bandeira de alerta para o andamento do desenvolvimento das atividades. Caminhando nesta linha, é necessário entender a origem para atacá-la e criar uma rotina de melhoria diária, a filosofia *kaizen* prega esta maneira de agir e pensar, a mudança é gradativa e todos tem participação na construção de um novo ambiente mais fluido e funcional.

Para dar o primeiro passo na implantação da filosofia *kaizen*, é preciso adaptar um ciclo PDCA para a realidade da empresa, analisar e cumprir as etapas definidas no ciclo e se necessário repetir e adaptar. Para isto com base na Figura 3, que apresenta as 8 etapas do *kaizen* no ciclo PDCA, apresenta cada etapa a seguir:

1. Reconhecer oportunidades de melhoria: O diagrama de Pareto nos mostra as fases do processo onde precisamos focar, no caso o preparo de massa e a embalagem primária, nestes processos estão nossas oportunidades de melhoria, feita uma varredura inicial em todo o desenvolvimento destes processos, observamos que no processo anterior ao preparo de massa, o preparo de emulsão não disponibilizava a lista técnica em local visível e de fácil acesso aos operadores fazendo com que este processo fosse mais lento e com isso prejudicando seu próximo setor, a embalagem primária também está sentindo o impacto das paradas dos seus processos antecessores que são o embutimento e o cozimento;
2. Registrar o processo atual: Atualmente o preparo de massa recebe a matéria prima vinda do processo de emulsão, ela fica armazenada em silo e segue por tubulação até as embutideiras. A embalagem primária recebe as salsichas prontas oriundas das alinhadoras de salsicha que alimentam a termoformadora, dependem do desempenho desejável dos setores de embutimento e cozimento.
3. Desenvolvimento das melhorias: A equipe *kaizen* precisa identificar, envolver e engajar todos seus colaboradores, assim como também envolver as lideranças e despertar nos colaboradores o sentimento de pertencimento, a terem uma direção e entender a participação de todos no resultado.

Analizando as causas dos motivos de paradas no preparo de massa e identificando que uma parte está no seu processo anterior, o preparo de emulsão que deveria suportar o preparo de massa com a matéria prima, este precisa de direcionamento, a equipe *kaizen* que faz parte deste setor entra em cena para iniciar a implantação da filosofia ela deve identificar o melhor ponto para a localização da ficha técnica, de forma a ficar visível e de fácil acesso a todos os colaboradores, ela também precisa ser didática e de fácil entendimento.

Os colaboradores deste setor necessitam de mais treinamento, para não precisarem recorrer a ficha técnica com tanta frequência, este treinamento deve prever reuniões com seus líderes semanalmente ou de acordo com a necessidade, com o objetivo de despertar o sentimento de pertencimento e trazer as soluções de dentro do setor a partir dos próprios colaboradores, padronizando o processo e transbordando conhecimento tácito.

A embalagem primária sofre com os impactos das paradas de dois setores com processos antecessores e fundamentais para alimentar as termoformadoras que são: o embutimento e o cozimento.

Grande parte das paradas que o embutimento sofre é por falta de massa, este problema deverá ser solucionado com a equipe *kaizen* que está atuando no setor de preparo de emulsão, que é um dos fatores que está afetando o preparo de massa.

O problema identificado no cozimento vem do embutimento, o operador não alimenta o forno de maneira contínua e fluida, fazendo assim o setor de cozimento perder a sua eficiência já que o forno está trabalhando com sua capacidade normal, mas recebendo menos produtos e consequentemente alimentando as depeladeiras com um volume menor de salsichas, causando um efeito cascata, já que estão chegando menos salsichas que o esperado nas termoformadoras.

Além dos problemas operacionais, é importante mencionar que os trabalhadores que atuam em frigoríficos precisam realizar as pausas térmicas (ver item 3.5), que assim como a realização das manutenções precisam de planejamento de forma a não impactar na produtividade.

As manutenções não programadas têm impacto muito negativo na produção, como observamos na Tabela 1, a manutenção ocasiona cerca de 80% das paradas de produção. O setor de PCM é o responsável por programar e controlar as manutenções, é extremamente importante que este time esteja alinhado com o time que atua diretamente com as máquinas, os operadores estão diariamente atuando com elas e são

os primeiros a perceberem alterações no seu funcionamento, esta parceria deve estar combinada com manutenções preventivas, estas manutenções devem ocorrer fora do turno de produção, e somente serem realizadas nos horários de produção se for imprescindível.

4. Estabelecer a dimensão do esforço de melhoria: A dimensão do esforço empregado na busca pela melhoria contínua é coletiva e não deve ser diferente nesta proposta, devem ser integrados líderes e outros setores de modo a terem um único objetivo que é a melhoria dos processos, do ambiente de trabalho e do alcance dos resultados.
5. Colocar em prática os planos de melhoria contínua desenvolvidos nas etapas anteriores: Formação das equipes Kaizen; Identificar oportunidades de melhoria no preparo de emulsão, processo anterior ao preparo de massa, que está sofrendo paradas devido à falta de matéria prima oriunda do preparo de emulsão; Solucionar o problema no preparo de massa, reage no problema do embutimento que sofre com a falta de massa consequência da ineficiência do preparo de emulsão, se o embutimento não está trabalhando da forma correta também não consegue alimentar o forno de maneira eficiente, e estes problemas continuam afetando outros setores da linha de produção; Planejar as manutenções, realizar mais manutenções preventivas e fora do turno produtivo; Planejar as pausas térmicas.
6. Verificar os resultados obtidos e constatar as melhorias do processo
Este estudo tem por objetivo propor as melhorias nos processos, não sendo realizadas aqui coletas de resultado.
7. Executar o processo de acordo com as melhorias adquiridas.
8. Refazer as etapas deste ciclo, encontrando novas formas de melhorar os processos.

5. Considerações finais

Este estudo teve como objetivo realizar um estudo de melhoria para o processo de produção de embutido (salsicha) em uma empresa alimentícia, buscando identificar os gargalos no processo de produção e eliminar os desperdícios.

O mapeamento do processo permitiu a identificação de cada etapa, facilitando a descrição do processo tornando mais fluido, a partir desta ferramenta foi possível entender os principais motivos de paradas na linha de produção, com a coleta das informações setORIZADAS dos tempos das paradas de cada setor, um gráfico de Pareto foi elaborado deixando claro os

pontos que precisavam ser atacados. Pode ser identificado no diagrama de Pareto que as principais causas de parada em determinados setores eram oriundas de problemas em outros setores formando uma reação em cadeia, além, obviamente, das manutenções não programadas que devem ser eliminadas.

A proposta sugere a implantação da filosofia *kaizen*, através da criação de grupos formados pelos próprios colaboradores do setor, dando liberdade para as equipes exporem os problemas e propor melhorias, unindo e trocando conhecimento com outros setores já que o resultado de um impacta diretamente no resultado do outro.

Um dos agravantes que está presente em todas as origens das paradas é a manutenção, a proposta é que o time de PCM trabalhe em conjunto com as equipes de *kaizen*, crie uma rotina e parceria com as equipes *kaizen* para entender as principais causas das paradas para manutenção dos equipamentos, com estes *feedbacks*, o time de PCM pode programar suas manutenções, trabalhando para realizá-las fora do turno de produção de maneira a não impactar os setores. E principalmente investir em manutenção preventiva.

REFERÊNCIAS

ABIA. **Números do setor**. Disponível em <https://www.abia.org.br/numeros-setor> Acesso em 20 de março de 2021.

BUETTGEN, J. J. **Administração da produção**. Indaial: Uniassevi, 2012.

GOMES, J. C. B. da S. **BPM para processos hospitalares usando BPMN**. 2018. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão e Sistemas de Informação, Universidade do Minho, Braga, 2018.

GONÇALVES, J. E. L. **Processo, que processo?** Revista de Administração de Empresas, [S.L.], v. 40, n. 4, p. 8-19, dez. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-75902000000400002>.

LAKATOS, Eva Maria et al. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003.

NAKAGIMA, T. A.; ESTENDER, A. C. A Influência do Mapeamento de Processos no Desempenho da Empresa. **Revista de Ciências Gerenciais**, [S.L.], v. 23, n. 37, p. 71, 4 set. 2019. Editora e Distribuidora Educacional. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-6571.2019v23n37p71-77>.

ORTIZ, C. A. **Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen**. São Paulo: Bookman, 2010.

PEREIRA, C. M. A. **Implementação de ferramentas Lean num centro produtivo de madeiras**. 2020. 83 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão da Qualidade, Universidade do Minho, Braga, 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JHNSTON, R. **Administração da Produção**: edição compacta. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2006.

S.I.F. **Ministério da agricultura pecuária e abastecimento**. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif> Acesso em 23 de março de 2021.



SACOMANO, J. B.; et al. **Indústria 4.0: Conceitos e fundamentos**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2018.

TAYLOR, F. W. **Princípios de Administração Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1995.

VIANA, F. L. E. **Indústria de alimentos**. Caderno Setorial Etene, [S.I.], v. 4, n. 1, p. 2-16, dez. 2016.

Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1362740/alimentos.pdf/95dae4d8-2327-1925-8e0b-ef83c7233ec1> Acesso em 23 março de 2021.

VILLELA, C. da S. S. **MAPEAMENTO DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA DE REESTRUTURAÇÃO E APRENDIZADO ORGANIZACIONAL**. 2020. 154 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

YIN, Robert K. **Métodos de Pesquisa: pesquisa qualitativa do início ao fim**. São Paulo: Penso Editora Ltda, 2016.