

ELIMINAÇÃO DA FALHA DE SINCRONISMO DO SERVO MOTOR NA TRANSFERÊNCIA DE MOLDE APLICANDO KAIZEN

ELIMINATION OF SERVO MOTOR SYNCHRONISM FAILURE IN MOLD TRANSFER APPLYING KAIZEN

ELIMINACIÓN DE FALLA DE SINCRONISMO DEL SERVOMOTOR EN LA TRANSFERENCIA DE MOLDE CON LA APLICACIÓN DE KAIZEN

Renan Weiber de Souza¹
Dayse Mendes²

Resumo

Este artigo trata da aplicação do projeto Kaizen, que faz parte do conjunto de ferramentas integradas utilizadas para resolução de problemas em sistemas de produção. Descreve o seu uso para melhorar o processo de produção e as ações realizadas para erradicar um erro no sincronismo do servo motor, na transferência de molde. As ferramentas implementadas foram o brainstorming, os 5 porquês, o 5w2h e a espinha de peixe, usadas em conjunto para erradicar o problema detectado. Utilizou-se como metodologia de trabalho a pesquisa descritiva, obtida por meio de coleta de dados para apurar fatos e chegar a conclusões. O objetivo da pesquisa foi alcançado, pois gerou-se uma redução de 226 min/mês de paradas de equipamentos e um ganho financeiro de R\$ 1.789.075,20 anuais, o que nos leva a concluir que o instrumento utilizado foi de extrema importância para a consecução dos resultados.

Palavras-chave: Kaizen; melhoria no sistema produtivo; ferramentas da qualidade.

Abstract

This article deals with the application of the Kaizen project, which is part of the set of integrated tools used in the application for problem-solving in production systems. It describes its use to improve the production process and the actions taken to eradicate the servo motor timing error, during mold transfer. The tools implemented were brainstorming, the 5 whys, the 5w2h, and the fishbone, used together to eradicate the problem detected. Descriptive research was used as methodology, obtained through data collection to ascertain the facts, and draw conclusions. The research objective was achieved, since it generated a reduction of 226 min/month of equipment downtime and a financial gain of R\$ 1,789,075.20 per year, which leads us to conclude that the instrument used was of extreme importance for achieving the results.

Keywords: Kaizen; improvement in the productive system; quality tools.

Resumen

Este artículo trata de la aplicación del proyecto Kaizen, que integra un conjunto de herramientas utilizadas para la resolución de problemas en sistemas de producción. Describe su uso para mejorar el proceso de producción y las acciones realizadas para erradicar un error en el sincronismo del servomotor, en la transferencia de molde. Las herramientas utilizadas fueron el brainstorming, los 5 porqués, el 5w2h y la espina de pescado, usadas en conjunto para erradicar el problema detectado. Se utilizó como metodología de trabajo la investigación descriptiva, obtenida por medio de recopilación de datos para verificar hechos y llegar a conclusiones. Se considera que el objetivo de la investigación fue logrado, por cuanto se generó una reducción de 226 min/mes de paradas de equipos y una ganancia

¹ Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Internacional Uninter. E-mail: renanweiber@hotmail.com.

² Mestre em Administração pela Universidade Federal do Paraná. E-mail: dayse.m@uninter.com.

financiera de R\$ 1.789.075,20 anuales, lo que nos lleva a concluir que el instrumento utilizado fue de extrema importancia para la consecución de los resultados.

Palabras-clave: Kaizen; mejoras en el sistema productivo; herramientas de la calidad.

1 Introdução

Visando a melhoria contínua e a competitividade no mercado de trabalho, as grandes indústrias buscam alternativas de baixos custos para se manter competitivas no mercado; procuram ferramentas integradas do Sistema Toyota de Produção, compartilhadas por empresas líderes de vários ramos de atividades em nível global. Em Curitiba, uma indústria multinacional do segmento de alimentação fez um levantamento de sua planta, das perdas por área e seção, e lançou um projeto de desafio contra o desperdício, visando erradicar as perdas com a utilização destas ferramentas.

O tema desta pesquisa científica é o projeto Kaizen, delimitando a sua utilização à redução de perdas, em uma linha de produção de chocolate em forma de tablete da empresa objeto de estudo. O objetivo geral do estudo é descrever as ações realizadas para a erradicação de perdas no sincronismo do servo motor na transferência de molde; os objetivos específicos são: realizar uma apresentação do processo produtivo utilizado como base deste artigo; proporcionar detalhes sobre a perda escolhida para o uso do Kaizen; expor a implementação das ferramentas para erradicação do problema; e especificar os resultados alcançados com a implementação do projeto.

Entende-se a necessidade de registro desse projeto, pois a sua implementação obteve êxito. Recebeu reconhecimento da organização em estudo em escala global, como melhor iniciativa Kaizen. Contribuiu para elevar os resultados no processo produtivo, em toda a cadeia de suprimentos, com a otimização da mão de obra, o tempo de disponibilidade do equipamento, a confiabilidade da produção, a erradicação de um modo de falha, zero acidentes, qualidade de vida. Isso permitiu que os colaboradores se concentrassem em outros processos da linha de produção.

2 Fundamentação teórica

No mundo atual, as indústrias são cada vez mais competitivas; buscam atrair acionistas para elevar o capital, de maneira que não têm tempo e nem espaço para erros. As metodologias estão avançadas e a tecnologia cada vez mais presente no cotidiano; os robôs de automação já são realidade e a indústria 5.0 está em ação. Mas nem sempre foi assim. O Japão, nação onde surgiu o

Sistema Toyota de Produção (STP), deu origem a ferramentas altamente eficazes que são utilizadas atualmente nas indústrias.

O Japão estava passando por grandes dificuldades financeiras e sociais com as catástrofes da Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945); o país estava em colapso depois de ter perdido a guerra, assim, a Toyota, sob o comando de seu presidente Kichiro Toyoda, visava uma grande e difícil meta a ser realizada: alcançar os resultados produtivos dos Estados Unidos com o fordismo e a produção em massa. De acordo com Perna e Ferraz (2016, p. 4), os norte-americanos tinham muito mais competência para a produção de automóveis, visto que tinham “corpo técnico qualificado, grande variedade de recursos naturais, mercados estabelecidos, vultoso capital de investimento e consumo constante”.

As primeiras ideias importadas foram as de controle de qualidade (CQ) e de controle da qualidade total (CQT). Existiam rumores sobre a falta efetividade da mão de obra japonesa e comparações com os trabalhadores americanos que, diziam, rendiam três vezes mais. Sendo assim, notou-se que havia muito desperdício na produção japonesa. Segundo Ohno (1988, p. 25), “se pudséssemos eliminar o desperdício, a produtividade deveria decuplicar. Foi essa a ideia que marcou o início do atual sistema Toyota de produção”.

Com isso, surgem as primeiras ferramentas do Sistema Toyota de Produção e o Just In Time, que traz confiança e credibilidade; sabe-se que será realizado o produto certo, no tempo correto, na quantidade pedida, da maneira eficaz, evitando desperdícios. Outro termo relevante é a autonomia que, conforme Freitas *et al.* (2018), é um dos pilares do sistema Toyota e significa dar inteligência à máquina. Segundo Ohno (1988, p. 25), “é por isso que a Toyota dá ênfase na autonomia — máquinas que podem evitar tais problemas ‘autonomamente’ — e não a simples automação. A ideia surgiu com a invenção de uma máquina de tecer auto ativada por Sakichi Toyoda (1867-1930)”.

O TPS não só ajudou muito, como foi o pioneiro no pensamento enxuto na produção puxada, realizando o monitoramento e a aplicação de tempos e métodos, para buscar a melhor performance do equipamento e atingir excelência operacional. É auxiliado por várias ferramentas como: 5 sentidos de organização, Kaizen, redução de setup, manutenção produtiva total, trabalho padronizado, qualidade na fonte e a produção enxuta. Segundo Ortiz (2010, p. 21):

Na sua forma mais simples, a produção enxuta trata de eliminar o desperdício ou o esforço sem valor agregado numa empresa. Eliminar ou diminuir desperdício é uma batalha

interminável e, ao se concentrar continuamente nisso, uma empresa pode reagir melhor às necessidades de seus clientes e também pode operar em níveis de performance mais eficientes.

As ferramentas da qualidade auxiliam no gerenciamento de perda do sistema produtivo; a era da inspeção deixa claro que devemos ter qualidade no sistema de produção e o fazer certo pela primeira vez é algo imprescindível na indústria moderna. A sua correta aplicação para a busca de soluções de problemas exige experiência na sua utilização, evidenciando de forma clara e objetiva as ações corretivas. O uso conjunto de instrumentos pode ser a solução para situações que ocorrem de maneira menos contínua.

A tempestade de ideias — ou *Brainstorming* — deve ser aplicada por um grupo multifuncional, segundo Gayer (2020, p. 23); várias pessoas começam a discutir, com criatividade, possíveis razões de um problema determinado, para que surjam diferentes opiniões sobre o mesmo tema. Outro dispositivo é o diagrama de causa e efeito, conhecido como Ishikawa, baseado nos 6M: máquina, meio ambiente, método, material, medição e mão de obra. Para melhor explorar esse recurso, Gayer (2020, p. 30) esclarece: “se algum item não apresentar nenhuma causa, então não é necessário preencher no diagrama. O propósito é organizar, de maneira lógica, e proporcionar um entendimento visual do problema ou efeito”.

A técnica que surgiu no Sistema Toyota de Produção, criada por Sakichi Toyoda e chamada de 5 porquês consiste, segundo Fonseca *et al.* (2018), em realizar a pergunta por 5 vezes sobre o problema ou defeito a fim de mostrar a sua fonte inicial, que indica por onde atacar o problema; não é necessário formular as 5 perguntas se o motivo for encontrado antes. Não há regras para essa aplicação, apenas seguir a lógica de que a pergunta posterior responde à pergunta anterior; a resposta à última pergunta permite evidenciar a causa-raiz do problema. O 5W2H, de acordo com Gayer (2020, p. 39), refere-se às palavras em inglês *what, why, where, when, who, how, how much* que, traduzidas são: o que, por que, onde, quando, quem, como e quanto custa; essa ferramenta auxilia no entendimento inicial da problemática ou até mesmo para desenvolver o documento do plano de ação.

2.1 Melhoria contínua

É possível afirmar que os processos produtivos atuais estão em um nível elevado de qualidade em toda a cadeia de suprimentos; com a ajuda da internet, o conhecimento atravessa o

mundo em apenas segundos, e uma pergunta importante surge: como melhorar algo que já é bom? Precisamos buscar ajuda em um dos pilares da produção enxuta, a melhoria contínua. Para Andreoli e Bastos (2017, p. 163) o:

Conceito de melhoria contínua sugere que não há um nível aceitável de qualidade, uma vez que as necessidades e expectativas dos clientes estão constantemente mudando. Esse ponto de vista abre caminho para o desenvolvimento permanente do pensamento criativo e de iniciativas de inovações sem desprezar as ideias e os processos mais simples da melhoria contínua e o impacto que esses aprimoramentos incrementais podem ter no desempenho da organização.

A busca por inovação na indústria vem de encontro com a palavra Kaizen, que significa em japonês melhoria contínua ou melhoria incremental. Este instrumento dirige-se à eliminação de desperdícios dos processos produtivos em um curto período, de acordo com Ohno (1988, p. 39). A metodologia TPS mostra os tipos de desperdícios, afirmando que a verdadeira eficiência se obtém quando a produção se realiza com zero perda; a implementação do TPS consiste em realizar a identificação das oportunidades de melhoria no ambiente produtivo, como:

- Desperdício de superprodução;
- Desperdício de tempo disponível;
- Desperdício em transporte;
- Desperdício do processamento em si;
- Desperdício do estoque disponível;
- Desperdício em movimento;
- Desperdício ao produzir produtos defeituosos.

O Kaizen é um conjunto de ferramentas integradas utilizado para a solução de problemas nos sistemas produtivos; consiste em realizar um desdobramento passo a passo, para chegar a uma solução da causa geradora do problema. Define uma forma de se tornar inquebrável e replicar essa solução em nível global da cadeia de suprimentos.

Como primeiros passos da ferramenta, deve-se utilizar o KPI, termo em inglês *Key Performance Indicator*, que significa indicador chave de desempenho, para se ter clareza na identificação do problema desde o nível geral até o específico (modo de falha); deve-se explicar e justificar o motivo da escolha do projeto e como ele se encaixa na estratégia do planejamento estratégico. Deve-se entender a situação atual e focar na área da análise, evidenciando claramente

o problema a ser estudado; definem-se as fronteiras da análise, tendo conhecimento do processo e do princípio de funcionamento básico.

Com o decorrer do projeto de pesquisa Kaizen, deve ser realizada uma definição de meta, com total certeza dos objetivos e resultados; com isso o cronograma busca garantir uma excelente gestão do tempo para a execução do projeto, de modo que não aconteçam desperdícios por gerenciamento de etapas. Para Ortiz (2010, p. 21):

As equipes de Kaizen devem ser multifuncionais e diversas. Elas têm metas diante de si e devem concluir as implementações no prazo. As opiniões variam em relação a qual é a melhor solução para redução do desperdício e às vezes os eventos Kaizen podem gerar discussões acaloradas.

O projeto deve definir quais motivos geram o efeito, estudando a relação do diagrama de causa e efeito. Chegando ao nível profundo de um problema complexo, devemos propor contramedidas efetivas para a erradicação das causas-raiz, identificadas em etapas anteriores.

Resultados obtidos no projeto devem ser avaliados por meio dos indicadores, e padronizados; garante-se a sustentabilidade do Kaizen através da aplicação das ferramentas integradas, com planos futuros de replicação do projeto, em processos de produção semelhantes.

3 Metodologia

Esta é uma pesquisa do tipo descritivo pois trata da apresentação do uso do Kaizen na melhoria de um processo produtivo da empresa objeto de estudo. A pesquisa pode ser considerada, de acordo com Perovano (2016, p. 153), como de desenho misto pois “concentra a composição dos enfoques quantitativos e qualitativo (ou apenas um deles), em que aspectos subjetivos e objetivos podem ser estudados concomitantemente”. Ainda, em termos de definição metodológica, este é um estudo de caso pois, conforme Yin (2001, p. 32), esta é uma estratégia de pesquisa que “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”; toda a investigação realizada aconteceu dentro de uma organização real.

A coleta de dados foi realizada por indicadores-chave de processo, atualizados em forma de gráficos. Nesse momento do procedimento foi efetuada a coleta do tempo de parada do equipamento. O levantamento da perda foi realizado no período de 18 de janeiro a 18 de fevereiro de 2019. A coleta de dados é contínua e foi realizada durante todo o processo de implementação do Kaizen, fazendo o registro do tempo em que o equipamento parou de produzir em minutos, de

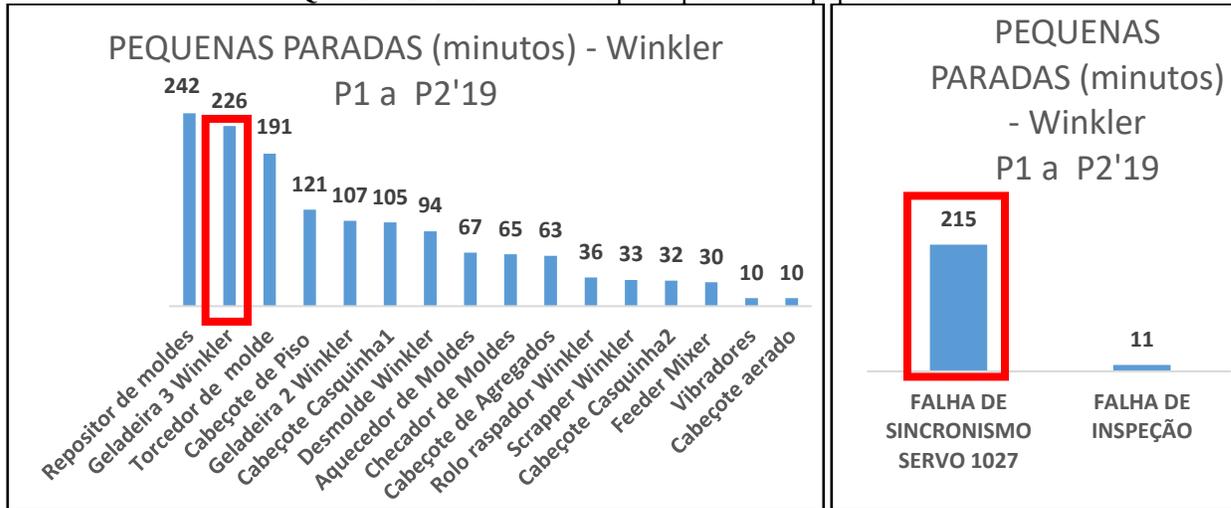
maneira diária, semanal e mensal. Os dados foram analisados de forma quantitativa; utilizando a estatística simples, comparou-se a somatória do tempo de parada de todos os equipamentos do sistema produtivo da linha e planta. A implantação da melhoria foi realizada durante o período de 10 de maio a 18 de julho de 2019 e a análise dos dados de redução foi feita em 18 de julho de 2019.

4 Resultados e discussões

Para começar o projeto Kaizen, a empresa multinacional, localizada em Curitiba, realizou uma observação em toda a sua planta, que está composta por várias linhas de produção, com produtos diferentes. Uma vez realizada a observação, trataram-se as maiores perdas e lançou-se o desafio contra o desperdício, uma campanha com prêmios para o melhor trabalho. Inscreveu-se um total de 277 projetos, correspondentes a várias linhas produtivas da fábrica, nos quais as equipes utilizaram as ferramentas do sistema integrado para solução do modo falha, em conformidade com o modelo de eliminação do desperdício da fábrica da Toyota.

O projeto de estudo descrito nesse artigo inicia com a falha de pequenas paradas. Inicialmente a linha de produção fez um levantamento, identificando a perda de falha de toda a sua planta, no período de 18 de janeiro a 18 de fevereiro de 2019. Realizada a comparação das paradas no mesmo equipamento de estudo — a geladeira —, contabilizou-se um total de 226 minutos. Nesse equipamento constatou-se a segunda maior perda da linha de produção, a primeira acontecia no repositor de molde. Conforme indicação da estratégia de produção, outra equipe atacaria esta perda e modo de falha, realizando uma estratificação dos 226 minutos de parada na geladeira 3. Constatou-se que 215 minutos se deviam a falha de sincronismo do servo motor e 11 minutos a falha de inspeção no sensor de presença de molde.

Quadro 01: Indicador do tempo de parada do equipamento.



Fonte: Autor, 2019.

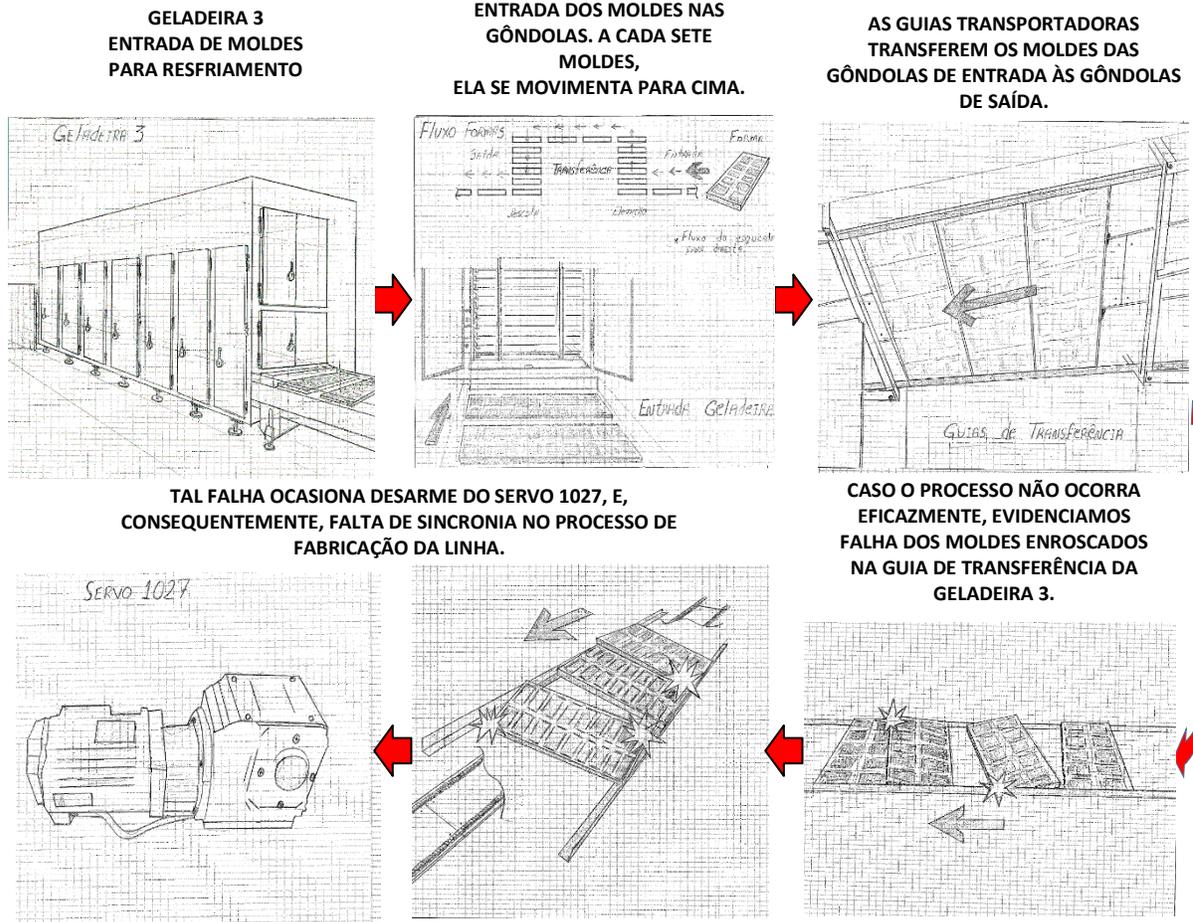
Com a perda escolhida, o seguinte passo do projeto foi alinhar a perda com a estratégia global da empresa. Realizamos o link com segurança, já que a falha tem um risco potencial de provocar acidente e produzir dano ao colaborador que venha a realizar a intervenção no equipamento, pois a retirada da falha acontece em altura acima de 4 metros. Outro link realizado está relacionado com o volume e eficiência da empresa, pois o projeto de erradicar os 226 minutos da falha na geladeira, mais precisamente no servo motor, aumentaria mais o volume da produção e o retorno de investimento de capital.

Ao fazer essa análise, elaborou-se um gráfico utilizando a ferramenta da qualidade 5W2H, que corresponde a responder perguntas como: o que, onde, quando, quem, qual, como e quanto custa. Na empresa em estudo, o quanto custa não é utilizado pois o valor financeiro é contabilizado por outro setor. A ferramenta é utilizada para melhor evidenciar a relação do tema do Kaizen, e entender as particularidades do problema. Com ela verificamos e respondemos esses questionamentos; constatou-se que, durante o período de janeiro e fevereiro, ocorreu uma baixa performance na eficiência, com 226 minutos de parada na linha de estudo da pesquisa, especificamente no servo motor da geladeira, no processo de transferência de molde. O problema ocorre após alguns dias executando o mesmo produto, sem que se faça limpeza; aparece com mais frequência o problema quando são fabricados produtos com 3 ou 2 camadas de injeção de chocolate, pois não se completa o movimento no equipamento.

Partindo para a análise técnica da falha, foi realizada uma ilustração de como ocorre a parada no equipamento. No primeiro momento os moldes entram em gôndolas como se fossem

prateleiras e fazem a elevação; os moldes são alinhados e, ao chegar ao final, na parte superior da geladeira, fazem a transferência. Ali é onde ocorre a falha de sincronismo do servo motor; ao observar-se o percurso que o molde com chocolate percorre, verificou-se que este não se completava porque estavam desalinhados, provocando um desarme no servo motor que realiza o movimento.

Quadro 02: Modo de falha.



Analisando as pesquisas feitas no manual do equipamento e a experiência dos operadores, realizou-se uma sequência lógica de operações, em condições básicas de uso do equipamento, para verificação dos componentes mecânicos que poderiam estar interferindo nesse processo. Com essas análises, verificou-se, com o auxílio do time de manutenção, que todas as peças responsáveis pela execução do movimento estivessem em perfeitas condições de funcionamento, para evitar alguma interferência por manutenção, com relação ao modo de falha da pesquisa. Partiu-se assim para as

metas do Kaizen, em conformidade com a ferramenta do Sistema Toyota de Produção, que ensina a forma de composição para alcançar as metas de um projeto — que deve ser específico e definir claramente o modo de falha a ser atacado. Estipulou-se então uma meta que pudesse ser atingível dentro da realidade da empresa, mesmo que fosse difícil, buscando 100% de redução dentro do prazo. Essa meta de redução foi um grande desafio, visto que o prazo de execução do projeto foi de 6 meses; para isso realizou-se um cronograma para garantir uma excelente gestão do tempo na execução do projeto, de modo que não ocorressem perdas por gerenciamento de etapas.

Utilizando a metodologia do Kaizen e aplicando as ferramentas da qualidade, foram analisadas as causas da falha de sincronismo do servo da geladeira, através da tempestade de ideias (*brainstorming*), e se chegou a algumas possíveis razões. Esses dados foram organizados na espinha de peixe (6M) e relacionados com as possíveis razões debatidas: a máquina, meio ambiente, método, mão de obra, material e medição. Porém, com a visita no chão de fábrica, o famoso gemba, alguns destes itens foram anulados por não terem relação com o efeito, restando somente alguns deles. Com estes foi utilizada a ferramenta dos 5 porquês, para se chegar às causas-raiz do problema, que neste caso foram: molde sujo, modo como é realizada a transferência, guia fora da altura correta.

Quadro 03: 5 porquês.

Causa confirmada	1º Porquê	2º Porquê	3º Porquê	4º Porquê	5º Porquê	Causa-raiz
Molde sujo	Sujo na transferência	Raspagem ineficiente	Não retira o excesso de produto	Falta de contato do raspador	Raspador fora do ajuste correto	Falta de revisão nos raspadores
				Lâmina superior altera o peso do produto	Lâmina não acompanha as cavidades	Confeccionar lâmina com rebaixos
Forma em que é realizada a transferência	Guias não deixam o molde realizar o ciclo	Moldes são travados durante o percurso	Excesso de sujidade na guia de transferência	Falta de conhecimento operacional	Operadores não possuem capacitação	Falta de treinamento do equipamento
				Design da guia em forma de L	Ângulo de 90º acumula sujidade	Guia no formato incorreto
Guia de entrada fora de nível	Guia está torta	Servo motor gera esforço de compressão	Excesso de torque no servo motor	Enrosco durante a transferência	Moldes batem de topo no parafuso	Falta de revisão na corrente de tração
				Parâmetro do servo de 150kgf	Estipulado via receita de operação	Alto limite do torque do servo motor

Fonte: Autor, 2019.

Com a utilização dos 5 porquês, foi possível chegar às causas-raiz, o que facilitou o entendimento do processo debilitado. As ações mais eficazes para a erradicação do problema

foram: a troca do formato da guia — que era em forma de L, local em que se acumulava sujidade e produzia o travamento do percurso do molde —, por uma de forma redonda na parte superior e inferior que, realizando a mesma atividade, não acumula sujidade. Outra análise foi a diminuição do torque do servo motor, que traciona o molde com menor atrito e sem interferir no nível da altura das guias, evitando que os moldes venham a sofrer colisões. Uma nova execução foi a realização da contenção de sujidade, localizada na seção onde o molde tem contato com as guias; a contenção foi obtida com a confecção de raspadores instalados no equipamento. Finalmente, se mudou a cultura de operação, realizando paradas de limpeza. Com a aplicação das medidas mencionadas, chegou-se à erradicação do modo de falha do projeto de estudo.

Ao final foi possível observar que o indicador de parada do equipamento sofreu redução de 100% do tempo de parada, redução essa devida à aplicação de todas as ações levantadas no projeto — o que vale a pena ressaltar. Muitas propostas não foram efetivas na primeira implementação; realizaram-se vários protótipos até encontrar o melhor resultado. O ganho foi alto devido à velocidade da linha, que faz 5.050 kg/h. Com a redução de 226 min por mês, a somatória da perda anual é de 228.260 kg de chocolate. Com uma estimativa do custo por quilo de R\$ 5,75, somado ao ganho de limpeza que foi de 12 horas a cada troca de produto, o projeto apresentou um ganho de R\$ 1.789.075,20 anual. O projeto proporcionou também um ganho de conhecimento de 12 lições ponto a ponto, uma instrução de trabalho criada, 5 identificações de anomalias, 5 criações de ideias, atingindo um total de 20 colaboradores treinados. No equipamento foram criados 4 dispositivos a prova de erros. Foram ainda elaboradas rotas de manutenção preventiva. Com os ganhos mencionados, garantiu-se a manutenção do projeto e sua durabilidade, bem como a análise de outras linhas de produção para uma replicação do projeto, no mesmo sistema de refrigeração, como ações futuras para melhorias Kaizen.

Quadro 04: Plano de ação Kaizen.

O que? / Como? / Onde?	Quem?	Quando
REVISAR CONJUNTO DE RASPADORES DO SCRAPER / ETIQUETA AZUL / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
ALTERAR A PERIODICIDADE DA ROTA DO SCRAPER / SISTEMA SAP / LINHA WINKLER	FELIPE	15/05/2019
INCLUIR NA ROTA DE INSPEÇÃO CONDIÇÕES BÁSICAS DO RASPADORES LATERAIS	FELIPE	15/05/2019
TREINAR O TIME AUTÔNOMO NA IDENTIFICAÇÃO DE ANOMALIAS / TREINAMENTO ETIQUETAS / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
IMPLEMENTAR MELHORIA NA LÂMINA DE RASPAGEM SUPERIOR DO MOLDE / CONFEÇÃO DE NOVA LÂMINA / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
LPP DE COMO AJUSTAR A LÂMINA DE RASPAGEM SUPERIOR / FORMULÁRIO DE LPP / LINHA WINKLER	PRICILA	15/05/2019

INCLUIR NA ROTA DE INSPEÇÃO LÂMINA DA MELHORIA PARA OBSERVAR CONDIÇÃO BÁSICA	WAGNER	15/05/2019
LPP COMO VISUALIZAR QUE A RESISTÊNCIA ESTÁ QUEIMADA / FORMULÁRIO DE LPP / LINHA WINKLER	PRICILA	15/05/2019
IMPLEMENTAR MELHORIA PARA A PROTEÇÃO DO CABO DA RESISTÊNCIA / PBI / LINHA WINKLER	WAGNER	15/05/2019
REVISAR RESISTÊNCIA DOS RASPADORES LATERAIS / ETIQUETA AZUL / LINHA WINKLER	EMERSON	15/05/2019
REVISAR INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA MOLDADORA NO EQUIPAMENTO SCRAPER / IT / LINHA WINKLER	DIEGO	15/05/2019
TREINAR COLABORADORES NA INSTRUÇÃO DE TRABALHO REVISADA / TREINAMENTO / LINHA WINKLER	DIEGO	15/05/2019
CRIAR PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO SCRAPER / FOLHA DA FERRAMENTA / LINHA WINKLER	MAYKOW	15/05/2019
REALIZAR PINAGEM NA GUIA LATERAL DO SCRAPER / IMPLEMENTADA MELHORIA NO SISTEMA / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
LPP CERTO / ERRADO DA GUIA DE CONTENÇÃO DE MASSA DO SCRAPER / FORMULÁRIO DE LPP/ LINHA WINKLER	PRICILA	15/05/2019
MELHORIA DO ÂNGULO DE CONTATO DO RASPADOR LATERAL / PBI / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
COLOCAR O GUIA DA TRANSFERÊNCIA NO PLIL / UTILIZAR PADRÃO PROVISÓRIO DE LIMPEZA / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
IMPLEMENTAR MELHORIA DA TROCA DE GUIA EM FORMA DE "L" PARA UMA REDONDA / PBI / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
ELIMINAR AJUSTE PINAGEM DA GUIA DE TRANSFERÊNCIA / PBI / LINHA WINKLER	FELIPE	15/05/2019
COLOCAR PONTO NA ROTA DE INSPEÇÃO / SAP / LINHA WINKLER	FELIPE	15/05/2019
REVISAR PERIODICIDADE DA ROTA DE INSPEÇÃO DA GELADEIRA 3 / SAP / LINHA WINKLER	WAGNER	15/05/2019
IMPLEMENTAR CENTERLINE NO ESTICADOR DA CORRENTE DE TRANSFERÊNCIA / PBI / LINHA WINKLER	RENAN	15/05/2019
IMPLEMENTAR LUBRIFICADOR AUTOMÁTICO NA CORRENTE / PBI / LINHA WINKLER	WAGNER	15/05/2019
IMPLEMENTAR GESTÃO VISUAL DA CORRENTE FROUXA / PBI / LINHA WINKLER	WAGNER	15/05/2019
LPP MOSTRANDO COMO A CORRENTE SE COMPORTA QUANDO ESTÁ FROUXA/ FORMULÁRIO DE LPP / LINHA WINKLER	PRICILA	15/05/2019

Fonte: Autor, 2019.

5 Considerações finais

O projeto de estudo se consagrou como ganhador do prêmio do desafio contra o desperdício, recebendo o reconhecimento de todo o *staff*, ao chegar à conclusão de que, aplicando as ferramentas integradas, seria possível a eliminação de 226 minutos de parada no equipamento, paradas essas devidas à falha de sincronismo do servo motor. Pode-se assim comprovar que o simples e inovador pode ser utilizado com uma boa análise de causa-raiz, e verificar os resultados da implantação do Kaizen e sua aplicação na indústria. Pode-se observar que sua implementação traz resultados muito satisfatórios e exalta as habilidades humanas dos colaboradores, algo que, até o momento, não poderia ser feito por robôs. Ao mesmo tempo, o estudo fica alinhado ao pensamento do Toyotismo; sua aplicação gera benefícios em toda a cadeia de suprimentos.

O projeto ilustra o objetivo geral da pesquisa, que é descrever as ações usadas na eliminação do modo de falha. Entende-se que houve êxito na sua aplicação, considerando a forma de aplicação das ferramentas do Kaizen; buscou-se sempre realizar as etapas de maneira minuciosa, tomando cuidado com os detalhes, de acordo com as premissas do Sistema Toyota de Produção. Como exemplo, cita-se a visita em gembu para comprovar conclusões a partir de evidências. A pesquisa

demonstra que o êxito foi obtido pelo fato de seguir as etapas do projeto e de fazer uma análise concreta de cada uma.

O trabalho busca enfatizar o toyotismo e sua aplicação no segmento de alimentação, com o intuito de colaborar para a utilização do Kaizen em sistemas produtivos parecidos, que enfrentem a mesma problemática. Para novos estudos, com base nesse artigo, pode-se utilizar a ferramenta para atacar perdas do sistema produtivo como um todo, fazendo uso da experiência deste trabalho. Pode-se buscar melhorias para ganho de produção e redução de perdas, estudar a interação do time multifuncional na aplicação do Kaizen e a forma com que a indústria modifica e cria uma identidade para esses dispositivos.

Referências

ANDREOLI, Taís Pasquotto; BASTOS, Livia Tiemi. **Gestão da qualidade: melhoria contínua e busca pela excelência** Curitiba: InterSaberes, 2017. (Série Administração da Produção).

FONSECA, Erika Aline Polisel; PEDRO, Joyce Aparecida de Freitas; SILVA, Roger; PONTARA, Paulo César; NASCIUTTI, Adriana. A influência das ferramentas da qualidade na produção de embalagens secundárias. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 38., 2018, Maceió - AL. **Anais [...]**. Maceió: ENEGEP, 2018. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_SD_259_487_35828.pdf. Acesso em: 29 jan. 2022.

FREITAS, Thaiany; BRITO, Jamilly Sirqueira; SANTANA, Naylson dos Santos de; Souza, Cristiane Lisboa de. Autonomia aliada a qualidade nos processos industriais. Uma revisão bibliográfica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 38., 2018, Maceió - AL. **Anais [...]**. Maceió: ENEGEP, 2018. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_259_491_35199.pdf. Acesso em: 29 jan. 2022.

GAYER, Jéssika Alvares Coppi Arruda **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. Curitiba: Contentus, 2020.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção além da produção em larga escala**. 20. ed. Porto Alegre: Bookman, 1988.

ORTIZ, Chris A. **Kaizen e implementação de eventos kaizen**. Tradução: Luiz Claudio de Queiroz Faria. Porto Alegre: Bookman, 2010.

PERNA, Jose Luiz da; FERRAZ, Fernando Toledo. Evolução do Sistema Toyota de Produção à Metodologia Lean: sua aplicação no setor privado e público. *In: ENFEPro*, 6., 2016, Niterói - RJ. **Anais [...]**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335867936_Evolucao_do_Sistema_Toyota_de_Producao_a_Metodologia_Lean_sua_aplicacao_no_setor_privado_e_publico_Autores. Acesso em: 29 jan. 2022.

PEROVANO, Dalton Gean. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.