

Proposta de Aplicação da Filosofia Kaizen em uma Empresa do Ramo de Panificação: um estudo de caso

Autores

Carlos Magno da Silva Albertino¹
Gustavo Eduardo de Souza Carvalho²
Edilene Negreiros da Silva³
Igor Alexandre Fioravante⁴

Resumo

O *kaizen* é uma filosofia que significa mudança para melhor, usada para transmitir a noção de melhoria contínua na vida em geral, seja ela pessoal ou profissional. Neste artigo foram abordados os principais conceitos do *Kaizen*, sua origem, em quais metodologias se apoia e como deve ser aplicado para a obtenção de melhores resultados, por meio de um levantamento bibliográfico, utilizando como base autores de renome na área, como Ohno e Imai. Este trabalho propôs a aplicação da ferramenta *Kaizen* em empresa do ramo de panificação situada na cidade de Cruzeiro - SP, que foi baseado em um estudo de caso com coletas de dados quantitativos e qualitativos, onde foram analisados os pontos de melhorias e análise da viabilidade dos projetos, com o objetivo de aprimorar os processos e consequentemente reduzir custos, contribuindo para o aumento da lucratividade da empresa.

Palavras-chave: *Kaizen*; Melhoria; Produção.

PROPOSAL FOR THE APPLICATION OF KAIZEN PHILOSOPHY IN A BAKERY COMPANY: A CASE STUDY

Abstract

Kaizen is a philosophy that means change for the better, used to convey the notion of continuous improvement in life in general, be it personal or professional. In this article we will discuss the main concepts of Kaizen, its origin, which methodologies it supports and how it should be applied in order to obtain better results, through a bibliographic survey, based on renowned authors in the area, such as Ohno and Imai. This paper proposes the application of the Kaizen tool in a bakery company located in the city of Cruzeiro - SP, which will be based on a case study with quantitative and qualitative data collection, where the points of improvement and feasibility analysis will be analyzed of the project with the objective of improving processes and consequently reducing production costs, contributing to increase the profitability of the company.

Keywords: Kaizen. Company. Production

Introdução

A grande instabilidade do mercado atual exige que as empresas trabalhem de maneira enxuta, buscando sempre maior produtividade ao menor custo, mudando o pensamento das

¹ Graduado em Superior Tecnológico da Gestão da Produção Industrial. E-mail: contato@fateccruzeiro.edu.br

² Graduado em Superior Tecnológico da Gestão da Produção Industrial. E-mail: contato@fateccruzeiro.edu.br

³ Graduado em Superior Tecnológico da Gestão da Produção Industrial. E-mail: contato@fateccruzeiro.edu.br

⁴ Mestrado em Design, Tecnologia e Inovação pelo Unifatea e Docente na Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: igor.fioravante@fatec.sp.gov.br

mesmas com foco sempre na redução de custos ou desperdícios. Esta questão deixou de ser um diferencial das empresas no mercado, e passou a ser uma questão de sobrevivência. A segunda guerra mundial causou grandes impactos no mundo todo, o Japão se encontrava em uma crise por falta de produtos e matéria-prima, com isso a indústria japonesa desenvolveu um conjunto de novas técnicas e ferramentas e melhoria que foi ponto chave para o aumento da sua competitividade e alavancar sua economia para fora da crise. (ARAÚJO E RENTES, 2006)

Uma das ferramentas desenvolvidas pelos japoneses para a eliminação de custos e desperdícios é a filosofia *Kaizen*, que tem por princípio atacar e eliminar os desperdícios de processos, gerando a melhoria contínua dos produtos e processos. Conhecer o *Kaizen* e entender sua importância é de grande valia para qualquer profissional que deseja manter-se no mercado de trabalho, indo desde o nível operacional até o estratégico, visto que é uma filosofia abrangente onde se envolve todos os níveis das empresas a fim de proporcionar um trabalho mais eficiente e eficaz.

Este trabalho tem como base Imai, Ohno, entre outros autores para uma melhor compreensão do tema e melhor fundamentação teórica. Foi realizado um estudo de caso em uma microempresa do ramo de panificação a fim de aplicar os conhecimentos obtidos. Esse estudo de caso consistiu, no primeiro momento, em uma análise da situação atual da empresa, com intuito de coletar dados, a fim de obter informações relevantes sobre possíveis ocasiões onde o *kaizen* possa ser aplicado.

Este artigo traz um aprofundamento dos conhecimentos na área do *kaizen* e pode servir como contribuição para futuras pesquisas na área. O objetivo desse artigo foi abordar os conceitos da filosofia *kaizen*, com auxílio de conceitos complementares como os 3M's e os 5S's, seguido disso foram realizadas duas propostas de melhorias em uma padaria, visando aumento na produtividade e redução de movimentos desnecessários.

1. Revisão Bibliográfica

1.1 Lean Manufacturing

O Sistema Toyota de Produção, também chamado de manufatura enxuta, foi desenvolvido no Japão, logo após a segunda guerra mundial, época onde o país precisava modificar seus modelos gerenciais, pois a disponibilidade de recursos e a redução do mercado não atendiam os princípios para seguir o fordismo. Seus criadores foram Taiichi Ohno e seus disseminadores, Toyoda Sakichi (fundador da Toyota) e seu filho Toyoda Kiichiro. Em 1990,

esse sistema foi denominado *Lean Manufacturing*, através do livro “A máquina que mudou o mundo”, cujos autores eram James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos, essa denominação foi adotada devido ao conceito proposto por Ohno, que era melhorar a qualidade, reduzir os desperdícios e reduzir o tempo de entrega ao cliente (LIKER, 2005, P.41)

O conceito de Manufatura Enxuta se disseminou pelo mundo, essa filosofia pode ser compreendida de acordo com Ohno (1997) como “A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos, a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida”. Portanto, além de tornar o processo de produção mais enxuto, esse sistema possibilita que a organização adquira maior flexibilidade, fazendo com que a mesma se adapte às mudanças do mercado. Essa filosofia normalmente é ilustrada pela “Casa da Toyota”, mostrada na Figura 1.

Figura 1: Casa do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Lean Institute Brasil (LEAN, 2018)

Como pode ser visto na Figura 1, o *Lean* é formado através de seus dois pilares, *Jidoka* e JIT (*Just in time*). De acordo com Silva e Santos (2010) o *Jidoka* é abordado como a “automação com o toque humano”, sua aplicação fornece às máquinas e operadores a capacidade de detectar falhas, com isso a atividade é interrompida imediatamente. Já o JIT é um sistema de administração da produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora certa.

Os dois pilares descritos acima usam como base o *Heijunka* (Trabalho Padronizado) e o *Kaizen*. “*Heijunka* é o ato de nivelar a variedade ou o volume de itens produzidos em um processo ao longo de um período de tempo” (SILVEIRA, 2014). Este conceito está interligado

à programação da produção e tem como finalidade gerar estabilidade nos processos produtivos. Silva e Santos (2010) relatam que a padronização do trabalho é o procedimento realizado pelos operários baseados no *takt time* (tempo disponível de produção, baseado na demanda dos clientes), sequência de trabalho e estoque padrão, o trabalho padronizado resulta na melhoria contínua, conhecido como a filosofia *kaizen*.

1.2 Kaizen

Imai (1996) revela que o *kaizen* é uma palavra de origem japonesa composta por outras duas palavras Kai = Modificar e Zen = Bem. Imai (1996) complementa que “[...] em japonês, *kaizen* significa melhoria contínua. A palavra implica melhoria que envolve todos - gerentes e trabalhadores - e envolve relativamente poucas despesas.” O *kaizen* é uma filosofia que se volta para o estilo de vida em um todo, seja profissional, social ou doméstica. Imai (1996) ainda ressalta que o *kaizen* é algo tão comum na cultura japonesa, que os próprios japoneses nem percebem que a possui.

Essa filosofia não visa somente melhorias grandes, que geram grandes resultados, ele abrange todos e quaisquer tipos de melhorias, por menores que elas sejam, quando somadas geram um grande impacto, isso explica porque as empresas não podem ficar estáticas por muito tempo no Japão. A gerência ocidental tem grande apreço pela inovação que se conceitua como grandes mudanças em função de revoluções tecnológicas; os mais recentes conceitos gerenciais ou técnicas de produção (ALMEIDA, BELO e SILVA, 2011)

A inovação é uma mudança drástica que envolve grandes gastos em tecnologia ou equipamentos, enquanto o *kaizen* é muitas vezes bem sutil, enfatizando os esforços humanos, moral, comunicação, treinamento, trabalhos em equipe, envolvimento e autodisciplina. É importante não confundir as duas coisas, pois a inovação ocorre de uma única vez, enquanto o *kaizen* é um processo contínuo (SHINGO, 2005)

No contexto de uma empresa, as técnicas de *Kaizen* apresentam duas variáveis que todo empreendedor visa ter um total controle: redução de custos e aumento da produtividade. De acordo com Ohno (1997) “[...] isso acontece devido ao pressuposto de que as pessoas podem melhorar continuamente no desenvolvimento de suas atividades”.

Para que o *kaizen* funcione, é preciso que haja uma meta, um norte para se seguir. Sem uma meta, o *kaizen* se torna um barco remando continuamente sem rumo, com isso a meta vem para que todos na empresa possam direcionar seus esforços. Além disso, essa filosofia tem o

pensamento orientado por processo, pois é a partir da melhoria dos processos que os resultados são aperfeiçoados (HUNTZINGER, 2005)

Imai (1996) relata que o *kaizen* é um processo de resolução de problemas. Para que um problema possa ser entendido e resolvido corretamente, é preciso reconhecê-lo e depois coletar e analisar os dados relevantes.

Esses dados muitas vezes serão coletados através da atividade chamada “*Gemba*” que de acordo com Ohno (1997) é um termo que representa uma ação de ir até ao local do problema. Em relação ao chão de fábrica, este conceito abrange a ideia de que uma melhoria não poderá ser feita simplesmente em uma mesa de escritório, sem que a pessoa tenha se deslocado e visto onde realmente está o problema. Imai (1996) diz que o *Gemba* é utilizado no *kaizen* como forma de incentivar o funcionário a ir até o local onde está ocorrendo problemas, para que assim, o funcionário consiga obter uma visão mais ampla do que realmente está acontecendo.

A partir disso os dados são coletados, pois os mesmos servem como suporte para entender a real situação do problema e ajudam a encontrar os pontos-chaves que devem ser atacados. Enfim, para a resolução de problemas, o *kaizen* se alia a outros métodos, como o PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar e Agir) e as ferramentas da qualidade para se tornar realmente efetivo.

1.3. Muda, Mura e Muri

Na busca por identificar e eliminar os desperdícios, que é o principal foco do *Kaizen* é muito importante compreender 3 termos japoneses (3Ms), utilizados na produção enxuta (SILVEIRA, 2014)

Muda: Este termo refere-se a toda atividade que gera desperdício, não agrega valor ao produto final ou que não seja produtiva, por exemplo, uma determinada máquina produz muito menos do que é capaz, gerando desperdício de recursos.

Mura: Significa inconsistência e irregularidade. “Pode ser definido também como sendo a variação na operação de um processo não causada pelo cliente final”. Este termo representa o desnivelamento ou desbalanceamento do trabalho ou máquina, um exemplo de *Mura* é basicamente uma máquina ou um operador trabalhando acima do normal.

Muri: “O *Muri* é a sobrecarga causada na organização, equipamentos ou pessoas devido ao *Muda* e *Mura*”. De acordo com Silveira (2014) esse termo faz com que a máquina ou as pessoas excedam os seus limites naturais. Enquanto que a sobrecarga nas pessoas resulta em

problemas de segurança e qualidade, o *Muri* nas máquinas resulta em aumento de quebras de equipamento e defeitos.

A eliminação dos 3M deve sempre ser tratada com urgência em uma organização, pois esses fatores consomem recursos em todos os níveis hierárquicos, a todo instante com duração de minutos, dias, semanas e meses. Portanto, deve ser desenvolvido um processo de *kaizen* para que os 3 M's sejam detectados, diagnosticados e por fim eliminados (SILVEIRA, 2014).

1.3.1. Os 7 desperdícios

Dentro do Muda se encontram os 7 desperdícios. De acordo com Ohno (1997) o desperdício é um conjunto de elementos do processo produtivo que não agregam valor e geram aumento das despesas na organização, a eliminação desses desperdícios é o alicerce para uma diminuição dos custos e para a liderança da organização frente ao mercado.

Ohno (1997) também relata que esses desperdícios podem ser classificados da seguinte forma: defeitos, excesso de produção, espera, transporte, movimentação, processamento inapropriado e estoque.

O desperdício de defeito acontece quando algum item no processo de produção não atende aos requisitos mínimos de qualidade, não cumprindo o padrão de conformidade que é exigido no projeto. Segundo Huntzinger (2005) “problemas de qualidade geram os maiores desperdícios do processo”.

O excesso de produção ocorre no momento em que a empresa produz além das necessidades do processo ou além da realidade que o mercado se encontra no momento. Corrêa e Corrêa (2004) afirmam que produzir antecipadamente à demanda é considerado um desperdício, o mesmo sugere que se produza somente o necessário no tempo certo.

As perdas por espera acontecem quando um trabalhador ou uma equipe não estão sendo utilizados produtivamente devido à espera desnecessária da chegada de materiais ou por falta de disponibilidade de outros recursos incluindo informações, ou seja, estão sendo pagos, porém não estão agregando valor aos produtos. (CORRÊA E CORRÊA, 2004)

De acordo com Ohno (1997) o desperdício de movimentação dá-se quando os operadores realizam movimentos que não agregam valor e são desnecessários na execução de alguma atividade dentro do chão de fábrica. Muitos fatores resultam nesse desperdício, principalmente quando o ambiente de trabalho está desorganizado e o layout não está adequado para realizar determinados processos.

Desperdício de processamento são as atividades que ocorrem no processamento que não são necessárias para que o produto alcance o nível básico de qualidade exigido no projeto, ou que simplesmente adicionam excesso de qualidade que os clientes não necessitam. (ANTUNES, 2008)

O desperdício de estoque ocorre quando as empresas possuem estoques de matéria prima, produtos acabados ou semiacabados maiores que o mínimo necessário. Ter excesso de estoque significa um maior custo para a empresa, ocupação de área, manutenção do inventário e do estoque. (ANTUNES, 2008)

1.4. Matriz GUT

Desenvolvida por Kepner e Tregoe, especialistas em resoluções de questões organizacionais, a matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) é uma ferramenta utilizada para priorizar problemas que devem ser abordados pela gestão. (PERIARD, 2011)

Segundo Periard (2011) a matriz utiliza a listagem dos fatos e atribuem pesos aos que são considerados problemas, de forma a verificá-los no contexto de sua gravidade, urgência e tendência.

Deste modo é possível compreender que o elemento gravidade se refere a um dano sobre os resultados que podem surgir a médio e longo prazo, a Urgência tem como seu principal determinante a pressão do tempo para resolução dos problemas, e a Tendência se trata do potencial de crescimento da situação que pode evoluir com o tempo. Essa ferramenta responde racionalmente às questões “o que devemos fazer primeiro?”, “por onde devemos começar?”. (PERIARD, 2011)

De acordo com Bezerra et al. (2012) a construção desta ferramenta é constituída dos seguintes passos: elencar os problemas para análise, pontuar cada elemento de acordo com sua intensidade, multiplicar os valores atribuídos a cada situação e por fim priorizar o ponto com maior valor de resultado.

2. Metodologia

Esse trabalho caracteriza-se como pesquisa-ação. Miguel (2010) define esse método como o estudo de um fenômeno em um dado contexto e tempo real, por meio da interação com os indivíduos e a ligação com a teoria.

Para isso, obtendo como base a abordagem quantitativa e qualitativa utilizada por meio de dados e informações que foram obtidos diretamente na empresa. Para obtenção dos dados, a pesquisa quantitativa é definida por Oliveira (2011) como o emprego de quantidades, sejam elas informações ou técnicas estatísticas. No presente trabalho essa pesquisa terá relevância na idealização do plano de ação, pois o mesmo será desenvolvido com as informações evidenciadas da empresa. Para apresentar os resultados obtidos, foi realizado o método de pesquisa qualitativa, que irá proporcionar compreensão e visão ampla do estudo realizado.

3. Estudo de caso

O presente artigo foi desenvolvido em uma empresa do ramo de panificação situada na cidade de Cruzeiro- SP, sendo uma empresa familiar fundada no ano de 2013, a mesma vem conquistando seu espaço no mercado em que está situada.

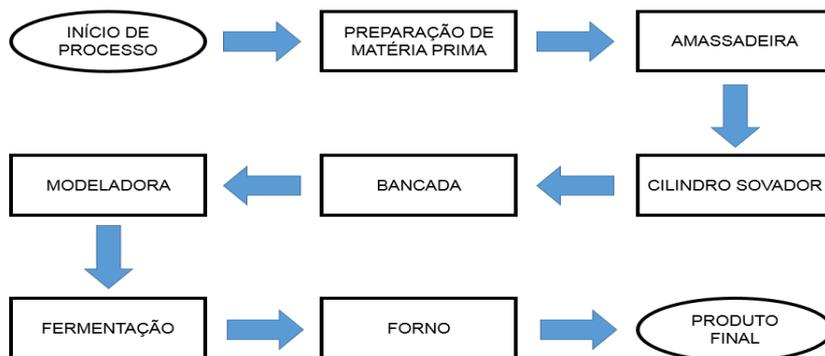
Objetivando oferecer produtos de qualidade, preços competitivos e um excelente atendimento ao cliente, a organização desenvolveu e aprimorou uma vasta variedade de produtos, tais como: pão francês, pão doce, roscas, panetones entre outros.

Atualmente, tem como clientes outros estabelecimentos do ramo e indústrias do ramo metalúrgico. Seu quadro de trabalhadores é formado por cinco funcionários, no qual, dois são atendentes e os demais operadores de processo (dois padeiros e um confeitiro).

3.1 Fluxograma do processo

De acordo com os dados coletados, notou-se que o pão francês é item predominante na panificadora, o mesmo retém o maior índice de vendas da empresa, alcançando uma produção de 800 unidades/dia. Devido à suma importância do produto para a organização, o presente trabalho foi elaborado tendo como modelo o processo de produção do mesmo. Na Figura 2 abaixo ilustrada, pode-se observar o fluxograma do processo de fabricação do pão francês.

Figura 2: Fluxograma de processo do pão francês



Fonte: Autores, 2018.

O processo de fabricação do principal produto da empresa (pão francês) é instituído de oito etapas. Inicia-se com a manipulação das principais matérias primas que integram o produto (pré-mistura margarina, fermento biológico e água). Posteriormente é utilizado o equipamento denominado amassadeira para transformar toda a matéria prima em um só composto.

Ao término da primeira etapa, é utilizado cilindros sovadores, os quais têm como função aprimorar a massa dando-a como característica uma textura ideal. Seguidamente a mesma é transportada até a bancada, local onde o operador a modela com uma ferramenta manual chamada de rolo, que tem como utilidade retangular a massa. Após, é realizado a divisão manual da massa em diversos retângulos menores e em seguida é feita a modelagem automática pela modeladora.

Concluída a fase anterior, o produto é posicionado em formas e levados ao armário, momento o qual é realizado a fermentação consolidando assim o crescimento do produto. Transcorrido o tempo de fermentação (que dura em torno de 3 a 4 horas), os pães são transportados para o último processo, este que é realizado pelo forno a lenha, equipamento o qual os produtos são assados uniformemente por aproximadamente 20 minutos.

3.2 Identificação dos 3M's

Conceituado na fundamentação teórica, os 3M's são termos japoneses que relatam três tipos de desperdícios, que normalmente são detectados dentro de uma organização. A primeira ação realizada no presente estudo de caso foi a identificação de possíveis desperdícios na panificadora, para isso foi realizado a imersão no *Gemba*, no qual foi acompanhado todo o processo de fabricação do principal produto da empresa (pão francês), e registrado em qual

estágio do procedimento que ocorriam mais desperdícios. Na análise realizada, foi constatada somente a presença de desperdícios relacionada ao Muda.

Em consequência do fato, foi elaborada uma tabela relacionando todos os problemas encontrados na panificadora, juntamente com os sete desperdícios evidenciados pelo Muda.

Como pode ser constatado na Tabela 1 a seguir, foi detectado quatro desfavoráveis situações durante o processo de produção do produto.

Tabela 1: Classificação dos desperdícios encontrados

MUDA	
7 DESPERDÍCIOS	DESCRIÇÃO DO DESPERDÍCIO
DEFEITOS	Problema com a qualidade dos pães no forno
EXCESSO DE PRODUÇÃO	Produção de pães é maior que a demanda diária
ESPERA	Não foi detectado desperdício
TRANSPORTE	Não foi detectado desperdício
DESLOCAMENTO	Operador faz muitos movimentos desnecessários durante os processos
PROCESSO INAPROPRIADO	Câmara fria é utilizada de maneira inadequada
ESTOQUE	Não foi detectado desperdício

Fonte: Autores, 2018.

Os desperdícios demonstrados na tabela acima acarretam impactos negativos para a empresa, como perda de clientes e aumento de custos diretos e indiretos. Por consequência, todos os problemas carecem de ser solucionados, entretanto foi preciso selecionar quais são os mais prejudiciais financeiramente para a panificadora, com intuito de tornar esse trabalho mais sucinto e direto.

Depois de averiguado os dados e informações relacionados aos problemas observados anteriormente, foi elaborada a matriz GUT (tabela 2), essa que tem por aplicabilidade assinalar quais desperdícios necessitam ser solucionados com maior agilidade, aspirando um maior retorno financeiro para a empresa.

Tabela 2: Matriz GUT

DESPERDÍCIO	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
Problema com a qualidade dos pães no forno	4	3	3	36	1º
Operador faz diversos movimentos desnecessários durante o processo de produção	3	3	2	18	2º
Câmara fria é utilizada para fazer processo inadequado	2	2	2	8	3º
Produção de pães maior que a demanda diária	1	1	1	1	4º

PONTUAÇÃO	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não irá mudar
2	Pouco Grave	Pouco Urgente	Irá piorar à longo prazo
3	Grave	Urgente	Irá piorar à médio prazo
4	Muito Grave	Muito Urgente	Irá piorar à curto prazo
5	Extremamente Grave	Imediatamente	Irá piorar rapidamente

Fonte: Autores, 2018.

O desperdício ocasionado por excesso de produção de pães foi descartado, pela baixa pontuação total na análise GUT. O problema não é considerado grave, devido ao aproveitamento dos pães que não foram vendidos para fabricar um novo produto (farinha de rosca), em consequente, a urgência em resolver esse problema é considerada baixa, em virtude do pequeno impacto causado à empresa, onde, a tendência desse desperdício piorar também é relativamente baixa, podendo se agravar apenas em longo prazo.

Foi identificado também o uso inadequado da câmara fria, esta, que tem como características resfriar determinado produto e está sendo inapropriadamente utilizada como armazenamento para pães quando ocorre um aumento na demanda diária. Em consequência disso, ocorre o consumo desnecessário de energia elétrica, causando a elevação dos custos indiretos da empresa. Porém, deve-se considerar que o crescimento de pedidos diários, ocorre sazonalmente, portanto o uso desse maquinário é esporádico.

Analisando as informações da Matriz GUT, foi definido aplicar o *kaizen* nas duas problemáticas que mais causam impactos negativos na panificadora. O desperdício que liderou a classificação foi o problema na qualidade dos pães, devido a altura entre as formas ser menor que a altura média que o pão cresce, isso resultou em uma restrição à produção, pois o dono decidiu utilizar somente quatro dos slots disponíveis (visando aumentar a distância entre as formas), assim sendo, a capacidade produtiva do forno foi reduzida em 50%. O segundo desperdício que mais afeta a empresa, foi o excesso de movimentação do operador durante os processos, pois são movimentos que não agregam valor ao produto final.

3.3 Melhoria no forno

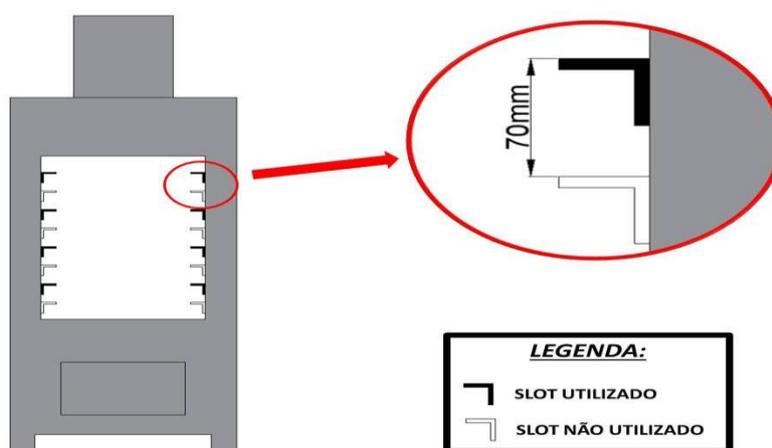
A empresa estudada produz cerca de 800 pães diariamente. Para isso, é utilizado um forno a lenha com oito slots para colocar as formas, ou seja, com capacidade de oito formas por fornada, cada forma tem capacidade para quarenta pães.

O forno a lenha possui a capacidade de produzir 320 pães por vez, com isso seriam necessários no máximo três fornadas para atender a demanda diária.

Entretanto, ao analisar o processo da panificadora, foi constatado que o forno a lenha assava quatro formas de pães por vez, ou seja, o equipamento trabalha com uma performance de 50%. Isso faz com que cada fornada resulte em 160 pães e são necessárias cinco fornadas para atingir a demanda diária.

Foi realizado na empresa um *brainstorming* com os funcionários e foi averiguado que quando o forno é utilizado a 100% de sua capacidade, gerando problemas na qualidade dos pães. O pão, ao crescer, encosta sua superfície na parte de baixo da forma superior, acarretando em uma crosta queimada no pão. Esse problema ocorre devido à distância entre as formas ser de cerca de 70 mm, já o pão, por outro lado, cresce em média 98 mm, conforme é possível observar na Figura 3. Para evitar que os pães saíssem defeituosos, esse fator acarretou na utilização de quatro dos oito slots, de forma alternada, para aumentar a distância entre as formas.

Figura 3: Forno Atual

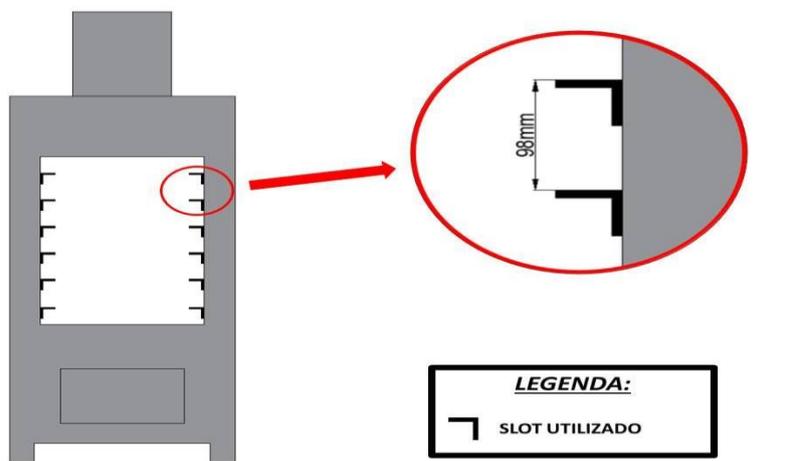


Fonte: Autores, 2018.

Visando a solução do atual problema, foi exercido ajustes nos slots que apoiam as formas, rearranjando-os de forma que proporcionem a distância correta entre as mesmas,

garantindo a qualidade total dos produtos. A proposta do novo projeto está evidenciada na Figura 4 abaixo.

Figura 4: Forno Proposto.



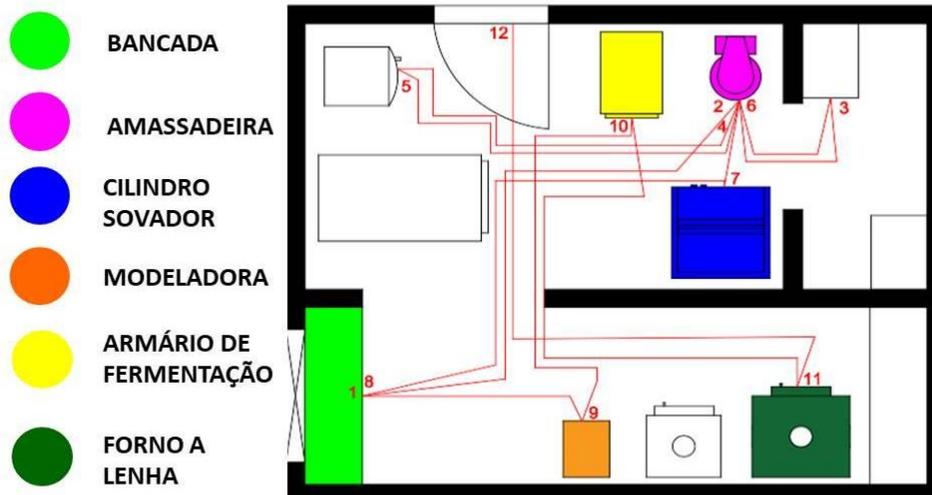
Fonte: Os Autores, 2018.

Para que o produto cresça sem se aproximar da forma superior, a proposta prevê a alteração na distância entre os slots de 70mm para 98mm. Este ainda dispõe de uma tolerância de 28 mm para mais, com o intuito de prevenir que as possíveis alternâncias na altura dos pães possam gerar imperfeições no produto. Assim sendo possível utilizar todos os slots do forno.

3.4 Organização do arranjo físico da empresa

Para analisar a distância percorrida pelo operador na área de produção, fez-se necessário a elaboração da planta da panificadora, evidenciando o *layout* utilizado, seguido da aplicação da ferramenta chamada de Diagrama de Espaguete. Este diagrama visa ilustrar de forma esquemática a movimentação de pessoa e/ou matéria-prima dentro da planta fabril, como podemos observar o diagrama na Figura 5.

Figura 5: Arranjo Atual.



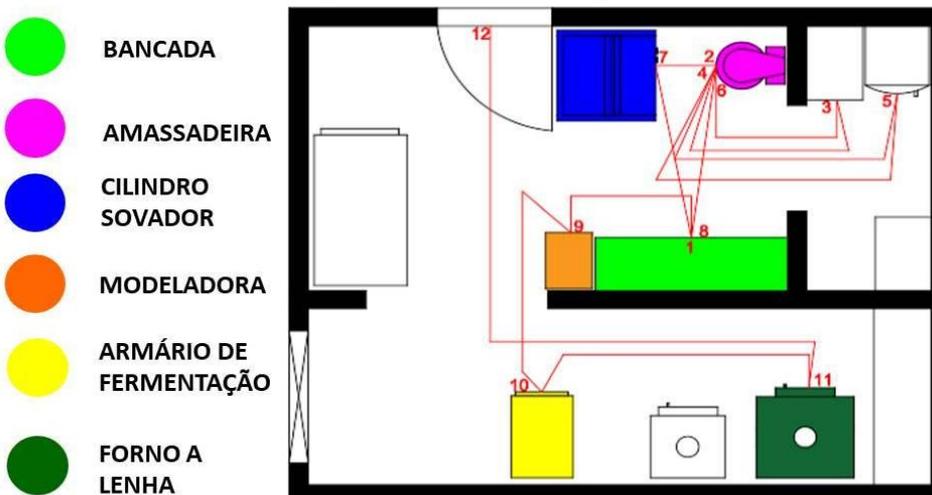
Fonte: Autores, 2018.

Possuindo como base o diagrama acima citado, foram observadas a distância e a desordem entre um processo e outro (a ordem é representada pelos números), ocasionando assim um extenso deslocamento (linhas vermelhas) entre os equipamentos.

Para quantificar o deslocamento do operário na área de produção, utilizou-se a ferramenta de *software* AutoCAD, pelo qual foi possível estabelecer que, no *layout* atual, o funcionário percorre 52m desde a primeira etapa de processamento até entregar o produto final.

Objetivando reduzir a movimentação do funcionário, foi planejado um novo *layout*, no qual foi realizada uma alteração na localidade dos equipamentos, facilitando e agilizando no deslocamento do operário. Neste *layout* foi aplicada novamente a ferramenta Diagrama de Espaguete para evidenciar a movimentação, conforme demonstra a Figura 6 abaixo:

Figura 6: Arranjo Proposto



Fonte: Os Autores, 2018.

Conforme se pode observar na figura acima, foi realizado um rearranjo, onde os equipamentos foram colocados de forma que obedeçam a sua ordem de processamento, fazendo com que o produto em processo faça o caminho mais curto, evitando passar diversas vezes pelo mesmo ponto. Novamente aplicou-se a ferramenta de *software* AutoCAD para quantificar a movimentação, com o qual foi possível estabelecer que o novo arranjo físico apresenta um percurso de 29m para realizar todo o processamento.

4. Resultados Obtidos

Mediante as alterações empreendidas no forno, este permaneceria com seis slots, sendo dois a menos que o projeto original. Apesar de minimizar a capacidade nominal do equipamento em 25%, as modificações aumentariam sua capacidade efetiva de quatro para seis formas por processo. Ocasionalmente em um aumento de 240 pães por fornada, isso equivale a 50% a mais em relação a situação atual. Visando o prosseguimento das 5 fornadas diariamente, esse aumento reflete em um ganho de 50% na produção, passando de 800 para 1200 pães produzidos por dia.

Hipotetizando que a produção diária de 800 pães seja mantida, quatro fornadas seriam suficientes para atendê-la, e o forno, ainda assim, teria capacidade para maximizar a produção em 20% (chegar a 960 pães no total) sem modificar a quantidade da fornada.

Isso representa uma redução no número de vezes que o processo é realizado diariamente em 20%. Tendo em vista, a diminuição no número de fornadas que resultaria em uma redução nos custos com o combustível (madeira), sendo diretamente proporcional, ou seja, reduziria os custos em 20%.

Para viabilizar o projeto, primeiramente foram elaborados três orçamentos diferentes, com os custos com matéria prima e mão-de-obra. Em seguida, foi utilizada a média dos mesmos como um valor de referência, conforme a Tabela 3 abaixo:

Tabela 3: Orçamento do Projeto

ORÇAMENTO DO PROJETO				
	Orçamento 1	Orçamento 2	Orçamento 3	MÉDIA
Mão-de-obra	R\$ 350,00	R\$ 330,00	R\$ 370,00	R\$ 350,00
Materiais	R\$ 58,90	R\$ 38,00	R\$ 44,90	R\$ 47,27
			TOTAL	R\$ 397,27

Fonte: Autores, 2018.

Diante do orçamento, como pode-se observar na Tabela 3 citada acima, foi possível chegar a um valor de referência, no qual o projeto teria um custo de implantação a cerca de R\$ 400,00, levando em consideração os custos com a mão-de-obra e os gastos com materiais utilizados.

Em seguida, foi analisada a viabilidade do projeto, através do *payback* do investimento. A amortização do investimento realizado pode se dar de duas formas:

- A primeira delas é por meio da redução dos consumíveis (lenha) devido à redução de uma fornada por dia (caso mantenha a produção atual),
- O segundo modo se dá mediante ao ganho de produção, na hipótese de a panificadora optar por expandir a sua produção.

A empresa estudada optou por manter em sigilo os seus custos e receitas. Portanto, foram supostos os valores referentes ao custo com a lenha e as receitas oriundas dos pães para estimar o retorno financeiro do investimento.

Segue a Tabela 4 com a análise do investimento com o projeto em relação à redução dos consumíveis:

Tabela 4: Payback do Projeto em relação a lenha.

PAYBACK EM RELAÇÃO A LENHA (REDUÇÃO DE 20%)				
HIPÓTESE	VALOR DO PROJETO	CUSTO ATUAL COM LENHA SUPOSTO (MENSAL)	CUSTO COM LENHA COM O PROJETO (MENSAL)	TEMPO PARA RETORNO (Mês)
1	R\$ 400,00	R\$ 200,00	R\$ 160,00	10
2	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 320,00	5
3	R\$ 400,00	R\$ 600,00	R\$ 480,00	4

Fonte: Autores, 2018.

A primeira situação de retorno (Tabela 4), relacionada com a redução de 20% no uso de consumíveis, apresentou resultados que variam de quatro a dez meses para que o investimento seja recuperado. O retorno é diretamente proporcional com o custo da lenha, com isso quanto maior for mais rapidamente será recuperado o investimento.

Em seguida, a Tabela 5 apresenta o *payback* baseado na segunda opção de retorno, por meio do aumento de 50% de produção e consequentemente aumento proporcional na receita.

Tabela 5: Payback do Projeto em relação ao aumento de produção.

PAYBACK EM RELAÇÃO AUMENTO DE 50% NA PRODUÇÃO				
HIPÓTESE	VALOR DO PROJETO	RECEITA DO PÃO FRANCÊS SUPOSTO (MENSAL)	RECEITA DO PÃO FRANCÊS COM O PROJETO (MENSAL)	TEMPO PARA RETORNO (Mês)
1	R\$ 400,00	R\$ 2.000,00	R\$ 3.000,00	1
2	R\$ 400,00	R\$ 3.000,00	R\$ 4.500,00	1
3	R\$ 400,00	R\$ 4.000,00	R\$ 6.000,00	1

Fonte: Autores, 2018.

O *payback* acima mostra que devido ao valor do investimento ser baixo em relação às receitas da empresa, o retorno sobre o valor do projeto ocorre logo no primeiro mês. Deste modo, já nesse primeiro mês, é possível liquidar o projeto e ainda ter ganhos na receita logo de início.

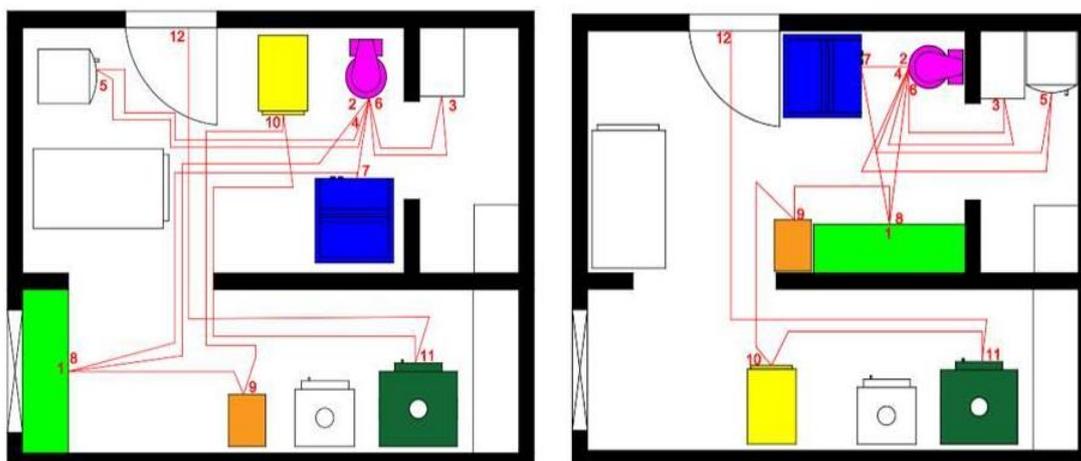
As duas possibilidades apresentam resultados viáveis, onde os retornos ocorrem em curto prazo (menos de um ano). Mostrando ser eficientes e eficazes, atingindo os objetivos do projeto com êxito.

O segundo ponto desta proposta é a mudança do arranjo, conforme explanado anteriormente, o *layout* atual da empresa gera uma movimentação de 52m desde o primeiro até o último processo, enquanto que, com a proposta espera-se diminuir para 29m. A Figura 7 apresenta um comparativo entre o arranjo atual (a esquerda) e o proposto (a direita).

Figura 7: Comparativo entre arranjo atual e o proposto

Arranjo Atual

Arranjo Proposto



Fonte: Os Autores, 2018.

A mudança ocasionaria uma redução de 52m para 29m durante o processo, percentualmente seria uma diminuição de 44% na movimentação. Além da redução do espaço percorrido, tal mudança reflete também em uma diminuição no tempo de processamento, o que representa uma melhoria positiva para empresa.

A diminuição na movimentação e conseqüentemente o ganho em tempo de processamento, gera a possibilidade de usar o tempo ganho no dia de trabalho do funcionário para que ele possa utilizar esse tempo para outras atividades, como limpeza do local, organização dos utensílios, preparação de outros produtos, etc.

Um ponto importante acerca da mudança do arranjo físico é que a observação de que o forno a lenha não teve sua localização alterada. Embora, caso ela fosse alterada, seria possível alcançar resultados mais satisfatórios, reduzindo ainda mais a movimentação.

Entretanto, a mudança do forno necessitaria de uma reforma no ambiente de trabalho, pois o local onde ele é instalado necessita de uma estrutura para realizar a exaustão dos gases provenientes da queima do combustível (lenha). Por isso, o arranjo proposto manteve sua posição, movendo somente os outros equipamentos que são de fácil transporte, onde não há nenhuma necessidade de alteração na estrutura do salão onde se encontra a panificadora. Por meio dessa afirmativa, a proposta de arranjo físico não geraria custos para a empresa, dependendo somente da disposição de tempo para realizar as alterações.

Conclusão

Estudar os efeitos da aplicação de metodologias como 3M e *Kaizen* se mostrou incrivelmente valiosos, pois, foi possível visualizar o real impacto de teorias que, muitas das vezes, são mantidas apenas no papel. Fazê-las funcionar e demonstrar os resultados, em números, prova que a ciência pode ajudar, em muito, na prática e que os conceitos de produção não devem ser ignorados.

É visível que, fazendo uso de métodos científicos de eficácia, é possível atingir uma maior produtividade sistêmica na fabricação com melhorias empreendidas no forno, resultando em ganhos de até 50% e uma redução no custo de 20% no tocante às despesas com combustível para a fornada, fato proveniente à diminuição no número de processos realizados no forno. E, quando se extrapolados esses valores proporcionalmente, para uma produção em escala industrial, os ganhos se tornariam expressivos.

Mais uma vez fica provado que, ao se investir em desenvolvimento, metodologias e sistemas, o processo todo ganha e, conseqüentemente, o retorno financeiro é inevitável.

Assim, o resultado das aplicações se torna extremamente positivo, ficando apenas a sugestão de um acompanhamento durante um tempo relativamente maior, para que assim, seja possível aumentar as projeções estatísticas do estudo. Incluindo também a sugestão para novos estudos focados no capital humano.

Referências

ALMEIDA, M. R.; BELO, J. N.; SILVA, B. C. Evento Kaizen: Estudo de caso em uma metalúrgica brasileira. Abepro, 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_855_19126.pdf>. Acesso em: 10 de Junho de 2018.

ANTUNES, J. **Sistemas de Produção:** Conceitos e práticas para projeto e gestão de produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ARAÚJO, C. A. C.; RENTES, A. F. A Metodologia Kaizen na Condução de Processos de Mudança em Sistemas de Produção Enxuta. Revista Gestão Industrial – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, v.02, 2006.

BEZERRA, Taynaratenorio Cavalcante. CARVALHO, Marcus Vinicius Paim Souza. CARVALHO, Isadora Menezes. PERES, Wagner Oliveira Marques. BARROS, Karina Onety. Aplicação das ferramentas da qualidade para diagnóstico de melhorias numa empresa de comércio de materiais elétricos. Enegep, 2012.

CORRÊA, HENRIQUE L.; CORRÊA, CARLOS A. Administração da Produção e Operações: Manufatura e Serviços - uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.

HUNTZINGER, J. As raízes do Lean, 2005. Disponível na Internet em: <www.lean.org.br/bases.php?interno=comunidade_artigos>. Acesso em: 12 de Novembro de 2018.

IMAI, M. Gemba-Kaizen: estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica. São Paulo: IMAM, 1996.

LEAN – Lean Institute Brasil. Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System - TPS). 2018. Disponível em: [https://www.lean.org.br/conceitos/117/sistema-toyota-de-producao-\(toyota-production-system---tps\).aspx](https://www.lean.org.br/conceitos/117/sistema-toyota-de-producao-(toyota-production-system---tps).aspx). Acessado em 22 de Set 2018.

LIKER, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios da gestão da maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MIGUEL, P.A.C. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. São Paulo: Campus, 2010.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PERIARD, Gustavo. Matriz Gut: guia completo, 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/matrizgut-guia-completo/>. Acesso em 25Set. 2018

SHINGO, Shigeo. O Sistema Toyota de Produção: Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

SILVA, M. G. D.; SANTOS, A. R. D. Conceitos e práticas da automação em uma empresa eletrônica brasileira: um estudo de caso. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, 2010.

SILVEIRA, C. B. Muda, Mura e Muri: O modelo 3M do sistema Toyota de Produção, 2014. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/muda-mura-muri/>>. Acesso em: 10 junho 2018.