



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KAIZEN NO SETOR DE MANUTENÇÃO EM UMA USINA DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

Marcelo de Souza de Jesus

Universidade de Araraquara - UNIARA

Bruna Cristine Scarduelli Pacheco

Universidade de Araraquara – UNIARA

Resumo: O avanço industrial, tecnológico e competitivo, resultante do esforço para aumento da produtividade, leva as empresas a busca pela diferenciação por meio da qualidade do produto, satisfação do cliente e metodologias de redução de desperdícios, visando sempre a melhoria contínua. O objetivo deste trabalho é aplicar a ferramenta *Kaizen* em uma empresa de grande porte do setor sucroalcooleiro, para melhorar o aproveitamento de tempo em que o mecânico de manutenção desperdiça na busca por ferramentas para executar suas atividades. A pesquisa é de natureza aplicada, exploratória, com abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso, utilizando o *Kaizen* e as ferramentas: PDCA, 5S e 5 por quês. A empresa utilizou ideias dos colaboradores, recursos próprios e os resultados apontaram, além de uma melhoria no processo, uma maior motivação pela busca por oportunidades de melhoria, em que despertou o senso crítico dos envolvidos. Os ganhos foram fundamentais para manter um ambiente de trabalho saudável e com o menor índice de desperdício possível tendo como base o melhor aproveitamento de tempo nas atividades.

Palavras-chave: Kaizen, Setor sucroalcooleiro, Manutenção, Melhoria contínua.

APPLICATION OF THE KAIZEN METHODOLOGY IN THE MAINTENANCE SECTOR IN A PLANT IN THE SUGAR ALCOHOL SECTOR

Abstract: Industrial, technological and competitive advances, resulting from the effort to increase productivity, lead companies to seek differentiation through product quality, customer satisfaction and waste reduction methodologies, always aiming at continuous improvement. The objective of this work is to apply the *Kaizen* tool in a large company in the sugar and alcohol sector, to improve the use of time that the maintenance mechanic wastes in the search for tools to carry out his activities. The research is applied, exploratory, with a qualitative approach, through a case study, using *Kaizen*

and the tools: PDCA, 5S and 5 whys. The company used employees' ideas, its own resources and the results showed, in addition to an improvement in the process, a greater motivation for the search for improvement opportunities, which awakened the critical sense of those involved. The gains were essential to maintain a healthy work environment and with the lowest possible waste rate, based on the best use of time in activities.

Keywords: *Kaizen, Sugar and alcohol sector, Maintenance, Continuous improvement.*

1. Introdução

Na busca por melhorias e otimização de processos várias organizações estão dispostas a investir em ferramentas que possam lhes proporcionar benefícios de forma duradoura e que tenham baixo custo de utilização, visto isso, segundo Vieira et al. (2016, p. 3) “o mundo globalizado exige que as organizações sejam mais flexíveis, que busquem soluções para o aperfeiçoamento e gerenciamento de seus processos, o que implica num aumento do seu *market share* (grau de participação no mercado), além do destaque em diversos segmentos”.

Existem várias ineficiências nos processos industriais, e a redução desses problemas juntamente com o aumento da qualidade é almejada pelas empresas que desejam se manter ativas no mercado para que consigam maior chance de sobrevivência no cenário atual (SANTOS; SOARES, 2016).

Originalmente utilizado pela Toyota, o *Kaizen* é um processo de aperfeiçoamento contínuo buscando melhorias em sistemas produtivos, bens, métodos e até mesmo nos procedimentos realizados. É através do sistema de sugestões, considerado o pilar do processo, que os colaboradores passam a participar das ações de melhoria contínua onde sugerem ideias para aprimorar as técnicas (COSTA JUNIOR, 2016).

Tendo em vista o que foi exposto questiona-se: quais os impactos da aplicação da metodologia *Kaizen* como ferramenta de melhoria contínua no setor de manutenção de uma empresa do ramo sucroalcooleiro? O objetivo deste trabalho é aplicar a ferramenta *Kaizen* em uma empresa de grande porte do setor sucroalcooleiro, para melhorar o aproveitamento de tempo em que o mecânico de manutenção desperdiça na busca por ferramentas para executar suas atividades. A pesquisa é de natureza aplicada, exploratória, com abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso.

Além dessa introdução o trabalho está dividido em cinco seções, sendo o referencial teórico na segunda seção abordando conceito e aplicações do *Kaizen* e demais ferramentas da qualidade utilizadas em conjunto. A seção três apresenta a metodologia, como os dados foram coletados e características da pesquisa. A aplicação do *Kaizen* na empresa objeto deste estudo apresenta-se na seção quatro, e por fim, a seção cinco aborda as considerações finais sobre o estudo realizado e a conclusão final do trabalho.

2. Referencial teórico

2.1 Gestão da qualidade

Segundo Teboul (1990, p. 12) a “qualidade pode e deve servir de tema centralizador para levar a uma mudança em nossa cultura empresarial. E os valores que conduzirão a ação e a mudança não são externos e abstratos, porém se constroem pela prática diária do aperfeiçoamento”.

Kirchner et al. (2008) afirmam que as melhorias na qualidade do produto e do processo de produção levam a melhoria da produtividade. As medidas para isso implicam, muitas vezes, um aumento de custos a curto prazo, mas, se aplicadas de forma sensata, levam a longo prazo a redução de custos e com isso a possibilidade de redução de preço.

A finalidade da gestão de qualidade inicialmente é melhorar os resultados das organizações, tornarem os processos mais eficientes e o bem-estar dos trabalhadores, ressalta-se que são contínuos os aprimoramentos dos programas de qualidade, pois as novas demandas, não importando as origens, exigem dinâmica na melhoria constante (RODRIGUES, 2006).

2.2 Kaizen

A Toyota após a segunda guerra mundial, apesar do cenário crítico começou a se destacar pela sua alta produtividade e exemplo de qualidade em seus automóveis e uma das ferramentas que contribuíram para o sucesso da organização foi o Kaizen, a utilização da mesma em conjunto com outras ferramentas da qualidade foi capaz de elevar a empresa a reconhecimento mundial, tanto em excelência quanto na expansão de seus lucros (LIKER, 2005).

De acordo com Imai (2012, p. 2) “*Kaizen* significa “melhoria contínua” a palavra implica melhoria que envolve todos, gerentes e trabalhadores, e acarreta relativamente pouca despesa”. Ainda segundo o mesmo esse conceito começou a ser aceito a partir do ano de 1986. Para Ortiz (2009) *Kaizen* é uma filosofia que depende e envolve todos da organização, havendo então um direcionamento dos esforços para melhorias organizacionais.

De acordo com César (2011), existem muitas ferramentas que são utilizadas no TQC (controle de qualidade total), as mais citadas são: Estratificação, Folha de Verificação, PDCA, Gráficos, Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Gráfico de Controle, Fluxograma, *Brainstorming* e 5W1H. Ao utilizar essas ferramentas, os riscos serão mitigados em produtos e serviços oferecidos pela organização. Nesse trabalho serão abordadas as ferramentas: 5S, PDCA e 5 porquês.

O sucesso do *Kaizen* nas empresas deve-se ao fato de envolver todos os colaboradores no esforço de melhoria contínua, aproveitando suas contribuições para alcançar pequenas e graduais mudanças (BARRAZA; SMITH; DAHLGAARD-PARK, 2009). Desta forma, *Kaizen* centra-se na identificação de problemas, suas causas, as soluções que devem ser implementadas e a mudança nos padrões e métodos operacionais necessários para garantir que o problema não ocorra novamente (VONK, 2005).

2.3 PDCA

Werkema (2014, p. 24) “O ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias a sobrevivência de uma organização”. Rodrigues et al. (2008, p. 2) afirma que “O PDCA é uma ferramenta de controle de processos que foi concebido por Walter A. Shewhart e significa *Plan*= Planejar, *Do*= Executar, *Check*= Controlar e *Act*= Agir”. De acordo com o mesmo a ferramenta também auxilia na solução de problemas.

A ferramenta auxilia na resolução de problemas e melhorias nas organizações, porém para que isso ocorra deve-se seguir as quatro etapas do ciclo (LOBO, 2020). Sendo que na etapa de planejamento deve-se especificar o problema a ser resolvido e metas a serem alcançadas, no segundo passo do ciclo o foco será na execução de tudo que já foi planejado, em seguida verificar os resultados alcançados através dos dados coletados na execução e por fim agir de forma a verificar se a meta inicial foi alcançada, caso contrário deve-se rever as etapas anteriores e refazer o ciclo PDCA (WERKEMA, 2014).

2.4 5S

O programa 5s foi desenvolvido no Japão por Kaoru Ishikawa em 1950, a ferramenta consiste em cinco etapas simples e de baixo custo, possui essa nomenclatura pois suas iniciais começam com a letra “S”, sendo: senso de utilização (*Seiri*), senso de ordenação

(*Seiton*), senso de limpeza (*Seiso*), senso de saúde, segurança ou padronização (*Seiketsu*) e senso de autodisciplina (*Shitsuke*) (MORAIS, 2018).

O 5s é uma prática que conta com a colaboração e proatividade de todos os funcionários da empresa, essa é uma ferramenta de fácil utilização e que envolve de aspectos motivacionais até eliminação de desperdícios. A metodologia começou a fazer parte das organizações a partir do ano de 1960 quando as empresas do Japão se encontravam em estados lamentáveis, e tinham diversos problemas (MARTINELLI, 2009).

2.5 Porquês

Ferramenta utilizada na identificação da causa raiz de problemas, de fácil aplicação e sem custo, consiste em se perguntar a palavra “porquê? ”, pode ser utilizada em qualquer situação desde que se tenha um problema inicial, para que a causa descoberta seja verdadeira deve-se perguntar os “porquês” sucessivamente (OAKLAND, 2007).

Desenvolvida por Taliche Ono, pai do Sistema de Produção Toyota, a técnica de análise dos “5 Porquês” consiste em formular a pergunta “Por quê” cinco vezes para compreender o que aconteceu e assim possa encontrar a causa raiz do problema. Porém, nada impede que sejam feitas mais (ou menos) que 5 perguntas até que chegue a causa raiz podendo ser concluída sem uma análise estatística. Uma técnica simples, mas efetiva a ferramenta análise de “5 Porquês” e ajuda a entender as razões da ocorrência do problema, começando com o estabelecimento do problema e a pergunta “porquê o problema aconteceu?” (JOHNSTON, CHAMBERS e SLACK, 2002)

2.7 Aplicações do *kaizen* e ferramentas em estudos correlatos

O objetivo deste subitem é apresentar pesquisas que utilizaram o *kaizen* e ferramentas da qualidade e os resultados obtidos por estas, conforme quadro 1.

QUADRO 1. Aplicação de estudos correlatos

AUTOR	APLICAÇÃO	RESULTADOS
Melo, Barbosa e Silva (2020)	Diagnóstico do programa de <i>Kaizen</i> sob a perspectiva operacional	Estudo realizado em uma indústria de alimentos, ao final da aplicação da ferramenta notou-se um maior comprometimento da liderança e dos associados, houve aumento da motivação dos colaboradores e da comunicação entre os membros da organização.
Martins e Rotta (2020)	<i>Kaizen</i> e manutenção: estudo de caso em uma empresa fornecedora de produtos para o setor de construção civil	O presente estudo mostrou a aplicação do <i>Kaizen</i> na manutenção, e obteve-se com isso várias oportunidades de melhorias e otimização das atividades em questão, ao utilizar a ferramenta a organização mostrou o impacto da mesma nos principais indicadores da empresa, comprovando a sua eficácia e frisando que a sua utilização além de ter um baixo custo consegue ter resultados surpreendentes em qualquer processo aplicado.
Silva e Braga (2020)	<i>Kaizen</i> : um estudo sobre a aplicação dos conceitos da melhoria contínua na produção de aeronaves	O presente trabalho tinha a intenção de reduzir desperdícios no processo em questão, e para isso foi utilizado o <i>Kaizen</i> juntamente com outras ferramentas da qualidade, após a aplicação constatou-se que houve redução no ciclo de fabricação, obtendo com isso menor índice de custo para a empresa, com a redução da utilização de papéis para as ordens de produção obteve-se impacto positivo com relação ao meio ambiente, demonstrando que a organização está interessada não só em redução de custos como também está preocupada com sustentabilidade e preservação do meio ambiente.

AUTOR	APLICAÇÃO	RESULTADOS
Souza, Carvalho e Pereira (2019)	Estudo de caso de aplicação de PDCA em ambiente de academia	A proposta desse artigo foi a utilização do ciclo do PDCA em uma empresa que é voltada para o mercado fitness e exercícios físicos, avaliar melhorias na qualidade do atendimento e fazer processo de otimização para trazer vantagem competitiva para a mesma. Foi percebido que na aplicação do processo durante os meses analisados houve não só uma retenção de alunos, mas uma eficiência na acareação de lucros e dividendos, o processo teve picos de retenção e o fluxo das informações ficou mais claro e objetivo a medida que os meses avançavam e constatando que o novo processo de atendimento trouxe pontos positivos.
Dalto et.al (2019)	A utilização do <i>Kaizen</i> na recuperação de água em uma empresa produtora de extrato de levedura	O objetivo deste artigo era reduzir o consumo de água no processo produtivo, A utilização do <i>Kaizen</i> na empresa mitigou de maneira simples, a cultura em que as falhas são permitidas (ou até as possíveis perdas), visto que houve uma conscientização dos colaboradores.
Ramos (2019)	Potencializando o <i>Kaizen</i> através da simulação computacional - Uma aplicação prática no sistema de saúde pública	O objetivo do trabalho foi alcançado, levando em consideração que a aplicação da simulação computacional como ferramenta de análise e otimização traz vantagens. Uma delas é a possibilidade de avaliar o impacto das mudanças sem que haja a mudança física em si no ambiente, dessa forma, os custos são minimizados.
Cardoso, Gasperi e Vidor (2018)	Aplicação da metodologia <i>Kaizen</i> na padronização do processo de revisão final de produtos em uma indústria montadora de veículos automotores	O objetivo da utilização do <i>Kaizen</i> era padronizar as sequências das etapas do processo e organização do espaço na montadora, ao aplicar a ferramenta corretamente a empresa conseguiu padronizar seus processos reduzindo tempo de movimentação desnecessária e atividades que não agregavam valor, conseguindo conseqüentemente redução de custos, e utilizando o <i>Kaizen</i> juntamente com o 5S foi possível obter ganho de espaço físico e aproveitando o mesmo para algo que realmente fosse necessário.
Barreto, Santos e Sousa (2017)	Contribuição do <i>Kaizen</i> em uma empresa de caldeiraria e usinagem	O presente estudo visava demonstrar a aplicação do <i>Kaizen</i> em uma empresa de médio porte, abordando desde os estudos iniciais até o acompanhamento dos resultados finais, e após a correta aplicação da ferramenta obteve-se redução de custos, maior disponibilidade de maquinários, melhoria nos layouts dos setores em questão e redução de custos por movimentação desnecessária de funcionários.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta seção foram apresentados alguns artigos que utilizaram a metodologia em questão para ganho de benefícios para suas respectivas organizações, pode-se notar com isso que a ferramenta foi utilizada em empresas de segmentos diferentes, porém os ganhos foram notáveis em todas, vale destacar que esses benefícios vão desde maior comprometimento de funcionários até redução de custos e otimização de processos produtivos.

3 Metodologia

3.1 Caracterização da pesquisa

O presente trabalho tem característica aplicada e exploratória em que se aborda a aplicação do *Kaizen* juntamente com algumas ferramentas da qualidade, e com isso visa descrever e avaliar os benefícios adquiridos com a aplicação. A pesquisa exploratória tem como objetivo “proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele” (PRODANOV e FREITAS 2013, p. 127). O trabalho é de natureza qualitativa e a aplicação proposta é realizada em uma empresa do setor sucroalcooleiro, por meio de um estudo de caso, em que se desenvolve um *Kaizen* no setor de manutenção visando melhorar o aproveitamento de tempo nas atividades e redução de possíveis desperdícios no local.

3.2 Procedimentos operacionais

A metodologia *Kaizen* será aplicada em uma empresa de grande porte no ramo sucroalcooleiro localizada no estado de São Paulo. Seu número de funcionários gira em torno de 1500 pessoas entre área industrial e agrícola, a empresa tem capacidade de processamento em torno de 3 milhões de toneladas de cana por safra, tendo como principais produtos finais açúcar, álcool e energia, possuindo vários fornecedores e clientes tanto nacionais quanto no exterior. A escolha dessa empresa para estudo é devido a mesma concordar em fornecer informações teóricas e práticas sobre a aplicação em questão.

A aplicação seguiu as seguintes etapas: Definição do local: a aplicação será no setor de manutenção da empresa onde a escolha foi realizada pela gerência devido esse local possuir grande circulação de pessoas principalmente no período de entressafra onde todos os funcionários da usina trabalham no mesmo período, além disso, o setor já fazia uso do 5S, que é usado como base para a metodologia *Kaizen*.

Formação de equipe multidisciplinar: definiu-se que a equipe seria composta por 11 funcionários de setores diferentes, onde todos os membros receberam treinamento profissional sobre o tema: Melhoria contínua.

Definição do problema: a equipe e a liderança em conjunto utilizando a ferramenta *Brainstorming* decidiram focar no desperdício de tempo na procura por ferramentas.

Coleta de informações e definição do problema: a coleta foi realizada através de dados fornecidos pelo gestor da área, tais como quantidade de maquinário e funcionários, atividades realizadas e frequência em que ocorriam, além disso houve acompanhamento real na execução das atividades possibilitando criar alguns vídeos e fazer medições para posterior avaliação dos membros envolvidos. O ciclo PDCA terá como foco melhorar o aproveitamento de tempo das atividades.

Aplicação: contará com o auxílio das ferramentas 5s, ciclo PDCA e 5 porquês.

4 Análise dos dados e resultados

4.1 Programa 5S como base para o *Kaizen*

A metodologia 5S foi incorporada na organização com o intuito de melhorar as condições de trabalho dos colaboradores e agregar valor aos serviços realizados na empresa, e além de tudo servir como base para a posterior aplicação do *Kaizen* que desde então era interesse da organização. Todos os colaboradores foram treinados e instruídos a respeito da funcionalidade, aplicação, conceitos e benefícios, para isso foi abordado a importância de todos estarem comprometidos com o programa que será a base para aplicação da metodologia em questão.

4.1.1 Senso de utilização

Ter senso de utilização significa identificar materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, dados e informações necessárias ou não. Observa-se que a ação de guardar

constitui instinto natural das pessoas. Portanto, este senso pressupõe que além de identificar os excessos e/ou desperdícios, cabe também identificar "o porquê do excesso" de modo que medidas preventivas possam ser adotadas para evitar que o acúmulo volte a ocorrer. Na terminologia da função qualidade esta ação pode ser denominada como "bloqueio das causas".

Figura 1. Senso de utilização



Fonte: Empresa em estudo

A figura 1 mostra um exemplo de excesso na empresa, em que várias madeiras já não têm mais utilização, porém permanecem ali ocupando espaço que poderia ser utilizado por outro material, sendo necessário separar e fazer o descarte desses itens que estão inutilizados.

4.1.2 Senso de limpeza

Ter senso de limpeza significa eliminar a sujeira ou objetos estranhos para manter limpo o ambiente que envolve (o teto, as paredes, o piso em si, como também os tapetes ou carpete, os armários, as estantes, mesas e gavetas,) bem como manter dados e informações atualizadas para garantir a correta tomada de decisões. O mais importante neste conceito não é o ato de limpar, mas sim a adoção da prática de "não sujar". Isto significa que além de limpar é preciso identificar a fonte de sujeira e as respectivas causas, de modo que se possa efetivamente executar os devidos bloqueios.

Figura 2. Senso de limpeza



Fonte: Empresa em estudo

No exemplo da figura 2, é mostrado como era uma das salas de maquinário e como ficou após a aplicação do senso de limpeza, é nítida a mudança, como ficou mais organizado, limpo e conseqüentemente melhorou o trabalho para quem utiliza esses equipamentos.

4.1.3 Senso de ordenação

Ter senso de ordenação significa definir locais apropriados e critérios para armazenar, ou dispor de materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, dados e informações de modo a facilitar seu acesso e manuseio, simplificando-se assim a realização de ações que envolvem procurar, localizar e guardar quaisquer itens, dados ou

informações. Na definição dos locais apropriados, adota-se como critério a facilidade para armazenagem, identificação, manuseio e reposição (retorno ao local de origem após uso) priorizando-se por exemplo, o consumo dos itens mais antigos.

Figura 3. Senso de ordenação



Fonte: Empresa em estudo

Na figura 3 é apresentado o antes e o depois de uma mesa de trabalho, a ordenação facilita a localização dos itens quando forem necessários, reduzindo o tempo gasto com a procura dos mesmos.

4.1.4 Senso de padronização

Etapa que consiste em garantir o bom andamento dos sentidos anteriores, e neste caso cada líder indicou dois de seus colaboradores para serem responsáveis pela manutenção do 5S, essas pessoas semanalmente realizam “auditorias” no local destinado para avaliarem e instruírem os demais colaboradores a respeito da ferramenta em questão.

4.1.5 Senso de disciplina

Senso de maior importância da metodologia 5S, para que tudo ocorresse de forma correta seria necessário que cada colaborador da empresa entendesse que essa aplicação seria benéfica não só para a organização, mas também para todos os envolvidos direta e indiretamente, contudo anualmente é realizado treinamento de reciclagem para resgatar conceitos e reforçar os benefícios da metodologia.

4.2 Kaizen

4.2.1 Formação de equipe

Como já mencionado a metodologia em questão será aplicada no setor de manutenção de uma usina, após definido o local houve a formação da equipe participante do evento, sendo: O coordenador do setor de manutenção, que já fazia parte do quadro de funcionários há mais de 15 anos e tem grande conhecimento do setor em questão; 2 Torneiros, esses colaboradores foram solicitados, pois trabalham diretamente com o maquinário do setor; 2 pessoas da ferramentaria, pois tem contato direto com os mecânicos e possuem muitas informações a respeito da utilização de ferramentas; 1 Analista, 2 eletricitas de manutenção, 3 operadores, esses colaboradores apesar de não trabalharem diretamente no setor possuem vasto conhecimento do processo produtivo da empresa, inclusive do setor em questão.

Utilizando o *Brainstorming* houve a definição do problema, que é a falta de padronização e ordenação das ferramentas a serem utilizadas que geram desperdício de tempo com a procura desses itens, a ser resolvido com o ciclo PDCA juntamente com os 5 porquês, sendo esse a redução do tempo que não agrega valor na execução das atividades.

De acordo com as informações disponibilizadas pelo gestor fazem parte do setor 28 colaboradores, e com relação aos maquinários são 12 tornos, 2 furadeiras, 1 retificadora, 2

serras, 2 fresadoras, 1 chaveira e duas plainas. Todas as ferramentas são armazenadas em local denominado “ferramentaria”, onde ao necessitar de algo os funcionários devem se deslocar até o mesmo para “emprestar” as ferramentas úteis no momento, com isso um dos integrantes da equipe que compõem o *Kaizen* teve autorização para acompanhar um dos mecânicos durante uma semana todos os dias, onde conseguiu-se mensurar qual percurso seguido pelo mecânico e qual a tratativa ideal seria incorporada na primeira etapa do ciclo PDCA.

4.2.2 PDCA

Plan (Planejar): Primeira etapa do ciclo PDCA, nela deve-se identificar o problema e sua causa raiz, para que dessa forma seja avaliado e tratado o problema da maneira correta, assim como todo o planejamento das próximas etapas. Utilizou-se neste caso a ferramenta 5 Porquês para que a causa raiz do problema fosse atacado, foi realizado juntamente uma reunião de *brainstorming* para descrever as informações dos 5 porquês.

Figura 4. 5 Por quês

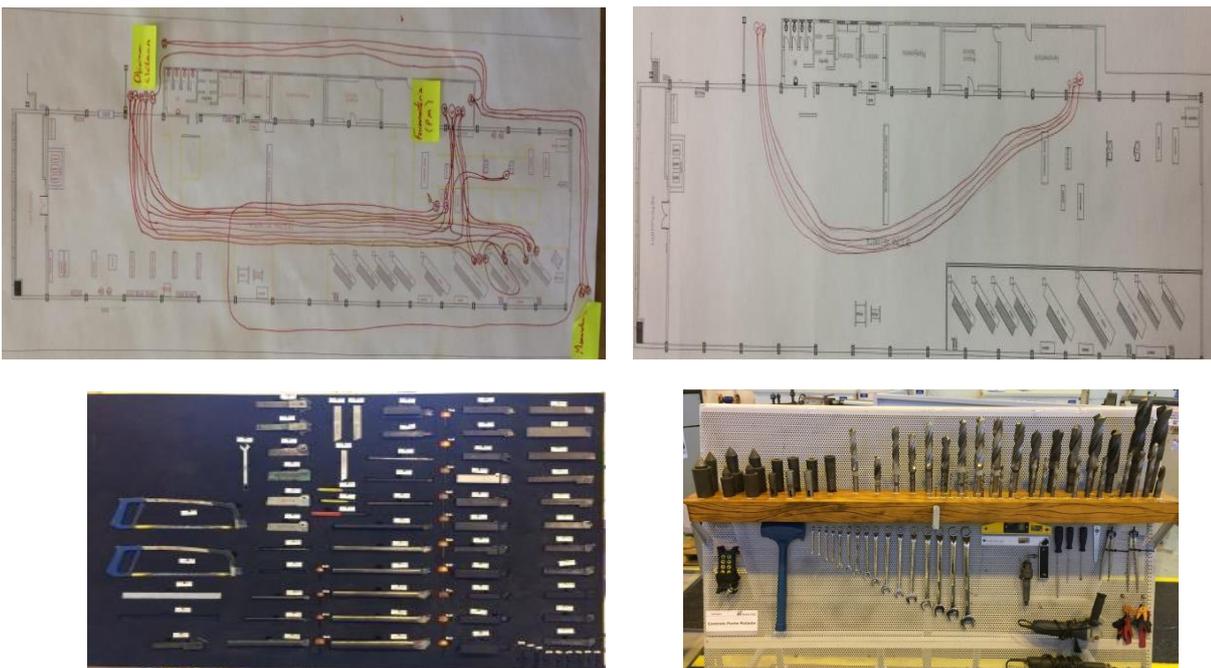
5 Por quês - Desperdício de tempo que não agrega valor				
Porquê?	Porquê?	Porquê?	Porquê?	Porquê?
Colaborador desloca-se para buscar ferramentas	Não tem no local de trabalho	Todas ficam armazenadas na ferramentaria	Colaboradores de outros setores também utilizam	As ferramentas são compartilhadas

Fonte: Empresa em estudo

A análise das causas na figura 4, permitiu verificar em qual etapa estava o maior índice de desperdício de tempo após mapear o trajeto feito pelo mecânico, e com o apoio da equipe Kaizen decidiu-se colocar um painel nos postos de trabalho com as ferramentas mais utilizadas no setor.

Do (Agir): Esta é etapa em que os pontos mencionados acima foram executados, neste caso foi alocado no setor o painel de ferramentas e após verificar o trajeto feito pelo mecânico foi possível modificar o caminho percorrido por ele, conforme figura 5:

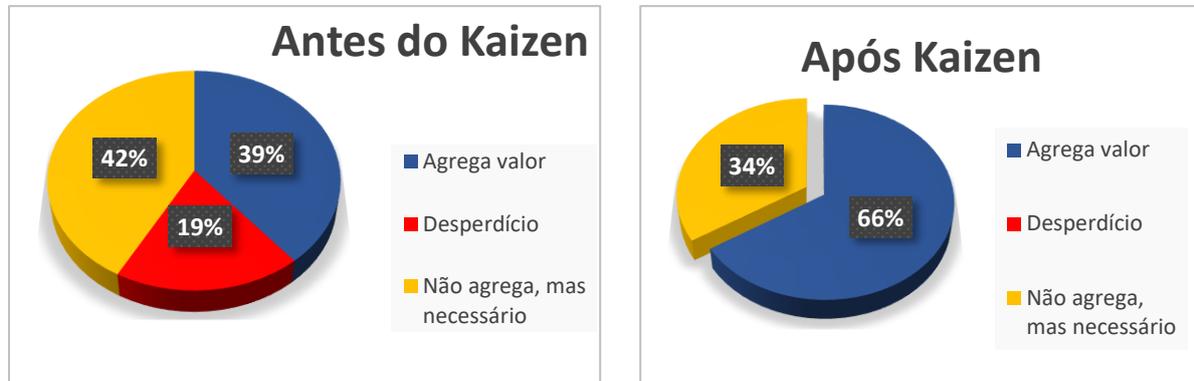
Figura 5 Agir



Fonte: Empresa em estudo

Check (Verificar): Momento de avaliar os dados e resultados das etapas anteriores, e como podemos observar na figura 6, devido a mudança de *layout* e adição do quadro de ferramentas há um ganho notável nas atividades que agregam valor e no desperdício de tempo.

Figura 6 Verificar



Fonte: empresa em estudo

Act (Agir): Nesta última etapa do primeiro ciclo a equipe participante da aplicação tiveram a oportunidade de apresentar o passo a passo seguido e os resultados adquiridos para a gerencia da empresa, e junto com os mesmos foi definido que tal documento iria ser documentado para que pudesse ser utilizado nos próximos ciclos seguintes, e esse material serviria como base para aplicação da metodologia *Kaizen* nos demais setores da organização já que o interesse é aplicar a metodologia em toda a planta industrial.

4.2.3 Resumo dos ganhos

Possibilitou melhor aproveitamento de tempo; menor deslocamento do local de trabalho; Redução do tempo da execução das atividades; menor índice de falhas, visto que as principais ferramentas atualmente ficam disponíveis no próprio setor possibilitando mantê-las sempre limpas e em bom estado; melhor fluxo no atendimento da ferramentaria, e aumento no engajamento dos colaboradores.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho era realizar a aplicação da ferramenta *Kaizen* em uma empresa de grande porte do setor sucroalcooleiro, para melhorar o aproveitamento de tempo em que o mecânico de manutenção desperdiça na busca por ferramentas para executar suas atividades. A aplicação do *Kaizen* e das ferramentas de qualidade (5S, PDCA E 5 porquês) se mostrou muito eficiente. Realizando a aplicação das ferramentas de qualidade é possível chegar a um resultado significativo e bem estruturado, se o plano de ação for praticado diariamente todo processo já realizado será mantido e novas possibilidades podem ser desenvolvidas para área que antes não se vislumbrava oportunidades de implantação.

Nota-se que mesmo focando em um único problema por ciclo os ganhos para a organização e ambientes de trabalho são vários, sendo que cada um deles tem grande impacto na produtividade dos colaboradores. O trabalho de Cardoso, Gasperi e Vidor, 2018, que realizou a aplicação de *Kaizen* buscando a padronização de processo em uma montadora de veículos, também apresentou eficiência da implementação, onde a empresa conseguiu padronizar seus processos reduzindo tempo de movimentação desnecessária e atividades que não agregavam valor, conseguindo consequentemente redução de custos. Silva e Braga, 2020, também aplicaram *Kaizen* em uma empresa de aeronaves buscando

reduzir desperdícios no processo de produção, após a implantação a empresa alcançou o menor índice de custo para empresa, além de conseguir ficar mais sustentável gastando menos papel com o corte de impressões desnecessárias.

Contudo pode-se concluir que a metodologia em questão tem eficácia comprovada em diferentes segmentos, e no caso em questão os ganhos foram fundamentais para manter um ambiente de trabalho saudável e com o menor índice de desperdício possível tendo como base o melhor aproveitamento de tempo nas atividades.

Como limitações do estudo aponto para a questão da implementação do *Kaizen* não garantir por si só a melhoria dos resultados. O êxito destas ferramentas está diretamente ligado ao envolvimento dos profissionais e da sua clara convicção e vontade de buscar melhorias, quebrar rotinas e paradigmas. Como sugestões para trabalhos futuros está a aplicação em outras áreas da empresa.

Referências

BARRAZA, M.F., SMITH, T.; DAHLGAARD-PARK, S.M. Lean Kaizen public service: An empirical approach in Spanish local governments. *The TQM Journal*, v. 21, n. 82, p.143-167, 2009.

BARRETO JR, E.; SANTOS, I. O.; SOUSA, V. L. Contribuição kaizen em uma empresa de caldeiraria e usinagem da cidade de João Monlevade.

In: ENEGEP. 2017. Anais.... 14 p. Disponível

em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/>. Acesso em: 24 mar. 2021.

CÉSAR, F. I. G.; Ferramentas Básicas da Qualidade – Instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua. Biblioteca 24horas, 2011.

COSTA JUNIOR, E. L. Gestão em Processos Produtivos. **Editora Intersaberes**, 2016.

DALTO, J. L.; SPOLAOR, B. O.; LOPES, T.; MOREIRA, N. A. A utilização do *Kaizen* na recuperação de água em uma empresa produtora de extrato de levedura. In ConBRepro IX, 2019. Ed. **Anais...** Ponta Grossa, PR. 12 p. Disponível em:

http://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/09302019_140930_5d923ce243afa.pdf

KIRCHNER, A. **Gestão da qualidade**: segurança do trabalho e gestão ambiental. Editora Blucher, v. 1, f. 120, 2008. 240 p.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota**: 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo, f. 158. 2005. 316 p.

LOBO, R. N. **Gestão Da Qualidade**. 2. ed. Saraiva Educação S.A., 2020. 216 p.

MARTINELLI, F. B. **Gestão da qualidade total**. 2009. 199 p.

MARTINS, G. H. B.; ROTTA, I.S. Kaizen e manutenção: Um estudo de caso em uma empresa fornecedora de produtos para o setor de construção civil.

In: SIMPEP. 2020. Anais [...]. 14 p.

MELO, C C; BARBOSA, A. A. L.; SILVA, G. C. S. Diagnóstico do programa de kaizen sob a perspectiva operacional: Estudo de caso . *In: SIMPEP. 2020. Anais....* 14 p.

MORAIS, M. V.G. **Sistema de gestão**: Princípios e ferramentas. 1. ed. São Paulo: Érica, 2018. 152 p.

OAKLAND, J. **Gerenciamento da qualidade total**. NBL Editora, v. 1, f. 230, 1993. 459 p.

OLIVEIRA, O. J. **Gestão da qualidade**: tópicos avançados. Cengage Learning Editores, 2004.

ORTIZ, C. A. **Kaizen and Kaizen Event Implementation**. Pearson Education, v. 3, f. 88, 2009. 176 p.

RAMOS, E. C.o. Potencializando o Kaizen através da simulação computacional - Uma aplicação prática no sistema de saúde pública. In CombRepro IX, 2019. Ed. **Anais...**Ponta Grossa/PR, 2019. 12 p.

RODRIGUES, M. V. C. Ações para a qualidade GEIQ: gestão integrada para a qualidade padrão Seis Sigma, classe mundial. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

SILVA, D. J. F. ; BRAGA, F.A. S. . Kaizen: Um estudo sobre a aplicação dos conceitos da melhoria contínua na produção de aeronaves .
In: ENEGEP. 2020. **Anais....** 17 p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/>. Acesso em: 24 mar. 2021.

SOUZA, F.H. B.; CARVALHO, L. M.; PEREIRA, R. R. Estudo de caso de aplicação de PDCA em ambiente de academia. In Combrepro. 2019. **Anais** 12p.

TEBOUL, J. **Gerenciando a Dinâmica Da Qualidade**. Qualitymark Editora Ltda, v. 1, f. 146, 1990. 292 p.

VIEIRA, S. C. S. Implantação da filosofia *kaizen* em uma indústria de autopeças de Minas Gerais: Uma análise dos principais resultados obtidos no processo de corte de tubos de aço. *In*: SIMPEP. 2016. XXIII. ed. **Anais [...]**. 14 p.

VONK, J. Business process improvement through Kaizen permits. Spectrum, v.78, n. 2, p. 33-34, 2005.

WERKEMA, C. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas**: PDCA e DMAIC. Elsevier, f. 156, 2014. 312 p.