

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE: ADEQUAÇÃO DE *LAYOUT* EM UMA TORNEARIA MECÂNICA- ESTUDO DE CASO

João Pedro Fontana Rubin¹

Mirdes Fabiana Hengen²

Helton Sossanovicz³

Paula Gava⁴

Eduardo Roweder⁵

Resumo

Olhando para o cenário atual é possível analisar as grandes competitividades que as empresas têm, portanto as empresas sempre buscam melhorar seus processos para melhor atender seus clientes e que consigam se manter no mercado atual. Para que isso ocorra a uma busca cada vez maior sobre as ferramentas de qualidade e um ambiente de trabalho melhor e mais organizado, visando no bom atendimento de seus clientes e o bem-estar de colaboradores. O estudo foi realizado em uma tornearia mecânica na cidade de Caiçara RS, tendo por base analisar o *layout* da empresa e realizar uma melhoria, visto que um *layout* bem organizado pode melhorar a produção, tem por base também a utilização de ferramentas de qualidade como o 5S para uma melhor organização dentro da empresa e a aplicação do diagrama de Ishikawa para conseguir observar as possíveis causas dos problemas ocorridos na empresa. Com a aplicação destas obteve-se resultados quantitativos e qualitativos, bem como uma melhor organização dos maquinários, ampliando os setores para obter um maior espaço para realização de serviços, obtendo um melhor fluxo de trabalho. Com a utilização da ferramenta 5S obteve um ambiente de trabalho mais organizado e limpo, para o bem estar de seus funcionários e clientes. Na utilização do diagrama de Ishikawa a empresa conseguiu visualizar as possíveis causas de sua desorganização e as propôs a melhoria. Por fim é possível destacar a grande importância do engenheiro de produção dentro de qualquer empresa, pois um engenheiro de produção tem uma

¹ Engenheiro de Produção pela UCEFF Itapiranga SC, e-mail: frtorneariarb@gmail.com

² Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental UFN, Mestre em Engenharia Civil pela UFSM. Docente do curso de Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica e Arquitetura e Urbanismo da UCEFF Itapiranga. E-mail: mirdes@uceff.edu.br

³ Graduado em Engenharia de Produção e Sistemas pela UDESC, Mestre em Administração pela UNOESC Chapecó. Docente dos cursos de Engenharias e Administração da UCEFF Chapecó. E-mail: helton@uceff.edu.br

⁴ Especialista em Engenharia de Segurança e Saúde do Trabalho pela UCEFF Chapecó. Docente do curso de Engenharia de Produção da UCEFF Itapiranga. E-mail: paulapawalkgava@hotmail.com

⁵ Engenheiro de Produção graduado pela UCEFF Faculdade, Especialista em Administração Estratégica e Inovação e Business Intelligence. Docente dos cursos de Gestão e Engenharias da UCEFF Polos Itapiranga e São Miguel do Oeste. E-mail: eduardoroweder@uceff.edu.br

visualização ampla de processos, dos possíveis erros e melhorias a serem feitas, visando sempre em uma melhor produtividade.

Palavras-chave: Diagrama de Ishikawa, aplicação do 5S, fluxo de trabalho.

Abstract

Looking at the current scenario, it is possible to analyze the great competitiveness that companies have, with each passing year there is a great increase, so companies always seek to improve their processes or even their company, to better serve their customers and manage to stay in the current market. For this to occur, there is an increasing search for quality tools and a better and more organized work environment, aiming at the good service of its customers and the well-being of its employees. The study was carried out in a mechanical turning shop in the city of Caiçara RS, this study is based on analyzing the layout of the company and making an improvement, since a well-organized layout can improve the company's production, it is also based on the use of tools of quality such as 5S for a better organization within the company and the application of the Ishikawa diagram to be able to observe the possible causes of the problems that occurred in the company. With the application of these, quantitative and qualitative results were obtained, as well as a better organization of the machinery, expanding the sectors to obtain a greater space for carrying out services, obtaining a better workflow. With the use of the 5S tool, he obtained a more organized and clean work environment, for the well-being of his employees and customers. Using the Ishikawa diagram, the company was able to visualize the possible causes of its disorganization and proposed improvement. Finally, it is possible to highlight the great importance of the production engineer within any company, as a production engineer has a broad view of processes, possible errors and improvements to be made, always aiming at better productivity.

Keywords: Ishikawa diagram, 5S application, workflow

Introdução

Para Cobêro, Oliveira e Patudo (2014) a qualidade deixou de ser apenas uma estratégia e passou a ser uma necessidade para as sobrevivências das organizações. Já para o mundo dos negócios a qualidade é muito importante devido a satisfação dos clientes, fazendo com que as empresas se questionem sobre os problemas que afetam diretamente na qualidade.

Nos dias atuais as empresas precisam e necessitam a grande busca por um aperfeiçoamento nos seus produtos e serviços e na qualidade de empresas, pois a competitividade é cada vez maior devido à grande exigência dos seus consumidores. Para se mostrarem atentas as empresas precisam se adaptar as grandes mudanças e as melhorias contínuas nos processos. (OLIVEIRA; SANTOS, 2013; SIMON, 2020).

Entre vários passos a serem tomados o primeiro passo para a organização de uma empresa é a utilização das ferramentas de qualidade, como a ferramenta 5S a qual consegue ser aplicada em qualquer empresa, tanto em empresas de grande porte, pequeno e as micro empresas, visando sempre na utilização dos cinco sentidos, sendo eles: utilização, organização, limpeza, padronização e autodisciplina. Esta ferramenta tem os mesmos objetivos encontrados na ferramenta PDCA as quais tem por sua base a melhoria continua. (PEREIRA; SILVA; NOVÔA, 2016; SOUZA, 2018; SIMON, 2020).

Dentre tais passos a serem seguidos, o setor de tornearia é de muita importância entre quase todo que é construído, tendo em vista sua grande abrangência na fabricação de peças de qualquer tipo de máquina, tornando-se um dos carros chefe para as empresas metal mecânicas e de diferentes setores. (GUERRA, 2004).

Setor de tornearia no Brasil

Para Pereira (2007) os mercados econômicos brasileiros têm seus seguimentos em comum como a competição acirrada, cadeia de suprimentos, margens de lucro, prazos de entrega menores, demanda de qualidade de seus clientes. O setor de tornearia no Brasil tem por sua base um grande crescimento nos dias atuais, devido a grande quantidade de empresas deste ramo metal mecânico e sua vasta produtividade, conseguindo produzir qualquer produto, sendo flexíveis com peças complexas e com qualquer material. (FERRARESI, 1977; CAPUDO, 2016).

Segundo Guerra (2004) explana que a usinagem é um processo de fabricação, no qual se define como uma transformação de matéria prima em produtos acabados, seguindo objetivos, projetos e vários processos. No entanto é possível analisar a grande abrangência que o setor de usinagem tem, podendo fabricar uma simples esfera a uma grande peça de uma aeronave. O torneamento e usinagem são operações de muita importância, sendo realizados por tornos convencionais ou centro de usinagens. Para que isso ocorra é preciso que a peça gire a uma determinada frequência, e com isso uma ferramenta de corte é introduzida para que se consiga obter o formato da peça. (LIMA; ROLIM, 2013)

Qualidade

Segundo Neto, Pinheiro e Oliveira (2017) a evolução tecnológica é fundamental para a melhoria e manutenção da qualidade, tornando -se um diferencial competitivo para as organizações. Programas e ferramentas de controle de qualidade dominaram a base de padrões estabelecidos nos mais diversos setores industriais desde seu início após a Revolução Industrial, esses programas foram desenvolvidos e implementados por especialistas líderes em qualidade que foram responsáveis por indústrias e países líderes em grandes crises históricas, como a devastação do Japão durante a Segunda Guerra Mundial.

Para Carpinetti (2012) a gestão da qualidade passa a ser vista como um fator estratégico para melhorar a competitividade e a produtividade, tanto no meio acadêmico quanto nas empresas essa importância da gestão da qualidade decorre de um procedimento demorado, portanto com a contribuição de autores como Juran, Deming e Feigenbaun, o conceito de qualidade foi ampliado de uma perfeição técnica em projeto e fabricação para sua melhor adequação na década de 1950 ao uso do produto, a partir de uma perspectiva de mercado, com outros atributos mais potentes, embora não necessariamente com foco em maior desempenho técnico.

Com a ajuda das ferramentas da qualidade como o *Just in Time (JIT)*, *Kanban*, *Total Productive Maintenance (TPM)* e o programa 5S, o Japão conseguiu superar uma de suas maiores crises da sua história conseguindo se reconstruir aos poucos. Posteriormente tais ferramentas abordaram um grande sucesso entre o mundo, para a melhoria nos processos contínuos, serviços e produtos, ressarcindo com uma das grandes peças chave para a organização de sistemas (NETO; PINHEIRO; OLIVEIRA, 2017)

Portanto para ser competitivo e conquistar mais mercado é importante atender os requisitos dos clientes tanto em um serviço, preço ou produto, visando sempre na melhoria contínua, redução de desperdícios uma melhor satisfação para consumidor final (CARPINETTI 2012).

Lean manufacturing

Taiichi Ohno em 1949 foi um dos criadores do Sistema Toyota de Produção (STP) o qual tinha objetivos de ajudar a gerir empresas e fabricas com o intuito de um melhoramento produtivo dentro das mesmas, portanto tal método é conhecido hoje por *lean manufacturing* (EJSMONT et al., 2020).

Segundo Womack, Jones e Roos (2004) o pensamento enxuto tem por sua base fazer mais com menos. O sistema tem um grande foco na produção multifacetada pois possui uma grande amplitude em vários ramos de atuação visando sempre na simplificação de processos, reduzindo desperdícios os quais não agregam valor aos clientes finais (HABEKOST 2020).

Ferramentas da qualidade

A ferramenta de gestão 5S tem seu desenvolvimento teórico no Japão, o qual foi o país pioneiro na prática desta gestão, utilizando a ferramenta de gestão 5s visando organizar e otimizar as empresas. Esta proposta de implementação teve seu surgimento depois da 2ª Guerra Mundial, um momento de destruição e desorganização ocasionada pela guerra. (DAYCHOUM, 2018; LACERDA, 2018; SIMON, 2020).

O ciclo PDCA teve seu início na década de 1930, com o surgimento das competitividades de mercado, onde uma vasta quantia de produtos que eram únicos começou a ser produzidos de várias formas, deixando assim de serem únicos. Esta é uma ferramenta muito utilizada para a gestão da qualidade, e nos processos organizacionais de empresas. (SOUZA, (2016).

Este conceito foi criado pelo físico Walter A. Shewart porem só obteve sucesso com Wilam Edward Deming em 1950, o qual conseguiu implantar a ferramenta nas empresas japonesas para aderir a qualidade em seus processos. (SOUZA, 2016; SIMON, 2020).

O *kanban* é uma ferramenta criada na década de 1950 por Taiichi Ohno desenvolvida dentro Toyota Motor Company, este conceito foi implementado nos

processos de abastecimento, produção e distribuição, tendo uma relação muito parecida e em consequência seguindo os princípios do *Just in Time (JTI)*.

Seu nome origina de uma palavra japonesa que significa “registro por placas ou sinal visível”, utilizada nas organizações para a solicitação de componentes de uma equipe para outra dentro de uma mesma linha de produção (MATTOS, 2016)

O Diagrama de causa e efeito, é uma ferramenta de representação gráfica, permitindo a organização de informações, tornando possível a identificação das possíveis causas de problemas que podem ocorrer. É conhecido também por diagrama de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa. Portanto com ele também é possível apresentar as ações que podem ser tomadas, levando-as ao resultado final (RODRIGUES, 2006).

Para Corrêa e Oliveira (2017) é conhecido também com 6M pois ele é dividido em seis causas que são: máquina, mão de obra, material, método e meio ambiente e medida. Portanto para que o diagrama funcione corretamente é preciso organizar e identificar o efeito do problema ao qual vai ser estudado o qual está expresso como a cabeça do peixe e em seguida são colocadas as possíveis causas que podem ocorrer, formando assim as espinhas do peixe. Este diagrama é muito utilizado na busca das não conformidades ou em processos, podendo hierarquizar as causas de um problema ou uma melhoria, trazendo respostas a qualquer sistema de uma forma gráfica.

O 5W2H é uma ferramenta de muito utilizada devido sua compreensão e facilidade de utilização. Este método é constituído por sete perguntas, as quais devem apresentar aspectos básicos e essenciais de um planejamento que seja analisado. Das sete perguntas que apresenta a ferramenta cinco delas começam com a letra W: What (o que, qual), Where (onde), who (quem), why (porque, para que), When (quando) e as outras duas perguntas se iniciam com a letra H: How (como) e How Much (quanto, custo). (BEHR; MORO; ESTABEL, 2008; MOREIRA, 2022).

Com a utilização destas perguntas é possível ter uma visualização mais adequada de problemas, podendo acompanhar a execução de uma ação com uma maior facilidade. (CORRÊA; OLIVEIRA, 2017).

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada no município de Caiçara RS em uma empresa de pequeno porte, que trabalha no ramo metal mecânico, com o intuito de realização de serviços. A empresa é uma empresa familiar vindo de geração em geração, tendo como seu fundador o avô do novo proprietário.

A fim de identificar o *layout* atual da empresa e de elaborar um layout produtivo para uma melhor organização de maquinários e fluxo de trabalho, foi necessário realizar visitas na empresa. Estas visitas ocorreram duas vezes por semana, por 2 horas mínima cada, sendo no início da semana, terça-feira, e na sexta-feira para observar posições de máquinas, fazer anotações sobre os posicionamentos dos equipamentos, fotos dos setores de trabalho verificando como o processo de trabalho se comporta ao decorrer da semana e se em algum momento há algum tipo de parada para organização. Esse processo ocorreu no total, portanto, em 8 visitas, com duração de um mês, ou seja, 2 vezes por semana, por 4 semanas, isso tudo, para verificar a demanda ao decorrer do mês.

A partir das observações e a fim de atingir os objetivos do projeto foi necessário aplicar ferramentas da qualidade para a organização de ferramentas de trabalhos, máquinas, etc, dentro da empresa a fim de definir nova proposta de Layout e de organização. Para isso, se fez o uso de ferramentas da qualidade como por exemplo a ferramenta 5S levando em consideração seus cinco sentidos. Ainda, será usado o Diagrama de Ishikawa, para identificar possíveis problemas e causas na organização das ferramentas, principais fontes de trabalho na empresa em estudo. Para tanto, será necessário fazer a contagem de todas as ferramentas que a empresa tem para uma melhor organização, realizar anotações e visualizar como as ferramentas são ocupadas.

Por fim, a partir de todos esses monitoramentos, será entregue a empresa, uma proposta de melhorias visando melhorar processo produtivo, layout, e inclusive forma de atendimento ao cliente.

Resultados e discussão

Com o intuito de atender aos objetivos da pesquisa, foi efetuado de primeira mão uma tomada de decisão a qual foi a realização de visitas dentro da empresa, para conseguir visualizar como ela está atualmente, posteriormente foi feita a realização de relatórios fotográficos para fins de demonstrar como a empresa se apresenta nos exatos dias de visitas.

Na figura 1 se encontra o setor (01) ou setor de usinagem e solda onde se localiza o torno mecânico, painel de chaves, bancada de solda e equipamentos utilizados na usinagem ou corte de materiais.

Figura 1- setor de usinagem



Fonte: O autor, (2022).

No mesmo setor da usinagem, são alocados os equipamentos como: solda, plasma para corte, serra para cortar ferro, prensa esmeril e armário para guardar materiais, como polímeros, isento de usinagem (metal duro utilizado na usinagem) para a usinagem pedaços de bronze macho para fazer rosca, discos de corte alguns parafusos e ferramentas de trabalhos que podem ser guardadas.

O armário que se apresenta na figura 2 tem a função de armazenar ferramentas de trabalhos, como machos para confecção de roscas tanto interna quanto externa, materiais para soldagem (eletrodos de determinadas ligas), discos de corte, polímeros

(Naylon, PU), bronze, jogo de chave combinada cachimbo, lixadeiras e alguns gabaritos que possivelmente podem ser reutilizados, jogo de chave allen.

Figura 2- armário ao qual é utilizado para guardar peças e maquinas



Fonte: O autor, (2022).

Conforme a figura 3 tem-se setor (2) designado para ser um estoque de matéria prima como o “ferro”, policorte e um espaço para serem realizados alguns tipos de serviços que demandam de mais espaços como nas reformas de implementos agrícolas

como carretas de trator, pé de pato, grades, portões, tudo tipo de serviço que necessita de mais espaço para sua reforma ou fabricação.

Figura 3- setor livre para trabalho e corte de ferro



Fonte: O autor, (2022).

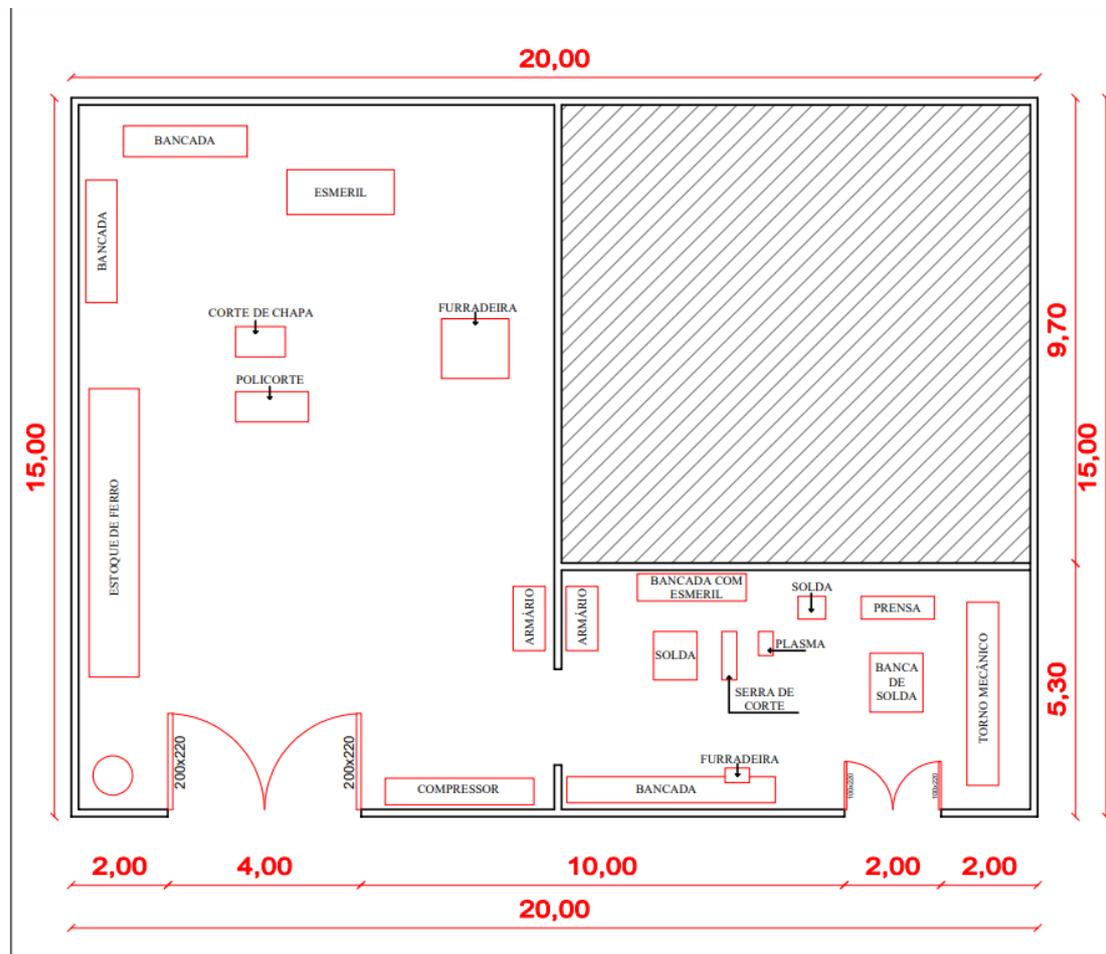
Portanto é possível analisar, a partir de uma inspeção prévia que a empresa não possui nenhum tipo de organização, a desorganização é muito grande e o excesso de peças não uteis é enorme, trazendo uma grande perda de espaço para a empresa, junto disto a empresa não consegue ter um bom fluxo de trabalho, demorando um tempo maior para a realização de serviços pequenos ou até serviços maiores.

Layout atual da empresa

A fim de identificar *layout* atual e elaborar um *layout* produtivo para uma melhor organização de maquinários e fluxo de trabalho, foi necessária a inspeção prévia como supracitada.

Para tanto, a Figura 4 apresenta o *layout* é baseado de como a empresa estava organizada, trabalhando com muita desorganização e falta de espaço em alguns setores, não correspondendo a um bom fluxo de operações.

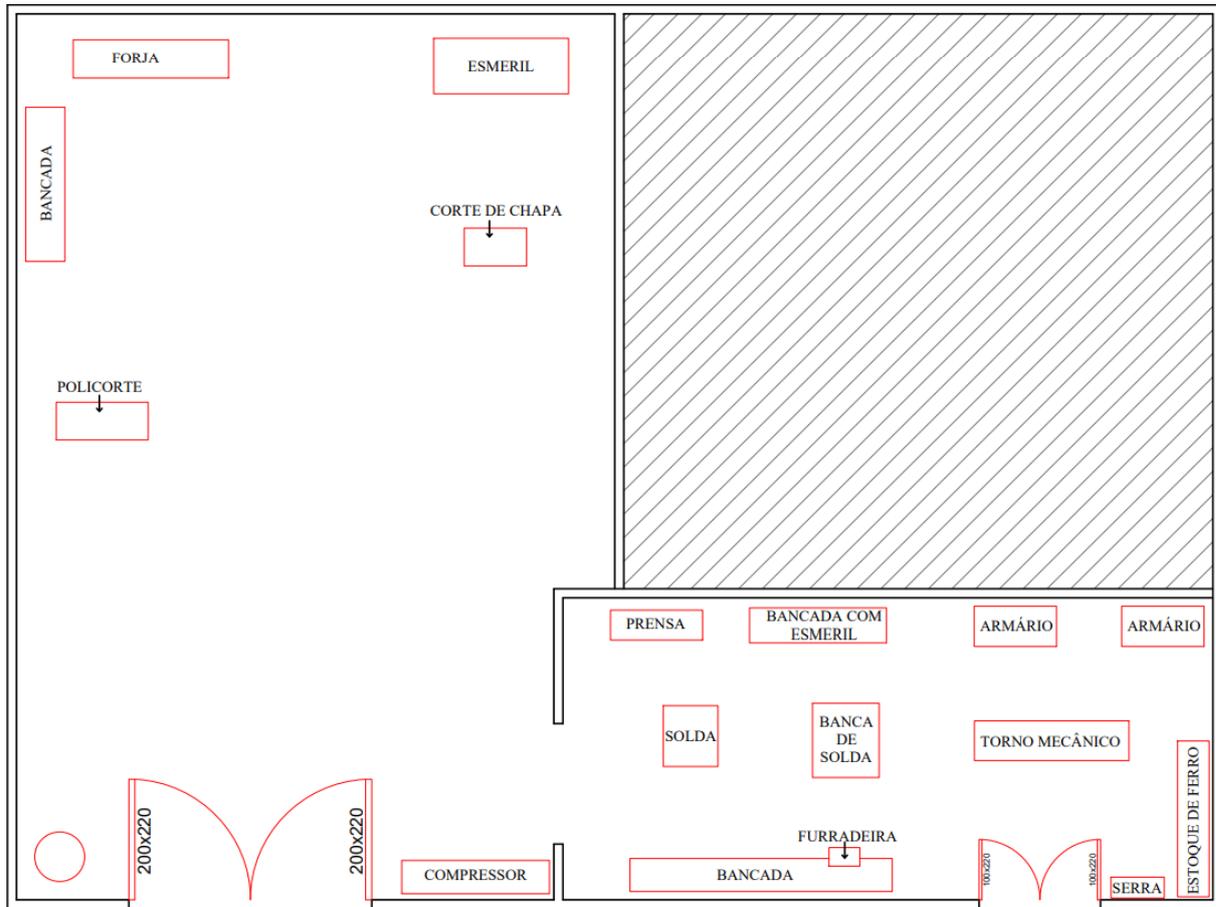
Figura 4- layout encontrado na empresa.



Fonte: O autor, (2022).

Para uma melhor organização dentro da empresa fez-se um novo *layout* produtivo, visando em uma melhor agilidade de seus funcionários e um melhor lugar para se trabalhar. Portanto a empresa ampliou as paredes do setor de usinagem e solda, para que conseguissem realizar os serviços com mais espaços, também foi mudado lugares de maquinas e estoque de matéria prima, conforme está apresenta na Figura 5.

Figura 5 -novo *layout* da empresa.



Fonte: o autor, (2022).

Segundo Mendonça (2017), o *layout* está presente em qualquer aplicação, tanto de máquinas, ferramentas ou onde é construído algo. Para isso o *layout* é uma decisão de onde será instalado as máquinas e equipamentos dentro de uma empresa, para que a empresa consiga ganhar mais agilidade em seus processos produtivos, também ajuda os colaboradores não se locomoverem tanto para a realização de um serviço, tornando os serviços mais fáceis e rápidos.

Em uma elaboração de *layout* existem vários objetivos, os quais sempre tem grande importância, pois com a implantação de um arranjo físico adequado a empresa pode ganhar um aumento de produtividade, conforto e bem estar de seus colaboradores, segurança e uma boa qualidade na empresa. (VILAR; JUNIOR, 2014).

Utilização da ferramenta 5s

Depois das investigações realizadas dentro da empresa foi possível analisar as possíveis melhorias e as pôr em pratica, visando na organização da empresa e em um melhor fluxo de trabalho de seus funcionários. Para uma tomada de decisão a primeira melhoria a ser feita foi a utilização da ferramenta 5S para uma melhor organização da mesma.

Para Souza (2018), Mozer (2019) e Simon (2020) a utilização da ferramenta é de grande importância para as empresas, pois sem a utilização desta ferramenta as empresas podem sofrer com a baixa qualidade, pouca eficiência em processos produtivos, tornando assim uma empresa a qual não tem uma boa interligação com seus funcionários, trabalhando em dobro.

Com a utilização da ferramenta a primeira mudança dentro da empresa foi a utilização do senso de utilização ou seu primeiro senso, separando tudo aquilo que for útil e as peças que não são mais uteis, conforme figura 6 a) antes e 6 b) depois.

Figura 6 a) Antes

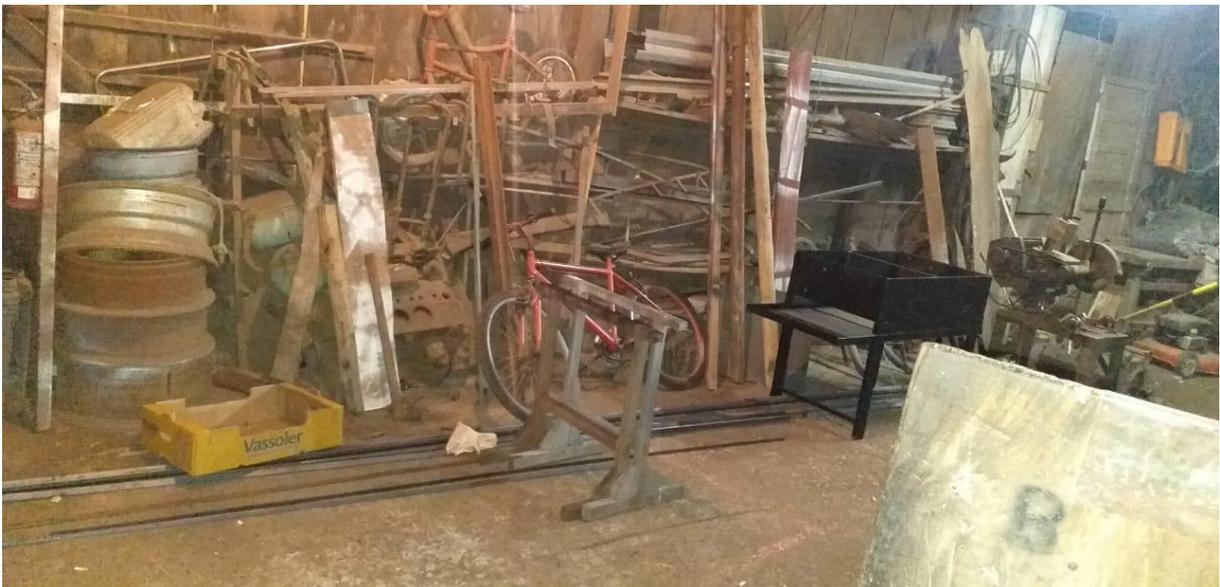


Figura 6 b) Depois



Fonte: autor, (2022)

Na imagem 6 a) b) supracitada, é possível analisar as seguintes mudanças, onde foram tiradas todas as desorganizações que existiam dentro deste setor, possibilitando e ganhando um espaço maior para que os colaboradores consigam trabalhar de uma forma melhor, (imagem do processo de reforma dentro da empresa)

Para Marshall (2010) e Lacerda (2018) este senso traz para a empresa vários benefícios, para a organização, auxiliando em um melhor espaço de trabalho, segurança, limpeza, controle de estoque, manutenção, compactando os custos das empresas.

Já para Souza (2018), apresentam que este senso colabora para que a empresa tenha somente o que é necessário em alcance, eliminando tudo aquilo que é desnecessário.

Na implementação de seu segundo senso o qual tem por base a senso de organização, foi criado uma pequena prateleira para guardar materiais como as barras de ferro, as quais ficam em suportes suspensos, pois a empresa não trabalha com muito estoque de matéria prima.

Para as ferramentas foram criadas caixas para uma melhor organização, tendo as chaves que são mais ocupadas para as manutenções e serviços a serem realizados,

com as caixas de ferramentas não irá acontecer das mesmas sumirem ou se perderem entre a empresa, sendo que cada colaborador tenha sua caixa para guardar as ferramentas e ter seus cuidados, responsabilidade para que não ocorra a perda das mesmas. Outro ponto ao qual foi implementado foi a marcação das ferramentas, com o nome de seus colaboradores, conforme a imagem 7 a) antes e 7 b) depois das implementações.

Figura 7 a) Antes – painel de chaves.



Figura 7 b) depois- caixa para organizar as chaves para seus funcionários.



Fonte: autor, (2022)

Para Mozer (2019) uma vez que as ferramentas estão dispostas aleatoriamente em lugares inapropriados prejudicam na agilidade dos serviços. Ainda para o senso de organização foi implementado um novo conceito dentro da empresa a qual visa em

uma melhor organização, para isso foi realizado uma mudança dentro da empresa, a qual teve que ocorrer uma reforma em uma das paredes que fazia a divisória dos setores de usinagem e corte, aonde ocorreu um aumento de espaço de um metro de comprimento e um metro de largura, visando em um melhor ambiente de trabalho.

Junto destas mudanças foi realizada a criação de uma bancada para colocar as ferramentas que são utilizadas no torno. Ainda junto desta bancada vão ficar as caixas de ferramentas quando não forem ocupadas, conforme a Figura 8.

Figura 8- bancada de ferramentas.



Fonte: Autor (2022).

Com isto também foi criado um suporte para as brocas e ferramentas ocupadas no torno que posteriormente irá ser colocada na parede para uma melhor visualização na hora de realizar o serviço.

Portanto este senso deve ter uma comunicação visual bem adequada, ter locais apropriados para guardar os materiais e equipamentos, mensurando sempre os ganhos para a empresa e colaboradores, diminuindo com esforço e cansaço físico, ganhando e gerenciando uma economia do tempo entre as atividades, tendo uma agilidade para uma melhor tomada de decisão (SILVA, 1994; DONIDA, 2014).

No seu terceiro senso o qual aborda a o senso de limpeza, foi implementado que a empresa necessitaria de limpezas diariamente, limpando as máquinas, ferramentas, e o local de trabalho. Então para que se consiga implementar este senso foi necessário a implementação de uma regra a qual a seus colaboradores limpam a empresa e suas ferramentas de trabalho todos os dias 30 min antes de fechar o expediente. Para que a empresa tenha uma boa vida útil de suas máquinas como o torno, o qual é necessário limpar a cada serviço para que não ocorra o desgaste de componentes a qual sempre trabalham em atrito.

Para Lacerda (2018) o senso tem por base eliminar toda ou quaisquer sujeiras ou corpos estranhos, os quais tem uma grande tendência de se tornarem desorganização nos ambientes de trabalho.

Portanto para Pereira, Silva e Novôa (2016) e Souza (2018), o senso tem por base limpar, fazer faxinas, varrer, eliminar os lixos, com isto é possível que a empresa consiga deixar um ambiente agradável para seus colaboradores.

Para o senso de saúde e higiene ou padronização refere-se ao bem-estar de seus colaboradores, ao qual a implementação dos sentidos anteriores faz-se de grande importância para que este senso seja aplicado de maneira correta. Em conjunto dos outros sentidos este teve uma grande importância pois com a padronização a empresa conseguiu ter um melhor espaço de trabalho, a qual eliminou materiais desnecessários, organizou ferramentas para uma maior agilidade na realização de serviços dentro da empresa, visando em um melhor atendimento dos clientes.

Portanto para que a empresa a empresa continue seguindo tais parâmetros é necessário que os colaboradores se tornem dedicados as mudanças que foram feitas, para que com o tempo não volta a maneira que estava.

O senso busca manter os três primeiros sentidos em equilíbrio de uma forma continua e padronizada. Portanto toda e qualquer empresa deve apresentar um ambiente de trabalho favorável, mostrando condições de prevenção a saúde e o bem-estar (DAYCHOUM, 2018; LACERDA 2018).

No senso de autodisciplina cabe aos responsáveis a visualização das normas e regras de organização que foram implementadas a serem seguidas, visando em todos os sentidos abordados para que sejam cumpridos de maneira correta, afim de coleta de dados para empresa e o amadurecimento da equipe de trabalho e até da empresa.

A autodisciplina tem por sua base orientar as pessoas a fazer as coisas certas, criando bons hábitos costumes e as boas práticas. (DAYCHOUM, 2018; LACERDA, 2018).

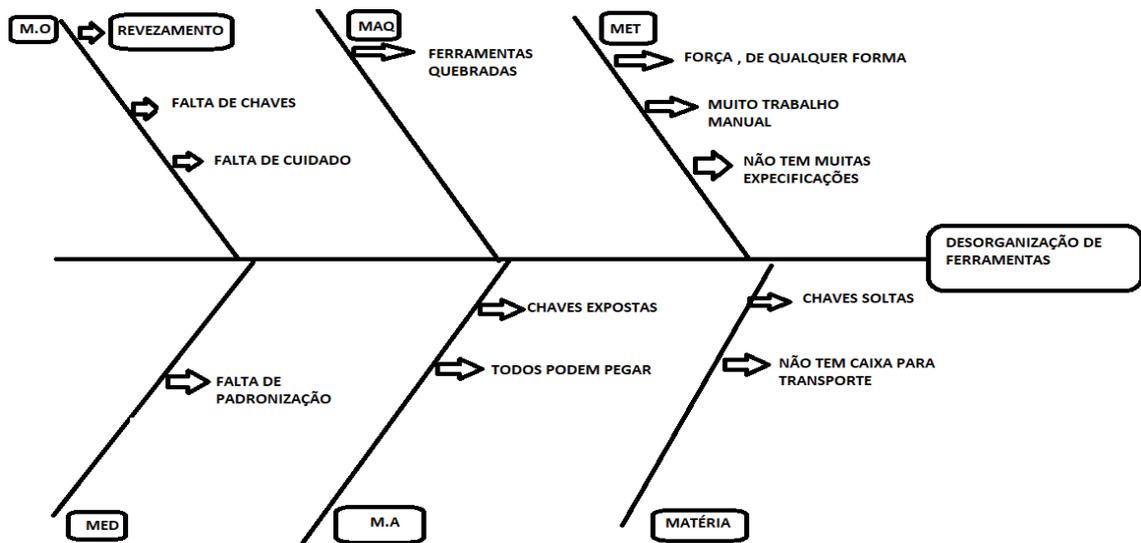
Diagrama de ishikawa

Dentre um dos problemas citados é a falta de organização dentro da empresa. Portanto é necessário saber qual é a causa raiz deste problema, visando que, com a implementação do diagrama de Ishikawa a causa raiz do problema poderia ser vista de modo mais fácil, para então aplicar uma melhoria dentro da organização.

Para que o diagrama funcione corretamente é de grande importância achar o maior problema dentro da empresa, que já apresentado é a desorganização em quase todos os setores, como ferramentas perdidas, maquinas sujas e desreguladas entre inúmeros motivos.

Portanto no decorrer das visitas a empresa foi criado um exemplo de diagrama, para que a empresa conseguisse visualizar um pouco de seus erros, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 – diagrama de Ishikawa.



Com este exemplo foi aplicado melhorias, como a implementação de caixa para organização das chaves, foi implementado em que seus colaboradores devem cuidar das suas ferramentas, visto que a empresa deve ter uma padronização dentre a organização de suas ferramentas, para que não ocorra imprevistos quando forem realizar os serviços.

Para Rodrigues (2006) a ferramenta é essencial na organização de informações, com isto é possível identificar as prováveis causas de problemas que podem vir a ocorrer.

Dentre tais estudos e aplicação das ferramentas é visto o quanto são importantes para o dia a dia de qualquer empresa, visto que em determinadas situações são de fáceis resoluções. Portanto com o uso desta ferramenta é possível visualizar de forma clara alguns erros aos quais para a empresa são normais ou que para eles são do seu cotidiano.

Portanto todas as análises feitas tiveram melhorias, trazendo benefícios para a empresa e seus colaboradores, tendo em vista que o engenheiro de produção tem um papel fundamental para visualizar possíveis problemas e descobri-los, tendo em sua base soluções as quais podem resolver tais causas, visando sempre em um ganho dentro das organizações.

Considerações Finais

O estudo teve como objetivo uma melhoria em uma empresa que atua no setor metal mecânico, tendo frentes tangíveis com a aplicação de ferramentas de qualidade e *layout* para uma melhoria em setores de trabalho e processos produtivos. Na aplicação do *layout* e nas ferramentas de qualidade citadas no estudo, tiveram grande importância para um aprimoramento e aperfeiçoamento dentro da empresa. Portanto é fundamental citar a grande importância em que os sócios proprietários tiveram para que conseguissem realizar as possíveis modificações e assim as mantê-las, tendo em vista que em qualquer mudança podem gerar atritos entre os mesmos, demandando de um maior tempo para que se consiga realizar as possíveis mudanças.

Para realização do estudo foi utilizado a parte teórica para ampliar o conhecimento e para aplicar as ferramentas escolhidas, como a ferramenta 5S, diagrama de Ishikawa e o *layout* da empresa. Visto que a empresa é considerada de pequeno porte obteve-se uma facilidade na aplicação, mesmo as mudanças sendo feitas aos finais de semana e feriados, tudo para não atrapalhar a produção da empresa.

Dentre os objetivos propostos obtiveram resultado satisfatório, sendo de fácil visualização a grande melhoria em que as ferramentas aplicadas trouxeram para a empresa. Com isto é possível analisar, que para a empresa crescer basta traçar seus objetivos, e conhecer seus defeitos, assim os solucionando, tendo uma visão ampla de uma empresa de sucesso levando em consideração a dedicação e o esforço de cada pessoa envolvida.

Portanto ao longo deste trabalho, percebeu-se o quanto é importante a organização de uma empresa, o planejamento e posições de maquinários, junto disto foi visto o quão importante é ter um bom relacionamento junto a seus funcionários e proprietários. Entre pontos abordados é possível mostrar a ampla atuação de um engenheiro de produção, podendo atuar em diferentes áreas, com uma visão ampla em processos, visando sempre na melhoria dos mesmos.

Referências

- BEHR, A.; MORO, E. L. S.; ESTABEL, L. B. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca: Ci. Inf., Brasília, vol 37 nº 2 ago 2008, p 32-42. Brasília, 2008.
- CAPUDO, Patrick Croko. **Estudo comparativo entre a temperatura no torneamento convencional a seco por imagem termográfica e o modelo analítico de trigger e chão.** 2016. 69 f. TCC (Graduação) – curso de Engenharia Mecânica, universidade federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas** – 2.ed. –, São Paulo: Editora Atlas, 2012.
- COBÊRO, C.; OLIVEIRA, M. C. F.; PATUDO, P. H. **Implantação da Ferramenta de Qualidade 5'S em uma Fábrica de Esquadrias de Alumínio.** Revista Científica da FAEX. 6 ed. Ano 3. 2014.
- CORRÊA, F, Priscilla; OLIVEIRA, B, Luciana. **Aplicação das ferramentas da qualidade na solução de problemas de contaminação em uma fabrica de chocolate.** Revista da engenharia e pesquisa aplicada. – volume 2, 2017.
- DAYCHOUM, M. **40+20, ferramenta e técnicas de gerenciamento.** 7ª.ed Rio de Janeiro: Braspot, 2018.
- FERRARESI, D. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Blucher, 1977.
- LACERDA, Wendell de Almeida. **Aplicação da ferramenta de gestão 5s em uma agroindústria produtora de suínos na zona rural de Pombal – PB.** 2018. 89 f. Monografia (Especialização) - Curso de Sistemas Agro-industriais, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - Pb, 2018.
- MATTOS, Corina Maria. **Aplicação do kanban ao processo de internação de uma unidade hospitalar pediátrica.** 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem Assistencial, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.
- MARSHALL J., Isnard et al. **Gestão da qualidade.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.
- MENDOÇA, B. H. S.; GOUVEIA, D. F.; FRANCISCATO, L. S.; MUNNO, V. M. R. A engenharia de produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0. Manufatura aditiva e outras abordagens avançadas de produção: **Proposta de alteração de arranjo**

físico, baseado na metodologia Lean e aplicação do diagrama de espagete: uma pesquisa-ação em uma metalúrgica, XXXVII, 2017, Joinville. Anais... Joinville: ENEGEP, 2017, p. 1-15.

MOREIRA, Stefany de los Santos. **Proposta de redução de resíduos não-orgânicos em frigorífico de aves utilizando a ferramenta 5w2h**. 2022. 62 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Química, universidade federal do Pampa, Bagé, RS, 2022.

MOZER, Eduardo. **Melhoria dos processos de um restaurante de comida japonesa com enfoque a abordagem lean manufacturing**. 2019. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Uceff - Unidade Central de Ensino Fai Faculdades, Itapiranga Sc, 2019.

OHNO, T. O, **Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. 5. ed. OSADA, Takashi. **Housekeeping, 5S's: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke**. São Paulo: Instituto IMAM, 1992.

PIRES, Isadora Faleiro. **Aplicação do ciclo pdca para redução dos custos com uniformes indenizados em uma indústria alimentícia**. 2020. 43 f. TCC (Graduação) – curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, MG, 2020. Porto Alegre: Bookman, 1997. 149 p.

PEREIRA, Sidinei. **Melhoria da produtividade no processo de usinagem de uniões em ferro fundido maleável preto: um estudo de caso**. 2007. 118 f. Dissertação (Mestrado) – curso de Engenharia Mecânica, universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PEREIRA, Denise Oli; SILVA, Helder Antônio; NOVÔA, Nicássia Feliciano. **Implantação do Programa 5S em uma empresa júnior: estudo de caso da Ello Empresa Jr**. ScientiaTec, v. 3, n. 1, p. 116-140, 2016.

RODRIGUES, M. V. **Ações para Qualidade, Gestão Integrada para Qualidade**. Rio de Janeiro. Ed. Qualitymark. 2006.

SILVA, A. S; SISDELLI, G. A. A. B; DRUDE, G. D; SANTOS, H. H. Aplicação do método de análise de solução de problemas (MASP) na gestão de estoques de uma oficina mecânica no setor sucroenergético. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.10, p. 96563-96581 oct. 2021.

SILVA, Allan Krysthian Johnnier. **Ferramentas da qualidade aplicadas a gestão de estoque: estudo de caso em um centro universitário na cidade de marechal deodoro-al.** 2018. 18 f. TCC (Graduação) – curso Engenharia de produção, centro universitário cesmac. Maceió AL, 2018.

SILVA, Beatriz Bett. **Análise do clima organizacional na empresa tornearia mecânica jasil, situada no município de Urussanga – SC.** 2011. 113 f. Monografia – curso administração, Unesc, Criciúma, 2019.

SIMON, Daniel. **Implementação de gestão em imobiliária no extremo oeste de SC por meio de ferramentas de qualidade: estudo de caso.** 2020. 53 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia de produção, UCEFF Itapiranga, Itapiranga, SC, 2020.

SOUZA, J. M. de. **PDCA and Lean Manufacturing: Case Study in Appliance of Quality Process in Alfa Graphics (In Portuguese).** Journal of Legal and Business Sciences 17, 11–17. 2016.

VILLAR, ANTONIO M.; JÚNIOR, CLAUDINO L. N. **Planejamento das instalações empresariais,** João Pessoa UFPB, 2014.