

ADEQUAÇÃO DE LAYOUT PARA MELHOR RENDIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA NO SETOR DE ACABAMENTO DE CONEXÕES DA EMPRESA TUPY S/A

Edison Zeferino ¹

Jocemar Cardoso ²

RESUMO

Diante da competitividade existente em todos os segmentos empresariais, torna-se imprescindível para o sucesso de uma organização a utilização de maneira eficiente e eficaz dos recursos disponíveis para atingirmos resultados expressivos e que venham de encontro às necessidades da companhia. Desta forma, o trabalho que segue tem o objetivo de alterar o layout e o fluxo de processo de determinada área aumentando a produtividade e melhorando ergonomicamente o posto de trabalho. Também é possível observar que pequenas alterações têm impacto significativo e a utilização de recursos já existentes além de ser financeiramente atraente, podem representar um grande ganho ergonômico e agilizar os processos. Por meio de um estudo de caso desenvolvido no setor acabamento da empresa Tupy, faz-se uma alteração no layout, sem eliminar etapas do processo, apenas adequando essas etapas de forma que sigam um fluxo contínuo. Com esta alteração reduziu-se o número de operadores, bem como gerou um ganho de produtividade e minimizou o esforço físico dos colaboradores.

Palavras – Chave: Layout, produtividade e ergonomia.

¹Especialização em Engenharia de Processos, graduado em Tecnologia da Gestão Industrial, técnico metalúrgico e técnico em contabilidade. Técnico em fabricação na empresa Tupy Fundições S/A.

²Especialização em Engenharia de Processos, graduado em Tecnologia da Gestão Industrial e técnico em saneamento básico. Operador de estação de tratamento de efluentes na empresa Tupy Fundições S/A

1 INTRODUÇÃO

Entende-se que a qualidade dos produtos de uma empresa está diretamente relacionada com os processos que são utilizados na fabricação destes. Este fator vem sendo observado pelas empresas em todo o mundo e faz com que elas se preocupem com o controle de seus processos.

Desse modo não é suficiente apenas produzir em grande quantidade, é preciso que a eficiência no controle dos processos e insumos seja vista como uma parte do negócio, e não como um mal necessário. Acredita-se que numa economia onde a competitividade é acirrada e onde as exigências são cada vez mais crescentes, as empresas dependem de sua capacidade de incorporação de novas tecnologias de produtos, metodologias e processos.

O presente trabalho justifica-se pelo fato que uma alteração de um fluxo de processo pode gerar ganhos de produtividade, melhorar as condições ergonômicas dos trabalhadores, propiciar ganho econômico significativo e remanejar os colaboradores que não são mais utilizados neste setor para outra área que necessita de mão de obra.

Neste contexto, o trabalho tem como objetivo geral alterar o layout do setor de acabamento de conexões da empresa Tupy, reutilizando uma esteira que se encontra desativada.

Para isso, têm-se como objetivos específicos: fazer uma análise na situação atual do setor, identificar oportunidades de melhorias, propor alteração no layout e postos de trabalho para atingir resultados mais expressivos e gerenciar da melhor maneira possível todos os recursos. É possível observar no decorrer da elaboração deste trabalho as melhorias do layout fazendo comparações entre arranjos físicos de produto e processo, assim como deve ser utilizada da melhor maneira os recursos de equipamentos e mão de obra, através de ferramentas da qualidade.

Este trabalho é composto de quatro capítulos. O primeiro e presente capítulo apresentamos a introdução; no segundo faremos a abordagem teórica de elementos que circundam o tema abordado; no capítulo subsequente, o terceiro, será desenvolvido o Estudo de caso; por fim, no último capítulo as considerações finais;

2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Administração da produção se resume à atividade de gerenciar os recursos necessários, realização de determinada atividade de produção ou serviços prestados. Esse gerenciamento de recursos é individual de todas as empresas, avaliando as necessidades e o melhor aproveitamento de seus recursos.

Existem inúmeras literaturas que mostram as formas de se realizar essa administração, a seguir conheceremos alguns materiais que trazem conceito sobre formas de administração.

Segundo Chiavenato (2005) gerir uma empresa significa reunir e juntar todos os recursos necessários para seu funcionamento e dar-lhes a integração necessária e a direção focada em resultados a alcançar por meio da plena utilização do conjunto deles. Resumindo, a gestão é um processo de integrar recursos no sentido de obter a sinergia suficiente para agregar valor ao negócio e oferecer ao cliente aquilo que ele realmente deseja e necessita, aproveitando os recursos da melhor maneira possível e reduzindo ao máximo os custos do processo. Em outras palavras, fazer o máximo possível com o mínimo possível. No meio disso tudo, estão a produção e as operações.

Segundo Rocha (1995) a administração da produção consiste na parte da administração que comanda o processo produtivo e é pela utilização dos meios de produção e dos processos administrativos visando buscar elevação da produtividade que ela acontece.

É uma atividade humana de muita importância, por atribuir aos gestores o papel de conduzir pessoas mantendo um clima organizacional em que os indivíduos possam trabalhar em grupos realizando a missão e objetivos da organização.

O termo administração vem de um longo legado de conhecedores em diversificados ramos de atividades e através de seus conhecimentos e experiências testadas e constatadas desenvolveram essa essencial disciplina para o mundo empresarial. (CHIAVENATO, 1993 p. 23).

Conforme Gaither (2006), as decisões de operações ruins podem prejudicar a posição competitiva de uma empresa e aumentar seus custos, já as boas decisões podem melhorar o valor da empresa, aumentando sua lucratividade e crescimento. Entender os conceitos fundamentais da administração de operações e ser capaz de usar uma variedade de ferramentas comuns de tomada de decisões e abordagens de resolução de

problemas é fundamental para tomar melhores decisões de operações.

O coração de um sistema de produção é seu subsistema de transformação, onde trabalhadores, matérias-primas e máquinas são utilizadas para transformar insumos em produtos e serviços. O processo de transformação está no âmago da administração da produção e operações e está presente de alguma forma em todas as organizações.

2.1 Layout

Entende-se que o arranjo físico de uma operação produtiva preocupa-se com o posicionamento físico dos recursos de transformação. Colocado de forma simples, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção.

O arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva porque determina sua “forma” e aparência. É aquilo que a maioria de nós notaria em primeiro lugar quando entrasse pela primeira vez em uma unidade produtiva. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados, materiais, informação e clientes, fluem pela operação. Conforme (SLACK et al 2007, p. 200).

Desta forma, entende-se que mudanças relativamente pequenas na localização de uma máquina numa fábrica ou dos produtos em uma loja ou a mudança de salas em um centro esportivo podem afetar fluxo de materiais e pessoas por meio da operação. Isso, por sua vez, pode afetar os custos e a eficácia geral da produção.

Assim a atividade de projeto, deve iniciar-se com o objetivo estratégico da produção. “[...] há algumas razões práticas pelas quais as decisões de arranjo físico são importantes na maioria dos tipos de produção”. (SLACK et al 2007, p. 201).

Mudança de arranjo físico é frequentemente uma atividade difícil e de longa duração por causa das dimensões físicas dos recursos de transformação movidos.

O rearranjo físico de uma operação existente pode interromper seu funcionamento suave, levando à insatisfação do cliente ou a perdas na produção.

Se o arranjo físico está errado, pode levar a padrões de fluxo longos ou confusos, estoque de materiais, filas de clientes formando-se ao longo da operação, inconveniências para os clientes, tempos de processamento longos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos.

2.2 Ferramentas da qualidade

Existem muitas técnicas que podem auxiliar no gerenciamento da qualidade, como: controle estatístico de processo, fluxogramas, diagrama de causa-efeito, brainstorming e diagrama de Pareto. (SLACK; CHAMBERS; JOHNTON, 2002).

Na cultura da qualidade total, o reconhecimento e resolução dos problemas são realizados por métodos simples, que consta em "identificar' observar, analisar, e agir, sobre as causas de um problema.". (PEINADO; GRAEML, 2007).

Peinado e Graeml (2007) continuam dizendo que nas obras em torno do tema de qualidade temos listado sete ferramentas, e as quais são: fluxograma ou diagrama de processo, análise de Pareto, histogramas, diagramas de causa e efeito, diagramas de dispersão ou correlação. Ainda temos três ferramentas complementares, como: gráficos demonstrativos, estratificação e brainstorming.

2.3 Fluxograma

Os fluxogramas são ferramentas que permitem uma melhor compreensão de partes de alguns processos, mostrando como o fluxo do mesmo ocorre. Desta forma se aloca todo o processo em forma geométrico a fim de permitir melhor interpretação dos fluxos que estão mal organizados. (SLACK; CHAMBERS; JOHNTON, 2002).

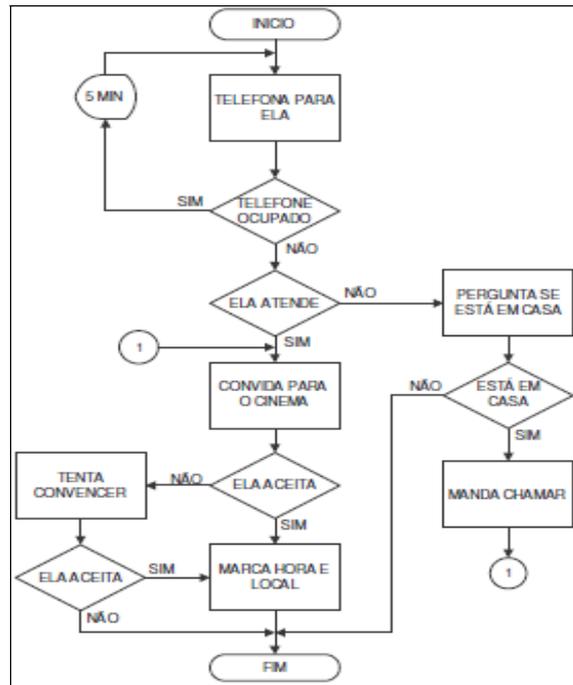
Fluxograma é uma maneira de apresentar, por forma de símbolos gráficos, uma sequência de etapas de um trabalho para melhorar a análise. Ele é uma ferramenta visual utilizada por gestores a fim de verificar processos, buscando encontrar algo para aperfeiçoar, tendo como alvo a eficiência dos sistemas industriais. (PEINADO; GRAEML, 2007).

A análise do fluxograma de um processo permite que este seja avaliado, buscando-se uma maneira mais simples, segura e prática de executá-lo. Com muita frequência, quando um fluxograma de processo é desenhado, identificam-se pontos ou áreas problemáticas, que não eram percebidos no dia-a-dia. Estes pontos podem, então, ser trabalhados e o processo pode ser melhorado, rumo à Qualidade Total. (PEINADO; GRAEML, 2007, p.539).

O fluxograma é uma das ferramentas mais utilizadas para mapeamento de fluxo produtivo, sendo utilizados nos mais diferentes segmentos. Com o mapeamento do processo é possível localizar e representar em forma de valor, onde os desperdícios

estão ocorrendo. Os desperdícios podem ocorrer nas mais diversas situações, sendo verificadas, identificadas de forma a elaborar um plano de contingência para eliminá-los ou mitigá-los. (MACHADO; TOLEDO, 2008). A seguir apresenta-se uma imagem, que exemplifica graficamente como ocorre um fluxograma. Mostrando os símbolos mais utilizados para representação de um fluxo.

FIGURA 1: Fluxograma de um processo produtivo



Fonte: Peinado e Graeml (2007, p.151).

A Figura 1 é um exemplo de um fluxograma. Cada símbolo representa um processo que está ocorrendo durante o fluxo. Por exemplo, o primeiro é um retângulo com as pontas arredondadas isso representa a abertura e fechamento de um processo, ou seja, início e fim. Já o losango representa um pergunta, os seja, sim ou não, o retângulo e o qual atividade ou processo será realizado.

2.4 Brainstorming

O nome traduzido para esta técnica brainstorming é "tempestade de ideias". É usada para coletar o máximo de ideias sobre algo, em um intervalo de tempo. Seu funcionamento é caracterizado como uma reunião de indivíduos que se relacionam através de algum assunto, em um pequeno espaço de tempo, expõe seus pensamentos sobre conteúdo tratado, as quais são colocadas em um quadro à medida que forem

apresentadas. (PEINADO; GRAEML, 2007).

Os autores Peinado e Graeml (2007) continuam dizendo que toda a idéia por mais absurda que pareça não pode ser descartada em um primeiro momento. Busca-se deixar o ambiente propício para geração de idéias, onde são registrados na íntegra.

O Brainstorming (ou “tempestade de idéias”), mais que uma técnica de dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa do indivíduo colocando-a a serviço de seus objetivos. No Brasil também é carinhosamente chamada de “toró de palpaté”. (DAYCHOUM, 2007, p. 41).

Para Daychoum (2007), quando é necessário respostas em um espaço pequeno de tempo o brainstorming é uma das técnicas mais utilizadas e eficazes. É uma técnica que utiliza pensamentos originais para identificação de problemas. Seu objetivo é conseguir uma quantidade de opiniões para ser analisadas no processo de resolução do problema. No entanto, o brainstorming baseia-se em procurar idéias dos participantes sem nenhuma crítica até que as idéias cessem.

2.5 Diagrama de causa e efeito

Peinado e Graeml (2007) relatam que a ferramenta obtém outras nomenclaturas, como, diagrama espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa, onde ela é uma representação visual, que ajuda na identificação, busca e compreensão dos possíveis motivos de um evento problemático.

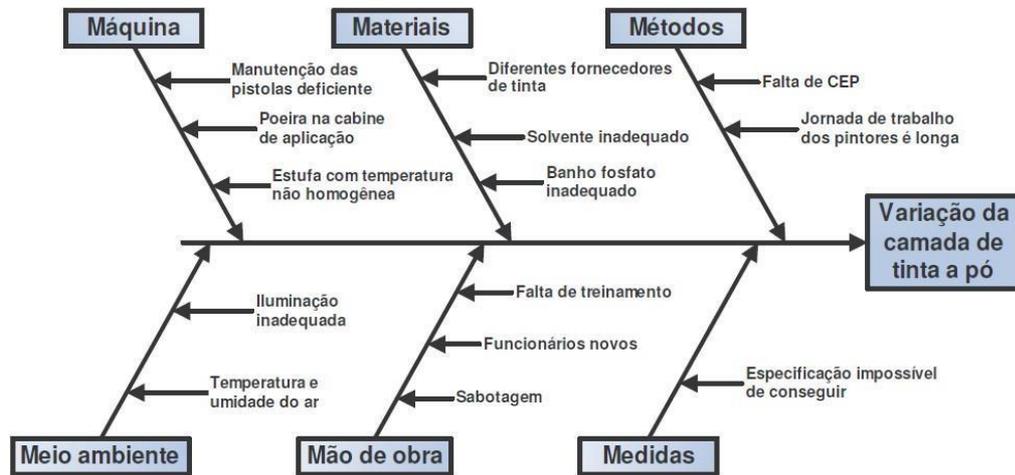
Os diagramas de causa-efeito são um método particularmente efetivo de ajudar a pesquisar as raízes de problemas. Eles fazem isso perguntando as mesmas questões: o que, onde, como e por que, mas desta vez acrescentando algumas "respostas" possíveis de forma explícita. Eles também podem ser usados para identificar áreas em que são necessários mais dados. Os diagramas de causa-efeito (que também são conhecidos como diagramas de "espinha de peixe" e "diagramas Ishikawa") tornaram-se extensivamente usados em programas de melhoramentos. (SLACK; CHAMBERS; JOHNTON, 2002, p.614 e 615).

O uso do diagrama causa e efeito apresenta somente as prováveis causas de um evento. Elas revelam as suposições que necessitam ser verificadas e examinadas uma por uma, para que assim possa provar a verdade e apontar o percentual de influência sobre a ocorrência analisada. Esta ferramenta trabalha muitas vezes em conjunto com o brainstorming. (PEINADO; GRAEML, 2007).

Para Tubino (2007) o TQC define o processo como uma forma organizada de

seis fatores, conhecidos por "6M" (matéria-prima, máquina, mão-de-obra, métodos, medidas e o meio ambiente), Figura 2, tendo por objetivo a geração de um efeito do processo analisado.

FIGURA 2: Diagrama "6M"



Fonte: Peinado e Graeml (2007, p.552).

A Figura 2 é meramente ilustrativa para apresentação de forma gráfica como ocorre os fatores dos 6M.

2.6 5W1H

Peinado e Graeml (2007) comentam que o método 5W1H recebe este nome devido as suas letras iniciais das questões em inglês para auxiliar na resolução ou eliminação de dúvidas que estejam atrapalhando qualquer tipo de atividades industriais. Seu significado é *what, where, why, who, when, how*, que significam, o que?, Onde? Por quê? Quem? Quando? Como? Respectivamente.

Uma tabela de verificação para organizar e controlar o programa de produção, que consiste em questões a serem respondidas, o qual é conhecido por 5w1h. (TUBINO, 2007).

O 5W1H é um formulário organizado que apresenta as ações e responsabilidades de quem irá realizar tal atividade correspondente da ação necessária, o qual é determinado através de um questionamento. (HONSKEN, 2013).

2.7 Ergonomia

A ergonomia deve ser ajustada para facilitar a realização da tarefa pensando no bem estar do corpo humano, dessa forma, a mesma atividade pode ser realizada de

maneira mais fácil, diminuindo esforços desnecessários e agilizando o processo.

Seguindo o raciocínio de Itiro Lida (2005), observamos que o objetivo básico da ergonomia é reduzir as consequências nocivas sobre o trabalhador devido suas atribuições nos postos de trabalho. Assim ela procura reduzir fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, durante o seu relacionamento com esse sistema produtivo.

Ainda segundo Lida, existe a ergonomia de participação, que nada mais é do que o envolvimento do usuário do sistema nas alterações e resoluções dos problemas ergonômicos, buscando associar as metas produtivas com um posto de trabalho ergonomicamente correto.

Também é possível seguir alguns princípios para economizar movimentos desnecessários do corpo humano e com isso diminuir a fadiga no trabalho, sendo que alguns são simples como:

- No instante do movimento as duas mãos devem iniciar e terminar juntas;
- As duas mãos não devem ficar inativas ao mesmo tempo, exceto quando for momento de descanso;
- Quando movimentar os braços deve ser em direção oposta e simétrica;
- Quantidade de movimentos deve ser reduzida, a fim de diminuir esforço muscular.

3 DESENVOLVIMENTO PRÁTICO

O presente trabalho foi desenvolvido no setor de acabamento de conexões da Empresa Tupy Fundições S/A onde foi implementada a alteração de layout. Em seguida serão apresentadas as alterações bem como os ganhos gerados com ela, demonstrando que uma mudança simples que utilizam recursos já existentes e ociosos podem trazer ganhos para a empresa.

3.1 Análise da situação atual

Esta etapa é composta pela análise do processo, com objetivo de identificar oportunidades de melhorias, tendo como ponto de partida a análise do fluxo do processo que inicia com as conexões sendo fundidas em máquinas de moldar Disamatic,

Existem duas máquinas dessas destinadas a produção de conexões na Tupy e produzem em média 300 moldes por hora, já a quantidade de peças depende de quantas

peças tem em cada molde, pois variam de acordo com a bitola e tamanho das peças.

As conexões são fundidas em Ferro Maleável Preto, esse material é extremamente frágil e por isso precisam passar por um processo de tratamento térmico para tornar o material maleável e evitando que ele seja quebradiço.

Neste processo de tratamento térmico, as conexões são expostas a altas temperaturas, e com isso apresentam deformações e ovalizam, para tornar as peças perfeitamente cilíndricas e eliminar a ovalização é necessário que as peças passem pelo processo de prensagem.

FIGURA 3: Tratamento térmico (a) e ovalização (b)



Fonte: Os autores (2014)

O fluxo das conexões produzidas após o tratamento térmico é feito da seguinte forma: Peças que necessitam de acabamento externo são encaminhadas para as empresas terceirizadas contratadas para fazer esse acabamento, como retirar as rebarbas e canais de alimentação das peças, que são inerentes ao processo.

A produção diária do setor é de 60 toneladas dia, divididos em dois turnos de trabalho que atuam das 05h até às 23h24min. e a quantidade de caixas que vão para a plataforma do piso superior em média são 150 caixas e o processo segue da seguinte forma:

Primeiramente as peças ao retornar do acabamento externo são descarregadas dos caminhões e encaminhadas às máquinas de limpeza.

Em seguida são transportadas via paleteira elétrica até a área determinada para armazenamento e empilhadas aguardando o momento em que serão levadas para a plataforma do piso superior para serem despejadas nos silos de controle.

FIGURA 4: Elevador de carga (a) e silos de abastecimento (b)



Fonte: Os autores (2014)

Os silos abastecem as calhas com peças que são utilizadas pelos operadores para controle visual onde são detectados defeitos nas peças como: inclusões, rebarbas acima do padrão, excesso de esmerilhagem ou outro defeito detectado visualmente.

Após a inspeção o operador deixa as peças em um recipiente para que o outro operador faça a prensagem, eliminando assim a ovalização causada no tratamento térmico.

O processo consiste de um método que utiliza dois operadores por prensa, sendo que um fica realizando inspeção visual nas peças e quando necessário faz a recuperação das peças que necessitavam de retrabalho, dispunha as mesmas em um recipiente anexo ao silo para serem calibrados na prensa pelo outro operador.

Notou-se que por muitas vezes o operador da prensa fica ocioso, devido à quantidade de peças que precisam ser retrabalhadas por apresentar defeitos visuais e com isso operador não consegue manter as peças inspecionadas para o operador da prensa realizar a prensagem. Sendo que, esta situação se repete nas cinco prensas existentes neste setor, como pode ser evidenciado na Figura 5.

FIGURA 5: Inspeção e prensagem de conexões



Colaborador realiza movimentos constantes com coluna para recuperação das peças

Fonte: Tupy (2014)

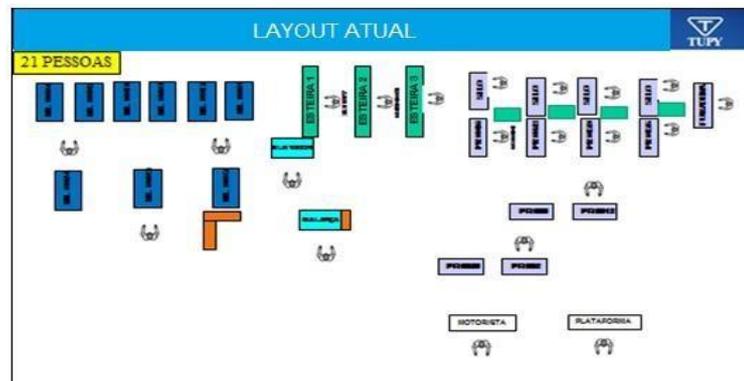
É justamente neste posto que foi identificado oportunidades e que as alterações são necessárias para aumentar a produtividade, e utilizar de maneira eficiente a mão de obra e uma grande oportunidade de melhorar as condições ergonômicas do processo como um todo.

3.2 Proposta de melhoria

Nesta etapa do projeto foi convocado um grupo de profissionais formado por técnicos da área, líder do setor e operadores que estão ligados diretamente no processo, e apresentado a situação atual do setor, com a utilização da ferramenta Brainstorming visando obter o máximo de ideias e cada membro da equipe teve sua função específica no desenvolvimento do projeto.

Como ponto de partida o estudo iniciou-se pela análise do layout atual, verificado a distribuição das máquinas e a locação dos operadores.

FIGURA 6: Layout atual

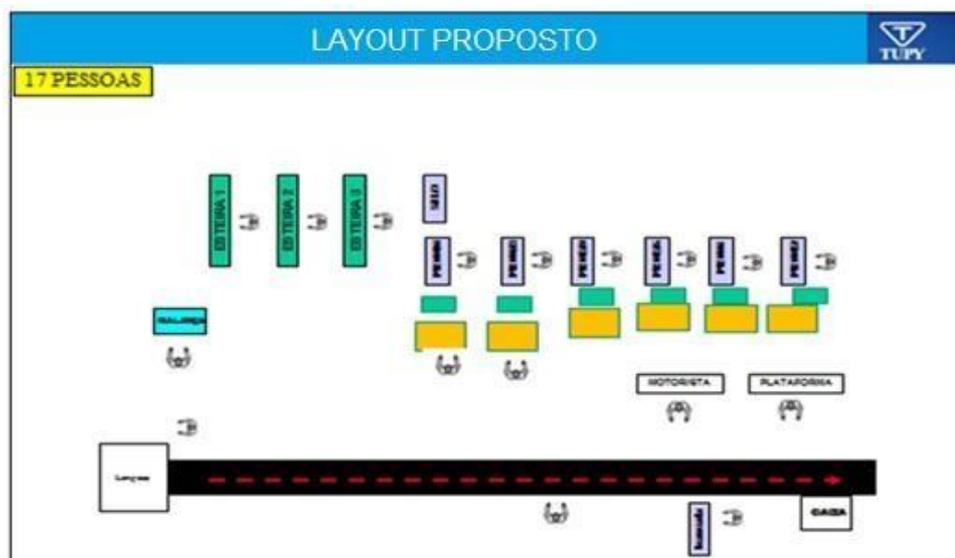


Fonte: Primária (2015)

Com base nessa análise foi proposta uma modificação no layout, alterando o fluxo das operações, também foi proposto alterar alguns postos de trabalho.

Para criar um layout com fluxo de produção contínua, foi proposto reutilizar uma esteira que se encontra desativada, para facilitar o entendimento das propostas que estão sendo sugeridas, foi montado o novo layout como mostra a figura 7.

FIGURA 7: Layout proposto



Fonte: Primária (2015)

Como pode ser observada na Figura 7, a proposta de trabalhar com o layout em linha, a esteira é montada na saída da máquina de limpeza, com isso as peças vão até o operador e a inspeção e a recuperação das peças quando necessária são feita na própria

esteira e caem diretamente em uma caixa no final da linha prontas para serem prensadas.

3.3 Análise e discussão dos resultados

Tudo isso vem de encontro à atual situação do mercado de trabalho onde as metas estão cada vez mais arrojadas e a busca por produtividade cada vez mais constante, por isso é imprescindível utilizar nossa mão de obra da melhor maneira possível.

Com as modificações do layout executadas o fluxo de inspeção das peças passou para um processo contínuo com as peças saindo da máquina de limpeza direto para esteira criando assim uma produção constante, e o ritmo de trabalho agora é mantido pela esteira e não mais pelo operador como mostra a Figura 8.

FIGURA 8: Esteira colocada junto com a máquina de limpeza



Fonte: Primária (2015)

Outra modificação importante ocorreu nos postos de trabalho que foram distribuídos de maneira a facilitar a operação e reduzir a movimentação dos operadores, como mostra a Figura 9.

FIGURA 9: Operador prensando peças



Fonte: Primária (2015)

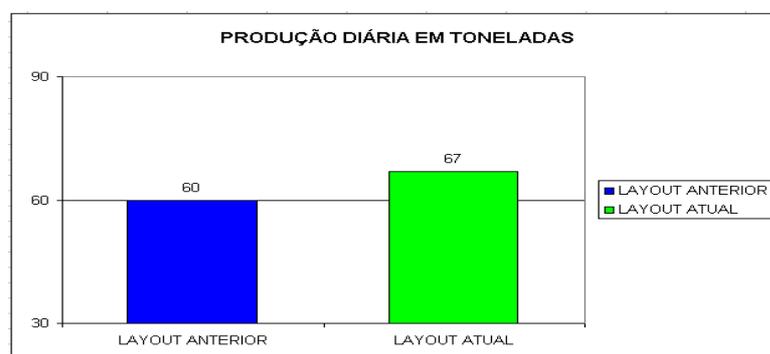
Como pode ser observada na figura acima, com a adequação do processo, a operação de prensagem de peças que era feito por dois operadores agora é feito por apenas um, com isso reduzindo dois operadores por turno, já que três passam a realizar a limpeza e inspeção antes da prensagem, uma redução de 19%,

Para calcular os ganhos em reais foi pego o salário mais os encargos pagos pela empresa de cada funcionário que representou um ganho de R\$ 172.744,00 por ano.

Outro ganho importante constatado foi o aumento da produtividade diária, isso se deu por conta da seqüência contínua da produção mantido pela esteira como pode ser visto comparando os layouts mostrado no Gráfico 1.

Para chegar a esses resultados podemos destacar a utilização de duas ferramentas da qualidade que ajudaram a esclarecer as perdas no processo antigo que foram: 5W1H que mostrou de forma clara onde e porque a prensa ficava ociosa e o FLUXOGRAMA, já que adequando o fluxo os resultados se apresentariam bem melhores.

GRÁFICO 01: Gráfico de produção diária

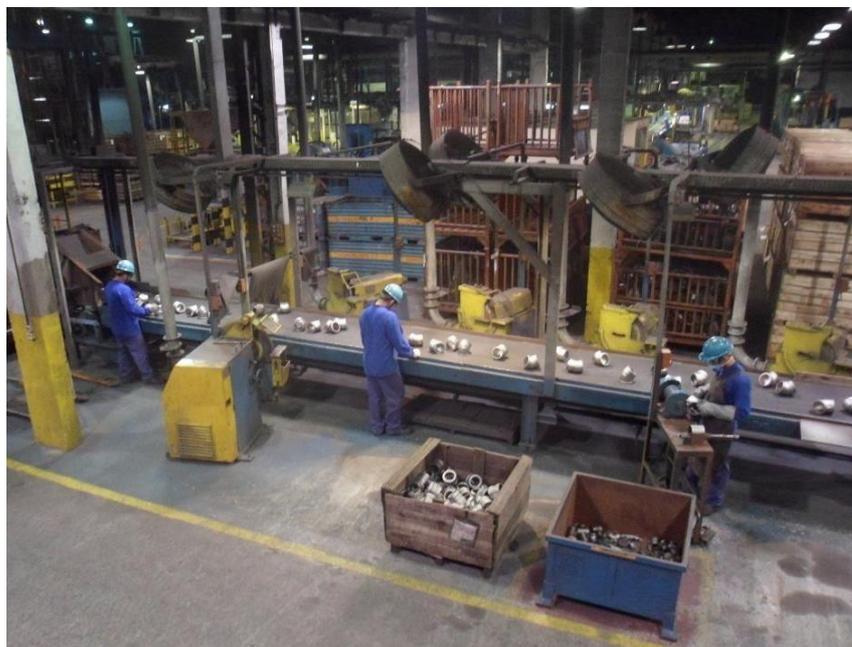


Fonte: Primária (2015)

Esse ganho é muito representativo, pois mesmo com a redução de 4 operadores a produtividade teve um aumento de 11%.

No ponto de vista ergonômico os ganhos são ainda maiores visto que, na operação via célula, os equipamentos para recuperação das peças ficavam ao lado do operador, fazendo que ele tivesse que fazer movimentos rotatórios com a coluna várias vezes durante o dia, o que além de gerar esforço desnecessário durante o turno de trabalho, traria perdas consideráveis ao decorrer dos anos, por se tratar de um trabalho rotineiro. No processo atual os equipamentos de recuperação ficam em uma bancada de frente ao corpo do operador, onde ele só movimentava o braço para pegar a peça, inspecionar, recuperar quando necessário e devolver para esteira. Além disso, trabalhando em pé os colaboradores fazem alongamentos constantes auxiliando um melhor desempenho da musculatura, e fazendo com que não permaneçam apenas em uma posição durante o expediente.

FIGURA 10: Operadores inspecionando e recuperando peças



Fonte: Primária (2015)

Por fim, com as alterações realizadas as melhoras com o fluxo fica visível a melhor organização e aproveitamento da linha para realizar as atividades.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que o layout é de fundamental importância dentro de uma empresa, pois mantém a produção em um fluxo adequado, utilizando a mão de obra, a matéria

prima e os equipamentos da maneira mais eficiente possível. Por isso, precisa estar alinhado em todas as etapas do processo a fim de eliminar desperdício de tempo e utilizar melhor os espaços físicos, cada vez mais escassos em nosso ambiente.

Desta forma, observa-se que utilizando maquinários já existentes e desativados, com algumas adequações, podemos tornar o que era ocioso, em uma solução nova e com custo muito baixo para outras funções, melhorando o ambiente de trabalho consideravelmente e alcançando resultados melhores, não somente em relação a números, mas também pensando na melhora ergonômica alcançada.

Ao analisar os resultados obtidos constatou-se que a implantação do novo layout atingiu excelentes resultados que foram aprovados pela gestão da empresa, sendo que este projeto serve de exemplo para aplicação em outros setores da empresa que tem desperdícios com fluxos de produção. Além disso, deve-se salientar que a realização desta melhoria serviu como uma ótima oportunidade para colocar em prática os conceitos vistos durante o curso de tecnologia em gestão da produção industrial, possibilitando ao acadêmico uma atuação direta na resolução de um problema existente na empresa.

Também é importante ressaltar que os funcionários que foram retirados do processo foram remanejados para outras áreas de trabalho que necessitavam de mão de obra, dessa forma deve ficar claro que não foram simplesmente excluídos da função que exerciam, mas sim foram agregar funções em outra área de trabalho.

REFERÊNCIAS

- CHIAVENATO, Idalberto. **Os novos paradigmas: como as mudanças estão mexendo com as empresas**. 4ªed. São Paulo: Atlas S.A. 1993.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de produção: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005- 11ª reimpressão
- DAYCHOUM, Merhi. **40 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 1 ed. Rio de Janeiro, 2007, 272.
- GAITHER, Norman. **Administração da produção e operações**. Tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão Petrônio Garcia Martins. – São Paulo: Thompson Learning, 2006.
- HONSKEN, Márcio José de Campos. **Produzindo e montando sua qualidade**. 2 ed. São Paulo, 2013.
- LIDA Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. Ed. ver. E ampl. —São Paulo: Editora

Blucher, 2005.

MACHADO, Marcio Cardoso; TOLEDO, Nilton Nunes. **Gestão do processo de desenvolvimento de produtos: uma abordagem baseada na criação de valor.** São Paulo: Atlas, 2008

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: Unicen, 2007. 750p

ROCHA, Duílio. **Fundamentos técnicos da produção.** São Paulo: Makrom Books, 1995.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** Tradução Matia Teresa Correia de Oliveira, Fábio Alher. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, Niguel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção;** tradução Henrique Luiz Corrêa. – 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2009. SLACK, Nigel et al (2007) Administração da Produção. São Paulo. Editora: Atlas,

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2007.