INTERFACE TECNOLÓGICA

PROPOSTA DE READEQUAÇÃO DE ARRANJO FÍSICO NA INDÚSTRIA TÊXTIL:

um estudo de caso na linha de produção de confecção de roupas

PROPOSAL FOR READJUSTMENT OF PHYSICAL ARRANGEMENT IN THE TEXTILE INDUSTRY: a case study in the clothing production line

Breno Augusto Pereira Dos Santos – breenoaugusto@hotmail.com

Carlos Rodrigo Volante – carlos.volante@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo –Brasil

DOI: 10.31510/infa.v17i1.755

RESUMO

Historicamente o mercado têxtil vem se tornando cada vez mais competitivo. Com as recorrentes mudanças e tendências da moda, o foco passa a ser a velocidade com que as organizações conseguem se flexibilizar e atender as mudanças na demanda. Para isso, é necessário que as organizações tenham um arranjo físico adequado, capaz de tornar possível a realização dos pedidos de maneira eficiente, garantindo sua permanência no mercado, crescimento e lucratividade. Este artigo se propõe a discutir a importância que um bom arranjo físico e seu sistema de funcionamento tem para determinar a capacidade produtiva de uma empresa e tem como objetivo propor uma readequação no arranjo físico da empresa objeto de estudo. Foi realizado um estudo de caso em uma linha de produção do ramo têxtil, e apresentado uma proposta de melhoria. Ao final do estudo foi apresentado um novo arranjo físico para organização, acompanhado da análise dos resultados, permitindo concluir que um arranjo físico bem definido e planejado diminui os desperdícios e aumenta a lucratividade da organização.

Palavras-chave: Layout. Arranjo Físico. Produtividade. Indústria Têxtil.

ABSTRACT

Historically, the textile market has become increasingly competitive. With the recent changes and fashion trends, the focus becomes the speed which organizations are flexible and meet demand changes. For that, it is necessary that the organizations have an adequate physical arrangement, capable to make it possible to place orders efficiently, allowing their permanence in the market, growth and profitability. This article discusses the importance of a good physical arrangement and its operating system to determine a company's productive capacity and aims to propose a readjustment in the physical arrangement of the company under study. A case study was carried out on a production line in the textile industry and an improvement proposal was presented. At the end of the study, a new physical arrangement for organization was presented, accompanied by the analysis of results, allowing a well-defined and planned physical arrangement to reduce waste and increase the organization's profitability.

Keywords: Layout. Physical arrangement. Productivity. Textile Industry.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Nogueira, Cotrim e Leal (2017) o Brasil está entre os principais produtores de confecção de roupas, porém tem pequena participação no mercado global. Os autores acrescentam ainda que atualmente o mercado têxtil possui diversas pequenas confecções, atuando como concorrentes uma das outras e desse modo com o aumento do número de pequenas empresas neste setor industrial, torna-se difícil conseguir permanecer no mercado.

Para garantir a sua permanência no mercado consumidor as empresas devem observar o cenário global e acompanhar as tendências que a moda segue, deste modo ganham flexibilidade, agilidade e segurança para responder as mudanças no mercado e atender as novas demandas. Para poder se adequar rapidamente é necessário que a mesma tenha uma grande capacidade de desenvolvimento de novos produtos e que a linha de produção tenha um arranjo físico bem otimizado para garantir que a produção atenda todo público alvo (VEIGA; SCHMITZ, 2018).

Neste contexto, este trabalho se propõe a discutir a importância que um arranjo físico adequado e otimizado tem para aumentar a capacidade produtiva de uma organização. O objetivo deste trabalho é, através de um estudo de caso em uma empresa de confecções, propor uma readequação de seu arranjo físico de modo a otimizar sua capacidade produtiva, principalmente através da redução das distâncias percorridas durante o processo de fabricação, além de outros benefícios obtidos com a otimização do arranjo físico.

Para atingir essa proposta, foi realizada uma pesquisa com foco no processo produtivo da empresa. Analisou-se como é a capacidade produtiva da empresa, identificando irregularidades e indicando soluções a fim de tornar seu processo eficiente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Olivério (1985), o arranjo físico e a forma como é executado o processo de produção, demonstram de forma clara como o produto está sendo produzido e o modo como tudo se conecta durante o processo, do início onde a matéria-prima entra no processo, o seu processo de transformação e finalização, até o produto final, pronto para ser distribuído.

Nesse Contexto, Cury (2000) diz que o arranjo físico ou *layout* de uma organização, nada mais é do que a maneira como estão dispostos os vários postos de trabalho no espaço disponível da organização. Essa organização é feita pensando na melhor forma de adequar os colaboradores ao ambiente de trabalho, levando em consideração o processo produtivo, a disposição das máquinas e equipamentos, móveis e o armazenamento de matéria prima.

Para Souza Junior et al. (2012), o arranjo físico busca alcançar a melhor combinação de todos estes recursos disponíveis utilizados no processo de fabricação, fazendo com que haja harmonia na produção através do uso eficiente do espaço físico disponível no ambiente de trabalho, dessa forma o processo de produção pode ser otimizado através da redução das distâncias percorridas.

2.1 Tipos de arranjo físico

Segundo a descrição de Slack, Chambers e Johnston (2009), há quatro principais tipos de arranjo físico: posicional, funcional, celular e, arranjo físico por produto.

O arranjo físico posicional é caracterizado pelo fato do produto a ser fabricado ficar parado e os recursos a serem utilizados para fabricação se locomoverem à sua volta.

No arranjo físico funcional todos os equipamentos similares são alocados em setores e as partes dos produtos vão sendo montados nestes setores. São setores especializados, cada setor faz uma parte do processo.

Já no arranjo físico celular todos os postos de trabalho estão pertos de modo a diminuir a distância percorrida e agilizar a fabricação do produto.

Por fim de acordo com os autores, é no arranjo físico por produto (ou linha de produção) onde a disposição dos equipamentos é planejada de acordo com o tipo de produto. O roteiro de trabalho segue uma sequência determinada para o produto. Os processos de fabricação indicado para este arranjo físico são os mais simples, rápidos, sem flexibilidade e com produtos similares.

De Acordo com Peinado e Graeml (2007) além dos quatro tipos de arranjo físico citados pelos autores acima, existe ainda arranjo físico misto, onde é possível combinar elementos destes tipos de arranjo com o objetivo de tornar o sistema mais eficiente.

Assim, para cada produto a ser fabricado deve-se realizar um estudo para encontrar o arranjo físico que melhor lhe atenda e, para isso basta fazer a análise de seu processo de

fabricação e encontrar as vantagens e desvantagens de cada tipo, levando em consideração que não há arranjo físico correto e nem errado, cabe ao gestor determinar qual arranjo físico será capaz de tirar o melhor proveito dos recursos disponíveis a serem utilizados.

2.2 A relação do arranjo físico com o aumento de produtividade

O objetivo a ser atingido pelas organizações é a capacidade de acompanhar a demanda do mercado de forma ágil e garantir a qualidade de seus produtos. Para Longaray e Fiussen (2014) quando uma empresa investe em planejamento de arranjo físico, recebe como benefício a otimização de seu sistema produtivo, e como seguimento se tornará mais competitiva no mercado.

O arranjo físico tem como finalidade "simplificar o trabalho", ou seja, busca minorar a distância total atravessada com movimentos ágeis entre os materiais, com maior flexibilidade e despesa com armazenagem diminuída. Com o arranjo físico correto a fábrica pode ganhar espaço físico, restringindo o transporte e o *lead-time* de produção, desta forma, o arranjo físico adequado reflete no aumento da produtividade de uma empresa e melhora os níveis de qualidade além de vários outros benefícios (AGUIAR; PEINADO; GRAEML, 2007).

Neste contexto, os maiores benefícios a serem alcançados quando se tem um arranjo físico adequado são: redução no custo de transporte de materiais; melhoraria de comunicação interna; aumento da capacidade de produção e maior segurança no processo através da redução de riscos, diminuição de máquinas e diminuição das distâncias percorridas (TREIN; AMARAL, 2001).

De acordo com Martins e Freitas (2014), as organizações estão cada vez mais zelando pelo bom ambiente de trabalho para seus colaboradores, desse modo, entendem que ocorrerá um ganho de produção e aumento de qualidade em seus serviços.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado uma pesquisa exploratória, que é a primeira etapa a ser realizada para um estudo mais amplo sobre um tema, usada na maioria das vezes para conseguir uma percepção clara sobre os fatos escolhidos (GIL, 2002). Essa pesquisa contou com referências

bibliográficas por meio de livros, e trabalhos apresentados em congressos, para se obter melhor conhecimento sobre o tema abordado.

Para se concretizar o presente trabalho foi realizado um estudo de caso, que é uma investigação sobre uma situação previamente definida, podendo ser de fato única ou de caráter especial (em certos pontos), com o intuído de encontrar o que nela há de principal e que seja sua característica (MARCONI; LAKATOS, 2003).

4 ESTUDO DE CASO

A empresa, objeto de estudo, preferiu não divulgar o nome. Para fins de nomenclatura será chamada de empresa “Pano Y”.

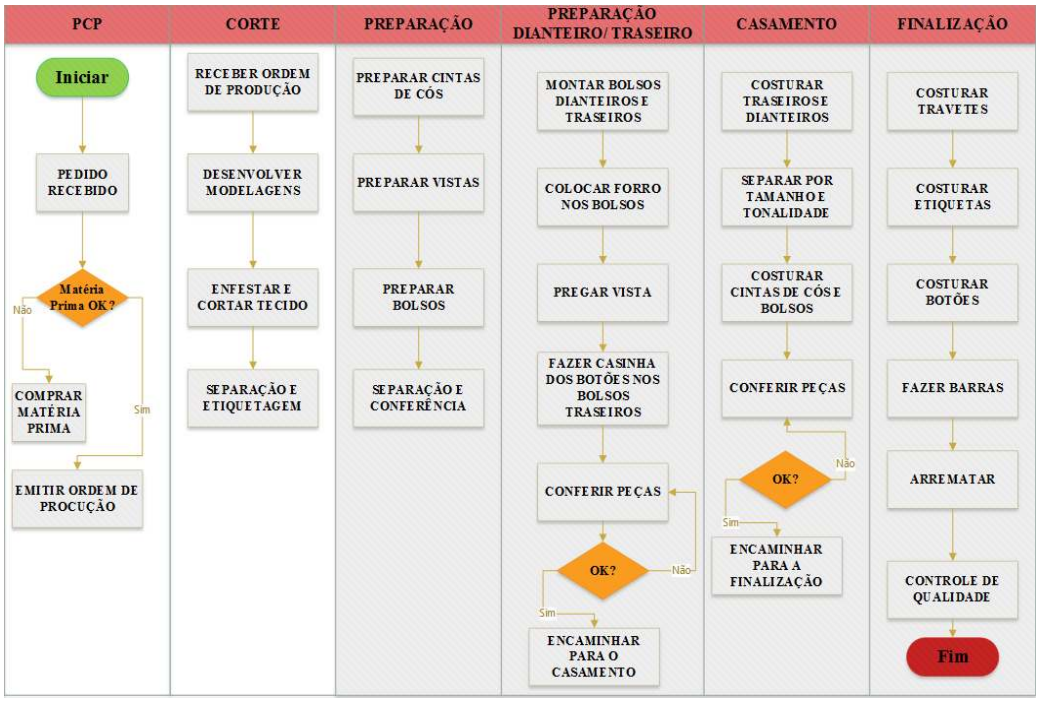
A empresa Pano Y atua no ramo têxtil, fornecendo roupas com foco no público masculino adulto. Seus principais produtos são calças masculinas de vários modelos, tecidos e cores. Atuando há mais de 20 anos, tem em sua lista de clientes grandes magazines até pequenos varejistas que revendem seus produtos com marca própria. A empresa conta com dois galpões de funcionamento, no primeiro fica o escritório central, o setor de corte e o setor de expedição das peças e no segundo galpão ocorre todo processo de costura das peças, além de estar localizado o almoxarifado.

4.1 Fluxograma e descrição do processo produtivo (roteiro do trabalho)

Para melhor compreensão do processo, foi elaborado um fluxograma das etapas, apresentado na Figura 1, seguido de uma breve descrição de cada uma delas.

INTERFACE TECNOLÓGICA

Figura 1 - Fluxograma do processo produtivo da empresa (roteiro do trabalho)



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

A produção começa no Planejamento e Controle de Produção (PCP), após o recebimento do pedido é realizada uma análise de estoque para ver se há toda a matéria prima necessária para atender o pedido, caso não haja o suficiente é realizada a compra. É feita também uma programação para determinar o prazo de entrega. Caso todas as condições sejam atendidas, o PCP passa o pedido para o setor do Corte, neste setor são desenvolvidas as modelagens utilizadas em cada tipo de calça, o enfesto (desenrolar) do tecido, o corte do mesmo, a etiquetagem das peças cortadas seguindo uma grade pré-determinada, a separação das peças e o envio para os setores seguintes para dar continuidade ao processo produtivo.

Em sequência, na preparação são realizadas a colagem das cintas de cós (cintura da calça), montagem das vistas, dos passantes, das penses traseiras, dos bolsos traseiros e, é colocado o forro com fitilho nas cintas do cós, após finalizar estas etapas as peças são separadas e encaminhas para os setores da preparação dianteiro e preparação traseiro e casamento (união da parte traseira com a parte dianteira da calça).

As próximas etapas são a preparação dos dianteiros e dos traseiros, elas precisam caminhar juntas para chegarem ao mesmo tempo no setor do casamento e assim não atrasar ou diminuir o ritmo da produção. Na Preparação Dianteiro é realizada a montagem dos bolsos

dianteiros e são pregadas as vistas. Na Preparação Traseiro é realizado o processo final de confecção dos bolsos traseiros e, também são feitas as casinhas dos bolsos onde serão colocados os botões.

Em seguida, no casamento chegam todas as partes das calças confeccionadas nas etapas anteriores e faz-se a junção delas, separando-as pela grade em que foi realizado o corte, com o devido cuidado para não juntar peças de tamanhos diferentes e nem misturar peças com tonalidades diferentes de tecido. Após isso as peças são enviadas para a finalização.

Na finalização é onde ocorre todo o processo de acabamento das calças são colocadas as etiquetas, os botões, feitas as barras e os travetes de segurança (costuras) e, caso haja concerto para fazer, a peça é devolvida ao setor do acabamento. Caso esteja tudo certo, as peças são enviadas para a passadoria, depois revisão e por fim expedição.

4.2 Situação problema

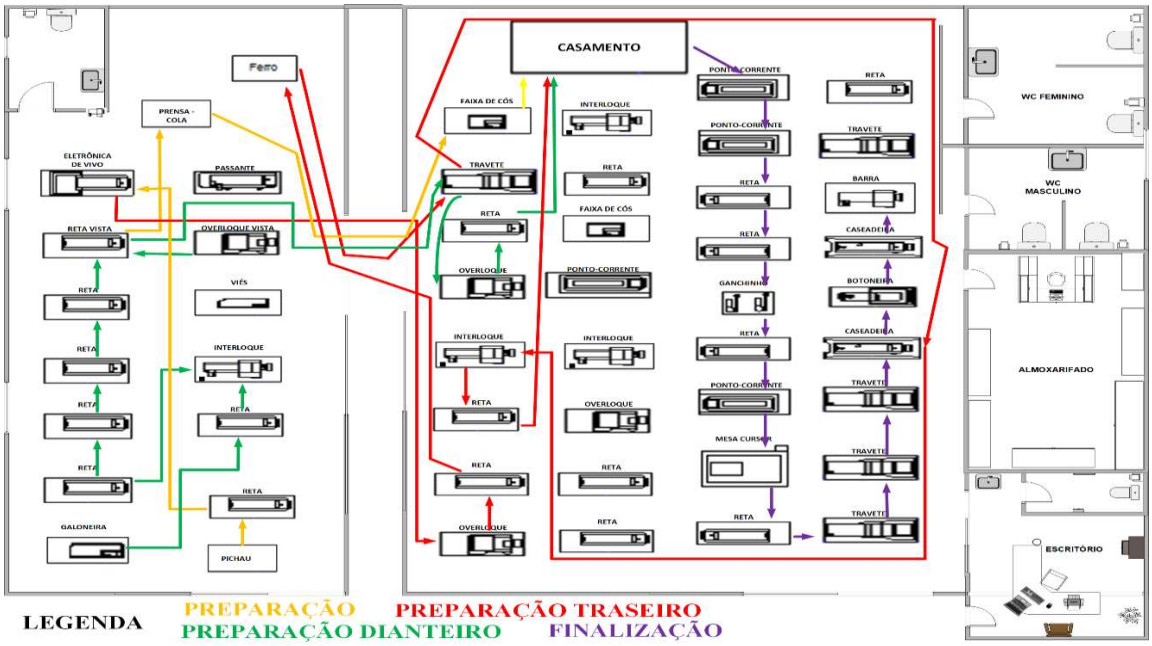
A empresa em estudo possui o processo produtivo com arranjo físico mal otimizado e que não segue critério algum de elaboração. Ocorre que o grande problema está relacionado com a demora para fabricação das peças, pois há setores que ficam parados esperando a matéria prima vir dos outros setores devido a grande distância entre eles a ser percorrida pelos colaboradores, além de que o espaço está muito mal distribuído, acabando por gerar um fluxo confuso de colaboradores causando assim sérios problemas para a empresa.

Como o processo é demorado, pode durar dias para finalização de um lote, consequentemente acarretando no atraso dos pedidos, gerando custos para manutenção de estoques e acumulo de horas extras por parte dos colaboradores que precisam adiantar o trabalho para que o pedido seja entregue.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), quando o arranjo físico está mal otimizado, acaba gerando processos longos e confusos, estoques parados, tempos de processamento longos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos.

Como o arranjo físico não está adequado, a empresa enfrenta sérios problemas em questão de produtividade. Para melhor exemplificar o problema, segue abaixo na Figura 2 o arranjo físico atual da empresa.

Figura 2 - Movimentações e definições do arranjo-físico



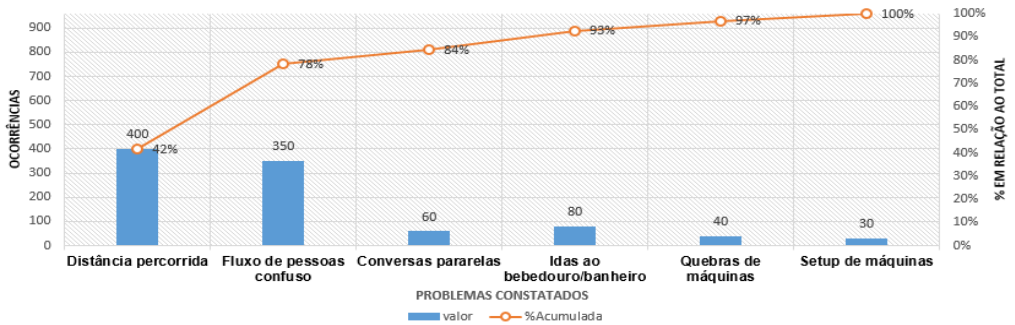
Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), quando as máquinas se tornam improdutivas ou quando ocorre aumento significativo na demanda ou quando o ambiente de trabalho fica saturado, faz – se necessário uma readequação no arranjo físico da organização.

4.2.1 Identificação dos problemas

Analisada a planta representativa da organização e levando em conta todo o processo de produção constatou-se os problemas representados no Gráfico 1, organizado conforme os critérios do Pareto.

Gráfico 1 - Fatores que interferem no processo



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Foi possível observar que a empresa em estudo trabalhava com um tipo de arranjo físico que gerava desperdício de tempo, movimento e muito fluxo cruzado de colaboradores durante os processos. Pode-se perceber que a maior parte dos problemas e o que necessita de correção imediata são as longas distâncias percorridas no processo de produção e o fluxo cruzado de colaboradores para seguir o roteiro de produção. Constatou-se também que a entrada da matéria prima se fazia de forma errônea, sem qualquer tipo de planejamento.

4.3 Proposta de novo arranjo físico

Quando é realizada uma readequação no arranjo físico, nota-se que a organização acaba mudando seus objetivos futuros, ou seja, surgem novos objetivos, novas metas a serem alcançadas (KRAJEWSKI; RITSMAN; MALHOTRA, 2005).

Interpretando o que o autor supracitado afirma, os objetivos futuros estão relacionados com melhorias continuas em relação a produtividade e utilização mais eficiente de todos os recursos disponíveis.

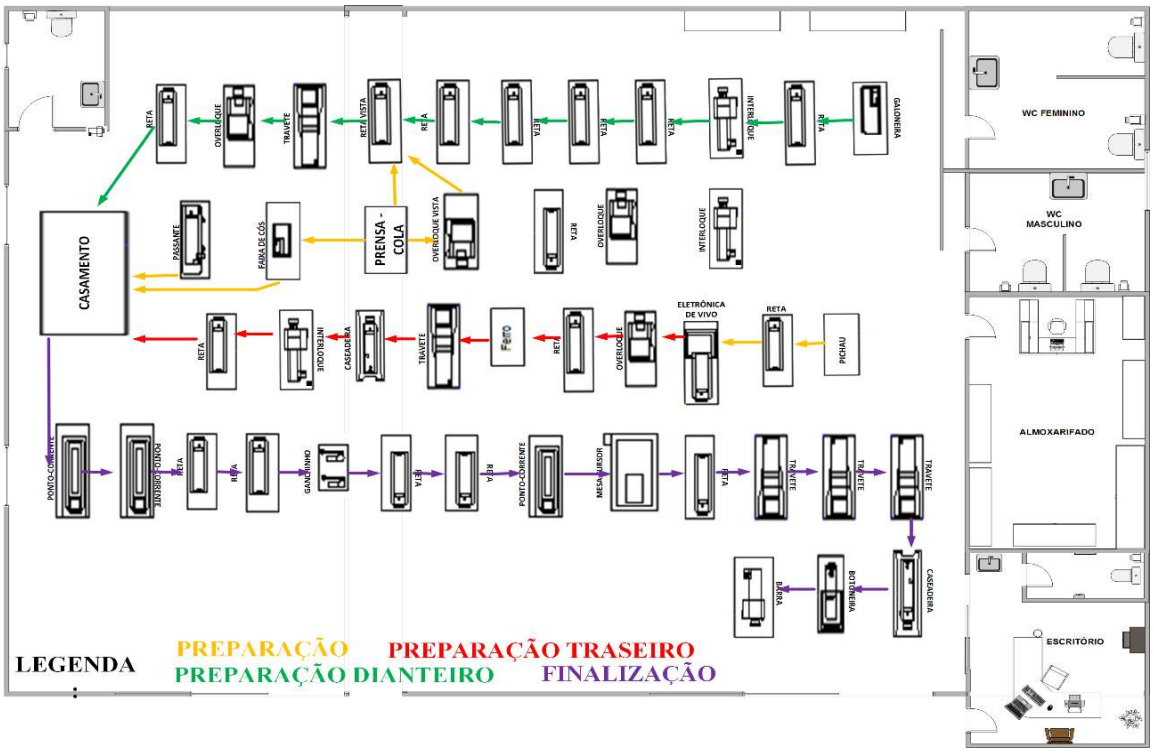
Sobre essa ótica foi proposto uma readequação do arranjo-físico da empresa Pano Y. O novo arranjo físico foi readequado mantendo-se o arranjo físico por produto (linha de produção).

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), neste tipo de arranjo físico, cada produto deve seguir um roteiro estabelecido onde a sequência das atividades requeridas no processo de fabricação deve estar organizada de acordo com a sequência na qual os processos e recursos transformadores estão organizados fisicamente, para que a matéria prima siga um fluxo (linha) continua até que o produto seja finalizado.

A proposta foi formulada através de teoria e estudos e após o embasamento teórico, para se propor a readequação do arranjo físico foram realizadas as medições do galpão, de cada máquina, e respeitada a distância de um metro entre cada máquina para que o colaborador fique confortável, também foi deixada a distância de dois metros para os corredores laterais e um metro para os corredores entre uma máquina e outra. A proposta do novo arranjo físico segue representada pela Figura 3.

INTERFACE TECNOLÓGICA

Figura 3 - Proposta de novo arranjo físico

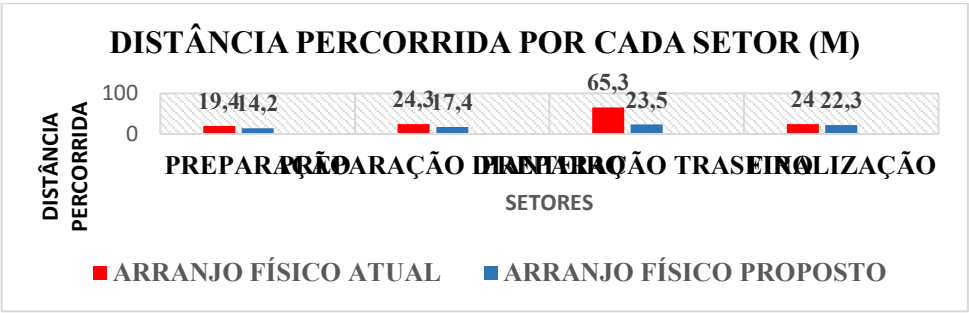


Fonte: elaborado pelo autor (2020)

4.3.1. Principais melhorias com o novo arranjo físico

A principal melhoria a ser alcançada com a proposta do novo arranjo físico é a diminuição das distâncias percorridas pelos setores de produção. A Figura 4 representa a distância percorrida pelos setores durante o processo de produção e está também representado o quanto seria possível reduzir com a implantação da proposta de readequação. É importante ressalvar que como se trata de uma proposta, não sendo algo implantado dentro da organização, os valores são aproximados.

Figura 4: Distâncias percorridas



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Tabela 1: Resultados da proposta de readequação do arranjo físico

DISTÂNCIA PERCORRIDA POR CADA SETOR (Metros)			
SETORES	**ATUAL**	**PROPOSTO**	**REDUÇÃO**
PREPARAÇÃO	19,4	14,2	27%
PREPARAÇÃO DIANTEIRO	24,3	17,4	28%
PREPARAÇÃO TRASEIRO	65,3	23,5	64%
FINALIZAÇÃO	24	22,3	7%
TOTAL:	133	77,4	42%

Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Ao analisar os resultados demonstrados na Tabela 1, pode-se observar que com a implementação da proposta, será possível obter um ganho de aproximadamente 42% de redução na distância total a ser percorrida pelos setores durante o processo produtivo, onde, um dos principais beneficiados com essa mudança é o setor da preparação traseiro, que é onde há maior movimentação de material em processo para seguir o roteiro de produção.

Além desta melhoria, com a readequação do arranjo físico é possível dar clareza e segurança ao processo produtivo, bem como a redução de máquinas que apenas ocupavam espaço, e diminuição no *lead time* de produção.

Todas essas melhorias permitiriam que ocorra um aumento na capacidade produtiva da organização já que o fluxo do produto será em ritmo contínuo, não havendo mais retardo, pois os setores trabalhariam em sintonia, sem que haja necessidade de um setor esperar a matéria prima proveniente de outro setor.

A proposta também é viável pelo fato de que o prédio não necessitaria de grandes reformas ou novas construções, usaria a mesma estrutura existente hoje, tendo apenas a necessidade de uma nova adequação na posição das máquinas e equipamentos. Para realizar todas as mudanças propostas, a empresa deverá planejar antecipadamente, pois não poderá comprometer o andamento de sua produção. Recomenda-se então, analisar a sazonalidade das vendas e programar a reestruturação do arranjo físico para um período de menor venda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o intuito de estudar a importância de um arranjo físico correto para que a organização utilize de forma eficiente todos os seus recursos disponíveis em seu processo de fabricação. O objetivo foi propor um novo arranjo físico perante a análise das deficiências

da estrutura física da empresa, apontar as falhas do processo produtivo e buscar melhorias que não só impactam na disposição dos departamentos, mas também na qualidade dos produtos, no prazo de entrega e no custo. Através do estudo realizado na empresa "Pano Y", constatou-se que o problema está no mal planejamento do arranjo físico e, com isso foi proposta uma readequação do mesmo, de modo que a empresa conseguisse otimizar seu processo produtivo.

A implementação do novo arranjo físico da Empresa Pano Y teria um custo relativamente baixo, porém traria grande impacto para a empresa. As melhorias estão relacionadas com a otimização do processo produtivo, ganho de produtividade, competitividade, diminuição do tempo e fluxo dos materiais, redução do *lead time*, mapeamento do trânsito e transferência dos produtos, além de ganhos de qualidade.

A realização deste trabalho reforça a importância do estudo e análise do arranjo físico no chão de fábrica e o grande impacto que o mesmo pode ter na melhoria da produtividade e consequentemente na competitividade da organização.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. F.; PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Simulações de arranjos físicos e balanceamento de linha de produção: o estudo de um caso real no ensino para estudantes de engenharia**. XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia: 2007. p.3. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/12/artigos/117-Jurandir%20Peinado.pdf>. Acesso em : 14 jan. 2020.

CURY, A. **Organização & Métodos**. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

KRAJEWSKI, L. J.; RITSMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. **Administração de produção e operações.** Carolina do Sul: Pearson Education do Brasil, 2012.

LONGARAY, A. A.; FIUSSEN D. M. N. Planejamento Sistemático de Layout aplicado à manufatura: um estudo de caso no polo naval de rio grande. **Revista Gestão Industrial**, v. 10, n. 02: p. 284-304, 2014.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTINS, V. W. B.; FREITAS, F. F. T. Planejamento Sistemático de Layout (PSL): análise do layout de uma empresa produtora de pneus recapados. **Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial**, v. 6, n. 11, p. 311-327, 2014.

NOGUEIRA, R. R.; COTRIM, S. L.; LEAL, G. C. L. Implantação do lean seis sigma em uma indústria de fios têxteis. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 12, nº 2, abr-jun/2017, p. 67-92.

OLIVÉRIO, J. L. **Projeto de fábrica: produtos, processos e instalações industriais**. São Paulo: IBLC. 1985.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e serviços.** Curitiba: UnicenP, 2007.

SLACK, N.; CHAMBRES, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA JUNIOR, J. A.; ANDRADE, M. H. S.; CARMO, B. B. T.; SANTIAGO, K. J. ALBERTIN, M. R. Identificação do layout adequado em uma empresa de tecnologia eletrônica. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, p. 1-22, 2012.

TREIN, F.; AMARAL, F. **A aplicação de técnicas sistemáticas para a análise e melhoria de layout de Processo na indústria de beneficiamento de couro**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Anais. 21, 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1790/>. Acesso em: 01 dez. 2019.

VEIGA, C. H. A.; SCHMITZ, A. L. Reestruração de layout baseado no mapeamento de fluxo de valor: um estudo em uma indústria de confecções. **R. Gest. Industr.**, Ponta Grossa, v. 14, n. 3, p. 88-110, jul./set. 2018. Disponível em: <https:/periodicos.utfpr.edu.br/rgi>. Acesso em: 10 jan. 2020.