

Estudo de arranjo físico em uma indústria de implementos agrícolas

Denis Rasquin Rabenschlag (UFSM) dr.rr.ufsm@gmail.com
Bruno Barin (UFSM) brunobarin@hotmail.com

Resumo:

Este artigo tem por objetivo realizar um estudo de layout em uma Indústria de implementos agrícolas situada em Santa Maria – RS, apresentando-se alternativas para a redução do fluxo de materiais e tempos de espera, mostrando a sua influência na lucratividade da empresa através da comparação da situação atual com a simulação de uma situação futura com a indústria remodelada. Pela análise realizada na empresa, identificou-se que a alternativa para melhorar o fluxo produtivo da empresa foi à proposta de layout em linha. Esta proposta mostrou-se eficiente ao apresentar uma menor movimentação de materiais, melhorando o controle da produção e a facilidade para identificar gargalos. O critério adotado foi sugerir a empresa uma redistribuição de suas células de fabricação, mostrando as vantagens que essa nova distribuição pode trazer para a empresa em termos de agilidade entre os processos, diminuindo as distancias de deslocamento de material e subsequentemente a redução de tempo.

Palavras chave: layout, fluxo de materiais

Physical arrangement of study in an agricultural implement industry

Abstract

This article aims to conduct a study in a layout of agricultural implements industry located in Santa Maria - RS, presenting alternatives to reduce the flow of materials and lead times, showing its influence on the company's profitability by comparing the current situation with the simulation of a future situation with the remodeled industry. For the analysis in the company, it was found that the alternative to improve the production flow of the company was the layout proposal online. This proposal was efficient in presenting less material handling, improving the control of production and the facility to identify bottlenecks. The criterion adopted was to suggest the company a redistribution of its manufacturing cells, showing the advantages that this new distribution can bring to the company in terms of agility between the processes by reducing the distances of material displacement and subsequently the reduction of time.

Key-words: layout, material flow

1. Introdução

As empresas, de um modo geral, estão vivendo um período de profundas e continuas transformações em seus ambientes econômicos e tecnológicos. Em termos econômicos, estão inseridas em um processo de globalização e unificação de mercados. Neste ambiente, de concorrência acirrada e busca por preços competitivos, as organizações convivem com clientes que exigem produtos e serviços cada vez melhores, tanto no atendimento de suas necessidades,

quantos nos termos de qualidade total assegurada e prazos de entrega. Todos esses fatores levaram as organizações a um contexto onde a mudança é permanente, exigindo adaptação e flexibilidade às exigências de mercado.

Para atenderem a esse ambiente competitivo, as empresas de manufatura, seguindo os passos da indústria automobilística, estão cada vez mais utilizando os conceitos e técnicas de Produção Enxuta (Lean Production), definido como um sistema de medidas e métodos que trazem benefícios na empresa como um todo e proporcionam um sistema produtivo competitivo, atacando principalmente o desenvolvimento de produtos, a cadeia de suprimentos, o gerenciamento de chão de fábrica e os serviços pós venda. Dessa forma o arranjo físico surge como um importante fator que pode tornar-se a diferença entre um processo produtivo enxuto ou não. Segundo Canen & Williamson (1996) um bom layout ajuda as organizações a melhorarem seu desempenho de negócio.

Seguindo a ideia de Canen & Williamson (1996), o principal motivo para o planejamento do layout do setor produtivo é reduzir os custos de movimentação e facilitar o gerenciamento do processo. Para isso busca-se minimizar o fluxo de material, que é definido como o movimento progressivo de um produto através dos recursos de produção desde o recebimento de materiais até a expedição do produto acabado, sem paradas devido à quebra de máquinas ou outros atrasos da produção (SUZAKI, K., 1987; TOMPKINS, 1996).

Segundo Sims (1990) a melhor movimentação de material é não movimentar, para ele o fluxo entre consecutivos pares de operações precisa ter uma distância pequena, precisa ser unidirecional com um mínimo de retorno ou cruzamento de dois fluxos em uma mesma máquina e o fluxo dentro dos setores produtivos precisa ter um perfil não muito complicado.

Além dos custos de movimentação, podem-se identificar outros custos que estão relacionados com o layout do setor produtivo e que impactam no produto final, como os custos de armazenagem, os custos de inventário (work in process - WIP), custos com mão-de-obra desnecessária devido à existência de muitas atividades que não agregam valor, entre outros.

Uma das ferramentas da produção enxuta minimiza os custos nos setores de produção através da reestruturação do layout dos setores produtivos. Esta ferramenta é adequada para ambientes de multiprodutos onde a aplicação do conceito de células de produção torna-se inviável. Outra técnica utilizada para a redução de custos é a eliminação de estoques, podendo gerar uma economia em mão de obra de até 40% (SHINGO, 1996). A criação de mini fábricas no ambiente de manufatura reduz os desperdícios de movimentação, como consequência tem-se um impacto direto nos estoques proporcionando à organização uma maior taxa de giro de capital, além de outras vantagens e ao mínimo custo.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma proposta de um novo layout para uma indústria de implementos agrícolas, focando em uma racionalização do fluxo produtivo, pois trata vantagens quanto à agilidade entre os processos, diminuindo as distâncias de deslocamento de material.

2. Revisão Bibliográfica

Peinado e Graeml (2007) entendem que o arranjo físico é a parte mais visível e exposta de qualquer organização. Assim, o arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva porque determina sua “forma” e aparência, ou seja, é aquilo que a maioria notaria em primeiro lugar quando entrasse pela primeira vez em uma unidade produtiva (SLACK et al., 2002). Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e clientes – fluem pela operação. Vale ser ressaltado que, quanto maior

a movimentação do produto, maior será seu custo operacional. Assim, a movimentação desnecessária não agrega valor ao produto e sim um custo, configurando-se como um desperdício.

Segundo Chiavenato (2005), arranjo físico é a forma como os recursos de produção estão distribuídos em uma manufatura de forma mais adequada ao processo produtivo. Esta organização tem papel fundamental no processo de uma empresa, pois, se bem montado, permitirá um caminho correto da primeira à última operação, reduzindo, desta forma, a circulação de mercadorias.

De um modo mais generalizado, Prata (2002) define o arranjo físico como sendo a forma como são distribuídos os recursos de produção de uma empresa para que esta cumpra os objetivos para os quais se destina. Estes objetivos devem ser cumpridos buscando a maior eficiência possível. Logo, a organização destes recursos no ambiente fabril deve promover uma redução na movimentação e está adequada ao processo produtivo da empresa. Uma das formas de organizar os arranjos físicos é por meio dos estudos de layout.

Como já foi colocada, a redução dos desperdícios é vital para o sucesso das organizações. Krajewski et al. (2009) entendem que a revisão de layout é uma das formas de melhorar processos e reduzir custos. Os mesmos autores colocam que o objetivo de estudos como este é melhorar o fluxo produtivo, aumentando a produtividade.

Peinado e Graeml (2007) corroboram com a ideia que o estudo do arranjo físico se preocupa com a localização física dos recursos de transformação, o que vai estar intimamente relacionado com a melhoria dos fluxos produtivos.

O tipo de arranjo físico para máquinas e demais equipamentos de um sistema de manufatura assume relevante destaque, não somente em função dos processos, mas principalmente pela racionalização dos tempos de passagem dos lotes de peças entre os postos de trabalho (LORINI, 1993 apud PRATA, 2002). Isso confere uma maior redução de estoques, o que também se reflete em uma maior eficiência do processo.

Assim, Prata (2002) entende que o planejamento do arranjo físico tem como objetivo fundamental tornar mais fácil e suave o fluxo dos recursos transformados, que podem ser materiais ou pessoas, pelos recursos de transformação.

Krajewski et al. (2009) definem quatro questões principais para o planejamento de um layout. Quais os centros de trabalho devem incluir? De quanto espaço e capacidade cada centro precisará? Como o espaço de cada centro deve ser configurado? Onde cada centro deve estar localizado?

Estas questões devem ser respondidas e devem estar alinhadas com as estratégias de produção adotadas pela empresa. Cada tipo de layout está relacionado com o tipo de atividade produtiva desenvolvida pela empresa. Assim, o estudo busca a combinação ótima das instalações que concorrem para a produção, proporcionando a fabricação de produtos com a melhor utilização do espaço disponível, resultando em um processamento mais efetivo, através da menor distância, no menor tempo possível.

Assim, o layout tem muitas implicações práticas e estratégicas dentro de uma organização, podendo citar: maximização da satisfação do cliente, facilitação do fluxo de materiais e informações, aumento da utilização eficiente dos recursos produtivos, redução de riscos para os trabalhadores, aumento do ânimo dos funcionários, dentre outras implicações (KRAJEWSKI et al., 2009).

Segundo Slack, Chambers e Harrison (2002), processo de layout é frequentemente uma atividade difícil e de longa duração por causa das dimensões físicas dos recursos de transformação envolvidos. Um fator ponderante é que o layout selecionado pode em sua operação interromper seu funcionamento de forma suave, levando a insatisfação do cliente ou a perdas na produção.

A decisão também pode levar a escolher um layout errado que poderá criar fluxos longos ou confusos, necessidades de mais estoques de materiais ou aumento dos mesmos existentes, maiores filas de clientes ao longo da operação, tempos maiores e aumentando os custos de operação. Na figura 1 o fluxograma proposto por Slack (2002).

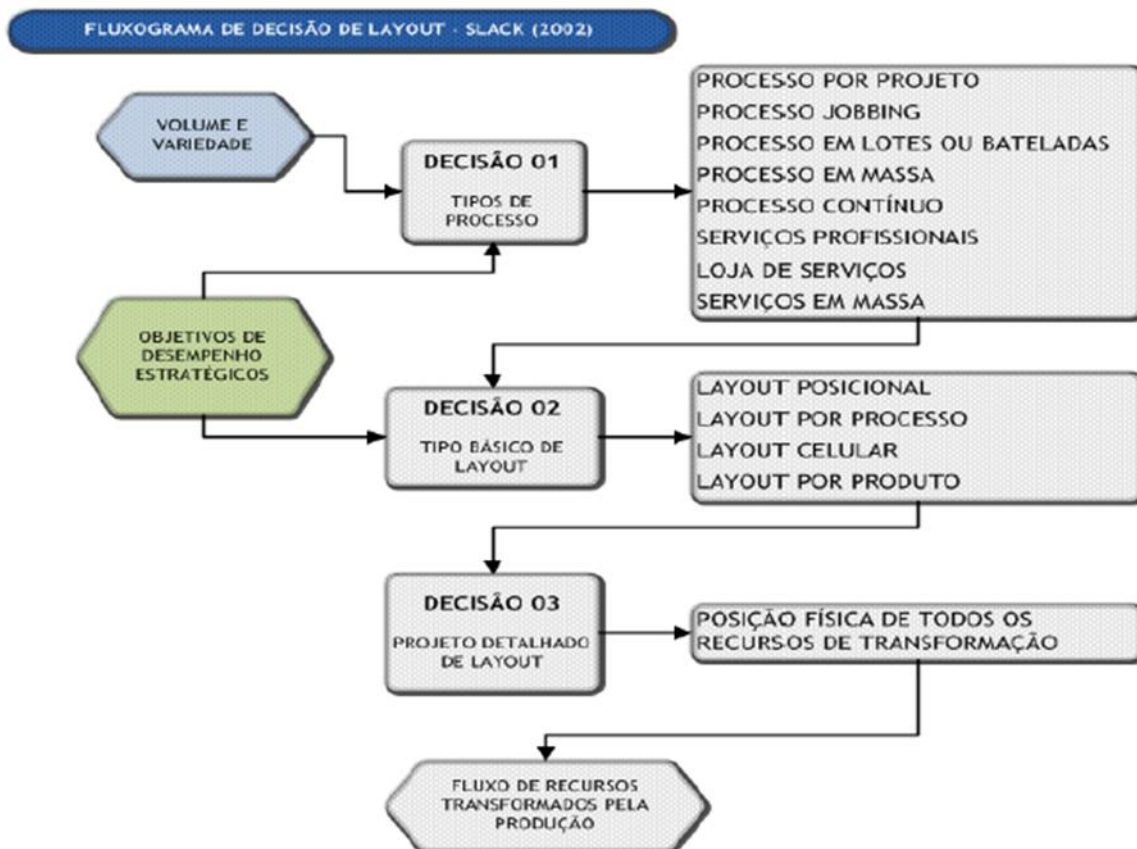


Figura 1 - fluxograma de decisão de layout (SLACK, 2002).

O fluxograma da figura 1 ilustra as abordagens gerais para a organização das atividades e processos de planejamento de layout. Há, entretanto, frequentemente uma sobreposição entre tipos de processo que podem utilizados para determinada posição do binômio volume-variedade. Isso faz com que se pesquise a cadeia de valor no intuito de dar preferência as operações de maior valor e dificuldade de operação, orientando assim o planejamento do layout.

No figura 2 é ilustrado a relação entre os tipos de manufatura, os tipos básicos de layout e processos de serviços. Assim fica mais claro sobre a interação dos layouts com os processos produtivos.

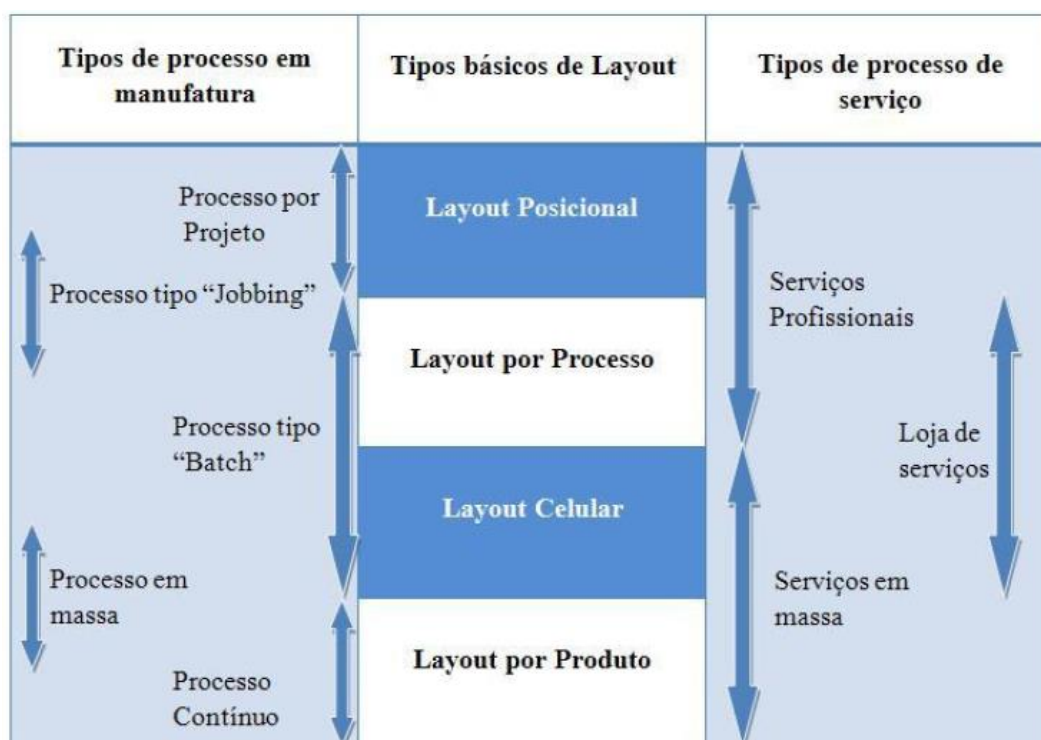


Figura 2 - processos de manufatura e tipos básicos de layout (SLACK, 2002).

3. Metodologia

A empresa observada neste estudo é uma fabricante de implementos agrícolas. Foi fundada em 1974, pela iniciativa de um grupo de empreendedores. Com o passar dos anos, a empresa ficou conhecida pela sua especialização em lavouras de arroz, apresentando ao mercado modelos de implementos específicos para o produtor rural solucionar e customizar sua plantação e sua rotina de trabalho.

A empresa em questão produz implementos agrícolas de diferentes modalidades e aplicação. São fabricados 17 tipos de implentos, e entre eles a uma enorme variação de modelos, diferenciando-se entre o mesmo tipo em comprimento, largura, capacidade de carga ou vazão, compreendendo um total de 83 modelos.

Pelo fato da empresa ter esta vasta variedade de produtos, optou-se por acompanhar e estudar apenas um produto, tendo este como modelo para identificar possíveis melhorias que possam ser usadas em todos os produtos fabricados.

Um fato que foi determinante para a escolha de determinado produto é o fato da empresa em questão, atuar no ramo do agronegócio, onde seus produtos sofrem por sazonalidades, onde a maioria deles é produzida em épocas que a sua demanda é alta. Por esta circunstancia optou-se por desenvolver o estudo em um implemento que tal período de fabricação não seja curto e que em todo o desenvolver do estudo possa ter a disponibilidade de acompanhar sua fabricação. Pela soma destes indicadores, o implemento agrícola adotado para o estudo e tirar como modelo é a Plaina Niveladora Multilâminas RBT 480. Foi possível identificar similaridade entre a família das Plainas Niveladora, justificando a ideia de que o estudo de apenas um modelo da família possibilitará extrapolar os processos de fabricação para as demais desta família.

Com o layout atual da fábrica, foi detalhado o fluxograma e os fluxos de materiais iniciais dos processos de fabricação de cada seguimento do produto. Através desse esboço pode-se calcular

a movimentação e o tempo necessário de deslocamento em cada troca de posição, caracterizando o estudo de caso proposto.

4. Resultados e discussões

4.1 Fluxo de produção e layout atual

Neste item é apresentado o fluxo de produção e o layout atual da fábrica para o produto escolhido. A figura 3 mostra a legenda dos percursos de cada subconjunto da máquina utilizada para o estudo dentro da fábrica.

	CHASSI
	CARRO DIANTEIRO
	CAMBÃO / CARRO TRASEIRO
	ESTICADOR
	EMB. DIANTEIRO / CENTRAL
	BEM. TRASEIRA / LATERAL

Figura 3 - legenda dos dos percursos de cada subconjunto

O mapa do fluxo de produção de cada subconjunto é apresentado na figura 4.

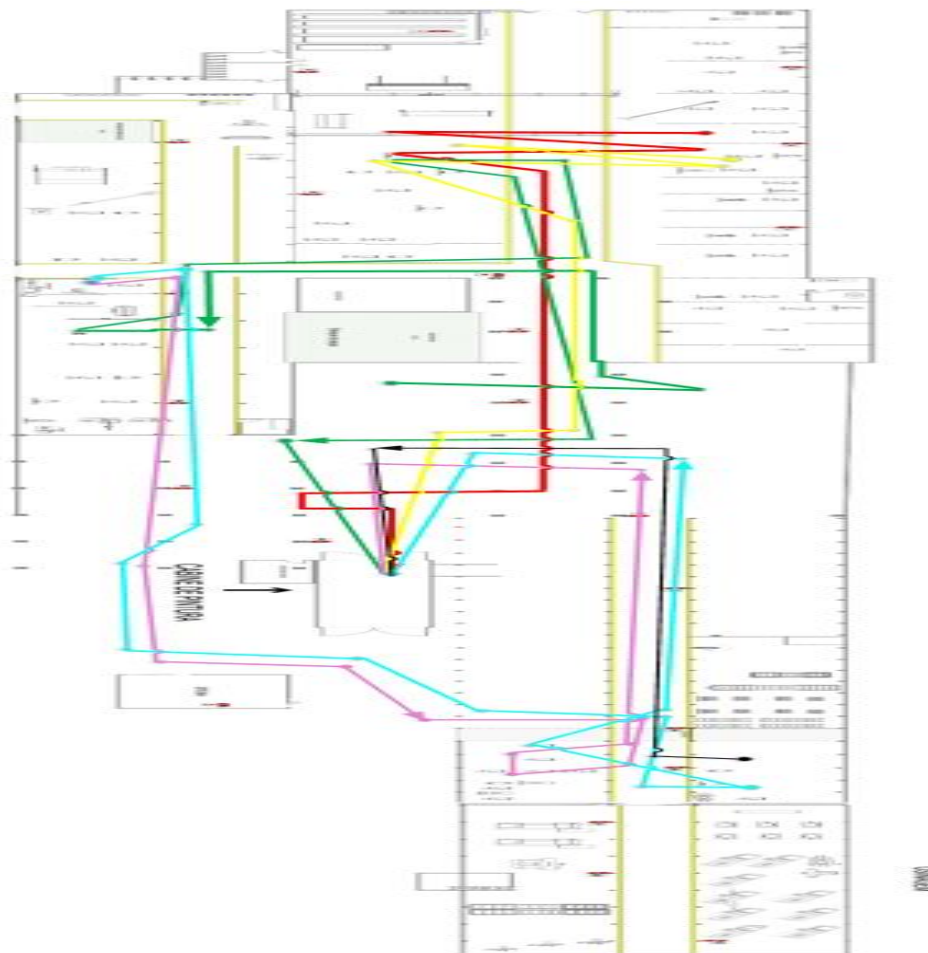


Figura 4 – mapa do fluxo de produção do layout atual

A figura 5 apresenta a distância total percorrida através do fluxo de produção de cada subconjunto do produto. Esta distância foi obtida através de medição no chão de fábrica.

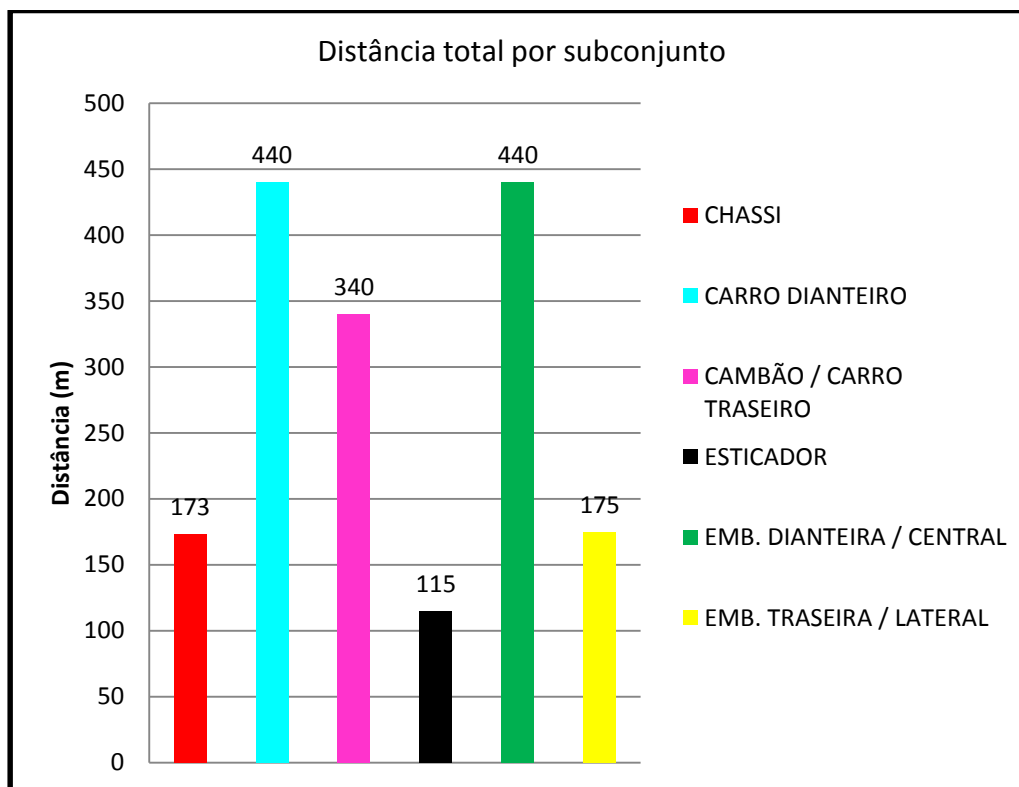


Figura 5 – distância total percorrida por subconjunto

O cálculo da distância total percorrida por mês dentro da fábrica para o produto considerado, foi realizado multiplicando a distância total percorrida por peça pela quantidade de vezes movimentada por mês, que é dada pela demanda esperada do produto. Com as distâncias percorridas por cada subconjunto, dada pela figura 5, e a média das vendas mensais, obtém-se a distância percorrida por mês para a fabricação das Plainas Niveladoras RBT 480. A figura 6 apresenta os resultados.

Soma dos deslocamentos	Média mensal de vendas	Distância total por mês
1666 m	4	6,664 Km

Figura 6 – distância total percorrida no layout atual

4.2 Proposta otimizada layout

A proposta de novo layout teve como premissa a redução de deslocamentos, a agilidade e a organização da produção. A partir destas exigências e baseado na bibliografia sobre o tema, optou-se pelo modelo de layout em linha, pois este arranjo permite obter um fluxo rápido na fabricação de produtos padronizados que exigem operações de montagem ou produção de gêneros semelhantes.

Adotando um modelo em linha, a fábrica eliminará o problema de cruzamento de vias. Os vários subconjuntos que formam o produto em questão, descrevem na maior parte das vezes uma trajetória em paralelo, possibilitando maior proximidade entre as partes e otimizando o

deslocamento total através da diminuição de movimentos sem a necessidade de alteração dos processos produtivos. A figura 7 apresenta a proposta.

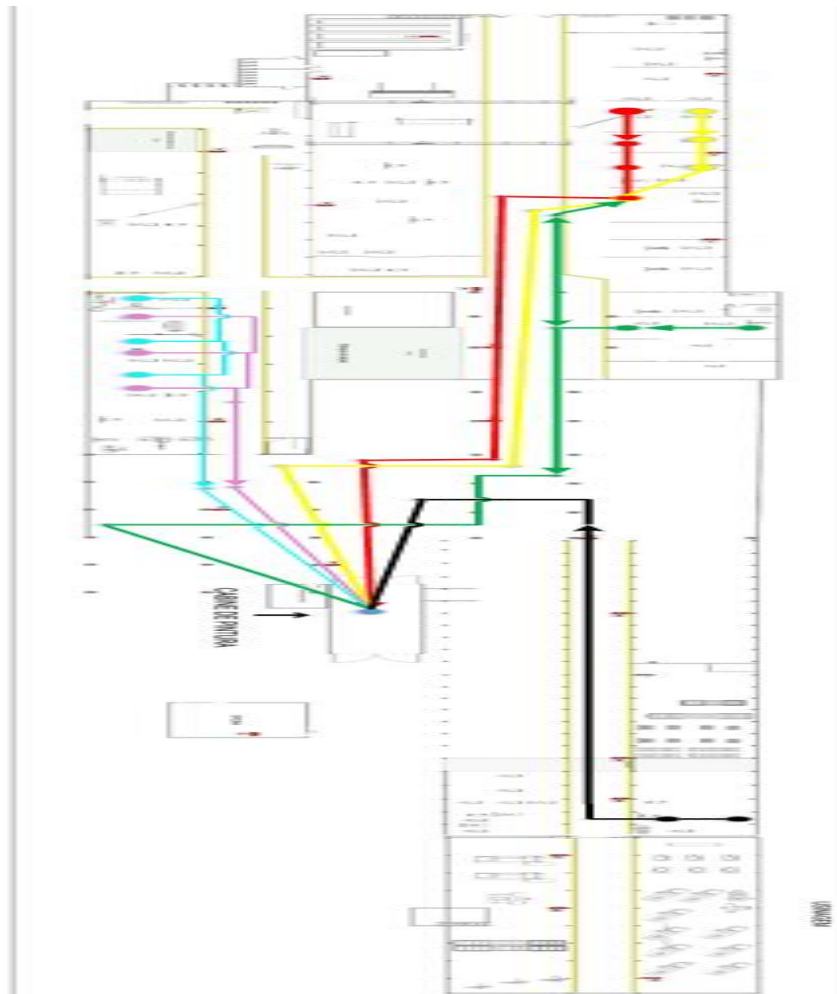


Figura 7 – mapa do fluxo de produção do layout proposto

A figura 8 apresenta a diferença das distâncias percorridas entre o layout atual e a proposta otimizada. É possível observar que à exceção do subconjunto esticador, os demais sofreram diminuição na distância percorrida.

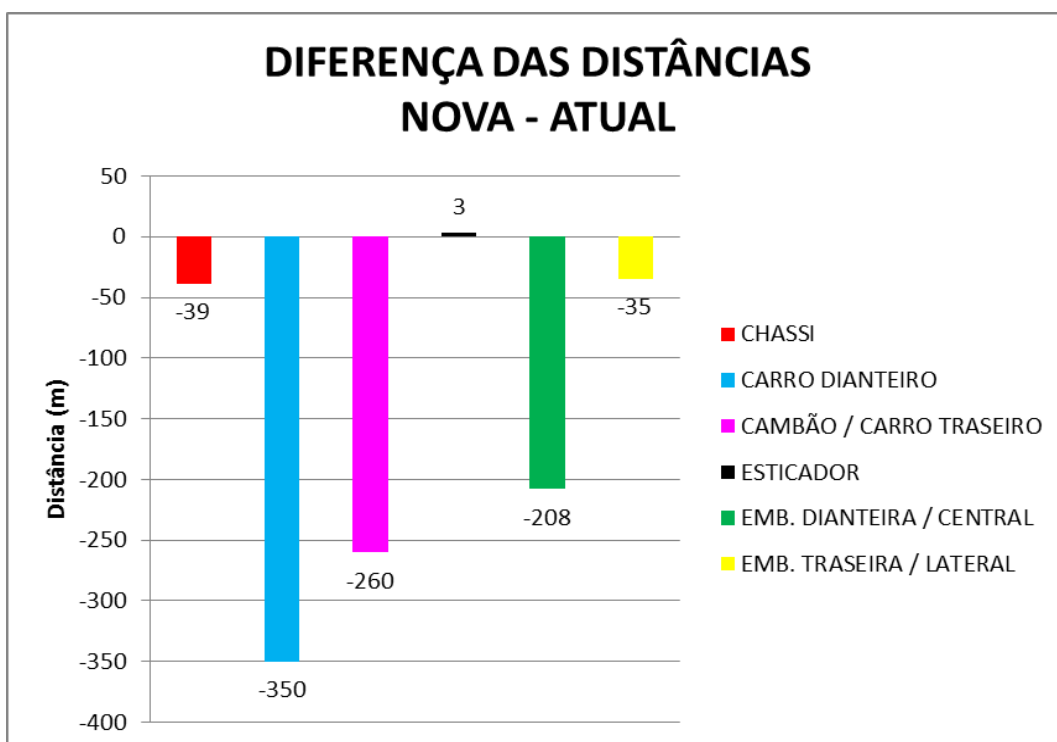


Figura 8 – diferença das distâncias percorridas por subconjunto

A figura 9 apresenta a comparação entre as distâncias totais do layout atual e a proposta otimizada de layout. Observa-se um decréscimo de 51,2% na distância total percorrida com a proposta.

	Distância (m)	Vendas mensais	Distância Total mensal
Atual	1666 m	4	6,664 Km
Proposta	854 m	4	3,416 Km

Figura 9 – comparação entre as distâncias totais percorridas no layout atual e a proposta otimizada

5. Considerações Finais

Observou-se que todas as variações descritas de layout buscam sempre o melhor em cada quesito que se assemelhe com o perfil de produção de cada fábrica. Os layouts visam uma melhor organização no fluxo de material e minimização das distâncias entre operações, fazendo com que o espaço seja mais eficiente e proporcione um maior ganho possível de produtividade, juntando os conceitos de economia de operações e fluxo de materiais e de pessoas.

Outro ponto observado é que quando um layout é bem planejado, permite uma expansão das instalações com pouco impacto na produção e apresenta uma oportunidade de flexibilidade na produção, ou seja, ele evita longas paradas na produção para tais ajustes e diminuem o tempo para a readaptação às novas configurações do layout.

Com relação ao processo, um layout adequado permite um maior controle da produção no que se refere à quantidade e qualidade, reduzindo o tempo para produção e facilitando as inspeções intermediárias e finais quando estas são aplicáveis. Além da qualidade do produto, um layout adequado, a produção deve proporcionar conforto e segurança ao funcionário no ambiente de

trabalho, facilitando também a supervisão da produção pela chefia.

As vantagens observadas com a proposta de otimização do layout foram: definição de corredores de circulação de material, menor movimentação, facilidade de circulação de empilhadeiras, melhor controle de horas de produção por subconjunto, melhor fluxo de produção, facilidade de identificação de gargalos de produção e de mão-de-obra, facilidade de alocação de custos por subconjunto, melhor gerenciamento de custos de material de apoio, ferramentas e mão-de-obra, maior segurança e aproveitamento da mão-de-obra.

Referências

- CANEN, A. G.; WILLIAMSON G. H.** “Facility layout overview: towards competitive advantage”, Facilities Volume 16 Number 7/8, app 198-203. 1998.
- CHIAVENATO, I.** Administração de materiais: uma abordagem introdutória. São Paulo: Campus, 2005.
- KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M.** Administração de Produção e Operações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R.** Administração da Produção : operações industriais e de serviços. Curitiba : UNICENP, 2007.
- PRATA, A. B.** Arranjo Físico Celular: Uma Abordagem Conceitual. Monografia Curso de Especialização em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2002.
- SHINGO, SHIGEO, BOOKMAN.** O Sistema Toyota de Produção do Ponto de Vista da Engenharia de Produção, 1996.
- SIMS, R. J. R.** MH problems are business problems. Industrial Engineering, (1990).
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.** Administração da Produção. São Paulo-Atlas Editora, 2002.
- SUZAKI, K.** The new manufacture challenge: techniques for continuous improvement. New York, The Free Press, (1987).
- TOMPKINS, J. A. et al.** “FACILITIES PLANNING”, Jonhn Wiley e Sons, Inc. Compyright, 1996.