



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04
de dezembro 2020

Proposta de mudança de *layout* de uma fábrica de bolsas: Estudo de Caso

Charles Cavalcante Marques

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Federal de Campina Grande

Brisa Ayeska Pires Lima

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Federal do Piauí

Aryanny Marya Abreu Rebelo

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Federal do Piauí

Eneas Vaz de Sousa Neto

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Federal do Piauí

Hélio Cavalcanti Albuquerque Neto

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Federal do Piauí

Resumo: A eficiente gestão da produção permite que as organizações reduzam desperdícios, aumentem sua produtividade e ainda possibilitem a sua sobrevivência no mercado. Diante disso, o trabalho tem como objetivo propor a implementação de um novo layout para uma fábrica de bolsas localizada na cidade de Pombal-PB. Os procedimentos envolvidos utilizaram o levantamento do espaço físico das máquinas, bem como a lista de fluxos de materiais e informações. Posteriormente, foram verificados os gargalos que dificultam a produção, nos quais foram categorizados e mensurados. Em seguida, foi elaborado um novo layout, que otimizava a circulação de funcionários e o transporte de materiais. Após a elaboração e implementação desse novo layout em comum acordo com a gerência, foi verificado um aumento de aproximadamente 37% na produção, aumentando a eficiência de produção. A conclusão revela que, com as mudanças realizadas, uma fábrica pode aumentar a eficiência em curto prazo, além de reduzir o desperdício de material e o tempo de processamento. Por fim, sugere-se para estudos futuros a adoção do Mapa do Fluxo de Valor, ou outras métricas dos sistemas de produção enxuta.

Palavras-chave: Gestão da produção, Gestão de materiais, Eficiência.

Proposal to change the layout of a bag factory: Case Study

Abstract: Efficient production management allows them, as they reduce waste, to increase their capacity and still allow them to survive on the market. Therefore, the work aims to propose the layout of a handbag's factory located in the city of Pombal-PB. The procedures involved used the survey of the physical space of the machinery, as well as the list of material and information flows. Subsequently, there was verify the bottlenecks that hinder the production, in which they were measured and categorized hierarchically. Then, was draw up a proposed a new layout, which optimized the circulation of employees and the transportation of materials. After the elaboration and implementation of new layout in common with management, was provided an increase of approximately 37% in production, causing the production capacity to increase. The conclusion reveals that, with the changes carried out, a factory can increase the efficiency its short term, in

addition to reducing material waste and processing time. Finally, it is suggested for future studies the adopted of Value Stream Map, or other metrics of lean production systems.

Keywords: Production management, Materials management, Efficiency.

1. Introdução

A gestão da produção é um fator essencial para a sobrevivência das empresas no mercado competitivo, uma vez que o gerenciamento eficiente melhora o fluxo de produção e, consecutivamente, traz bons resultados para a organização. Para isso, os processos devem sempre estar em melhoria contínua buscando minimizar o tempo de processamento e aumentar a eficiência (De MELLO et al, 2016) possuindo um *layout* adequado. Nesse cenário, se a gestão de produção for trabalhada em conjunto com o gerenciamento de materiais, os resultados obtidos no tocante a produção podem ser ainda melhores, proporcionando melhorias no tocante ao *layout* existente. Quando bem elaborado e executado, o *layout* da empresa acarreta uma série de benefícios ao processo produtivo, seja minimizando custo de operação, melhorando espaços, ou facilitando fluxo, entre tantas outras vantagens que fazem com que a empresa trabalhe de forma organizada e produtiva (De FREITAS; DA SILVA; CABRAL, 2016). Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo a proposição e implementação de um novo *layout* dos processos de produção de uma fábrica de bolsas situada na cidade de Pombal-PB.

2. Referencial teórico

Com o fito de elucidar melhor o tema do presente estudo, dividiu-se o referencial teórico de forma sucinta em três subseções: gestão da produção, gestão de processos e de materiais e estudo de *layout*, sendo estes apresentados nas subseções a seguir.

2.1 Gestão da Produção

O termo gestão da produção pode ser empregado em diferentes tipos de atividades e tarefas aplicadas ao processo fabril, sempre com foco em aumentar a produtividade do homem e melhorar a eficiência da máquina (GUOLO; PARIS, 2015). Para isso, a gestão da produção requer essencialmente o gerenciamento estratégico dos recursos humanos, tecnológicos, informacionais, além da interação destes com os processos que produzem e entregam bens e serviços (GUILHERME; MARIA, 2019).

Por outro lado, a otimização de processos é um dos gargalos da produção brasileira pois os desperdícios são recorrentes em qualquer organização, indiferente do tipo de atividade, principalmente se não houver nenhum método de restrição (ROSA et al, 2019). Dessa forma, uma boa gestão da produção aplicada nas indústrias contribui para verificar quais são os problemas enfrentados na organização, para então adotar medidas de controle visando fomentar a produtividade, a eficiência da empresa e a qualidade de seus produtos.

Em suma, a gestão da produção engloba diversas subáreas que são essenciais para o pleno funcionamento da empresa, tais como a gestão de processos e de materiais, que visam o controle da qualidade da empresa. O estudo de Ge et al (2019), afirmam que um grande problema para a maioria das empresas é a falta de um gerenciamento de suas atividades de produção e seus impactos causados, sendo necessário que essas busquem a melhoria contínua de suas atividades. Nesse sentido, as empresas terão sucesso se conseguirem definir sua estratégia por meio do estabelecimento, planejamento e controle da gestão de processos (AGUIAR et al, 2018) além do seu controle do fluxo de materiais.

2.2 Gestão de processos e de materiais

Processos são um conjunto de atividades sequenciadas de forma lógica com o propósito de atingir um objetivo que traga resultados (CAMPOS, 2014). Assim, a busca por processos cada vez mais eficientes tornam-se vitais para a organização, fazendo com que os produtos

sejam mais competitivos (JOHANSSON, 2015) a partir da redução de custos e agregação de valor. Diante disso, o estudo dos processos sempre foi uma demanda das organizações, uma vez que o uso de técnicas e instrumentos para entender e melhorar processos sempre acompanhou a cadeia produtiva. No entanto, para que haja resultados eficazes, é necessário que a gestão de processos esteja alinhada com a gestão de materiais, pois segundo Florence (2018), essa planeja e controla todos os tipos materiais, bem como seu suprimento e seu fluxo de matérias-primas estágio a estágio final.

Ao saber sinteticamente dos conceitos de gestão de processos e gestão de materiais, pode-se verificar a importância do gerenciamento desses no fluxo das indústrias, haja vista que a gestão de processos e a gestão de materiais são fundamentais para que uma empresa se torne mais consistente na execução das atividades. De acordo com a *Association of Business Process Management International* (ABPM, 2013), o fluxo de processo é a agregação de subprocessos e respectivas orquestrações de atividades funcionais em um fluxo que mostra o movimento e a ordem em que são executados, enquanto o fluxo de materiais diz respeito a movimentação do material, por meio da armazenagem dos materiais e produtos acabados. Posto isso, para obter um bom planejamento da gestão de processos e de materiais, é importante fazer um estudo do *layout*, pois isso potencializa a uma melhora nos fluxos da organização e, consecutivamente, oportuna um bom desempenho para a empresa.

2. Layout

O *layout* ou arranjo físico do setor de produção de uma empresa pode ser definido como a localização e a distribuição espacial dos recursos produtivos (por exemplo, máquinas, equipamentos, pessoas e instalações) no chão de fábrica (Da SILVA; RENTES, 2012). Nesse sentido, a elaboração de um *layout* adequado ao processo fabril não é uma atividade simples, uma vez que envolve a análise de atividades complexas, podendo demandar tempo e custos para a organização. Não obstante, o *layout* utilizado pode se tornar o grande gargalo das empresas, pois se não for bem concebido apresenta rendimento ineficiente (SOUSA; LIMA; CAMPOS, 2018), ocasionando pequenas alterações na localização de uma máquina ou disposição de produtos, afetando o fluxo de materiais e pessoas por meio da operação (De FIGUEIREDO, 2016).

As empresas que possuem um *layout* definido a partir de cálculos bem formulados e fatores baseados na produção, agregam em sua linha de fabricação uma vantagem de larga escala onde se ganha tempo e organização (FERNANDES; STRAPAZZON; CARVALHO, 2013). Assim, um *layout* adequado vislumbra a possibilidade de reduzir atividades e operações que não agregam valor, além de auxiliar a compreensão de como o produto está sendo produzido, desde a entrada da matéria-prima no processo até o produto final (LIMA FILHO; MALAGUTTI, 2017).

Dependendo das atividades a serem desempenhadas existem tipos de *layout* que podem ser utilizados, nos quais os principais tipos são: posicional, funcional, celular e por produtos, conforme podem ser verificados sucintamente no Quadro 1.

Tipo de layout	Caracterização
<i>Layout posicional</i>	Os produtos não circulam dentro das instalações de produção (máquinas, trabalhadores, entre outros), são os diferentes recursos que se deslocam para executar as operações sobre o produto.
<i>Layout por processo</i>	Todas as operações cujo tipo de processo de produção é semelhante, são agrupadas, independentemente do produto produzido.
<i>Layout por produto</i>	As máquinas ou estações de trabalho são dispostas segundo

<i>Layout celular</i>	<p>uma linha de fabricação ou montagem, onde um produto ou conjunto de produtos semelhantes são produzidos neste tipo de <i>layout</i>.</p> <p>As máquinas são agrupadas em células para produzir famílias de peças semelhantes. Neste tipo de <i>layout</i> um grupo de máquinas forma uma célula de trabalho, pelo que cada célula tem o seu sistema de manipulação de materiais.</p>
-----------------------	---

Fonte: Adaptado de Calais (2012)

Como visto no Quadro 1, de acordo com a necessidade das atividades de variedade do produto e volume da produção, pode-se aplicar um dos principais tipos de *layouts*, sendo estes essenciais para a melhoria de operações e processos. Portanto, é de grande importância um bom planejamento de *layout*, a fim de diminuir custos e reduzir desperdícios, aumentando a capacidade produtiva da organização.

3. Metodologia

Inicialmente, faz-se necessário caracterizar o estudo de acordo com as quatro classificações clássicas de pesquisa na engenharia de produção. Em relação a natureza, o trabalho se enquadra como uma pesquisa básica, pois busca auxiliar a fábrica no tocante a proposição de um novo *layout* gerando conhecimentos a respeito da temática na literatura. No que diz respeito aos objetivos, o enquadramento é de uma pesquisa descritiva, pois os autores visam caracterizar a situação encontrada, descrevendo-as para tecer melhorias e implementar a proposição. Já no tocante a abordagem, classifica-se como uma pesquisa qualitativa mediante a análise do *layout* existente e proposta de um novo, de acordo com o conhecimento prévio dos autores, sem necessidade de utilização de técnicas estatísticas mais elaboradas. No mais, em relação aos procedimentos a pesquisa se caracteriza como estudo de caso tendo em vista que o estudo se delinea e limita na análise, proposta e implementação do *layout* da fábrica de bolsas situada cidade de Pombal-PB. Ressalta-se que mediante a respeito de todas fábricas de bolsas existentes na citada cidade, escolheu-se a fábrica de bolsa “X” tendo em vista a facilidade de acesso pelos autores, personificando-se como uma amostragem não probabilística por conveniência. Nesse sentido, o estudo delimita-se a fábrica em questão, isto é, aborda a sua realidade sem a utilização de métodos estatísticos inferenciais.

Com a finalidade de alcançar o objetivo proposto, os procedimentos adotados foram os seguintes: (I) *Visitas in loco* na empresa delineando o processo de produção, juntamente com reuniões periódicas com os gestores; (II) Mapeamento do *layout*, utilizando trena digital, formulários de acompanhamento, câmera fotográfica e observação não participante; (III) quantificação dos principais problemas encontrados durante o processo de fabricação; (IV) proposição e implementação de um novo *layout* com o intuito de realizar comparações com o *layout* anterior, mensurando os ganhos em eficiência. A análise de dados ocorreu mediante ao conhecimento sobre o tema por parte dos autores, que permitiram analisar os fluxos de materiais e processos existentes, além da estipulação e enquadramento do tipo de *layout*. Já para análise dos problemas e formulação de um novo *layout*, utilizou-se ferramentas computacionais para análise, nas quais respectivamente foram software editor de planilha e software de simulação.

4. Análise dos resultados

Inicialmente, realizou-se uma reunião com os gestores com a finalidade de arguir sobre o funcionamento da empresa e os principais problemas enfrentados. Os gestores evidenciaram que o principal problema é que a meta estipulada diariamente era inalcançável, o que estava ocasionando reclamação dos clientes e perda de competitividade perante os concorrentes. Diante disso, decidiu-se que a equipe iria estar

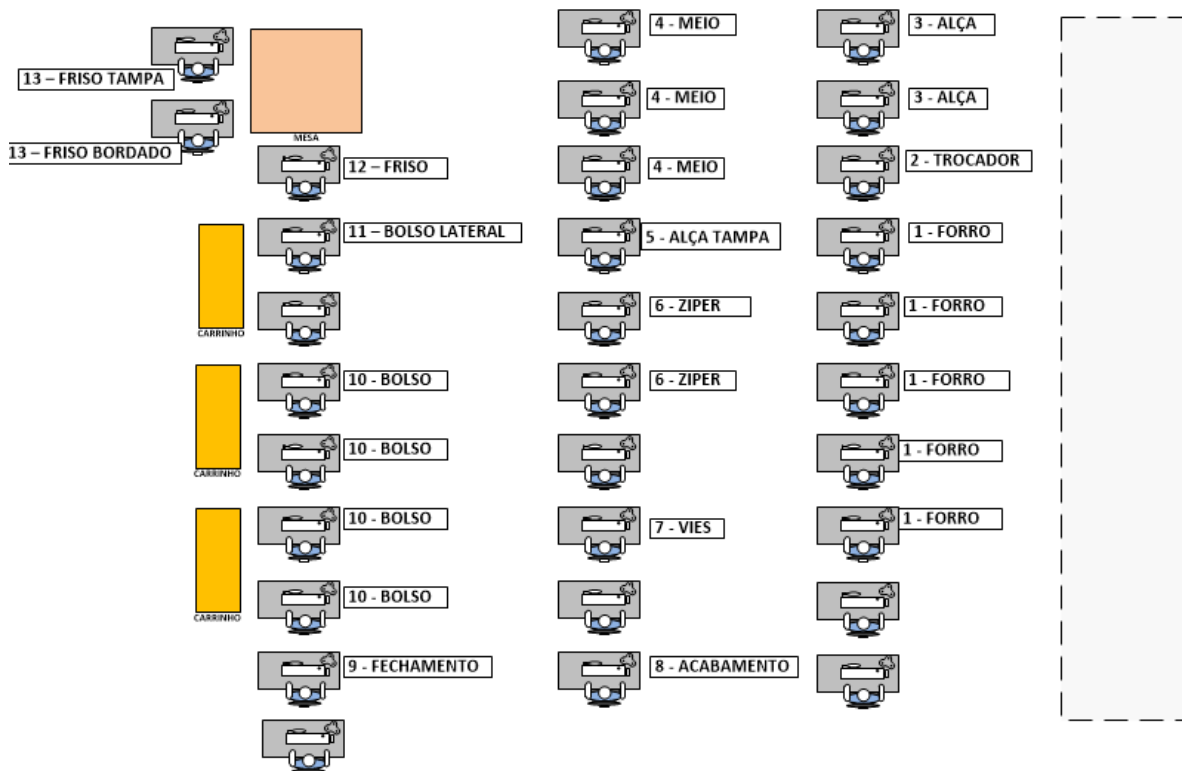
presente na empresa, acompanhando a produção por dias alternados durante duas semanas para realizar a verificação dos problemas existentes.

Ao acompanhar a produção, a equipe delineou o processo de fabricação de bolsas de forma sucinta. O processo começa pela retirada da matéria-prima do inventário, na qual é direcionada a um dos cinco operadores que costuram forro da bolsa, isto é, o componente mais utilizado na confecção da bolsa. Posteriormente, o material com o forro é direcionado ao único operário que faz o trocador, processo no qual aloca alguns acabamentos da bolsa.

Em seguida, é direcionada a um dos dois operadores que dispõem a alça da bolsa. Por conseguinte, o subproduto é encaminhado para alguns dos três operadores que realizam o processo do meio, ou seja, o processo que insere adereços no meio da bolsa, juntamente ao forro. Ulterior, é enviado ao operador que insere a alça tampa, na qual consiste em uma alça que auxilia o fechamento da bolsa, no qual precisa de um zíper ou um viés, que são as duas etapas posteriores do processo. Em seguida, faz-se o acabamento no subproduto, tendo um controle de qualidade apurado nesse processo.

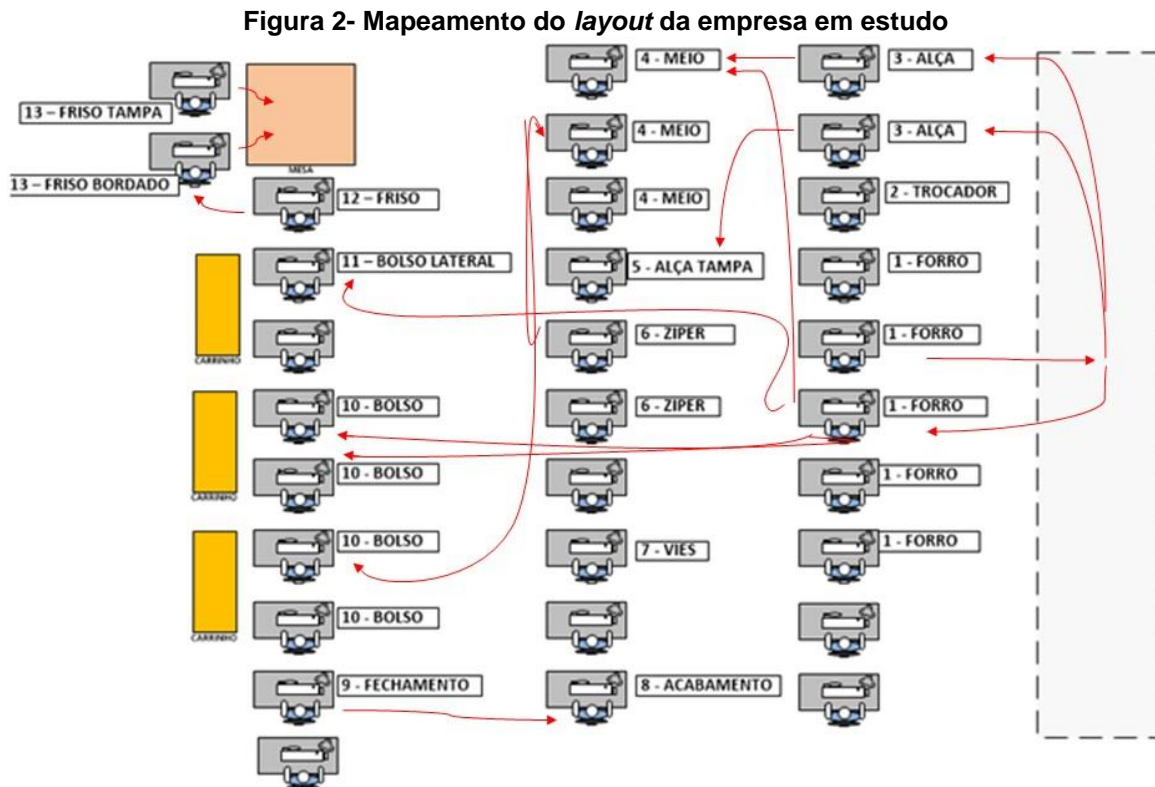
Dando continuidade, tem-se o processo de fechamento, na qual isola-se aberturas internas da bolsa que estejam abertas, a salvo a parte dos bolsos, que é justamente o processo posterior, no qual são alocados e trabalhados os bolsos da bolsa. Caso a bolsa tenha algum bolso lateral externo, como um adereço a mais, passa-se para esse processo que possui dois trabalhadores dispostos; caso contrário a bolsa semipronta segue para os frisos. Nessa etapa, o processo divide-se de acordo com o tipo de friso adicional necessário: friso tampa ou friso bordado, no qual cada uma possui apenas um colaborador mediante a facilidade e agilidade na realização da atividade. Sendo assim, a equipe mapeou o *layout* do chão de fábrica da empresa, conforme exibe a Figura 1.

Figura 1 – Mapeamento do *layout* da empresa em estudo



Fonte: Autores (2020)

Conforme exibe a Figura 1, tem-se o *layout* do setor de fabricação com as informações dos processos, assim como a quantidade de colaboradores envolvidos, no qual de imediato já se verificou colaboradores ociosos. Isso permite constatar que se tem a classificação do *layout* por produto, contudo observou-se um grande padrão de repetição do fluxo de informações e materiais mediante ao fluxo de pessoas. Isso ratifica que há um desperdício de movimentação que pode estar influenciado o não cumprimento das metas diárias. Sendo assim, a equipe mapeou os principais macrofluxos de materiais existentes no *layout*, por intermédio de um diagrama de espaguete, como pode ser observado na Figura 2.



Fonte: Autores (2020)

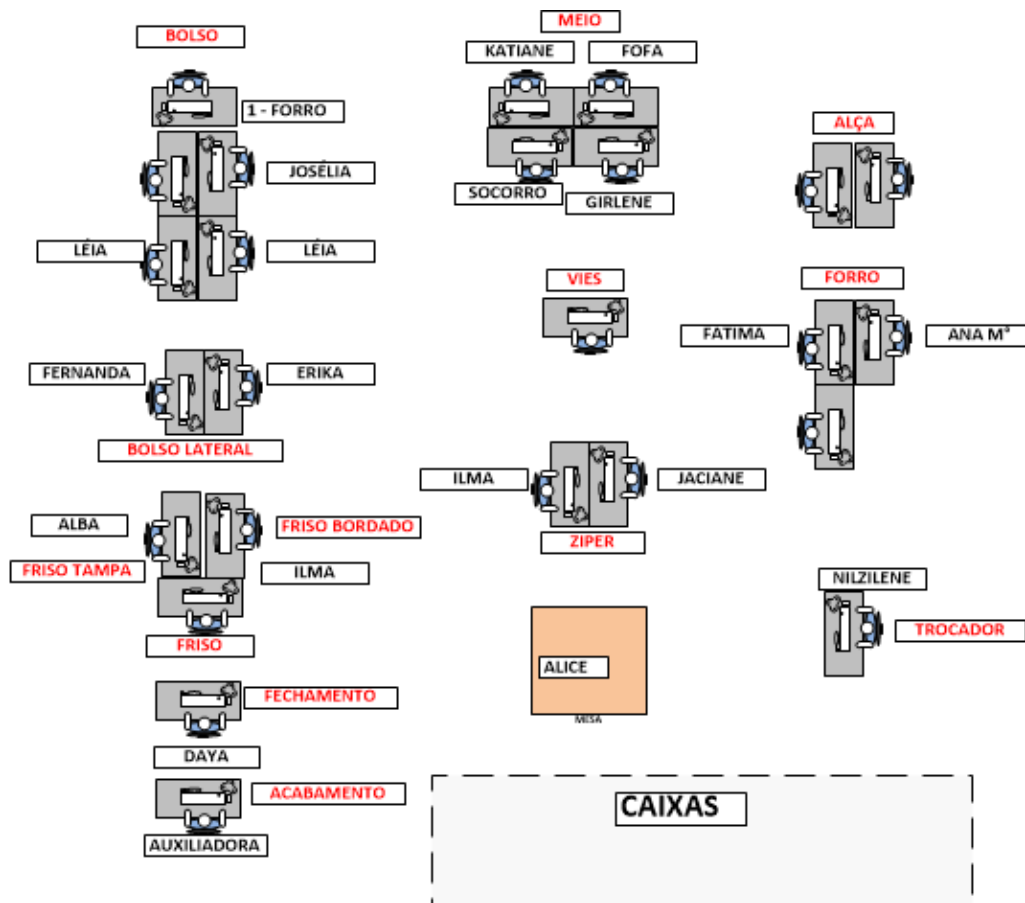
Ao visualizar a Figura 2, constata-se inicialmente que há grande fluxo entre o inventário e os processos do forro e da alça, tendo em vista que muitas vezes ocorre falta de matéria-prima no meio da produção, exigindo que o colaborador se movimente ao inventário. Ademais, há intensa movimentação do processo do forro para os processos do meio, do bolso e do bolso lateral, quando for o caso. A equipe diagnosticou que isso também decorre da falta de matéria-prima oriunda do forro durante o processo. Em seguida, denotou-se que há uma contínua demanda de material do processo de alça para o processo do meio, assim como do processo de alça para o processo de alça tampa. Em ambos os casos, a explicação encontrada é que a demanda enviada não satisfaz o processo seguinte, isto é, torna-se necessário uma demanda extra, fazendo com que o operador se desloque. Por conseguinte, verificou-se que há um retorno do processo do zíper para o processo do meio, tendo em vista falhas na qualidade existentes, o que impossibilita que o processo do zíper execute sua função. Por fim, existem movimentações entre os processos de friso pelo mesmo motivo dos processos anteriores: faltam material para finalizar o processo.

Paralelamente a todo esse diagnóstico, a equipe verificou os principais problemas mensuráveis existentes na produção quantificando-os durante os períodos que estavam acompanhando o processo de fabricação. Nesse contexto, foram encontrados 53 (33,13%) pedidos incompletos, isto é, quando se falta demanda necessária; 41 (25,63%) problemas

de movimentação desnecessária, ou seja, quando os colaboradores se movimentam no chão de fábrica realizando ações que não agregam valor; 37 (23,13%) peças defeituosas, se personificam em problemas em peças mediante a falhas que comprometem o produto a ser fabricado; 29 (18,13%) retrabalhos, se configura quando ocorre uma falha em algum processo e, obrigatoriamente, o subproduto retorna a um processo anterior para correção. Esses dois últimos problemas (peças defeituosas e retrabalho) decorrem de falhas no processo de produção, o que chamou atenção da equipe pelo alto valor quantitativo, embora seja inferior aos dois primeiros problemas. Assim, em uma rápida investigação, a equipe constatou que não se tinha um treinamento fixo entre os colaboradores, além de alguns que estavam laborando durante as férias dos colaboradores fixos. Ao conversar com os gestores sobre esse fato, estes avisaram que iriam providenciar um treinamento, além de organizar um quadro de acompanhamento.

Com as informações mapeadas, a equipe se reuniu com os gestores e apresentou algumas adequações que evitassem tais desperdícios de movimentação e permitissem uma melhor gestão de produção. Por outro lado, a equipe também indagou aos gestores a possibilidade de mudanças no *layout* para melhorar ainda mais a gestão de produção da fábrica. Assim, houve um consenso em que a equipe poderia fazer a projeção de mudança de *layout*, desde que estipulassem o ganho em eficiência dessa mudança. À medida que fosse possível uma reorganização, a equipe sugeriu de imediato a adoção de um *layout* celular para ganhar eficiência no trabalho, diminuir ociosidades e tornar os colaboradores multifuncionais. Tal premissa decorre do agrupamento dos processos em células de produção, nos quais os colaboradores estavam mais próximos entre as células, conforme evidenciado na Figura 3. Ademais, com a finalidade de mostrar a multifuncionalidade criada para os colaboradores, colocou-se um nome fictício para cada colaborador (com o intuito de preservar seu nome), nos quais nomes iguais representam a multifuncionalidade do respectivo colaborador. Por intermédio do software de simulação, realizou-se a simulação diária por uma semana com a adoção desse novo *layout* em detrimento do *layout* existente.

Figura 3- Proposta de novo *layout* da empresa em estudo



Fonte: Autores (2020)

Os resultados mostraram um ganho de eficiência de 37% da produção, permitindo que a empresa alcançasse suas metas diárias. Assim, os gestores da empresa decidiram implantar o *layout* proposto, no qual após um mês de plena utilização resultou aproximadamente no ganho estimado. Deve-se ressaltar que os valores reais das metas diárias, ganho estimado e imagens fotográficas não foram divulgados mediante a um acordo entre os gestores e a equipe pois há grande competitividade no setor e solicitou-se manter o segredo industrial dos dados.

5. Considerações finais

Para sobreviver no mercado extremamente competitivo as empresas necessitam melhorar seus processos, principalmente no tocante a gestão da produção. Uma das formas de alcançar tal intuito, é pela análise de *layout* do processo fabril que permite proporcionar melhorias na eficiência da produção envolvida. Nesse contexto, o presente trabalho teve o objetivo a proposição e implementação de um *layout* para uma fábrica de bolsas, proporcionando melhorias de eficiência do processo. O estudo verificou que a empresa possuía quatro problemas, na qual destaca-se a movimentação desnecessária dos colaboradores, demanda incompleta durante o processo e falhas no processamento e alto índice de retrabalho. Após a proposição de um novo *layout*, a projeção por simulação computacional demonstra uma melhoria de 37% da eficiência. Como limitações do estudo, tem-se a ausência de estudo de tempos e movimentos dos trabalhadores em cada estação de trabalho, no qual permitiria uma melhor caracterização de movimentos desnecessários e ações que não agreguem valor ao produto. Com a finalidade de oferecer sugestões para trabalhos futuros, pode-se adotar o Mapeamento de Fluxo de Valor, que visa reduzir processos que não agregam valor e as sete ferramentas básicas da qualidade com o intuito de reduzir as falhas durante a produção de bolsas. Ademais, o presente estudo tem

fundamental relevância para a Engenharia de Produção, visto que auxilia na redução de desperdício em uma organização, no controle do tempo, na melhoria de processos e de *layout*, além de contribuir para a literatura.

Referências

AGUIAR, E.; SCHRAMM, F.; LAMÔNICA, C. Análise das práticas de planejamento e controle da produção de uma empresa de vidros temperados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 38., Maceió: Alagoas. **Anais Eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Maceió: 2018, pp.1

ASSOCIATION BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS INTERNATIONAL. **Guia para o gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento ABPM BPM CBOOK**. 1ª Ed., V.3. 2013.

CALAIS, J.; **Layout como fator determinante na eficiência do processo produtivo na indústria**. Covilhã, 158 f, 2012. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial - Universidade da Beira Interior.

CAMPOS, André L. N. **Modelagem de Processos com BPMN**. 2ª edição. Brasport, 2014.

DA SILVA, A; RENTES, A; Um modelo de projeto de *layout* para ambientes *job shop* com alta variedade de peças baseado nos conceitos da produção enxuta. **Revista Gest. Prod**, São Carlos, v.19, n.3, p. 531-541, 2012.

DE FIGUEIREDO, L; **Aplicação dos tipos de layout**: uma análise da produção científica. Brasília, 57 p., 2016. Projeto de graduação 2 em Engenharia de Produção - Universidade de Brasília.

DE FRETIRAS, E; DA SILVA, E; CABRAL, G; Proposição de melhoria do *layout* de uma empresa do setor agroindustrial utilizando a metodologia SLP. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36., João Pessoa. **Anais Eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Paraíba: João Pessoa, 2016. pp. 2.

DE MELLO, M.; ARAUJO, A.; CUNHA, L.; DA SILVA, N.; A importância da Utilização de Ferramentas da Qualidade como suporte para melhoria de processo em indústria metal mecânica – Um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 36., João Pessoa. **Anais Eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Paraíba: João Pessoa, 2016, pp.1.

FERNANDES, G; STRAPAZZON, R; CARVALHO, A; *Layout* de empresas e seus benefícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 33., Salvador. **Anais Eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bahia: Salvador, 2013, pp.4.

FLORENCE, F. O.; Materials Management and its Effect on the Performance of Manufacturing Sector: Evidence from Nigerian Cement Industry. **South Asian Journal of Social Studies and Economics**, Nigeria, p. 1-9, 2018.

GE, M.; PEIXOTO, J.; CARLOS, G.; REBOUÇAS, C.; GOMES, A.; Aplicação de conceitos de planejamento e controle de produção para melhoria do processo produtivo em um salão de beleza em Mossoró- RN. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

PRODUÇÃO. 39., Santos. **Anais Eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. São Paulo: Santos, 2019, pp.2.

GUILHERME, C.; MARIA, R.; Estudo sobre a verificação do gargalo da área de acabamento de um processo de laminação de perfis estruturais de uma indústria siderúrgica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 39., Santos. **Anais Eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. São Paulo: Santos, 2019, pp. 2.

GUOLO, A.; PARIS, W.; **Gestão da Produção**. Curitiba: Universidade Positivo, 2015.

JOHANSSON, C.; **Gestão da Produção Industrial: Sistematização da Produção Industrial**. Panambi, 65 p., 2015. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

LIMA FILHO, O; MALAGUTTI, T; A importância do *layout* para o aumento da produtividade. **Ling. Acadêmica**, Batatais, v. 7, n. 2, p. 33-43, jan. /jun. 2017.

ROSA, N.; LONGARAY, A.; MUNHOZ, P.; MENDES, D.; MACHADO, C.; Análise de um gerenciamento de processos de redução de desperdícios no estoque utilizando o sistema Kanban. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 39., **Anais Eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. São Paulo: Santos, 2019, pp. 2.

SOUSA, A.; LIMA, M.; CAMPOS, P.; **A otimização de um *layout* industrial em uma fábrica de eletrônico**. Disponível em:
<https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_final_para_publicar.pdf>
Acesso em: 17. mai. 2020.