



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778  
Nº 2, volume 2, artigo nº 08, Julho/Dezembro 2016  
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v2n2a8>

## IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO ARRANJO FÍSICO EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO.

**Motta, Thalison Miquilini<sup>1</sup>**

Graduando em Engenharia de Produção

**Oliveira, Isabella Amaro<sup>2</sup>**

Graduando em Engenharia de Produção

**Arcanjo, Michelle Maria<sup>3</sup>**

Graduando em Engenharia de Produção

**Motta, Marcos Paulo<sup>4</sup>**

Engenheiro de Produção

### Resumo

As empresas nos dias atuais vêm buscando se aprimorar nos processos de manufatura, a fim de mitigar o desperdício, o tempo de movimentação e aperfeiçoar os processos. O tipo de *layout* que a empresa trabalha é um dos fatores que irá auxiliá-la a em se tornar mais competitiva, pois tem como finalidade simplificar o trabalho. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo propor um rearranjo físico visando à melhoria dos processos a fim de reduzir tempos e custos. A metodologia desenvolvida para avaliar e elaborar um novo *layout* é formada pelas etapas de diagnóstico, estruturação e implantação da proposta e avaliação dos resultados. A mesma é resultado de uma pesquisa de natureza exploratória envolvendo um levantamento bibliográfico utilizando fontes secundárias como livros, anais de congressos, dentre outros, a fim de se definir um aporte teórico que busque uma convergência com o tema proposto, e um levantamento de dados utilizando técnicas padronizadas como análise de formulários e observação sistêmica. Vale ressaltar que a proposta de um novo arranjo teve a total aprovação da diretoria da empresa. Ao analisar os processos de corte, preparação, produção, controle de qualidade e acabamento, observou-se no setor de produção vários gargalos que proporcionam atrasos na linha. Outro ponto em destaque está na disposição das máquinas que são lineares, no qual, percebeu-se a perda de tempo e esforço. Sendo assim, foi proposta a diretoria da empresa um rearranjo a fim de

<sup>1</sup>Aluno graduando do curso de Engenharia de Produção da IES Faculdade Redentor. E-mail: [thalisonmiquilinidadamotta@hotmail.com](mailto:thalisonmiquilinidadamotta@hotmail.com)

<sup>2</sup>Aluna graduanda do curso de Engenharia de Produção da IES Faculdade Redentor. E-mail: [isabellaamarooliveira@hotmail.com](mailto:isabellaamarooliveira@hotmail.com)

<sup>3</sup>Aluna graduanda do curso de Engenharia de Produção da IES Faculdade Redentor. E-mail: [michellearcujo@yahoo.com.br](mailto:michellearcujo@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Professor dos cursos de Engenharia de Produção da IES Faculdade Redentor.

Engenheiro de Produção e Engenheiro de Segurança do trabalho, especialista em gestão educacional. E-mail: [marcosmotta.egp@hotmail.com](mailto:marcosmotta.egp@hotmail.com)

proporcioná-la uma redução do *lead time* de processamento, do retrabalho e de movimentos incoerentes. Ao final do estudo pode-se concluir que uma mudança de *layout* não requer altos investimentos, apresentando resultados vantajosos para a empresa como o aumento do índice de eficiência, da produtividade e a redução de tempo ocioso.

**Palavras-Chave:** *Layout*; Capacidade; Produtividade.

### **Abstract**

Today's companies are looking to improve their manufacturing processes to mitigate waste, time to move and streamline processes. The type of layout that the company works on is one of the factors that will help it to become more competitive as it has the purpose of simplifying the work. In this context, the present work aims to propose a physical rearrangement aimed at improving processes in order to reduce time and costs. The methodology developed to evaluate and elaborate a new layout is formed by the stages of diagnosis, structuring and implantation of the proposal and evaluation of the results. It is the result of an exploratory research involving a bibliographical survey using secondary sources such as books, annals of congresses, among others, in order to define a theoretical contribution that seeks a convergence with the proposed theme, and a survey of data using Standardized techniques such as form analysis and systemic observation. It is worth mentioning that the proposal for a new arrangement had the total approval of the company's board of directors. When analyzing the processes of cutting, preparation, production, quality control and finishing, several bottlenecks in the production sector were observed that provide delays in the line. Another highlight is the arrangement of machines that are linear, in which the loss of time and effort is perceived. Thus, the company's management was proposed a rearrangement in order to provide a reduction of the lead time of processing, rework and incoherent movements. At the end of the study it can be concluded that a change of layout does not require high investments, presenting advantageous results for the company as the increase of efficiency index, productivity and the reduction of idle time.

**Keywords:** Layout; Capacity; Productivity.

## **INTRODUÇÃO**

No contexto atual em que se encontra a economia do mundo, as empresas estão buscando cada vez mais uma produção que reduza os desperdícios, aumentando a produtividade e otimizando o seu processo como um todo. Por esse motivo, as empresas e principalmente as dos setores de manufatura buscam aumentar a competitividade e por decorrência melhorar a qualidade dos produtos, agregando assim um maior valor percebido pelo cliente (FARIAS 2013. p.4).

Ao eliminar movimentações, a produtividade aumenta e conseqüentemente os custos com a fabricação diminuem assim, o preço repassado ao consumidor pode se tornar muito mais atrativo. Para Womack *et al.*, (1998) o ponto central de uma manufatura é o valor, sendo reconhecido pelo cliente final ao atender suas necessidades. Por existir muita competitividade, os consumidores estão em buscas de produtos com valor atrativo e de máxima qualidade (SILVA, *et al.*, 2014. p.2).

Segundo Paiva, *et al.*, (2015), para ganhar destaque no mercado é fundamental

verificar o processo produtivo, identificando os gargalos e propondo melhorias. Dessa maneira uma boa forma de aperfeiçoar a capacidade produtiva está na estruturação do layout, pois gera bons resultados, diminuindo os custos e o tempo para realizar as atividades (SILVA, *et. al.*, 2015. p.2).

O layout 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 (FARIAS, 2013. p.6). Desta forma, o arranjo físico adequado reflete no aumento da produtividade de uma empresa e melhora os níveis de qualidade (AGUIAR, 2007. p.4)

A empresa em estudo possui o processo produtivo com layout em linha, onde ocorre grande problema com o planejamento da distribuição do serviço, gerando acúmulos em algumas máquinas enquanto outras ficam paradas esperando. O processo é demorado, podendo durar dias para finalização de um lote.

Muitas são as empresas que sabem da importância de se ter um layout otimizado, porém, não materializam essa proposta. Respaldo no contexto supracitado, o presente trabalho tem como objetivo propor um rearranjo físico visando à melhoria dos processos ou visando mitigar tempos e custos.

## **MÉTODO**

A metodologia desenvolvida para avaliar e elaborar um novo layout é formada pelas etapas de diagnóstico, estruturação e implantação da proposta e avaliação dos resultados. A mesma é resultado de uma pesquisa de natureza exploratória envolvendo um levantamento bibliográfico utilizando fontes secundárias como livros, anais de congressos, dentre outros, a fim de se definir um aporte teórico que busque uma convergência com o tema proposto, e um levantamento de dados utilizando técnicas padronizadas como análise de formulários e observação sistêmica. Vale ressaltar que a proposta de um novo layout teve a total aprovação da diretoria da empresa.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Tipos de Layout**

Um arranjo físico se relaciona com o posicionamento físico dos recursos transformadores. É necessário saber onde alocar cada máquina, equipamento e a mão de obra da operação. Além de que o arranjo físico denota como a produção decorre, desde a entrada de insumos até a saída do produto final (SLACK, 2009. p.181).

De acordo com Guimarães *et. al.* (2011):

No âmbito empresarial, o *layout* pode ser sinônimo de "arranjo físico", ou seja, o modo como estão organizados os

equipamentos, máquinas, ferramentas, produtos finalizados e mão de obra dentro da empresa. Um bom *layout* pode ter um efeito na produtividade da empresa, podendo também reduzir os custos (por significar menos desperdícios) e perda de tempo.

Decidir qual arranjo físico utilizar, é imprescindível para qualquer empresa, pois se este estiver errado pode acarretar perdas significativas, com fluxos longos e desordenados, altos custos com a produção e de modo consequente à insatisfação dos clientes (SLACK, 2009. p.182).

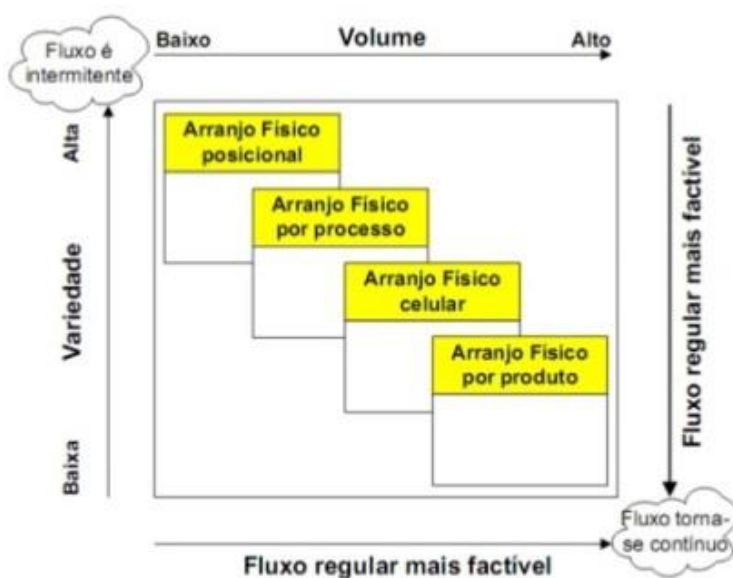
A escolha do arranjo físico adequado trará para a empresa boas vantagens dentre elas pode ser destacado melhor entendimento do fluxo, conforto para os funcionários, segurança do ambiente laboral, melhor aproveitamento do espaço físico e flexibilidade (SLACK, 2009. p.182).

A decisão sobre qual layout implantar, depende de três níveis:

Nível estratégico – usado quando analisa mudanças drásticas ou engrandecer o processo de produção, sendo necessários altos investimentos. Nesse caso a análise da mudança de layout é realizada por empresas capacitadas.

Nível tático – modificações menos drásticas e que não denotam muitos riscos e não requerem altos investimentos. Assim, as decisões podem ser feitas pelo gerente ou diretor da fábrica.

Nível operacional – usualmente não são feitas alterações do arranjo físico em nível operacional (AGUIAR, 2007. p.3)



**Figura 1. Tipos de Layout: volume x variedade**

Fonte: Adaptado de Slack (1997).

Os principais tipos de layout (arranjo físico) segundo classificação do Slack (2009. p.188) são: posicional, por processo, celular e por produto. Ao observar na figura acima é possível notar a existência de uma relação entre volume x variedade, quando o volume aumenta a variedade abaixa e vice-versa. O arranjo físico por produto é aquele que apresenta uma produção contínua e os processos são realizados em fluxo linear. Onde cada produto segue um roteiro já definido anteriormente, ou seja, as atividades executadas são as mesmas as quais já foram organizadas fisicamente (SLACK, 2009. p.189). O layout por processo possui setores que são especializados em determinadas tarefas e se adequa aos sistemas produtivos de baixo volume e altas variedades. Os recursos são dispostos próximos uns dos outros, porém cada produto tem necessidade de operações diferentes, então cada produto percorrerá pelo processo segundo suas necessidades (SLACK, 2009. p.186).

O layout posicional se caracteriza por o recurso a ser transformado permanecer parado enquanto os recursos transformadores trabalham a sua volta, sendo muito usado para produção de produtos únicos e de grande volume (SLACK, 2009. p.185). E o layout celular é o que os recursos transformados são selecionados para se locomover por uma parte específica da produção, no caso uma célula e onde também se encontram todos os insumos necessários para a fabricação (SLACK, 2009. p.187).

O arranjo celular é considerado uma inovação tecnológica, pois inclui a mudança do modo de produção funcional para a produção em grupo, onde cada célula possui um início e fim. Assim sendo, as células permitem processar lotes menores, com um processo mais ágil, reduzindo o esforço e com custos mais baixos (URNAU & DOMINGUES, 1996).

Segundo Oliveira (1994), as células podem oferecer muitas vantagens como melhoria da qualidade e redução do retrabalho, tempo de ciclo menor e minimização dos movimentos de materiais, visto que as máquinas estão mais próximas umas das outras. Os problemas ficam mais fáceis de serem visualizados e identificados e incentiva o trabalho em grupo (URNAU & DOMINGUES, 1996).

### **Capacidade produtiva**

A capacidade produtiva é a máxima quantidade de produtos que uma empresa pode fabricar dentro de um espaço de tempo. Se uma empresa sabe como calcular sua capacidade produtiva, ela tem condições de restringir os custos, elevar sua receita e melhorar a qualidade. Assim sendo, apodera-se do máximo dos recursos que tem disponível.

Pode ser classificada em:

Capacidade Instalada – é a quantidade máxima que um fábrica pode conseguir fabricar, desde que trabalhe ininterruptamente, trabalhando 24 horas por dia, todos os dias e

sem descontar as perdas e paradas.

Capacidade Disponível – quantidade que pode ser produzida dentro da jornada de funcionamento da fábrica, sem descontar as perdas e paradas.

Capacidade Efetiva – é o resultado da capacidade disponível menos as paradas planejadas, como manutenção preventiva, setups, trocas de turnos e auditorias da qualidade. A capacidade efetiva jamais pode ser superior à capacidade disponível.

Capacidade realizada – é a real capacidade que um fábrica pode produzir, são descontadas além das paradas planejadas, as paradas não planejadas, como manutenção corretiva, falta de matéria prima e ausência de funcionários. Com a comparação entre a capacidade efetiva e real, é possível calcular o índice de eficiência (WINKER,2016; NEUMANN & SCALICE, 2015).

A capacidade produtiva e seu gerenciamento tem sua importância destacada por muitos autores, pois declaram que a produtividade é a principal causa do crescimento e sobrevivência das empresas, assim como para a diminuição dos preços dos produtos e aumento da competitividade (SILVA, 2009. p. 4).

Para Severino Filho, (1999) medir a capacidade produtiva é fundamental para avaliar a eficiência, tanto na parte interna como externa entre as empresas. Demonstrando o desempenho da empresa, possibilitando também verificar o funcionamento da produção e o real nível de utilização dos recursos disponíveis. Analisando a capacidade de transformar as entradas em saída e identificar os pontos que precisam ser aperfeiçoados (SILVA, 2009. p. 4).

A disposição do arranjo físico é um elemento que interfere de forma direta na eficiência de uma empresa e por consequência nos índices de desempenho, ou seja, se o arranjo físico é eficiente ele irá aumentar a eficiência da empresa e também a sua capacidade produtiva (SILVA, 2009. p. 5).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A empresa está localizada no interior de Minas Gérias- MG e para garantir o sigilo da mesma terá nome fictício (AB), contando com 75 funcionários. As visitas foram realizadas nos período de agosto a dezembro de 2015, na qual, os autores analisaram o seu processo produtivo.

A indústria produz dois segmentos distintos, sendo um de pijamas masculinos e femininos a públicos diversos como baby, infantil, infante-juvenil, adulto, clássico, gestante e plus size; o segundo segmento é de moda bebê variando entre macacões, vestidos, conjuntos e pagãos a crianças de ate um ano de idade. A produção é dividida por lotes de corte, sendo que cada lote contem as referências e quantidades específicas de cada modelo.

Tendo essa diversidade alta de produtos, foi possível identificar um inconstante fluxo

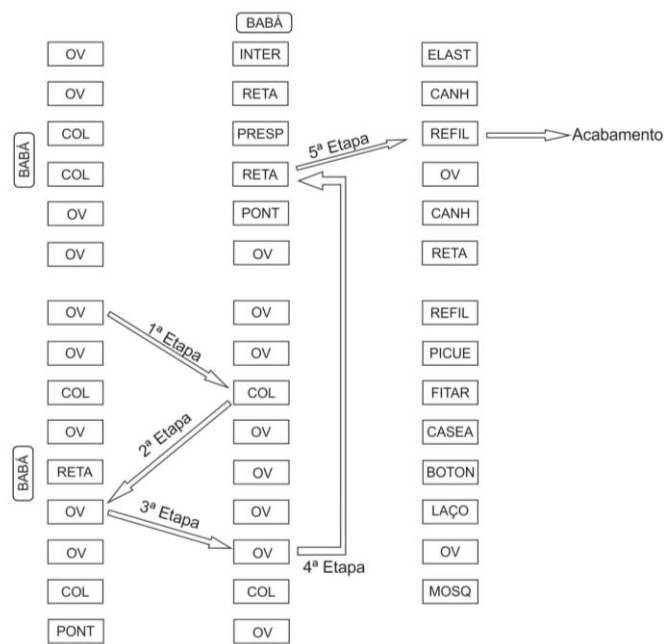
de entrada de processos em sua linha de produção, gerando inúmeros gargalos ao longo do mesmo, pois, para que não houvesse mão de obra parada, entrava-se com mais uma referência para suprir tempo. Logo em um curto período de tempo existia várias roupas começadas que não poderiam seguir o processo, pois já havia outras peças em espera.

O processo de produção da fábrica ocorre em quatro momentos, sendo eles:

- Corte: os lotes são cortados conforme o PCP estabeleceu para produção, e repassado para o próximo setor;
- Preparação: neste setor os lotes são divididos a seu segmento, cada qual responsável pela conferência e discriminação da quantidade de peças cortadas. Elas são enviadas a estamperia e ao bordado caso haja necessidade, depois de preparado está pronta para a próxima etapa;
- Produção: neste processo é quando as partes cortadas são costuradas, é o ciclo mais longo uma vez que nele há a necessidade de um planejamento antecipado e onde o produto toma sua forma característica, depois de costurada a roupa esta apta a seguir;
- Controle de Qualidade: nessa etapa as peças são revisadas a fim de se detectar irregularidades na mesma. Após a liberação da referencia ela segue para a próxima etapa;
- Acabamento: nele são finalizadas as particularidades da roupa como pregar laço e outros adereços por exemplo. Nessa fase também todas as roupas são limpas e dobradas fechando o ciclo da linha de produção e seguindo assim para a expedição.

Após análise das etapas, foi identificado o setor produção como o maior gerador de atrasos da linha, pois além de obter variados processos menores ele demanda um planejamento prévio para a entrada, o processamento e a saída das roupas.

Percebe-se que a disposição das máquinas são lineares, porém como cada produto demanda um fluxo de máquinas diferente e não há uma definição previa de quem atuara no processo da roupa, se tornou notório a perda de tempo e esforço. A figura 2 exemplifica um fluxo antigo, usando como base um dos produtos de maior venda, a referência A1200.

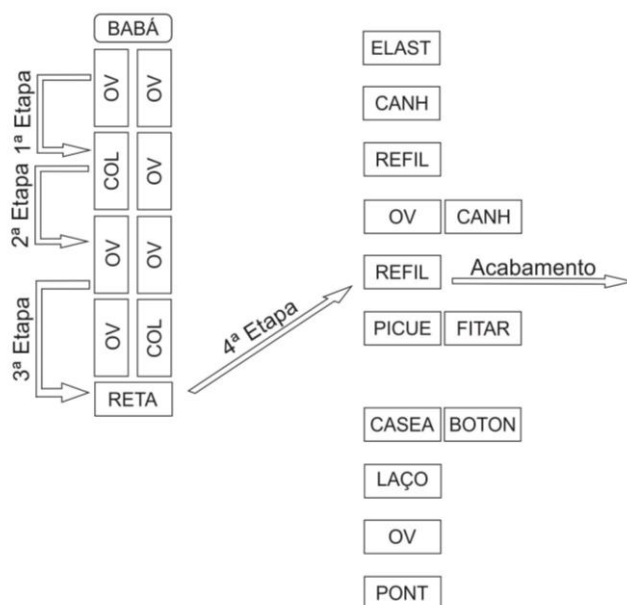


**Figura 2: Fluxo de processamento anterior da ref. A1200**  
 Fonte: Autor, 2016

Desta forma foi proposto um rearranjo físico, ou seja, a implementação do arranjo físico celular de modo que as disposições das máquinas buscarão o aumento da produtividade. Foi estudado e proposto a implantação desse modelo de produção baseado na necessidade de melhorias quanto à redução do *lead time* de processamento, do retrabalho e de movimentos incoerentes.

Com a implementação do novo layout da fábrica (fig 3) fica evidenciado que o arranjo físico celular é o mais indicado para essa empresa, pois um grupo preciso de máquinas irá compor a melhor maneira do serviço ser concluído na produção. Foi orientada a empresa que uma célula ficasse restrita a produção da modinha baby em quanto as outras confeccionavam os pijamas alcançando assim uma variedade baixa de produtos em processos e uma quantidade alta de produtos acabados.





**Figura 3: Fluxo de processamento atual da ref. A1200**

Fonte: Autor 2016.

### Análise de Sensibilidade

Na tabela 1, observa-se os resultados obtidos, evidenciados no aumento da produtividade em peça/hora, na redução de tempo ocioso e no crescimento da eficiência em cerca de 13%.

CAPACIDADE INSTALADA		CAPACIDADE DISPONÍVEL		CAPACIDADE INSTALADA		CAPACIDADE DISPONÍVEL	
Peça/Hora	163	Peça/Hora:	163	Peça/Hora	200	Peça/Hora:	200
Peça/Dia:	3912	Peça/Dia:	1434	Peça/Dia:	4800	Peça/Dia:	1760
Peça/Sem:	27384	Peça/Sem:	7172	Peça/Sem:	33600	Peça/Sem:	8800
Peça/Mês:	117360	Peça/Mês:	28688	Peça/Mês:	144000	Peça/Mês:	35200
Peça/Ano:	140832	Peça/Ano:	34425	Peça/Ano:	1728000	Peça/Ano:	422400
Peça/Ano:	0	Peça/Ano:	6	Peça/Ano:	1728000	Peça/Ano:	422400
CAPACIDADE EFETIVA		CAPACIDADE REALIZADA		CAPACIDADE EFETIVA		CAPACIDADE REALIZADA	
Peça/Hora	163	Peça/Hora:	163	Peça/Hora:	200	Peça/Hora:	<b>200</b>
Peça/Dia:	1271	Peça/Dia:	815	Peça/Dia:	1560	Peça/Dia:	1200
Peça/Sem:	6357	Peça/Sem:	4075	Peça/Sem:	7800	Peça/Sem:	6000
Peça/Mês:	25428	Peça/Mês:	16300	Peça/Mês:	31200	Peça/Mês:	24000
Peça/Ano:	140832	Peça/Ano:	17930	Peça/Ano:	34320	Peça/Ano:	26400
Peça/Ano:	279708	Peça/Ano:	0	Peça/Ano:	0	Peça/Ano:	0

PARADAS				PARADAS			
PROGRAMADA		NÃO PROGRAMADA		PROGRAMADA		NÃO PROGRAMADA	
Café:	2,5	Manutenção Corretiva	3	Café:	2,5	Manutenção Corretiva	3
Troca de Mix:	2,5	Faltas de Funcionários	1	Troca de Mix:	2,5	Faltas de Funcionários	1
H/sem	5	Falta Matéria Prima	10	h/sem	5	Falta Matéria Prima	5
		H/sem	14			h/sem	9
<b>Índice de Eficiência:</b>	<b>64%</b>	<b>Índice de Eficiência:</b>	<b>77%</b>				
<b>Índice de Utilização:</b>	<b>81%</b>	<b>Índice de Utilização:</b>	<b>81%</b>				
<b>Índice de Disponibilidade:</b>	<b>24%</b>	<b>Índice de Disponibilidade:</b>	<b>24%</b>				

Tabela 1: Análise de Capacidade: Processo Antigo X Atual

Fonte: Autor, 2016.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar que a empresa em estudo trabalhava com um tipo de layout que gerava desperdício de tempo, movimento e acúmulo de produtos em processos. Após a análise e a comprovação do problema desperdício produtivo, foram implementadas mudanças na estrutura do layout, alterando consideravelmente o *lead time* de processamento de um lote aumentando 13% o índice de eficiência da empresa. Foi possível detectar que a entrada da roupa se fazia de forma errônea, sem qualquer tipo de planejamento para os diferentes processos particulares que cada produto obtém.

Sendo assim, o modelo celular implementado na confecção acarretou resultados satisfatórios, aumentando a produtividade, tornou a produção mais vantajosa, aumentou o nível de satisfação dos funcionários e a qualidade dos produtos também melhorou, assim é possível produzir mais com o mesmo espaço de tempo, além de se notar uma importante crescente no fluxo de caixa da empresa.

Após realização do estudo, pode-se concluir que a mudança de um layout não requer muitos investimentos, ou seja, a melhora da produtividade pode ser alcançada apenas com um reposicionamento dos postos de trabalhos e máquinas, aproveitando mais o espaço físico da confecção.

## REFERÊNCIA

AGUIAR, G. F. *et al.* **Simulações de arranjos físicos por produto 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.

FARIAS, L. M. S. **Proposta de otimização de layout** em uma Indústria de médio porte do ramo de confecções da Cidade de Campina Grande – PB. Universidade Estadual da Paraíba. 2013.

NEUMANN, C; SCALICE, R. K. Projeto de fábrica e layout. Elsevier- Campus.2015.

PAIVA, L. P. S. *et al.* **Estudo de tempos e movimentos:** Análise do processo produtivo em uma fábrica de jeans no sudoeste de Minas Gerais. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2015.

SILVA, C. V. P. *et al.* **A influência do layout na gestão organizacional.** XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2015.

SILVA, J. M. N. *et al.* **Análise Tecnista dos movimentos:** proposta de arranjo físico geral para um indústria de confecção de Campina Grande – PB. XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2014.

SILVA, L. M. F; BORGES, U. N. **O projeto de arranjo físico e sua influência na eficiência dos sistemas produtivos:** estudo exploratório em uma unidade empresarial de papel e celulose. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador – BA, 2009.

SLACK, N. *et al.* Administração da Produção. 3. ed. – São Paulo : Atlas, 2009. p. 181 – 191.

URNAU, E., DOMINGUES, M. J. C. S. **Flexibilidade na produção:** A implantação de células de manufatura em uma empresa de confecção. Revista de Negócios. Universidade Regional de Blumenau, v. 1, n. 3, p. 63-72, 1996.

WINKER, B. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/producao-academica/gerenciamento-da-capacidade-de-producao/4337/>. Acesso em 15 de Maio de 2016.