

## **ESTUDO DA LINHA DE PRODUÇÃO E DO ARRANJO FÍSICO NA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO DE CALÇA JEANS**

RICCI, Mayara Rohenkohl (Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *Campus Medianeira*)  
maya.ricci@hotmail.com

BATTISTI, Juliane de Freitas (UTFPR – *Campus Medianeira*) julianedefreitasbattisti@gmail.com

JONER, Gabriela Chiele (UTFPR – *Campus Medianeira*) gabriela.chj@hotmail.com

POSSAN, Edna (UTFPR – *Campus Medianeira*) epossan@gmail.com

### **Resumo:**

O estudo da linha de produção e do arranjo físico de uma unidade fabril procura verificar e quantificar o melhor aproveitamento do espaço disponível. Uma vez que, esse estudo foi realizado e aplicado pode-se minimizar os deslocamentos dos operários, reduzir os distanciamentos, reduzir perdas e assim proporcionar a disponibilidade de local para futuras instalações de máquinas. O problema observado, inicialmente, está nos maquinários que estão dispostos de forma aleatória, ocasionando a desorganização do ambiente, ou seja, seu arranjo físico está precário. Para que o estudo se realizasse, primeiramente foi estudado o fluxograma do processo de confecção da calça jeans e, então, para proporcionar melhorias no fluxo de recursos (matéria-prima e mão-de-obra), o layout foi organizado, seguindo o tipo de arranjo físico por processo (ou *job shop*). O objetivo deste trabalho é a proposta de melhoria do arranjo físico (layout) de uma indústria de confecção de calça jeans. Todavia, antes de aplicá-lo, sugere-se a organização e limpeza do ambiente, melhorando não só na produção, mas o fluxo de materiais e funcionários, e para posterior melhoria do arranjo físico e/ou aumento da linha de produção.

**Palavras chave:** Confecção, Layout, Linha de Produção

### **Study of the production line and facility layouts in the industry of jeans**

#### **Abstract**

The study of the production line and facility layouts of a manufacturing unit, seeks to identify and quantify the best use of available space. This study which was done and can be applied to minimize the displacement of workers, reduce distances, reduce losses and provide the availability of local future facilities for to machines. Initially the problem observed is that the machines are arranged randomly, causing the disruption of the premises, in other words, the facility layouts are precarious. First, studied the flowchart of the process of the making jeans and then to provide improvements in the flux of resources (raw material and labor-intensive), the layout was organized following the type the process facility layout (or *job shop*). The objective of this work is the proposal for improving facility layouts (layout) of an jeans industry. However, before applying it, it is suggested to organization and cleaning of the premises, improving not only in manufacturing, but the flow of materials and workers, and for further improving facility layouts and/or increasing the production line.

**Key-words:** Production, Layout, Production line

## 1. Introdução

O surgimento das fábricas principiou com o sistema de fabricação para fora, uma transição entre o sistema artesanal e o sistema fabril. Grandes capitalistas contratavam famílias de artesãos, e lhes entregavam matérias-primas e equipamentos necessários para a fabricação das peças, os quais recebiam por peça produzida. Esse tipo de produção ainda é utilizada, em especial na indústria do vestuário, que utiliza o serviço de costureiras que realizam seu trabalho em casa (CAXITO, 2008), transformando tecidos em roupas e afins.

A competição na área de produtos manufaturados cresceu muito, com isso as empresas de todos os setores passaram a enfrentar novos desafios para se manter competitivas. Esse fenômeno decorre de fatores como: globalização, aumento do grau de exigências e sofisticação requerido pelos consumidores, redução do ciclo de vida dos produtos, rápido avanço tecnológico, entre tantos outros fatores (LEITE e DINIZ, 2006).

As mudanças no sistema de produção levaram as fábricas a desenvolver novos tipos de relacionamento com os fornecedores, tanto de matéria-prima quanto de componentes e submontagens, que eram difíceis de serem feitas internamente. Fontes de suprimentos externas permitiam aos fabricantes adquirir peças e partes de seus produtos de forma muito mais barata e com mais tecnologia. Quanto mais sofisticada e especificada a peça a ser produzida pelos fornecedores, mais especializados eles se tornariam. Dessa forma, as grandes empresas passaram a ter que se relacionar com um maior número de fornecedores. Cada um deles, especializado em fabricar uma determinada parte do produto final. Gerenciar esses relacionamentos passou a ser uma competência necessária àqueles que supervisionavam a produção das indústrias (CAXITO, 2008).

Com a evolução das unidades fabris houve a necessidade de tornar a linha de produção mais flexível, pois caso haja necessidade de aumento da produção, a indústria estará apta a essa melhoria. Uma das formas de propiciar essa flexibilidade é por meio da melhoria do arranjo físico ou layout da indústria.

O estudo do layout de uma planta industrial procura prioritariamente verificar e quantificar o melhor aproveitamento do espaço disponível para que através da redução do distanciamento, minimizar os deslocamentos dos operários, minimizar a incidência e o percurso dos transportes dos materiais, reduzir o investimento com minimização da área necessária à produção, desta forma, o aumento da capacidade é apresentado como alternativa vital para reduzir a necessidade de área e assim, proporcionar a disponibilidade de local para a alocação de uma nova máquina (LEITE e DINIZ, 2006).

Segundo Slack et al. (2002), o arranjo físico (layout) de uma operação produtiva preocupa-se com o posicionamento físico dos recursos de transformação. Ainda, os autores reforçam que um arranjo físico é frequentemente uma atividade difícil e de longa duração por causa das dimensões físicas dos recursos de transformação movidos. Um erro pode produzir padrões de fluxo longos e confusos, estoque de materiais, filas de clientes formando-se ao longo da operação, inconveniência para os clientes, tempos de processamento longos, operações inflexíveis, fluxo imprevisíveis e altos custos.

No setor do vestuário, Barreto (2007) define linha de produção como uma demanda de processo, onde as peças cortadas se reúnem de uma forma ordenada, sendo montadas em máquinas de costuras. Para montar uma linha de produção é preciso determinar em que etapa uma operação se enquadra e deve-se prepará-la em uma sequência operacional. Há um maquinário correto para cada tipo de tecido, leve ou pesado, como a malha ou o jeans. Para que na linha de produção não ocorra falhas no processo, como estoque, maquinário parado, acidentes, entre outros, há a necessidade de rearranjar o layout da mesma.

Na literatura são descritos quatro tipos de arranjo físico: arranjo físico posicional, celular, linear (por produto) e funcional (por processo).

O arranjo físico posicional é mais utilizado em construção civil ou restaurante, por se tratar de um arranjo na qual o material, os equipamentos e os operários é que se movem em volta do produto. Focado em produtos de grandes dimensões.

Quando o operário atua em diversos postos de trabalho é conhecido como arranjo físico celular, ou seja, os equipamentos ou pessoas estão dispostos numa área da indústria que desenvolvem todas as operações para a execução de um produto ou parte dele. Possuem a flexibilidade de operar em instantes diferentes.

Arranjo físico linear é o mais conhecido e o mais utilizado em indústrias de produção em larga escala. Neste tipo de arranjo os equipamentos estão posicionados na sequência do processo, o que se move, nesse caso, é o produto.

E no arranjo físico funcional as máquinas e operários estão parados, recebendo os materiais para a confecção do produto até seu acabamento.

É na linha de produção onde se concentra o maior número de funcionários. Figueiredo e Cavalcante (2010) citam duas formas de montá-la:

- a) Células de produção – necessitam de um trabalho rigoroso e intenso, com uma equipe hábil e polivalente, isto é, a capacidade de agir em várias operações;
- b) Linha de produção convencional – essa divisão pode ser usada para qualquer produto.

A indústria de confecção pode ser dividida em três partes: preparação, montagem e acabamento. Na qual as atividades do acabamento são ainda subdivididas em: revisão, colocação de acessórios, passamento e lavanderia.

A produção de uma empresa do vestuário está ligada a uma produção por processo. O manuseio das diversas fases do processo de confecção da peça, até mesmo com aquelas que usam os mais novos maquinários, não consegue fugir da linha artesanal.

O arranjo físico por processo, ou também conhecido por Job Shop, trabalha com uma variedade de produtos personalizados em lotes relativamente pequenos, consiste também na formação de departamentos especializados em determinadas tarefas. Tem por objetivo minimizar a movimentação de materiais e pessoas, aproximando os setores.

Segundo Slack et al. (2002), existe informações essenciais para o projeto detalhado de arranjos físicos por processo:

- a) A área requerida e o seu formato para cada centro de trabalho;
- b) O nível e a direção do fluxo entre cada par de centros de trabalho;
- c) O quão desejável é manter centros de trabalho próximos entre si ou próximos de algum ponto fixo do arranjo físico.

Dentro de uma indústria, o layout tem um papel importante a respeito ao desempenho do processo produtivo. É a maneira como os funcionários, máquinas e equipamentos estão dispostos em uma fábrica. É por meio da avaliação de um layout que se busca melhor a utilização do espaço disponível que resulte em um processo mais efetivo, de menor distância em menor tempo possível (BARRETO, 1997).

Logo, verifica-se que o arranjo físico das instalações é crucial no processo produtivo, devendo ser estudado e aprimorado. Neste sentido, este trabalho visa o estudo do arranjo físico de uma indústria de confecção, uma vez que observou-se que seus maquinários estão dispostos em lugares aleatórios, não seguindo um padrão de medidas, muito menos uma linha de produção, indicando necessidade de mudanças no layout.

## 2. Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em uma pequena empresa industrial do setor de confecção localizada na cidade de Santa Helena, Paraná, a qual atua no mercado desde 2007, a marca confecciona calça jeans masculina e feminina, assim como shorts e bermudas femininas. A produção diária é de aproximadamente 200 peças acabadas/dia, sendo que a demanda é de 450 peças acabadas. Na indústria chegam às peças cortadas, prontas para a confecção do produto. A marca possui três lojas de varejo e uma loja de atacado. Por possuir peças com valores inferiores às demais marcas conhecidas, oferece o produto a todas as classes sociais.

A própria marca, em estudo, possui apenas uma unidade fabril na cidade, na qual, não supre toda a demanda desejada. Então, possui uma unidade de fabricação terceirizada, localizada no distrito do município.

Na unidade fabril os setores produtivos se dividem em quatro: i) corte; ii) costura do jeans; iii) embalagem; e, iv) venda, sendo que apenas o setor costura de calça jeans que foi realizado o estudo.

O setor analisado para este estudo é o mais representativo em termos de mão-de-obra e número de operações. Este setor é responsável por receber as partes das calças cortadas vindas do setor de corte para fazer a união das mesmas e agrupá-las em lotes. Seu funcionamento depende da demanda pelo produto e a disponibilidade de capital para a produção.

Para o estudo do arranjo físico, primeiramente, montou-se o fluxograma do processo produtivo da calça jeans, para entender melhor como é confeccionada a peça e posteriormente propor melhorias. O fluxograma da figura 1 mostra o processo produtivo de uma calça jeans básica, sendo que em preto é representado à produção genérica e em azul a produção em estudo.

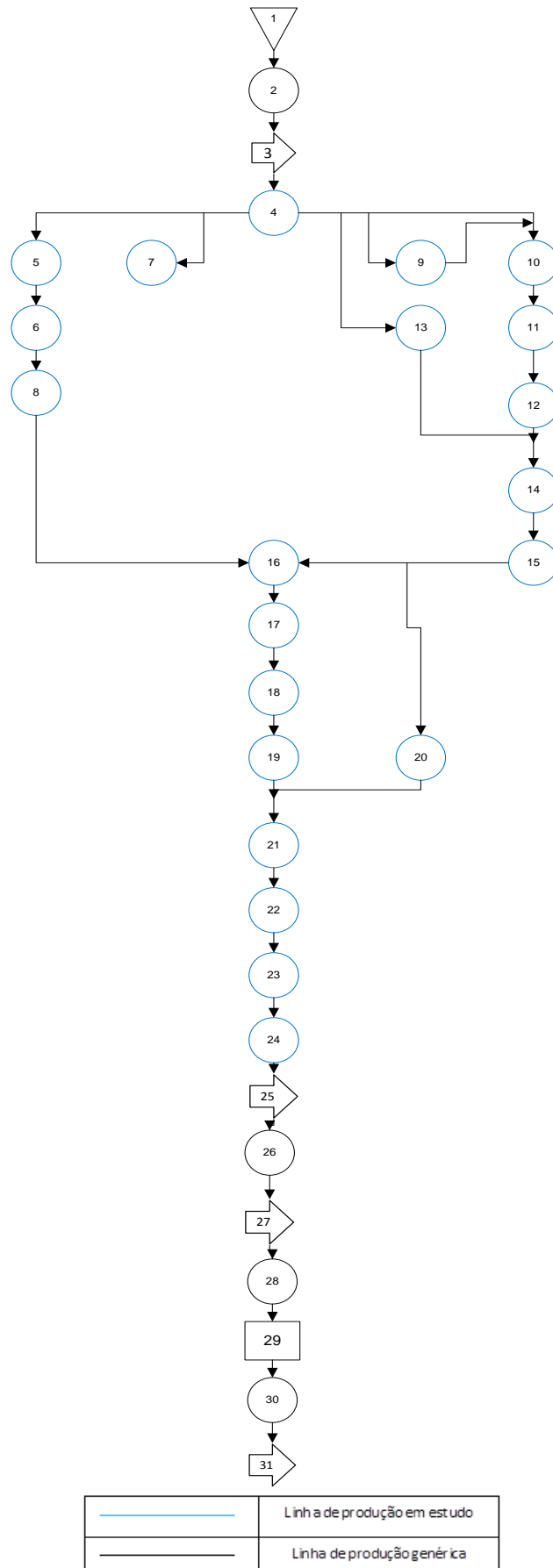


Figura 1 - Fluxograma do processo produtivo de calça jeans.

A tabela 1 detalha os processos do fluxograma do processo produtivo da calça jeans (figura 1).

<b>Número</b>	<b>Tarefa</b>
1	Estoque do jeans
2	Corte das peças
3	Deslocamento até a unidade fabril
4	Carimbar as peças cortadas
5	Costurar pala
6	Unir trazeiro da calça
7	Passar bolso
8	Costurar bolso
9	Preparar zíper
10	Costurar zíper na frente direita
11	Costurar “J”
12	Unir dianteira (gancho)
13	Overlocar espelho do bolso dianteira
14	Pregar espelho no bolso
15	Fechar bolso frontal
16	Unir trazeiro com dianteira
17	Costurar cós
18	Finalizar cós
19	Costurar etiqueta
20	Preparar passante
21	Costurar passante
22	Costurar barra
23	Travetar (vista, bolso traseiro, quadril)
24	Casear ponta do cós
25	Mandar para lavanderia
26	Lavar
27	Voltar até a indústria
28	Colocar botão
29	Inspeção
30	Embalar
31	Transportar para filiais

Fonte: Indústria de calça jeans (2010)

Tabela 1 – Processo produtivo detalhado da calça jeans

Posteriormente fez-se o levantamento dimensional do setor produtivo da empresa. Foi gerado um mapa com o posicionamento das máquinas no estado inicial do projeto. O layout da indústria encontrava-se em total desorganização, assim como mostra a figura 2.

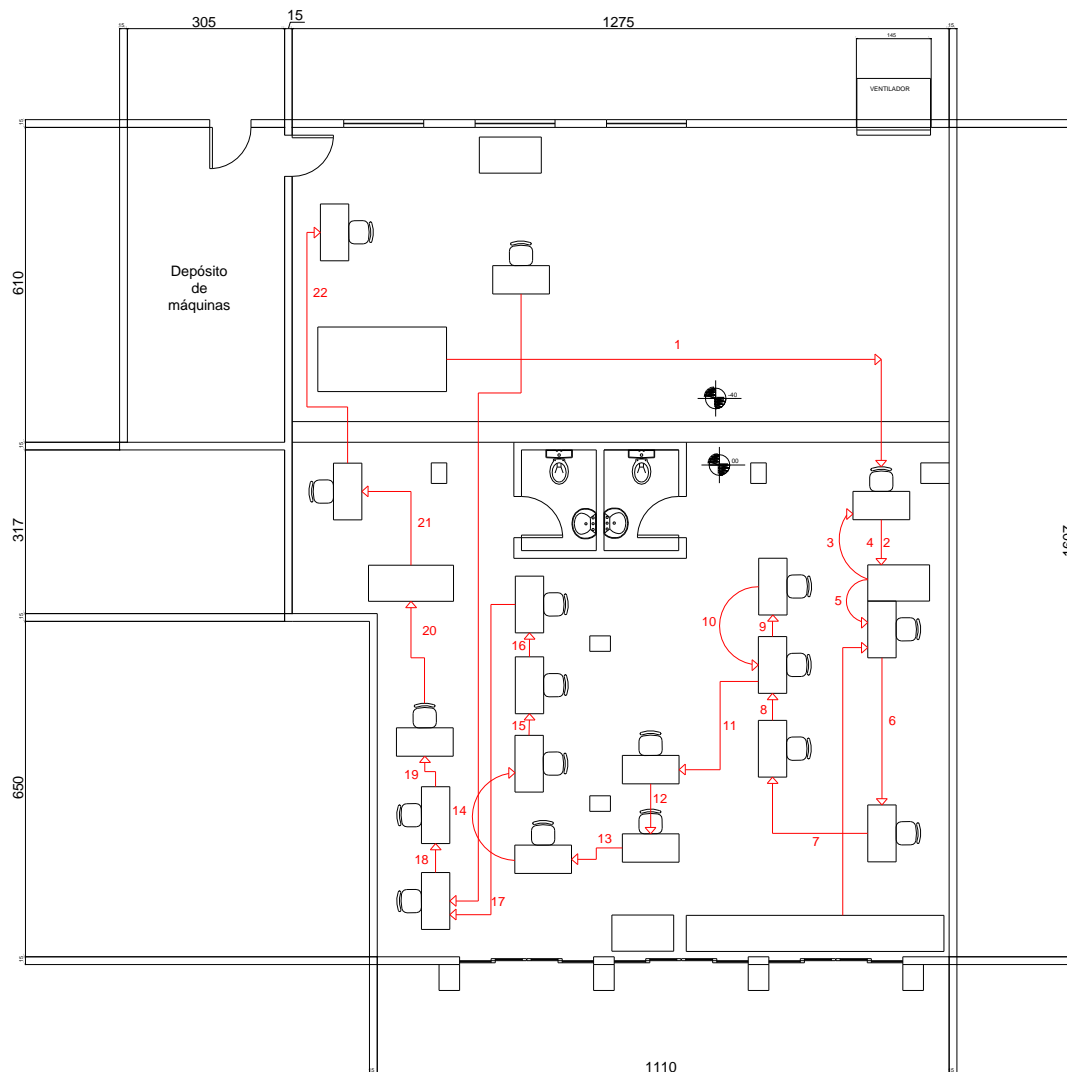


Figura 2 – Layout atual da indústria

Standard e Davis (1999) fazem algumas recomendações importantes sobre as células de produção, que também podem ser consideradas para as mini fábricas:

- Considerar aspectos ergonômicos no momento do projeto;
- Trabalhadores se movimentam entre as estações de trabalho;
- Usar sistemas de fixar e prender ao invés de sistemas de ajustamento;
- Fazer trabalho manual em paralelo com o trabalho das máquinas;
- Nunca passar um defeito.

À encarregada da produção respondeu o questionário referente ao citado por Standard e Davis (1999). Nesta entrevista descobriu-se que não há a possibilidade de superprodução, pois as peças são confeccionadas por demanda. Quanto aos aspectos ergonômicos, foi analisado o quanto causa a fadiga na costura de roupas às costureiras. Verificou-se que as cadeiras são de madeira, com inclinação de aproximadamente noventa graus, porém, os funcionários se

inclinam muito, além disso, na execução da tarefa, o que é prejudicial do ponto de vista ergométrico.

Também há grande movimentação de trabalhadores na fábrica (buscando peças, levando peça para uma posterior costura, ou acabamento, etc.) tornando-se difícil essa circulação, devido à má distribuição de layout e a desorganização da mesma.

Observa-se no item “d” supracitado que há a simultaneidade do trabalho manual juntamente com o trabalho de máquinas. Pode-se observar nitidamente no fluxograma apresentado.

### 3. Resultados e Discussões

A empresa em estudo está instalada em uma sala de 15 x 16 m, cujo layout atual não oferece espaço físico adequado, devido ao número de máquinas e trabalhadores demandados (ver figura 2 – layout atual). Sabe-se que uma indústria ao iniciar suas atividades, deve primeiramente instalar-se em um local que lhe ofereça espaço físico suficiente e adequado para o desenvolvimento da sua produção. Deste modo, um novo layout é sugerido com espaço para implantar uma adequada disposição de máquinas e trabalhadores, conforme apresentado na figura 3.

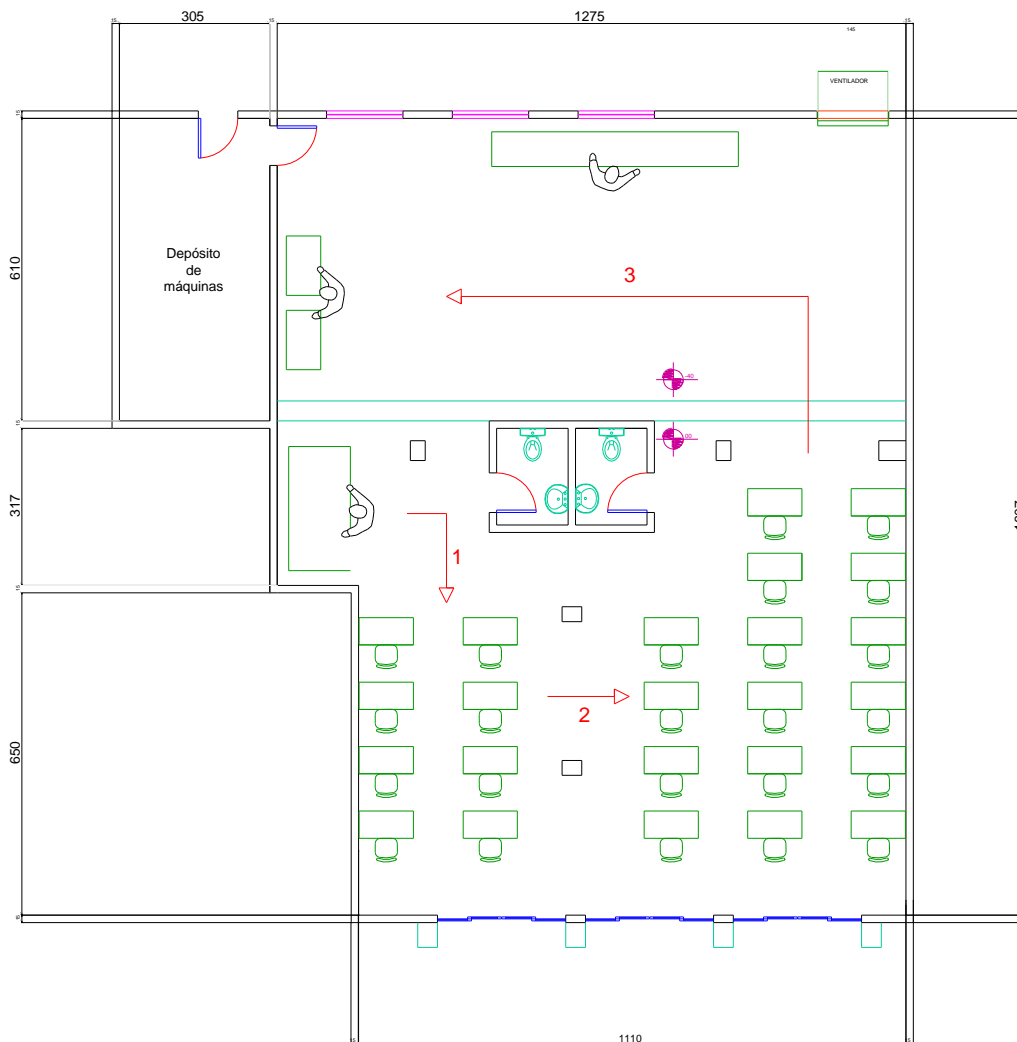


Figura 3 – Layout melhorado sugerido



De acordo com o layout sugerido, a disposição de máquinas, funcionários, tecidos cortados e fluxo de produção, ficariam adequados. Neste caso, os tecidos cortados teriam que ter um deslocamento maior até a mesa de carimbo de peças, pois não há como colocar a mesa e as peças cortadas no início da fábrica por motivo que as instalações elétricas acabariam dificultando o layout dessa maneira.

No novo layout as peças cortadas serão direcionadas para perto da mesa de carimbo, passando na sequência pelas máquinas de costuras (1), e máquinas de semiacabamento (2). Por fim para as máquinas de acabamento e também última revisão (3).

Futuramente, há a expectativa de aumento na produção. E para que isso aconteça, para que a meta prevista seja alcançada e preciso estudar os tempos e métodos da produção além de promover melhorias no arranjo físico, para que não ocorram falhas.

#### **4. Conclusão**

Após os estudos efetuados na linha de produção e no arranjo físico, conclui-se que o local não é apropriado para instalação de uma unidade fabril e, caso haja necessidade de ampliação da linha de produção será necessário uma nova unidade.

O local em que a empresa se situa há condições de melhorias em seu arranjo físico, mas não há possibilidade de aumento da produção.

Analisando a forma como é produzida uma calça jeans e a forma que os equipamentos estão dispostos há necessidade de mudança, para melhor circulação de funcionários e para melhor circulação das peças. Para assim promover melhorias na produção da calça jeans do início ao fim do processo de fabricação.

A empresa tem condições de organizar a sua produção. Com a adequação do novo layout e a organização do ambiente é possível organizar a sua produção.

#### **REFERÊNCIAS**

**BARRETO, A. A. M.** Qualidade e Produtividade na Indústria da Confecção. 1. ed. Londrina: Midiograf, 1997.

**CAXITO, F. A.** Produção: Fundamentos e Processos. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

**FIGUEIREDO, G. C.; CAVALCANTE, A. L. B. L.** Calça jeans – Produtividade e Possibilidades Sustentáveis. Projética, v. 1, n. 1, p. 128-145. Londrina, 2010.

**LEITE, R. L.; DINIZ, A. M. F.** Estudo do arranjo físico: o caso do gargalo de produção na manufatura de máquinas de costura. XIII SIMPEP – Bauru, SP, 2006.

**SLACK N.; CHAMBERS, S.; HARRISON A.** Administração da Produção. Editora Atlas, Segunda edição, 2002.

**STANDARD, C.; DAVIS, D.** Running today's factory. Hanser Gardner Publication, Copyright, 1999.