PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DO LAYOUT APLICADO EM UMA EMPRESA DO SETOR MOVELEIRO: um estudo de caso

SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING APLLIED IN A COMPANY IN THE FURNITURE SECTOR: a case study

Fernando da Silva Coimbra[I]
Larissa Laila Alves de Menezes[II]
Glaucia Aparecida Prates[III]
Lesley Carina do Lago Attadia Galli[IV]
Ricardo de Carvalho Turati[V]

RESUMO

O crescimento do setor moveleiro no Brasil fez com que as empresas buscassem métodos mais eficientes para seus processos produtivos, esse assunto é ligado diretamente ao estilo de *layout* que as mesmas adotam, podendo influenciar sua produtividade. O estudo sobre o planejamento sistemático de *layout (SLP)* traz a empresas uma melhor utilização do seu espaço físico, garantindo maior eficiência. Para isso, utilizou-se como método de pesquisa o estudo de caso sendo realizado em uma empresa do setor moveleiro, na produção voltada para guarda-roupas. Com a análise da situação atual da empresa foi possível realizar diagnósticos de seus principais problemas e com isso elaborar propostas de melhorias a fim de reduzir o fluxo de pessoas e materiais pela fábrica e definir um sistema de *layout* adequado para seu processo de fabricação.

Palavras-chave: *Layout*. *SLP.* Melhorias. Setor moveleiro.

ABSTRACT

The growth of the furniture sector in Brazil has made companies look for more efficient methods for their production processes, this subject is directly linked to the layout style that they adopt, which can influence their productivity. The study on systematic layout planning (SLP) brings companies a better use of their physical space, ensuring greater efficiency. For this, it was used as a research method the case study being conducted in a company of the furniture sector, in the production focused on wardrobes. With the analysis of the current situation of the company it was possible to make diagnoses of its main problems and with that prepare proposals for improvements in order to reduce the flow of people and materials through the plant, reduce the risks of accidents for employees and define an appropriate layout system for its manufacturing process.

Keywords: Layout. SLP. Improvements. Furniture sector.

[I]Engenheiro de produção - UFMS e Mestrando em Administração pela UNESP. E-mail: fernando.coimbra@unesp.br
[II] Engenheira de produção – UFMS. E-mail: larissalailamenezes@gmail.com
[III] Doutora pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). E-mail: - glaucia@itapeva.unesp.br
[IV] Doutora pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). E-mail: lesley.attadia@unesp.br
[V] Doutor pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: ricardo.turati@ufms.br

Data de submissão do artigo: 28/06/2021.
Data de aprovação do artigo: 31/08/2021.
DOI: 10.33635/sitefa.v4i1.174

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos o setor moveleiro vem obtendo um crescimento de demanda e uma expansão econômica significativa. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (Abimóvel) o setor apresentou uma alta nas vendas de 6,2% em abril sobre março de 2019, esse índice foi maior que o da indústria de transformação do país (ABIMÓVEL, 2019). Em virtude disso, as empresas intensificaram as buscas por maior eficiência dos processos produtivos, com o intuito de ganho de tempo na fabricação de seus produtos, sendo assim, um arranjo físico bem elaborado ajuda a melhorar o fluxo de produção (BRANCO *et al.,* 2016).

Desta forma Raposo *et al.* (2014), afirma que *layout* é a maneira como os homens, máquinas e equipamentos estão dispostos pela fábrica, é considerado um bom *layout* quando se tem a melhor utilização do espaço disponível através da menor distância resultando um menor tempo para a operação. Ainda Carlo *et al.* (2013), conforme citado por Vergara, Barbosa e Yamanari (2016) afirma que as modificações de um *layout* industrial devem conduzir a minimização do movimento total de material em uma organização produtiva, reduzindo o tempo de ciclo do processo sem prejuízos na produção.

Este estudo foi realizado em uma empresa fabricante de móveis do interior de São Paulo, tendo como suporte teórico o planejamento sistemático de *layout* conhecido como SLP (*Systematic Layout Planning*) que consiste em um método que busca alinhar conhecimentos e ferramentas disponíveis para a construção adequada de *layout*, visando maior eficiência produtiva (LEE, 1998). O objetivo é aplicar o *SLP* de forma a disponibilizar melhorias em um *layout* industrial.

2 PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DO *LAYOUT (SLP)*

O sistema *SLP (Sistematic Planning Layout)* é uma ferramenta que auxilia na elaboração de projetos de arranjo físico, ela é composta por fases, modelos de procedimentos e de uma série de convenções para identificação, avaliação e visualização dos elementos e das áreas envolvidas no planejamento (MUTHER, 1978). Segundo Corrêa e Corrêa (2012) a metodologia *SLP* é composta por cinco passos, sendo eles:

- ✓ 1º Análise de fluxos de produtos ou recursos: para a realização dessa atividade é utilizado o diagrama de e para os vários departamentos da empresa, os fluxos são contabilizados e com base neles é possível estabelecer as prioridades para proximidade entre os setores.
- ✓ 2º Identificação e inclusão dos fatores qualitativos: feita a avaliação de prioridades para proximidade entre setores, utiliza-se o diagrama de relacionamento de atividades.
- ✓ 3º Avaliação dos dados e arranjo de áreas de trabalho: o diagrama de atividades é uma ferramenta que auxilia nessa etapa.
- ✓ 4º Determinação de um plano de arranjo dos espaços: para a determinação dos espaços utiliza-se o diagrama de relações de espaço.
- ✓ 5º Ajuste do arranjo no espaço disponível: por fim, é feito a planta do local e os *templates* do setor produtivo.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2012) para a realização do passo 1, análise de fluxos é possível utilizar o diagrama de-para como ferramenta de tomada de decisão, para isso, é necessário que seja feito o cálculo dos fluxos totais e a partir daí estabelecer as prioridades para proximidade entre os setores produtivos. Para isso, eles seguem os critérios de Muther (1978) para a definição de prioridades de proximidade:

- ✓ A – proximidade absoluta necessária – valor 4;
- ✓ E – proximidade especialmente necessária – valor 3;
- ✓ I – proximidade importante – valor 2;
- ✓ O – proximidade regular – valor 1;
- ✓ U – proximidade não importante – valor 0; e
- ✓ X – proximidade indesejável – valor -1.

A Figura 1 ilustra o diagrama de-para, com base no setor de expedição de uma empresa.

Figura 1 – Diagrama de-para

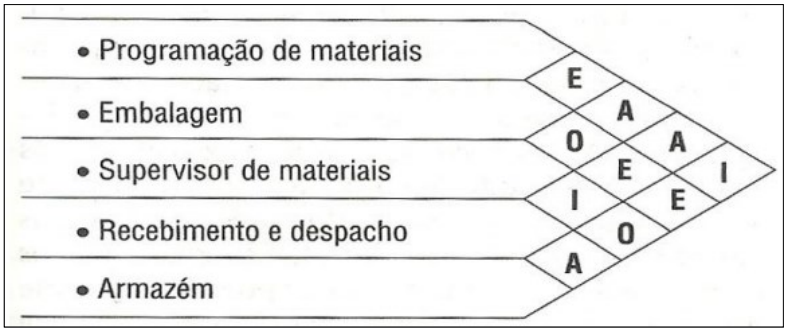
a. Diagrama de – para

De \ Para	Embalagem	Recebimento/ despacho	Armazém	Totais
Embalagem	0	400	0	**400**
Recebimento/despacho	0	0	2.000	**2.000**
Armazém	400	1.600	0	**2.000**
Totais	**400**	**2.000**	**2.000**	

Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

Ainda, segundo Corrêa e Corrêa (2012) para a realização do passo 2, análise e inclusão de fatores qualitativos é necessário levar em conta a avaliação de prioridades de aproximações realizadas no passo 1, desta forma, elabora-se um diagrama de relacionamentos entre as atividades. A Figura 2 ilustra um diagrama de relacionamento para o centro de produção.

Figura 2 – Diagrama de relacionamento entre atividades

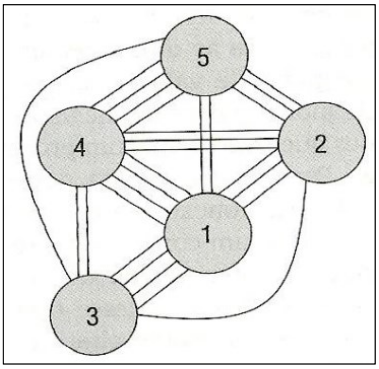


Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

Para o passo 3, avaliação dos dados e arranjo das áreas de trabalho, é elaborado um diagrama de arranjo de atividades com base no passo 2, no qual, este representa a relação entre os setores com uma linha de ligação para representar o valor 1 do critério de proximidade do passo 1, duas linhas de ligação para o valor 2, e assim sucessivamente. Com isso, os autores

sugerem que os setores com maior valor somado em sua volta devem ser planejados primeiramente. A Figura 3 apresenta a ilustração do passo 3.

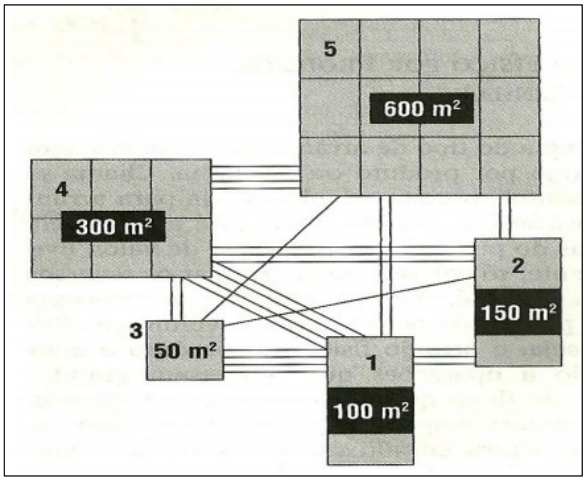
Figura 3 – Diagrama de arranjos de atividades



Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

Desta forma, para a concretização do passo 4, determinação de um plano de arranjo de espaços é necessário o acompanhamento do passo 3, pois esse é similar ao mesmo, porém no passo 4 as áreas são representadas com retângulos proporcionais as áreas requeridas para o processo produtivo. A Figura 4 ilustra o passo 4.

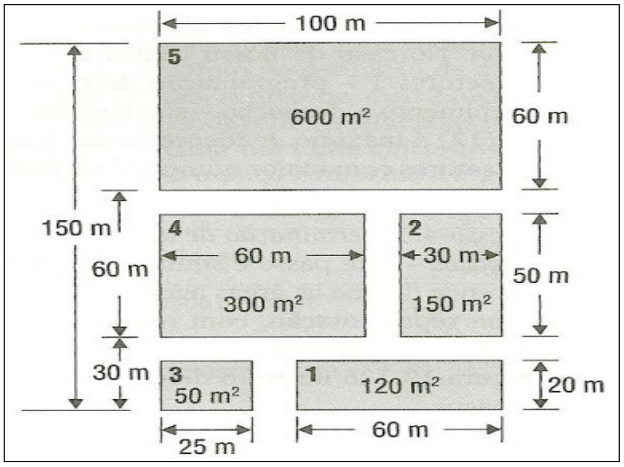
Figura 4 – Diagrama de relações de espaços



Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

E por fim, o passo 5, ajuste do *layout* no espaço disponível é feito a acomodação dos setores da melhor forma possível, respeitando as suas áreas e as prioridades de proximidade. A Figura 5 mostra como poderia ser um resultado do passo 5.

Figura 5 – **Ajuste do arranjo no espaço disponível**



Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Definido por Gil (2016) o estudo de caso consiste no estudo profundo de casos, de maneira que obtenha um amplo conhecimento do assunto. Ainda, segundo Dencker (2003) esse método de pesquisa é recomendado na fase inicial das pesquisas cientificas, pois por meio dele é possível que o pesquisador levante dados úteis para a formulação das hipóteses e para o desenvolvimento das possíveis soluções.

3.2.1 Procedimentos metodológicos

O Quadro 1 apresenta o detalhamento do modelo *SLP* proposto, com suas respectivas ferramentas.

Quadro 1 – Detalhamento do *SLP* proposto

Etapas propostas	Elementos do SLP	Atividades	Ferramentas de coletas e análise de dados
Mapeamento do fluxo	Fluxo de materiais	- Mapeamento do *layout* atual - Análise do fluxo atual de pessoas e materiais	- Planta baixa do *layout* atual
Análise qualitativa	Inter-relações das atividades	- Entrevista com o gerente de produção - Análise do grau de importância da proximidade entre setores	- Diagrama de inter-relações
Proposta de melhoria	Propostas dadas de acordo com a teoria	- Adequação do *layout* com o fluxo de materiais - Projeto do *layout* sugerido	- Planta baixa do *layout* proposto

Fonte: Autores (2019)

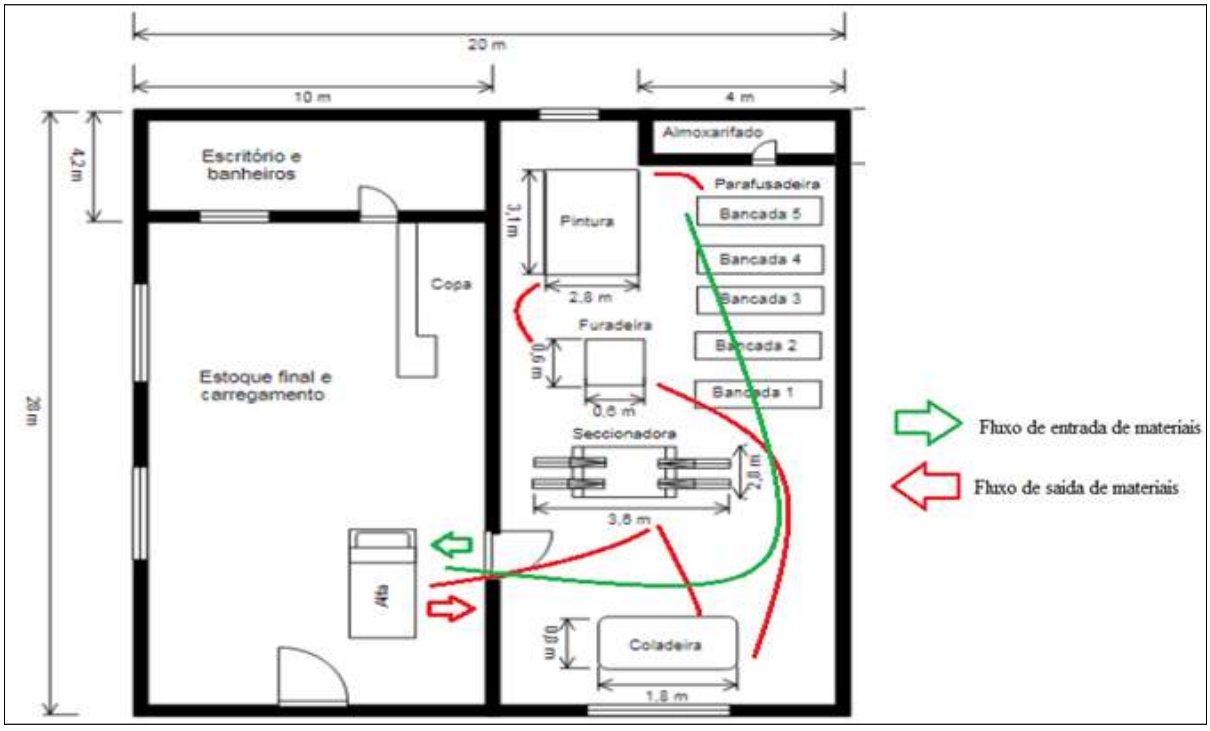
4 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

A empresa Alfa é localizada no interior do estado de São Paulo, e atua no segmento de móveis planejados. Os principais produtos fabricados são guarda-roupas, armários de cozinha, móveis para estabelecimentos comerciais, entre outros. Atualmente, a empresa emprega 8 funcionários sendo 5 atuantes no setor produção e 3 no setor administrativo, além disso a empresa possui 560 m² de área construída.

4.1 Diagnóstico 1 – Área construída extensa

A Figura 6 apresenta o *layout* atual da empresa representando o fluxo de materiais existentes, foi detectado que a extensa área acaba sendo inutilizada, aumentando assim as distâncias percorridas pelos colaboradores, visto que esse problema pode ser resolvido, reduzindo o tamanho do centro produtivo.

Figura 6 – Layout atual e fluxo de materiais



Fonte: Autores, 2019

Na Figura 6 as setas em vermelho indicam as entradas de materiais no processo produtivo, já as na cor verde indicam a saída até o setor de expedição, com a imagem observa-se a desordem no fluxo podendo ocasionar acidentes do trabalho, além disso, esse fato faz com que a empresa tenha perca de produtividade.

4.1.1 Diagnóstico 2 – *Layout* desarranjado

Com o diagnóstico de *layout* desarranjado foi detectada a falta de um local reservado para as matérias-primas (MDF), sendo que elas ficam encostadas nas paredes laterais do centro

produtivo, outra observação, foi à falta de organização em relação a despejos de materiais não utilizados, e sobras de MDF durante os processos. A Figura 7 apresenta a desorganização nos corredores e nas áreas de serviços.

Figura 7 – Desorganização nos corredores e áreas de serviços



Fonte: Autores, 2019

4.2 Proposta de melhoria e situação futura

As propostas são apresentadas a seguir.

4.2.1 Proposta 1 – Redução da área construída

Para essa proposta foi possível elaborar um novo *layout* para empresa, reduzindo sua área construída, visto que atualmente a empresa atual com 590 m², com vários espaços ociosos, com a proposta desse estudo a empresa poderá atuar com 276,48 m² reduzindo para mais da metade do tamanho atual. A Figura 8 mostra o esboço da situação proposta.

Figura 8 – *Layout* proposto



Fonte: Autor (2019)

4.2.2 Proposta 2 - Aplicação do *SLP*

Para verificar o relacionamento entre as atividades de produção, e entre todas as áreas da empresa, foi utilizado a matriz triangular. Neste estudo, a matriz triangular irá classificar o grau de importância da proximidade entre áreas da empresa, fazendo esta análise através da comparação em pares de lugares.

1º passo: nesta etapa foi realizada uma análise do fluxo de movimentação dentro do setor produção, para isso foi utilizado o diagrama de-para onde foi incluido todas os centros produtivos, os valores foram medidos com fita métrica, e os dados obtidos estão na Tabela 1 em metros.

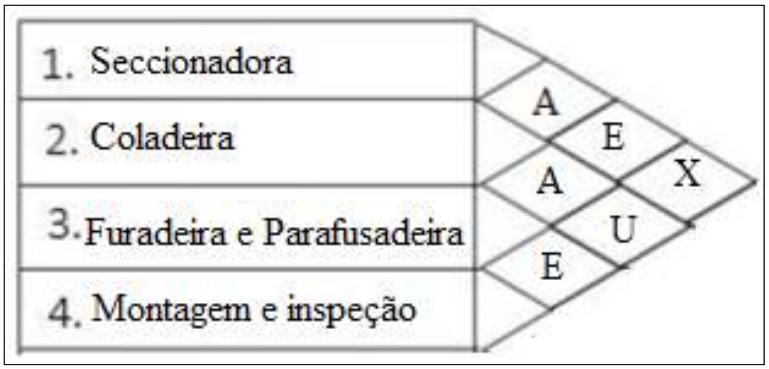
Tabela 5 – Diagrama de-para

DE / PARA	Seccionadora	Coladeira	Furadeira e Parafusadeira	Montagem e inspeção
Seccionadora	0	1,2 m	1,2 m	3,7 m
Coladeira	1,2 m	0	1,2 m	12,1 m
Furadeira e Parafusadeira	1,2 m	1,2 m	0	5,2 m
Montagem e inspeção	3,7 m	12,1 m	5,2 m	0

Fonte: Autores, 2019

2º passo: nesta etapa foi feita a matriz triangular de todas as áreas da empresa, levando em consideração as prioridades de aproximações detectadas no passo 1, sendo assim foi elaborado um diagrama de relacionamento entre as atividades apresentada na Figura 9.

Figura 9 - Diagrama de relacionamento entre todos os centros produtivos

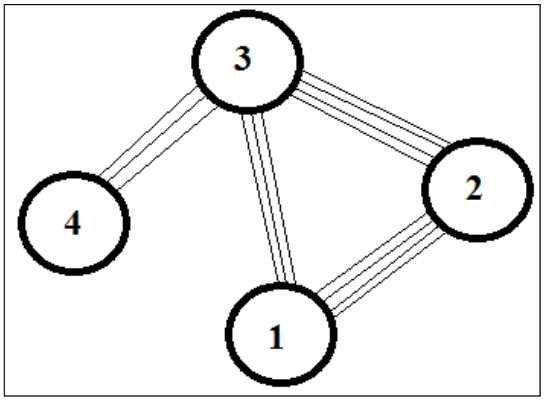


Fonte: Autores, 2019

3º passo: esta etapa utilizou como base o diagrama de relacionamento entre os centros produtivos apresentado na Figura 10, desta forma foi possível elaborar o diagrama de arranjos de atividades exibido na Figura 11, o número de linhas é definido de acordo com o grau de proximidade, sendo eles:

- A – valor 4: utiliza-se 4 linhas de ligação;
- E – valor 3: utiliza-se 3 linhas de ligação;
- I – valor 2: utiliza-se 2 linhas de ligação;
- O – valor 1: utiliza-se 1 linha de ligação;
- U – valor 0: não utiliza linha de ligação;
- X – valor -1: não utiliza linha de ligação.

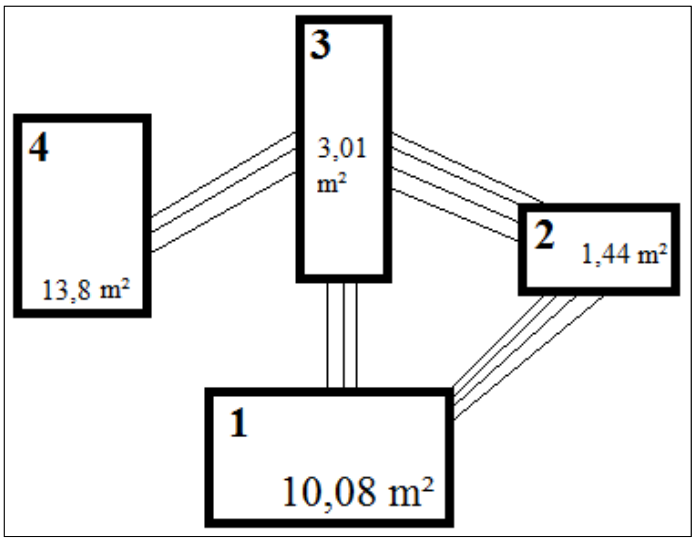
Figura 10 – Diagrama de arranjos de atividades



Fonte: Autores, 2019

4º passo: esta etapa é similar ao passo 3, porém utiliza as dimensões das áreas requiridas para o processo produtivo. A Figura 11 apresenta esse passo.

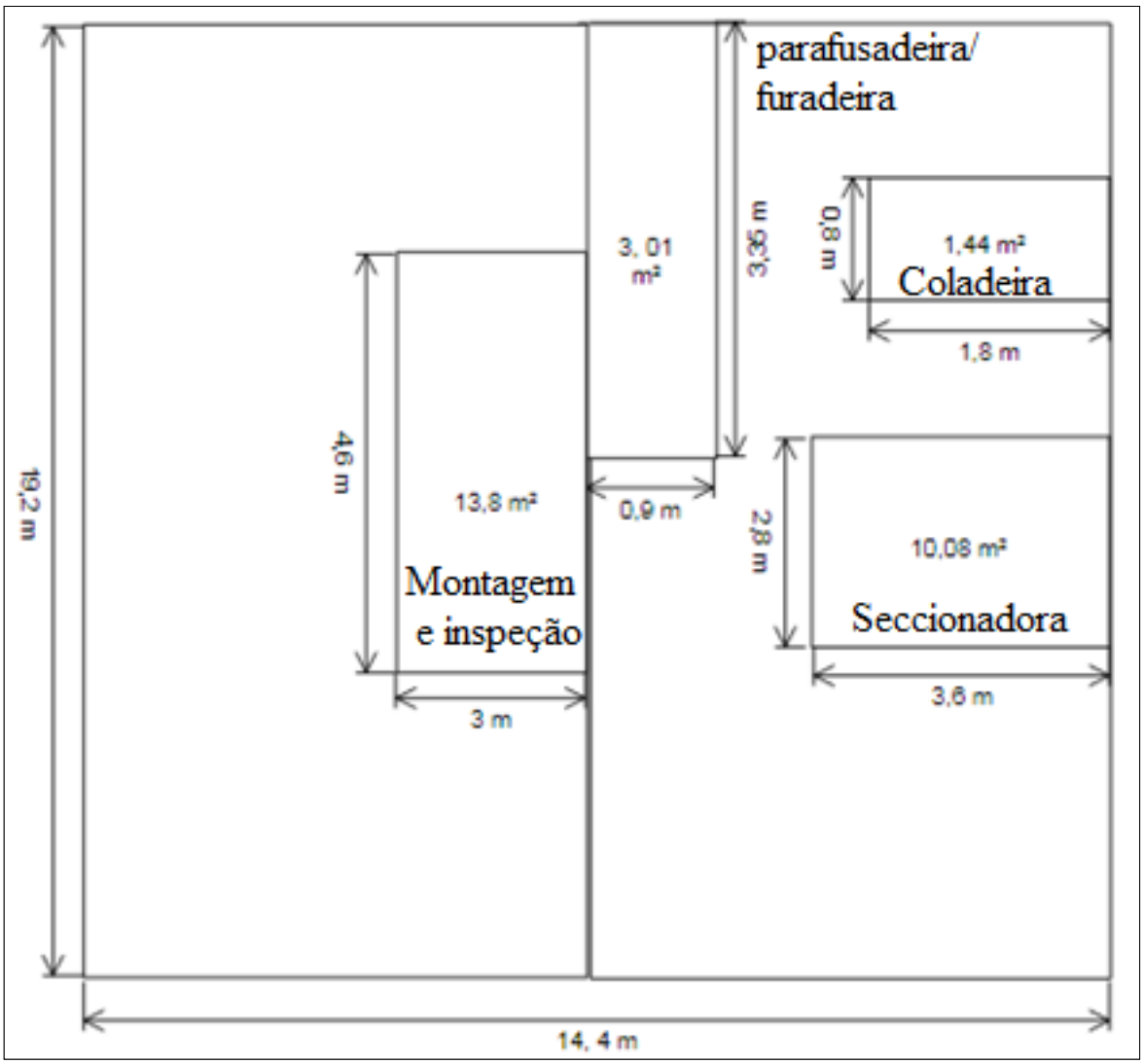
Figura 11 – Diagrama de relações de espaços



Fonte: Autores, 2019

5º passo: para finalização das etapas do *SLP* foi realizada a acomodações dos setores no espaço físico disponível para a fabricação apresentado na Figura 12. Uma observação importante, é que o setor de montagem e inspeção ficou alocado na área administrativa da empresa, para ser exposto para que os clientes possam ter contato com o produto.

Figura 12 – Acomodações de setores



Fonte: Autores, 2019

4.3 Relação proposta de melhorias x situação futura

O Quadro 2 é apresentado com os diagnósticos, as propostas de ação e os resultados esperados com a implantação.

Quadro 2 – Diagnóstico – proposta de melhoria – resultados esperados

Diagnóstico	Proposta de melhorias	Resultados esperados	
D1 – Área construída extensa	P1 – Redução da área construída	R1	- Redução da área total de 560 m² para 276,48 m², sendo de 49,37% - Redução de espaço percorrido pelo operador - Economia de custos em relação à área construída de R$ 645.607,20 para R$ 318.745,50
D2 – *Layout* desarranjado	P2 – Aplicação do método *SLP*	R2	- *Layout* ideal para produção - Fluxo de materiais melhorado devido à proximidade entre os setores

Fonte: Autores, 2019

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança em qualquer aspecto em uma empresa é uma tarefa desafiadora, ela está relacionada à cultura e aos métodos de trabalho, porém nesse estudo, esse desafio foi desbravado em diversos aspectos a fim de melhorar o *layout*. Foi possível observar como o *layout* pode afetar diretamente o processo e os custos de uma empresa.

Durante o estudo foi constatada a dificuldade da redução dos espaços ociosos devido à grande quantidade deles na empresa estudada, sendo necessário um forte embasamento teórico para encontrar as melhores sugestões de melhorias. Por fim, somando as melhorias observa-se que a proposta do novo *layout* acarretará diversos benefícios para a empresa, entre eles: a diminuição de áreas construídas. Atingindo assim o objetivo proposto no começo desse estudo.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a implantação das propostas feitas nesse estudo, a fim de que haja uma comparação entre os resultados esperados com os reais, deixando espaço para novas propostas de melhorias.

REFERÊNCIAS

ABIMÓVEL. **Dados do setor de móveis**. Brasil, 2019. Disponível em: http://www.abimovel.com/. Acesso em: 10 maio 2019.

BRANCO, R. A. *et al.* **Melhoria de um processo industrial através da otimização de layout: estudo de caso em microempresa calçadista de Franca-SP.** Revista Eletrônica "Diálogos Acadêmicos" (ISSN: 0486-6266). v. 10, nº 1, p. 66-78, 2016.

CARLO, F. D.; ARLEO, M. A.; BORGIA, O.; TUCCI, M. **Layout design for a low-capacity manufacturing line: a case study**. International Journal of Engineering Business Management Special Issue on Innovations in Fashion Industry, v.5, n. 35, 2013.

CORRÊA, H.L; CORRÊA, C.A. **Administração de produção e operações:** uma abordagem estratégica. V. 3. São Paulo: Atlas, 2012.

DENCKER, Ada de Freitas Manetti. **Pesquisa em Turismo:** planejamento, métodos e técnicas. São Paulo: Editora Futura: 2003.

LEE, Q. **Projeto de instalações e do local de trabalho**. São Paulo: Imam, 1998.

MUTHER, Richard. **Planejamento do *layout*: sistema *SLP*.** São Paulo: Edgard Blucher, 1978.

RAPOSO, J.F.P; COSTA, A.N.M; CARVALHO, K.M.C; COSTA, M.G. Análise e proposta de melhoria de layout de processo numa empresa de fabricação de jogos de mesa. In: **XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Curitiba-PR, 2014.

TOMPKINS, J.A.; BOZER, Y.A.; WHITE, J.A; **Planejamento das instalações.** Trad. de L. C. Q. FARIA. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

VERGARA, W.R.H; BARBOSA, F.A; YAMANARI, J.S. Uma proposta de arranjo físico em uma indústria recicladora de resíduos hospitalares. **Revista cientifica on-line Tecnologia, Gestão e Humanismo**. v.6, n.1, 2016. Disponível em: Disponível em: http://www.fatecguaratingueta.edu.br/revista/index.php/RCO-TGH/article/view/131/142. Acesso em: 09 maio 2019.