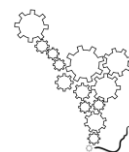




www.relainep.ufpr.br



THE SIMPLIFIED SLP METHODOLOGY APPLIED IN A PROPOSAL FOR IMPROVING FACTORY LAYOUT IN A SMALL FOOD INDUSTRY

A METODOLOGIA SLP SIMPLIFICADA APLICADA PARA MELHORIA DE LAYOUT EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA DE PEQUENO PORTE

Ulysses G. da Silva¹✉

¹Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, Santa Catarina, Brasil

✉ ulysses_goulart@hotmail.com

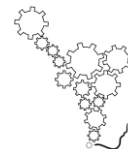
Recebido: 01 abril 2019 / Aceito: 25 junho 2019 / Publicado: 11 julho 2019

ABSTRACT. A well-defined factory layout is of utmost importance to a company, as well as avoiding problems during the production chain, it also serves as a tool for cost reduction at the plant. The present article brings a study of improvement of factory arrangement through the simplified SLP methodology in a small industry that manufactures spices and other food products. It was used the methodology of research action with quantitative approach and the company in question in spite of contributing with all the necessary data for the research preferred the discretion as to its name in the present work. The six simplified SLP tools (Relationship Diagram, Area Table and Needs, Interrelations Diagram, Preliminary Arrangement Proposal, Arrangements Evaluation and Final Layout Proposal) were applied. For the conclusion of the study, a presentation was made to the company's employees describing briefly the methodology and results obtained and at that meeting, besides positive feedbacks, the company undertook to use the proposed layout for its expansion.

Keywords: Layout of Factory, SLP Methodology, Physical Arrangement, Simplified Layout Planning.

RESUMO. Um layout de fábrica bem definido é de extrema importância para uma empresa, pois além de evitar problemas durante a cadeia de produção ele também serve como ferramenta para a redução de custos na fábrica. O presente artigo traz um estudo de melhoria de arranjo de fábrica através da metodologia SLP simplificada em uma indústria de pequeno porte que fabrica temperos e outros produtos alimentícios. Utilizou-se a metodologia de pesquisa ação com abordagem qualitativa e a empresa em questão apesar de contribuir com todos os dados necessários para a pesquisa preferiu a discrição quanto ao seu nome no presente trabalho. Aplicou-se as seis ferramentas do SLP Simplificado (Diagrama de Relações, Tabela de áreas e Necessidades, Diagrama de Inter-relações, Proposta de Arranjo Prévio, Avaliação dos Arranjos e Proposta de Layout final). Para a finalização do estudo foi feita uma apresentação aos colaboradores da empresa descrevendo brevemente a metodologia e resultados obtidos e nessa reunião além de feedbacks positivos a empresa se comprometeu a utilizar o layout proposto para sua ampliação.

Palavras-chave: Layout de Fábrica, Metodologia SLP, Arranjo Físico, Planejamento Simplificado de Layout.



1 INTRODUÇÃO

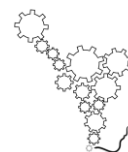
Empresas de pequeno porte tendem a começar suas atividades de forma artesanal e sem um planejamento de arranjo fabril por meio de uma metodologia mais detalhada, o que por ventura acaba gerando problemas de organização interna no fluxo dos seus processos quando a sua demanda vai aumentando organicamente com seu crescimento. (SANTOS et al., 2014). Este é o caso da empresa em estudo, que por se tratar de uma pequena empresa que engloba em um espaço reduzido o escritório administrativo, a produção e o estoque de produto acabado, começou a ter problemas de choque no fluxo dos processos de fabricação e estocagem, gerando retrabalhos, desperdício de tempo em tarefas simples e até atrasos na produção. Slack et al. (2013) propõem que um layout de fábrica não planejado pode bagunçar os padrões de fluxo da empresa, deixando os mesmos mais suscetíveis a imprevistos e confusões, o que de fato pode diminuir a sustentabilidade dos processos elevando o tempo da tarefa, enrijecendo as operações e aumentando os custos.

Para Paoleschi (2009), o layout de fábrica combina a integração de diversos setores dentro da cadeia de produção. Sendo eles: colaboradores, equipamentos, materiais, área de fluxo de pessoas, serviços, estoques, administração, entre outros. O arranjo físico desses recursos em um planejamento espacial da planta da fábrica é o que se chama de layout.

Pequenas melhorias na organização dos recursos dentro do arranjo físico das instalações fabris podem gerar impactos sentidos diretamente no desempenho da empresa com aumento da produtividade e alavancagem da lucratividade da organização. (TOMPKINS et al., 2010).

Uma metodologia conhecida e bastante utilizada para o estudo de criação e de modificação de layouts de fábricas é o SLP (Planejamento Sistemático de Layout). De acordo com Muther (1973) o sistema SLP é composto de fases com procedimentos e convenções que facilitam a avaliação de todas as áreas e elementos que envolvem o planejamento do arranjo físico. Muther e Wheller (2012) desenvolveram uma derivação do SLP, o SLP simplificado sintetiza em seis ferramentas práticas a formatação e reformatação do arranjo fabril para pequenas áreas de escritórios, produção e estoques de maneira mais prática e simples.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo propor alteração do *layout* de fábrica para uma indústria alimentícia de pequeno porte com base nas ferramentas proporcionadas pela metodologia do planejamento sistemático de *layout* (SLP) simplificado. Para isso foi feito um estudo e mapeamento do atual arranjo físico da fábrica onde se levantou os atuais problemas



logísticos enfrentados pelos operários, estudou-se da metodologia SLP simplificado e suas ferramentas, aplicou-se as ferramentas do planejamento sistemático de *layout* simplificado para a realidade da empresa estudada e por fim foi proposta uma nova alternativa de *layout* de fábrica para a empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do estudo apresenta as contribuições de diversos autores para o tema pesquisado buscadas em publicações como livros e revistas científicas. Tais contribuições dão sustentação a pesquisa de campo.

2.1 ARRANJOS FÍSICOS

Para Vieira (1981) a disposição, em uma fábrica, dos recursos (máquinas, equipamentos e colaboradores) é definida como arranjo físico, que é sinônimo de *layout*. Para Slack, et al. (1997) o *layout* de uma empresa é de grande importância, pois se torna o rosto da mesma para os seus colaboradores e visitantes, repassando as primeiras impressões do negócio aos que a veem pela primeira vez.

Pemberton (1987) contribui com a reflexão quando afirma que *Layout industrial* é um estudo complexo e depende de uma grande quantidade de indicadores e dados que envolvem várias áreas de empresa e abrange muito mais do que o simples processo do arranjo físico das máquinas e pessoas. O autor envolve a relação dos processos entre si, com uma visão global do projeto do arranjo físico fabril, ainda os dimensionamentos de pessoal, planejamento e por fim a capacidade produtiva das máquinas e equipamentos. Para o autor a busca pela melhor utilização do espaço disponível na locação desses recursos objetiva uma diminuição de custos e a melhora da produtividade através de alguns fatores como: Alocação dos recursos de forma a aperfeiçoar o espaço disponível; Fluxo racional que diminui e até evita as paradas da produção por choque dos processos produtivos; Otimização das distâncias percorridas pelo funcionário, matérias-primas e produtos; Diminuição dos tempos para a produção e até melhores condições de trabalho.

Pemberton (1987) conceitua os seis pilares de conhecimento prévios importante a serem considerados para um bom estudo de arranjo fabril, sendo eles:



- Custos: Onde se deve saber avaliar qualquer redução ou aumento de despesa resultante das alterações de melhorias em termos que a empresa possa enxergar seus benefícios;

- Edifícios: As limitações estruturais de fundações e de todo edifício tem extrema importância de serem conhecidas previamente, pois impactam na forma como as tarefas se distribuem dentro do prédio, para que não comprometam a estrutura da edificação e até facilitem a disposição dos recursos a favor das características construtivas do prédio existente;

- Produtos: Deve-se ter um profundo conhecimento do produto a ser fabricado na planta, desde sua matéria prima e condições especiais de manuseio que ela necessita até estoque do produto acabado com mobilidades necessárias que podem depender da sua validade e rotatividade de vendas;

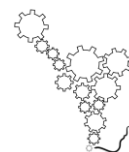
- Equipamentos de Manufatura: As máquinas e equipamentos no qual o produto passa em seu processo produtivo tem que serem conhecidos, bem como as necessidades das mesmas como eletricidade especial, ar comprimido, água, entre outros. As linhas de produção devem ser compreendidas e toda a movimentação da mão de obra entre elas também;

- Produção e Controle de Estoque: Sazonalidades de produção, itens mais produzidos, cargas de produção, depósitos intermediários, armazenagem das matérias primas e estoque de produto acabado influem bastante para um estudo de layout de fábrica;

- Segurança e Lei das Fábricas: Leis de segurança do trabalho, bombeiros, polícia civil (Quando necessários) e normativos específicos dos produtos fabricados como vigilância sanitária e certificações de qualidade tem que ser levados em consideração para a implementação do projeto de mudança de arranjo de fábrica, pois influenciam diretamente nas escolhas a serem tomadas para o melhor layout a ser aplicado na situação.

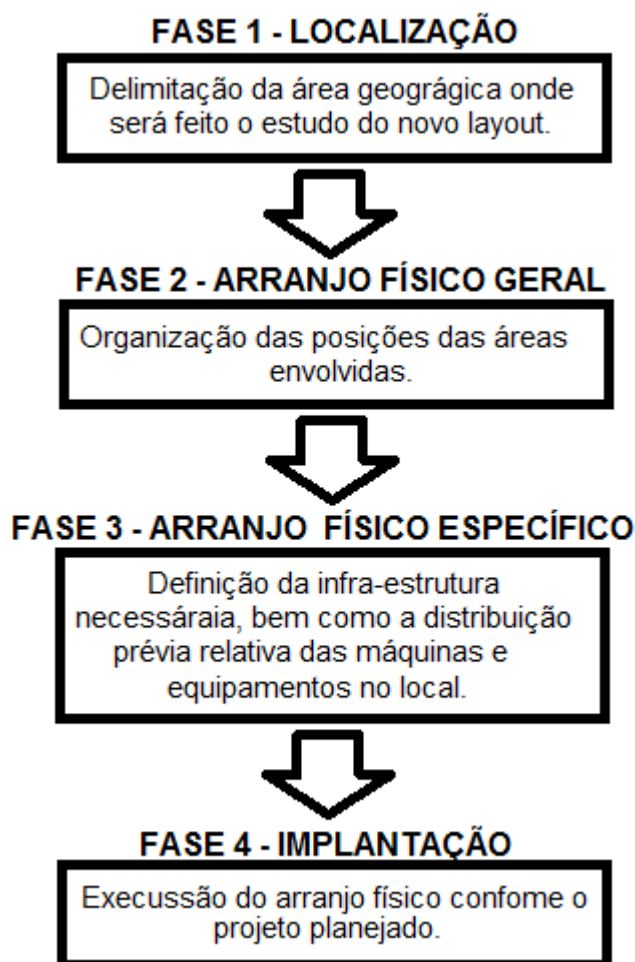
O estudo do arranjo físico industrial é indicado em diversas situações como: Ineficiência das instalações existentes pela entrada de novos produtos e linhas de produção, com aquisição de novas máquinas, avanços tecnológicos ou necessidades de maior de espaço para estocagem de produtos acabados; Para redução de Custos; Quando há variação de demandas ou criação de novos produtos; Local de trabalho inadequado, Excesso de estoque com pouco giro de vendas; e principalmente na instalação de uma nova fábrica (VIEIRA, 1981).

2.2 SLP - PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DE LAYOUT - SLP



O Planejamento Sistemático de Layout foi criado por Richard Muther e publicado em 1978. Nele, o autor sistematiza em alguns processos predefinidos a definição dos arranjos físicos industriais, além de criar convenções que facilitam a avaliação e identificação das melhores áreas para alocação de todos os recursos envolvidos em uma produção. As etapas do SLP são cronologicamente definidas para a melhor execução do trabalho de definição do layout de fábrica e representam o melhor nível de detalhamento a ser adotado pelo executor do projeto, sendo elas: Localização; Arranjo Físico Geral; Arranjo Físico Detalhado e Implantação como se observa na Figura 1 (MUTHER 1978).

FIGURA 1 – FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DO SLP

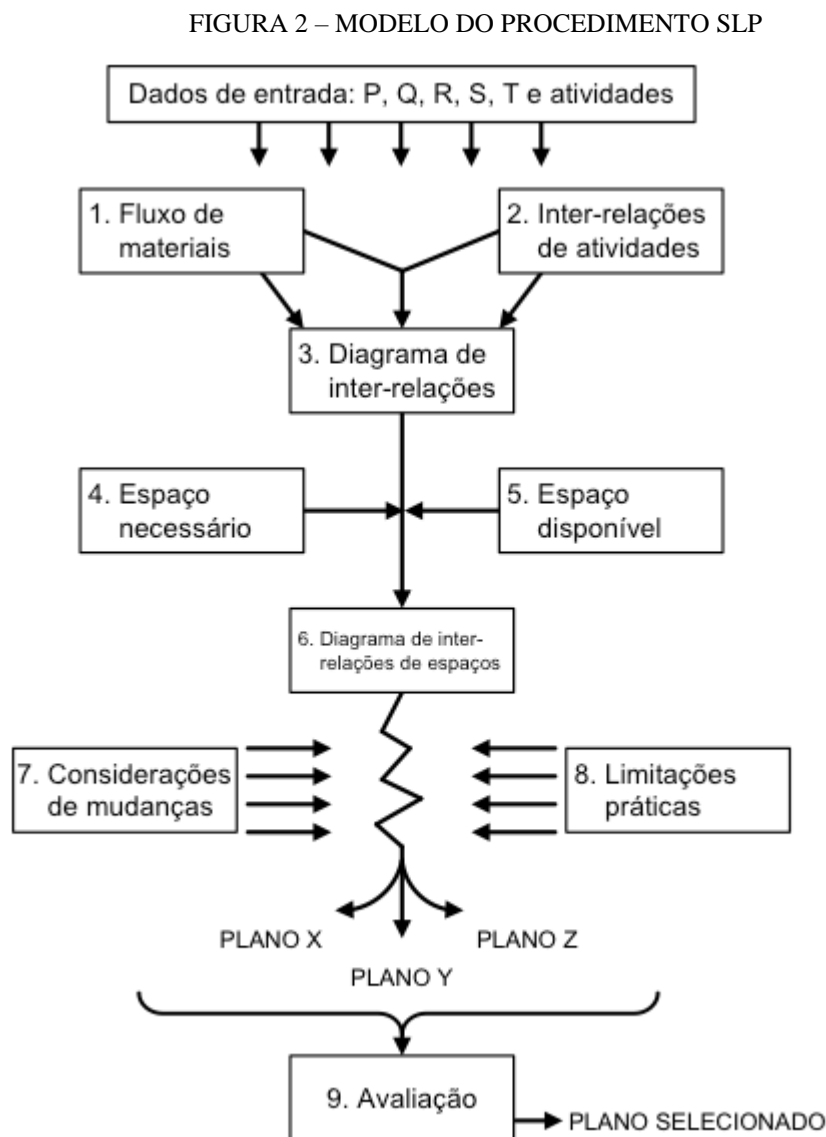


FONTE: Adaptado de MUTHER (1978)

Nota-se que as fases criadas por Muther são complementares entre si, onde os dados formam um fluxo da primeira à última etapa e o resultado da etapa anterior serve como início da fase seguinte. Porém quando o SLP é aplicado para uma mudança de layout já existente o intento do projeto pode se dar em apenas uma ou duas etapas do SLP, lembrando sempre de



seguir a hierarquia proposta no fluxo original. A Figura 2 demonstra o fluxo completo do SLP com suas entradas, fases e processos.

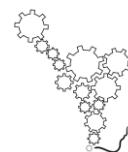


FONTE: MUTHER (1973)

A metodologia criada por Muther (1973) apresenta ainda hoje em dia, uma grande usabilidade nos sistemas de produção modernos e é referência em estudos recentes e pesquisas quando o assunto é layout fabril como se vê nos estudos de Santos, Gohr e Laitano (2012) que aplicam a metodologia em uma clínica médica; Nogueira e Aragão (2017) que aplicam a metodologia em uma fábrica de brinquedos; Borba, Luna e Da Silva (2014) que aplicam a metodologia em uma Microempresa que fabrica medalhas e troféus; Santos et al (2018) que trabalham a metodologia em uma oficina de caminhões e Costa e Braga (2017) que aplicam a



www.relainep.ufpr.br



metodologia simplificada em uma fábrica de piscinas. Sendo todos esses artigos supracitados utilizados como base de pesquisa deste trabalho.

2.3 PLANEJAMENTO SIMPLIFICADO DE LAYOUT – SLP SIMPLIFICADO

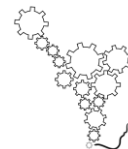
O Planejamento Simplificado de Layout surgiu da necessidade de um método simplificado para o planejamento do arranjo de fábrica em pequenas áreas disponíveis. Ele se baseia em uma versão do Planejamento Sistemático de Layout, porém aplicado de uma forma diferente e tem como objetivo um processo mais simples, porém com resultados bastante satisfatórios. O objetivo da criação do método foi à praticidade na execução, que tivesse simples compreensão e ainda pudesse ser aplicado em qualquer tipo de área. O método simplificado do SLP é indicado para ser aplicado em algumas situações como: Edificações de escritórios com até 300m², Áreas produtivas de até 500m², Locais de estocagem entre 750m² e 1000m². (MUTHER e WHEELER, 2012).

Para os autores qualquer layout segue três elementos básicos:

- 1- As relações entre as atividades (Processos);
- 2- A divisão da quantidade de espaço para cada atividade;
- 3- O ajuste dos itens 1 e do 2 dentro do planejamento do layout da fábrica.

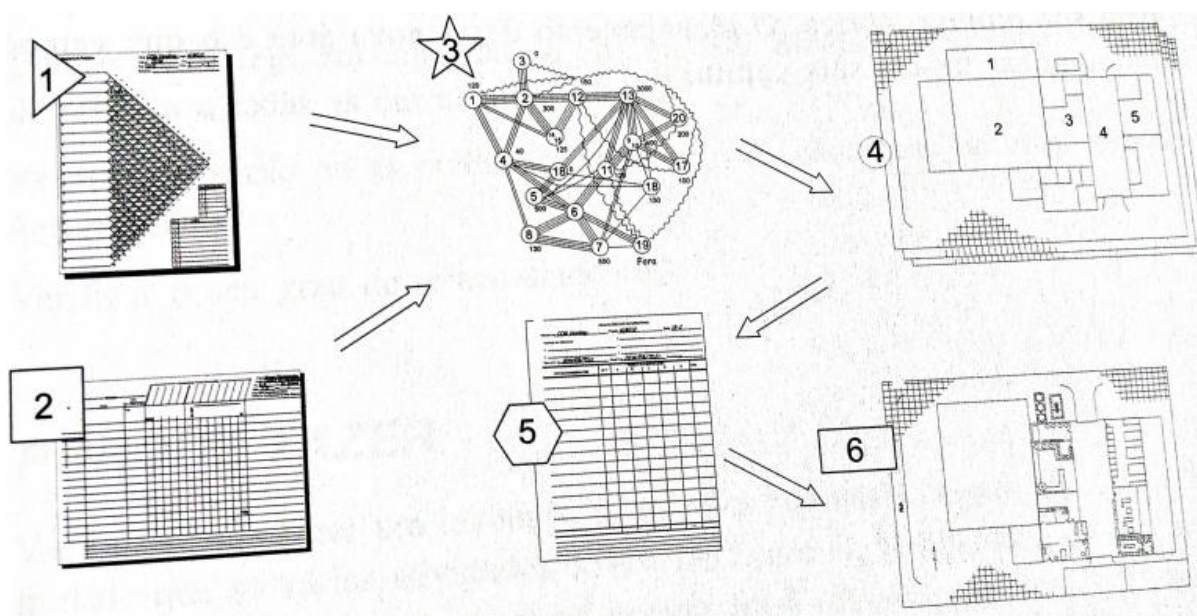
Seguindo como base os três pilares acima os autores da metodologia SLP simplificada determinaram seis etapas para a definição do melhor layout para o projeto, tendo cada fase uma simbologia específica e uma ferramenta a ser aplicada

- Etapa 1: É feita uma classificação para determinar um grau de proximidade relativa entre cada uma das áreas, para isso utiliza-se como ferramenta um diagrama na forma triangular, tendo assim o triângulo como seu símbolo (Diagrama de Relações).
- Etapa 2: Define-se os espaços necessários, bem como as restrições e infraestrutura para cada área. O símbolo dessa etapa é o quadrado, pois faz analogia com os metros quadrados que são preenchidos na tabela que é a ferramenta dessa etapa.

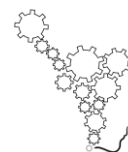


- Etapa 3: Relaciona-se as várias atividades entre si de uma forma gráfica e visual para esboçar o formato básico do layout. O símbolo desta etapa é a estrela que simboliza a ligação dos pontos como ocorre no diagrama.
- Etapa 4: Desenho das propostas de layouts com a inserção dos diagramas da etapa anterior dentro do espaço disponível, onde já observa as áreas para todas as atividades. Por se tratar de um processo onde se dão várias voltas para obter-se o resultado, o símbolo definido para esta etapa é o círculo.
- Etapa 5: Avaliação dos arranjos através do preenchimento de uma tabela com as considerações importantes a serem avaliadas para todos os layouts propostos na etapa 4. Como nesta etapa devem-se examinar todos os lados e avaliar todos os fatores, foi escolhido como símbolo o hexágono.
- Etapa 6: Na etapa final detalha-se o layout escolhido com alocação de máquinas e equipamentos chaves, bem como todas as proeminências obtidas nos estudos das etapas anteriores. O símbolo dessa etapa é o retângulo, pois esse é o formato do papel onde a planta será plotada. (MUTHER E WHELLER, 2012).

FIGURA 3 – ETAPAS DO SLP SIMPLIFICADO



FONTE: MUTHER; WHEELER (2012)



3 METODO

A estratégia utilizada no presente trabalho baseou-se em uma pesquisa ação de natureza aplicada com abordagem qualitativa e experimental, que é descrita por Lopes et al. (2014) como uma pesquisa ligada a um plano de ação baseado em uma metodologia objetiva para a construção de solução para um problema e tem como possíveis passos os processos de análise da realidade prévia, coleta dos dados necessários, conceituação da problemática, planejamento da ação e aplicação da metodologia utilizada no estudo, execução e verificação dos resultados obtidos.

Utilizou-se de um questionário com os colaboradores da empresa, bem como uma reunião posterior com a participação dos executores do estudo, os colaboradores e gerentes da fábrica para levantar os principais pontos a serem levados em conta na execução do trabalho. Todos os dados necessários para o estudo foram prontamente disponibilizados pela empresa, porém a mesma pediu discrição quanto ao seu nome, por isso trataremos a mesma por Empresa X. Aplicou-se a metodologia SLP simplificado nas suas seis fases e por fim obteve-se os resultados com a definição de uma nova planta para o layout da fábrica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 REALIDADE INICIAL DA EMPRESA

A empresa X é uma indústria alimentícia que produz temperos, em sua planta operacional produz-se cerca de 80 itens divididos em duas linhas de produtos. Sua estrutura conta com uma área de terreno de 625m², sendo construído somente um pavilhão de blocos com área total de 240m², nele dispõe-se um escritório, área de recebimento/expedição, sala de estoque de matéria prima, área de estoque de produto acabado linha 1, área de estoque de produto acabado linha 2, banheiros, área de estoque de embalagens/almojarifado, sala de produção linha 1 e sala de produção linha 2. A Figura 4 expressa o layout básico da empresa antes do estudo.

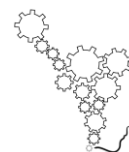
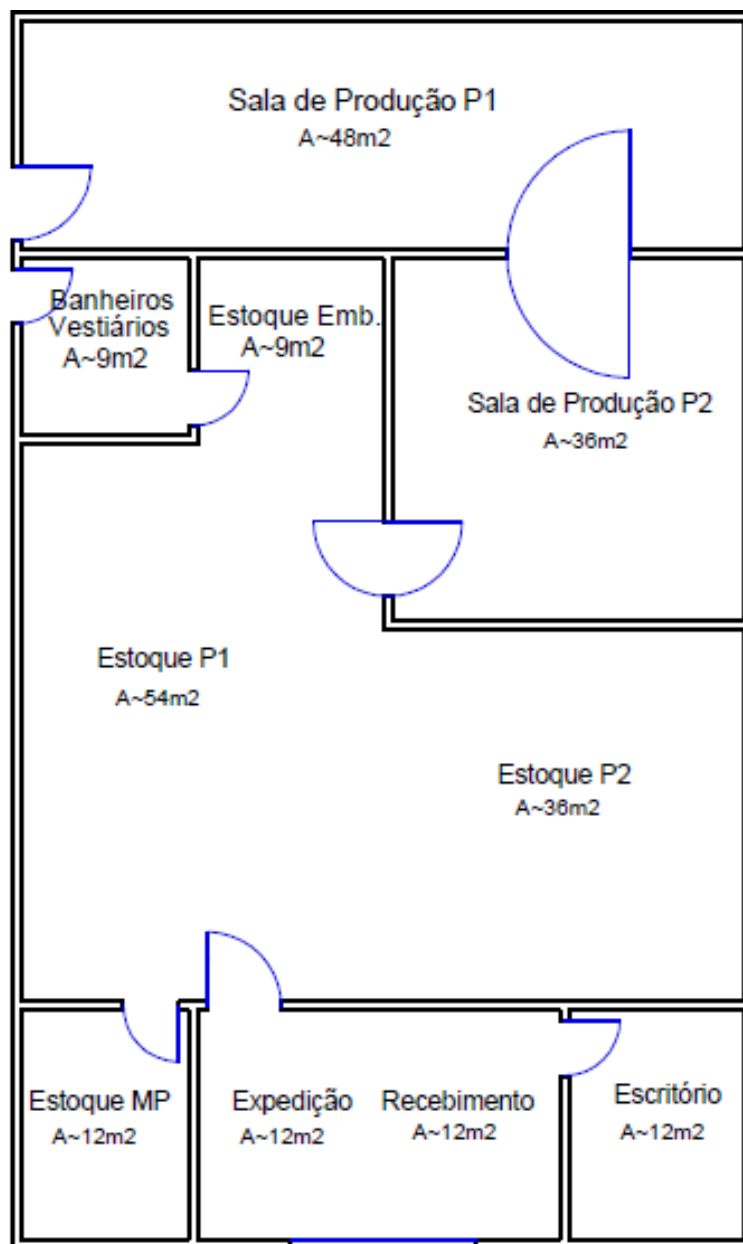


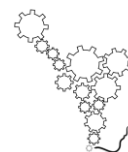
FIGURA 4 – LAYOUT ANTERIOR DA EMPRESA X



FONTE: O Autor (2019)

Foi levantada, através de um questionário com os integrantes da empresa diretamente envolvidos nas operações, a demanda de uma melhoria e adaptação na planta da fábrica e disposição de equipamentos e estoques. Os colaboradores elencaram problemas de choque no fluxo de matéria prima e produto acabado, excesso de deslocamento de materiais para a produção bem como falta de sustentabilidade e ergonomia.

- Problemas elencados pelos colaboradores da Produção: Choque de fluxo de matéria prima e produto acabado, falta de ergonomia para a busca dos insumos,



entrada de pessoas não autorizadas, sem os EPIs e equipamentos de higiene em locais proibidos.

- Problemas elencados pelos transportadores: Demora de carga e descarga visto que só existe uma área para esse trabalho.
- Problemas elencados pela gerência: Fluxo de documentação e pessoas de forma errada, elevada tempo de deslocamento para buscar os insumos.

Com a necessidade de implantação de uma nova área de produção para uma terceira linha de produtos, a empresa optou pelo estudo para a ampliação de sua estrutura física com uma nova sala ligada ao prédio e pelo rearranjo do layout do edifício atual, agregando um estoque e uma área de produção para a linha 3. Para isso aplicou-se as 6 ferramentas do SLP simplificado.

4.2 APLICAÇÃO DO SLP SIMPLIFICADO

A Figura 5 traz o diagrama de relações, onde através do preenchimento da tabela específica proposta por Muther e Weeler (2012), obtém-se de forma visual a ideia do relacionamento que as áreas da empresa podem e principalmente não podem ter no que diz respeito a ocupação de mesmos espaços e espaços próximos.

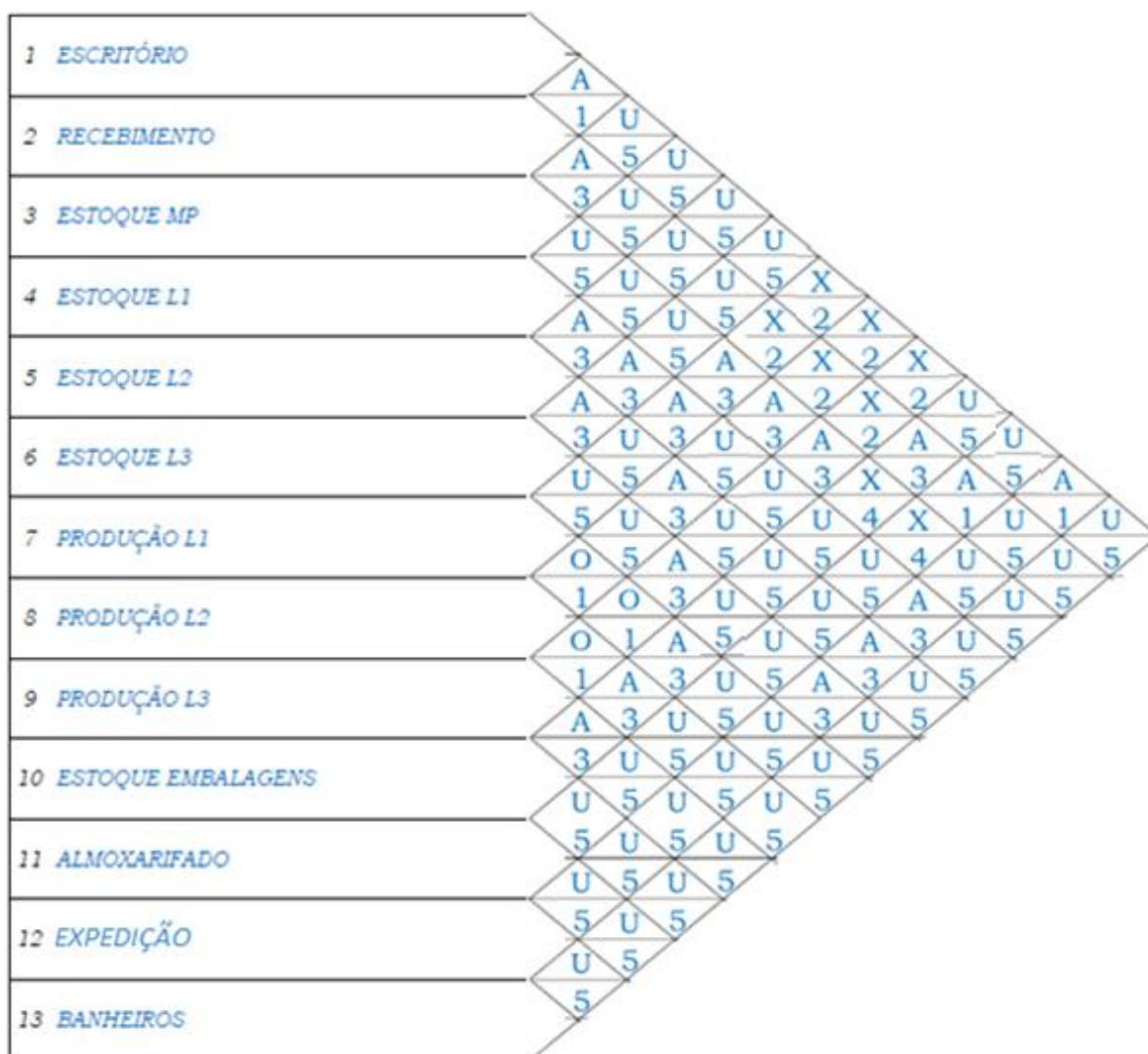
Foram descritas todas as áreas da empresa e atribuído um número para cada uma delas (1 Escritório, 2 Recebimento, 3 Estoque, assim por diante), como pode-se observar na Figura 5 e essa numeração e denominação segue utilizada a diante em todas as etapas do SLP simplificado aplicado no presente trabalho.

A ferramenta funciona admitindo-se letras para a necessidade de relação ou não das áreas e números para qual a razão do relacionamento.

Na continuação da aplicação do estudo do SLP simplificado para a indústria X, fez-se a etapa 2 da metodologia com o preenchimento da tabela de áreas e necessidades, onde elenca-se todo o espaço físico necessário para a área em questão, bem como precisões especiais como: água, vapor, ar comprimido entre outros. Observa-se o completo demonstrativo dessa etapa na Figura 6.



FIGURA 5 – ETAPA 1 DIAGRAMA DE RELAÇÕES



VALOR	PROXIMIDADES	Freq.
A	Absolutamente Necessário	21
E	Especialmente Importante	0
I	Importante	0
O	Proximidade Normal	3
U	Sem Importância	45
X	Não Desejável	9
	TOTAL	78

Cód.	RAZÃO
1	Fluxo de funcionários/documentos
2	Fluxo de funcionários indesejado
3	Fluxo de materiais
4	Fluxo de materiais indesejado
5	Indiferente

FONTE: O Autor (2019)



FIGURA 6 – ETAPA 2 ÁREAS E NECESSIDADES

FOLHA DAS ÁREAS E CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES CLIENTE: <u>Empresa x</u> PROJETO: <u>Metodologia SLP</u> PROJETISTA(S): <u>Autor</u> DATA: <u>10/03/19</u> REVISÃO: <u>01</u>		Nome Área m ² Anote a Unidade e a Quantidade de cada um.			Importância Relativa das Características A - Absolutamente Necessário E - Especialmente Importante I - Importante O - Normal - - Não exigido			Anote os requisitos necessários para a forma ou configuração da área, consequentemente as medidas	
Altura Livre Carga Máxima admissível no Teto Carga Máxima no Piso Espaço Mínimo da Coluna		Metros	kg	kg	A E I O -	A E I O -			
1	Escritório	9	3	Normal	300				
2	Recebimento	10	3	Normal	300			Piso com elevação para facilitar cargas e descarga.	
3	Estoque MP	36	3	Normal	1000		A		
4	Estoque L1	40	6	Normal	1000		A	Pé direito maior para estoque vertical (Autor)	
5	Estoque L2	40	6	Normal	1000		A	Pé direito maior para estoque vertical (Autor)	
6	Estoque L3	40	6	Normal	1000		A	Pé direito maior para estoque vertical (Autor)	
7	Produção L1	40	3	Normal	500	A	I	A	Climatização para controle de temperatura / Humidificação trifásica
8	Produção L2	36	3	Normal	500	A	I	A	Climatização para controle de temperatura / Humidificação trifásica
9	Produção L3	18	3	Normal	500	A	I	A	Climatização para controle de temperatura / Humidificação trifásica
10	Estoque Embalagens	9	3	Normal	300				
11	Almoxarifado	9	3	Normal	300				
12	Expediente	10	3	Normal	300				Piso com elevação para facilitar cargas e descarga
13	Banheiros/Vestibários	10	3	Normal	300	A		A	Instalação esgoto

Referências e Observações:
 a) Precisam atender a legislação específica brasileira da ANVISA.
 b) Deve possibilitar a carga e ou descarga simultânea de 2 caminhões.

FONTE: O Autor (2019)

A terceira parte do estudo aplica uma ferramenta onde aloca-se as áreas da empresa em um diagrama. Nele dispõe-se as áreas da empresa por proximidades e relações como observa-se na Figura 7.

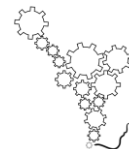
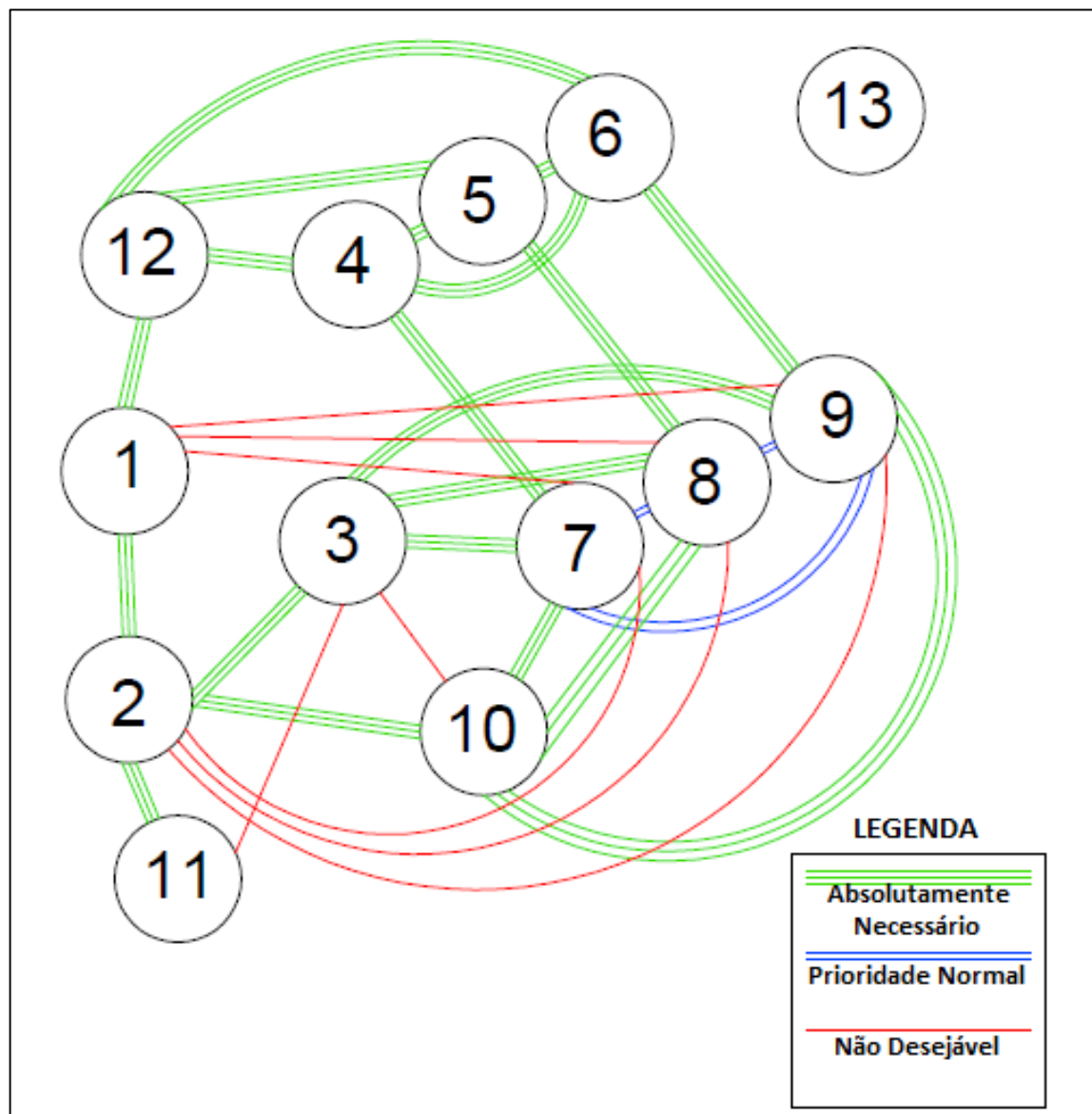


FIGURA 7 – ETAPA 3 DIAGRAMA DE INTER-RELAÇÕES



FONTE: O Autor (2019)

A metodologia coloca como quarta ferramenta uma disposição dentro do espaço físico da empresa das áreas necessárias, seguindo a linha da etapa anterior só que agora já com a alocação dentro do layout disponível, nessa ferramenta são colocadas opções a serem avaliadas e escolhida a melhor entre elas. O presente estudo dispôs duas opções como demonstra a Figura 8.

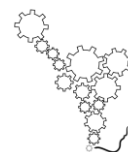
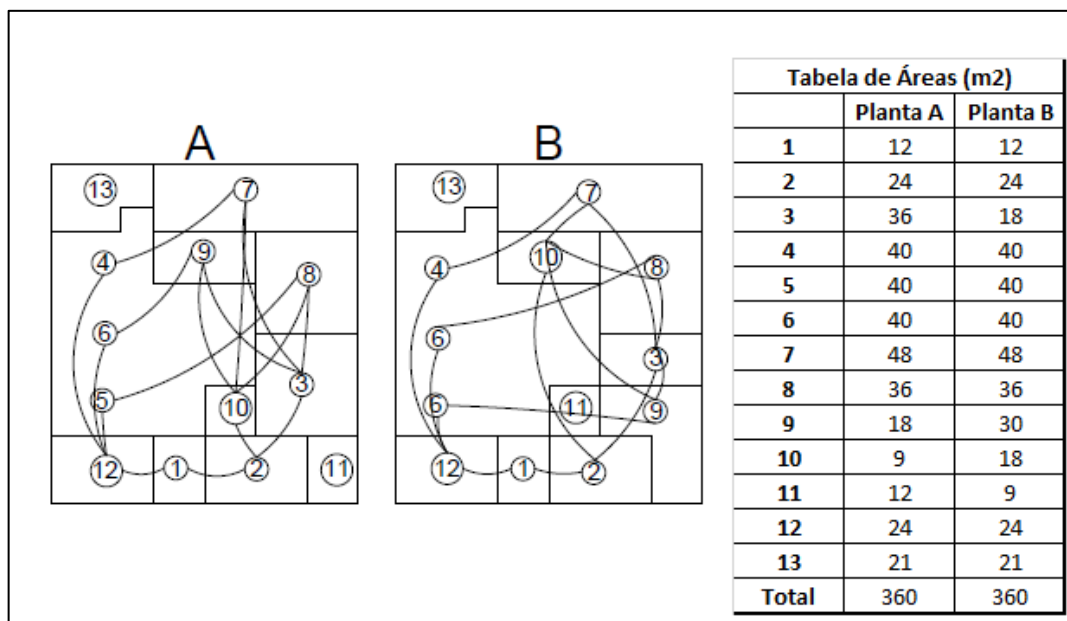


FIGURA 8 – ETAPA 4 PROPOSTAS DE ARRANJOS PRÉVIOS



FONTE: O Autor (2019)

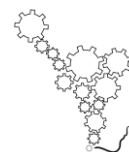
A penúltima ferramenta do estudo traz uma tabela de comparação entre os pré-layouts propostos pela fase anterior, onde avalia-se através de notas os fatores preponderantes para a melhor escolha dentre as opções propostas. A Figura 9 expressa o resultado dessa ferramenta no presente trabalho.

FIGURA 9 – ETAPA 5 AVALIAÇÃO DOS ARRANJOS

Avaliação das Alternativas					
	Fator/Consideração	Peso	Atual	Proposta A	Proposta B
1	Investimento	9	A	I	O
			36	18	9
2	Fluxo	9	O	A	A
			9	36	36
3	Contaminação	9	I	A	A
			18	36	36
4	Deslocamento	9	O	E	I
			9	27	18
5	Aproveitamento	8	A	E	O
			32	24	8
6	Aparência	7	I	A	A
			14	28	28
7	Expansibilidade	6	A	A	A
			24	24	24
Totais			142	193	159

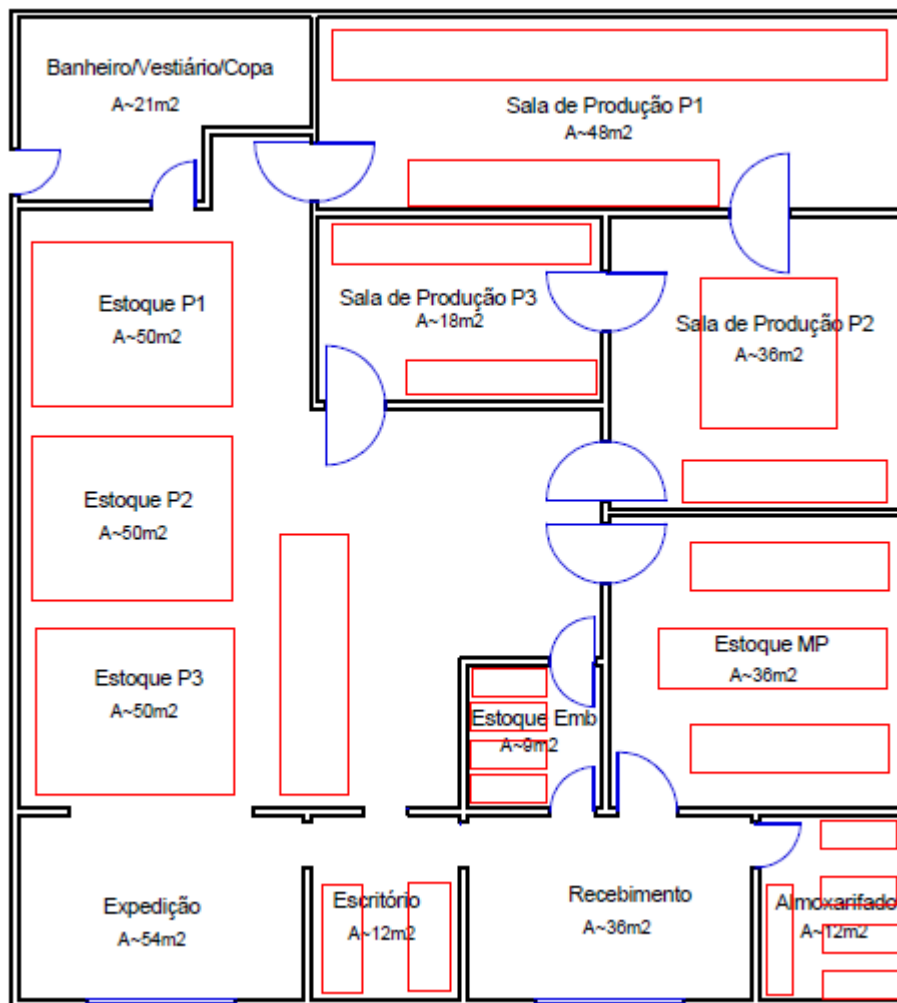
Valores das Classificações:			
A	Quase perfeito	4	
E	Especialmente Bom	3	
I	Resultados Importantes	2	
O	Resultados Normais	1	

FONTE: O Autor (2019)



A última fase da metodologia do SLP Simplificado pede a planta final com o novo layout da empresa, já com a disposição de máquinas e equipamentos chave. Para esta etapa, o estudo trouxe uma planta simplificada, visto que ainda não estavam definidas todas as dimensões necessárias por parte da empresa, como pode-se observar na Figura 10.

FIGURA 10 – PROPOSTA FINAL DE LAYOUT



FONTE: O Autor (2019)

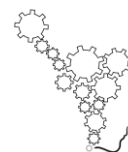
Após as seis etapas da metodologia SLP Simplificada, obteve-se a planta exposta na Figura 10.

5 CONCLUSÃO

Um estudo de melhoria de layout de fábrica é complexo e possui diversas variáveis. Com a metodologia SLP simplificada de Muther e Weler (2012), pôde-se abordar várias dessas variáveis em 6 ferramentas de utilização prática. A execução do estudo pôde se dar de forma



www.relainep.ufpr.br



bem orgânica, visto que a própria metodologia com as ferramentas sequenciais e com informações interligadas e amarradas entre si ajuda para uma apropriada execução.

A participação direta de colaboradores da empresa, bem como um estudo aprofundado do dia-a-dia da mesma para o levantamento das necessidades se fez de grande ajuda para a execução dos trabalhos, e nesse ponto a presente empresa denominada no estudo de Empresa X colaborou de forma satisfatória.

Um ponto que poderia melhorar o presente trabalho, seria a real alocação das máquinas, ferramentas, pallets, prateleiras e todos os móveis dentro da planta final, porém a dificuldade desse dimensionamento por parte dos colaboradores da empresa, visto que esse seria também um projeto futuro, fez com que fosse optado por uma representação de forma genérica.

Após o término do estudo foi feita uma apresentação aos colaboradores da empresa, não só mostrando o resultado da planta final, mas com uma breve explicação sobre a metodologia utilizada e todos os fatores analisados no decorrer das ferramentas aplicadas no trabalho. As respostas dos colaboradores foram positivas para os resultados do estudo e ficou o compromisso da utilização do mesmo na ampliação do pavilhão da empresa.

O presente estudo veio para mostrar que com aplicações básicas e intuitivas pode-se planejar um bom layout de fábrica sem demandar um esforço muito grande e obtendo resultados realmente satisfatórios.

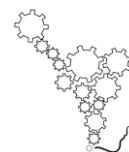
Para a verdadeira comprovação da melhoria do layout e resolução dos problemas descritos pelos funcionários sugere-se a continuação do estudo após o término da adequação do layout com objetivo de comparar através dos indicadores que referenciam os problemas sofridos pela empresa.

REFERÊNCIAS

- BORBA, M.; LUNA, M. M. M.; DA SILVA, F. A. B. Proposta de arranjo físico para microempresa baseado no planejamento sistemático de layouts (SLP). **Revista Produção e Engenharia**. v. 6, p 519 – 531, 2014.
- COSTA, T. P.; BRAGA, F. A. S. Projeto e implementação de um layout em uma fábrica de piscinas de fibra de vidro utilizando a metodologia SLP. **VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. Ponta Grossa, 2017.
- GONÇALVES, M. L. et al. **Fazendo Pesquisa: Do Projeto a Comunicação Científica**. 4. ed. Joinville, 2014.



www.relainep.ufpr.br



- MUTHER, R. **Planejamento do Layout: Sistema SLP**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.
- MUTHER, R.; WHEELER, J. D. **Planejamento Simplificado de Layout (Sistema SLP)**. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2012.
- NOGUEIRA, M. C.; ARAGÃO, F. V. **Utilização do método SLP na readequação do layout de uma fábrica de brinquedos de grande porte**. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharel em Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2017.
- PAOLESCHI, B. **Logística Industrial Integrada: Do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente**. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.
- PEMBERTON, A. W. **Arranjo Físico Industrial e Movimentação de Materiais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livraria Interciência, 1977.
- SANTOS, L. C.; GOHR, C. F.; LAITANO, J. C. A. Planejamento sistemático de layout adaptação e aplicação em operações de serviços. **Revista Gestão Industrial**. v. 8, p 01-21. 2012.
- SANTOS, T. S. et al. Proposta de melhoria de layout para uma oficina de caminhões por meio da aplicação da metodologia PSL. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia da Produção**. v. 6, p. 133-147, 2018.
- SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1997.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTONS, R. **Princípios de Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2013.
- TOMPKINS, J. A. et al. **Planejamento de Instalações**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013.
- VIEIRA, A.C.G. **Layout: Manual de Layout (Arranjo Físico)**. 1. ed. Rio de Janeiro: CNI, 1981.