

Aplicação do Planejamento Sistemático de *Layout* (SLP) para elaboração de arranjo físico de uma empresa de *marketing* e publicidade

Edward Seabra Júnior (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) seabra.edward@gmail.com

Mônica Cristina Lunkes Da Ros (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

monica.cristina.seg@hotmail.com.br

Neron Alípio Cortes Berghauser (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) neron@utfpr.edu.br

Paulo Roberto Vergopolan (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) pr.vergopolan@gmail.com

Resumo:

O presente artigo teve como objetivo a elaboração de um novo arranjo físico para a empresa que atua no ramo de comunicação visual, para que atendesse as principais necessidades. Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada, conversas informais, visitas e observando os trabalhos fornecidos pela empresa, deste modo foi possível a realização da análise de arranjo físico pelo método de Muther o SLP (*Systemic Layout Planning*), sendo utilizado o diagrama de inter-relação, montado o fluxo de material, que junto com as indicações da empresa resultou no arranjo físico final.

Palavras chave: SLP, Arranjo Físico, Muther

Application of Systematic Layout Planning (SLP) to elaborate the physical arrangement of a marketing and advertising company

Abstract

The objective of this article was to elaborate a new physical arrangement for the company that acts in the field of visual communication to meet the main needs. The data were collected through a semi-structured interview, informal conversations, visits and observation of the works provided by the company, so that it was possible to perform the physical arrangement analysis by the Muther method (SLP), using the interrelated diagram, elaborating the flow of the material and in conjunction with the company's indications resulted in the final physical arrangement.

Key-words: SLP, Physical Arrangement, Muther

1. Introdução

As organizações surgem de uma necessidade do ambiente ao qual estão inseridas e são compostas por pessoas que trabalham em conjunto para alcançar objetivos e metas, tendo uma estrutura hierárquica e interagindo com o espaço situado (BULGACOV, 1999 e SPAREMBERGER, 2008).

A empresa atua no ramo do *marketing* e publicidade há oito anos e com o seu crescimento apareceram novas necessidades de contratações e compra de equipamentos, possui sede própria, mas que atualmente não atende adequadamente a todos os processos do seu leque de serviços.

Não possui documentação formal dos fluxogramas das operações, porém existe um padrão de

atendimento e na produção, mas tudo ocorre de maneira informal, mesmo com a estrutura tendo um limite físico para os processos ela foi projetada para que os mesmos fluam de uma maneira que siga uma sequência permitindo maior agilidade dos processos.

Atualmente, a empresa, fica localizada na região oeste do Paraná atuando no segmento de comunicação visual e conta com um quadro de nove funcionários e serviços como fabricação de:

- a) Impressão Digital;
- b) Fachadas Comerciais;
- c) Adesivos Decorativos;
- d) Banners/Faixas;
- e) Placas de sinalização;
- f) Usinagem CNC/Laser;
- g) Personalização de Veículos.

A empresa possuiu uma necessidade de uma nova estrutura para atender as novas demandas de cliente interno e externo, suas decisões devem ser tomadas se baseando em análises confiáveis para resultar na alternativa que mais se aproxime dos objetivos e metas, sendo assim é de grande importância a utilização da ferramenta de planejamento sistemático de *layout*, pois constitui de etapas que levam a indicação do melhor arranjo físico, se tornando uma ferramenta de estratégia de gerenciamento dos recursos.

O presente artigo teve como objetivo a elaboração de um novo arranjo físico para a empresa.

2. Arranjo Físico

O planejamento de um arranjo físico pode parecer algo fácil, mas a sua elaboração voltada a indústria precisa ser a mais objetiva possível, pois o mal planejamento resulta em perda de tempo, demolições para conserto e alto custo. Sendo assim o planejamento é uma etapa crucial que permite alterações no papel que evitam perdas em grandes dimensões (MÜTHER, 1978).

Um projeto de arranjo físico para a indústria configura-se em uma ferramenta que objetiva o aumento da eficiência e produtividade da empresa e deve levar em consideração questões como a distribuição e disposição física dos recursos que ditam o fluxo dos processos (MATOS; MARIANO; ALMEIDA, 2010; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Segundo Matusek (2012), o projeto deve começar pela análise do aspecto global para depois levantar questões voltadas aos postos de trabalho. Também é necessário levar em conta fatores importantes como materiais e insumos, *mix* de produtos ofertados, processos de fabricação, segurança no trabalho, entre outros.

Dentre os principais problemas, Müther (1978), comenta dois que são os mais recorrentes, o produto e a quantidade/volume, que representam a “chave” da resolução do planejamento do arranjo físico, pois o mesmo deve atender aos dois simultaneamente. “Todo projeto de *layout* levará um certo tempo para ser executado e geralmente terá um objetivo a alcançar.”

O mesmo autor ainda comenta que com os dois fundamentos (produto e quantidade) estabelecidos é necessário buscar informações complementares ao projeto como o roteiro do processo que demonstra a sequência dos materiais, as máquinas e equipamentos utilizados e também uma forma de levantamento dessas informações poderá ser feita por meio de listas de

operações, fluxogramas, cartas de processos, entre outros (MÜTHER, 1978).

Outros dois pontos a serem levantados seriam os serviços de suporte (manutenção, administrativo, limpeza, entre outros) e o tempo, neste caso o prazo. O prazo abrange dúvidas como, quando o projeto será realizado ou quando produzir, a urgência, o ritmo atual da produção, entre outras. Os serviços de suporte podem vir a ocupar uma área maior do que as unidades produtivas, por isso devem ser considerados na hora do planejamento.

Os cinco elementos fundamentais formam a chave PQRST, para a elaboração do arranjo físico, conforme pode ser visto na Figura 1.

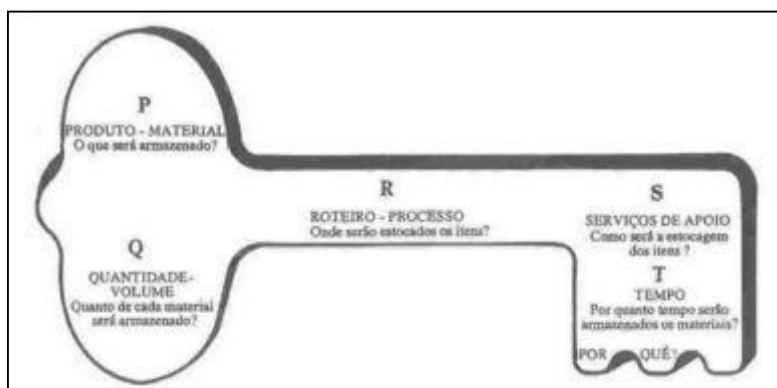


Figura 1 - A chave PQRST para abrir as soluções do arranjo físico

Fonte: MOURA (2003)

2.1 Tipos de Arranjo Físico

A identificação do tipo de arranjo físico que o processo possui é um dos primeiros passos a ser tomado, pois o mesmo leva em consideração o volume e a variedade, conforme visto na Figura 2.

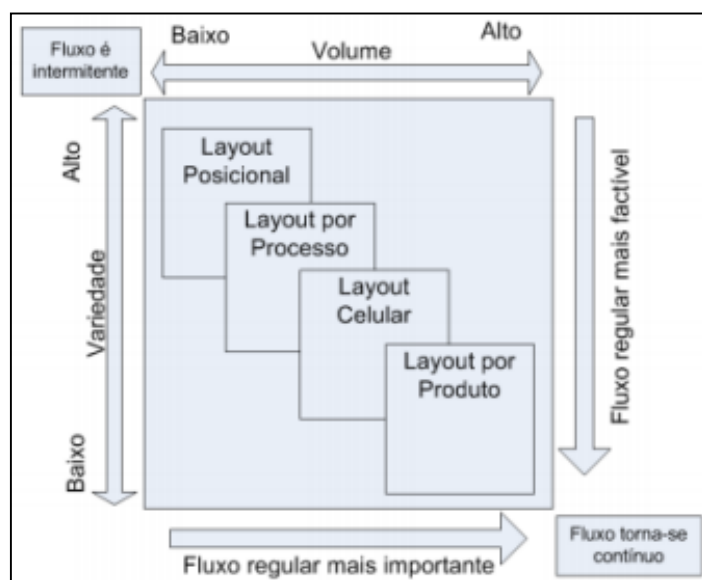


Figura 2 - Matriz relação arranjo físico com volume/variedade

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009)

Corrêa e Côrrea (2012), comentam sobre o que pode ocorrer de possuir entre três, considerados básicos: por processo, por produto e posicional, mas existem outros autores que consideram

duas ou mais características desses arranjos clássicos para formar outros tipos de arranjos, como por exemplo, o arranjo celular.

O arranjo físico por processo tem como característica o fluxo de produtos, informações e clientes passando por diferentes operações, utilizando cada um o tipo de recurso que é necessário para satisfação das suas próprias necessidades, é um fluxo complexo, pois são diversificados e acontecem descontínuos, um dos objetivos é manter próximos os processos que demandam alto fluxo de material evitando deslocamentos desnecessários, sendo assim as máquinas acabam por não ficar dispostas em uma sequência específica, assim como o produto (BROWN *et al.*, 2005; CÔRREA; CÔRREA, 2012; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O posicional se caracteriza por não possuir muita movimentação do produto acabado, pois o processo de transformação das matérias primas para o produto final ocorre de maneira estagnada (CÔRREA; CÔRREA, 2012; MOREIRA, 2011; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O funcional é caracterizado por apresentar uma necessidade a adaptação das execuções das funções que transformam os recursos durante o processo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O celular tem como principal característica a flexibilidade, pois em uma das células se monta o produto final com os subprodutos provenientes de outras células, que podem ser denominadas de mini fábricas, dentro dessas células podem possuir características de outro tipo de arranjo físico por produto, por processos, funcional, entre outros (CÔRREA; CÔRREA, 2012; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O por produto, por fluxo ou linha, se caracteriza com sequência dos processos de transformação respeitando um fluxo, sendo bem claro e previsível, que o que facilita o acompanhamento (CÔRREA; CÔRREA, 2012; MOREIRA, 2011; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Por fim temos o arranjo denominado misto que consiste da junção de elementos característicos dos clássicos, ou de somente alguns deles (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

2.2 Método SLP – Planejamento Sistemático de *Layout*

O sistema de planejamento de *layout*, segundo Tompkins *et al.* (2010), é uma das ferramentas mais práticas para estruturar e subdividir os fundamentos do sistema de fabricação e o determina em dez etapas:

- a) Determinar o fluxo de materiais;
- b) Relacionar as atividades envolvidas nos processos;
- c) Fazer o diagrama de relacionamento;
- d) Requerer o espaço necessário;
- e) Relacionar com o espaço disponível;
- f) Fazer o diagrama de relacionamento de espaço;
- g) Analisar a sensibilidade ou modificação das considerações iniciais;
- h) Levar em considerações as limitações práticas;
- i) Desenvolver alternativas de *layout*;

j) Avaliar a flexibilidade do sistema.

As etapas só podem ser realizadas após a análise PQRST (produto, quantidade, rota, suporte e tempo). De acordo com Tompinks *et. al.* (1996), contribui na coleta dos dados que constitui o problema, de acordo como pode ser visto na Figura 3

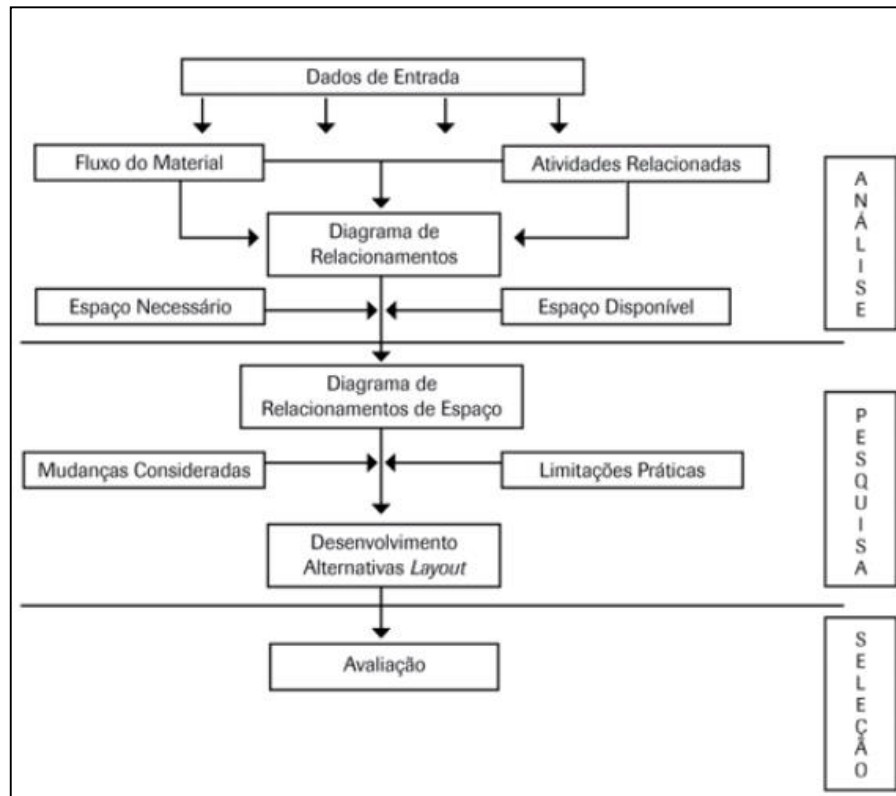


Figura 3 - Método do Planejamento Sistemático de *Layout*

Fonte: Adaptado de Tompinks *et. al.* (1996)

De acordo com Müther e Wheeler (2000), qualquer planejamento de arranjo envolve três fases distintas:

- As relações entre as funções e/ou atividades;
- O espaço entre elas, que acaba determinando a quantidade e o tipo de cada um;
- O ajuste referente aos espaços inclusos no planejamento.

Os mesmo autores ainda definem o sistema SLP como uma sequência de seis etapas que estão inclusas dentro dessas três, são etapas para determinar os elementos básicos, como visto na Figura 4.

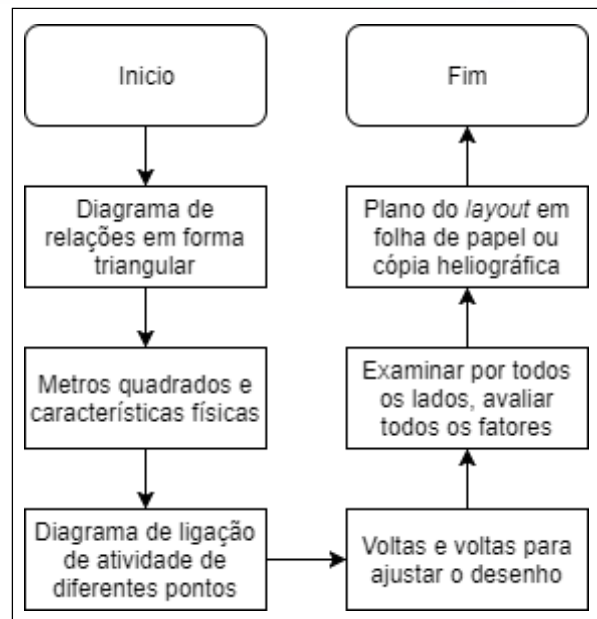


Figura 4: Método SLP de Muther e Wheeler (2000)

Fonte: Próprio Autor

3. Metodologia

Inicialmente buscou-se conhecer os principais processos da empresa, para isso foi elaborada a entrevista semiestruturada que auxiliaram na construção do arranjo físico, em seguida utilizou-se o método SLP (*Systematic Layout Planning*) proposto por Muther (1978), por conter características sistêmica de etapas de fácil compreensão. O planejamento do *layout* em si considera o levantamento de dados quantitativos e qualitativos e não exige grandes esforços de processamento de dados (MÜTHER E WHEELER, 2000).

O processo inicia-se com uma análise dos fluxos de materiais que pode ser acompanhado por meio de uma representação gráfica da sequência das etapas demonstrando o fluxo de pessoas e material e sua intensidade, determinando a necessidade de proximidade entre as mesmas (YANG; SU; HSU, 2000).

Em seguida, realizou-se uma avaliação de inter-relação dos processos presentes no *layout*. Identificando as atividades envolvidas e relacionando no diagrama, agregando um grau de proximidade entre as operações, como pode ser visto no exemplo da Figura 5.

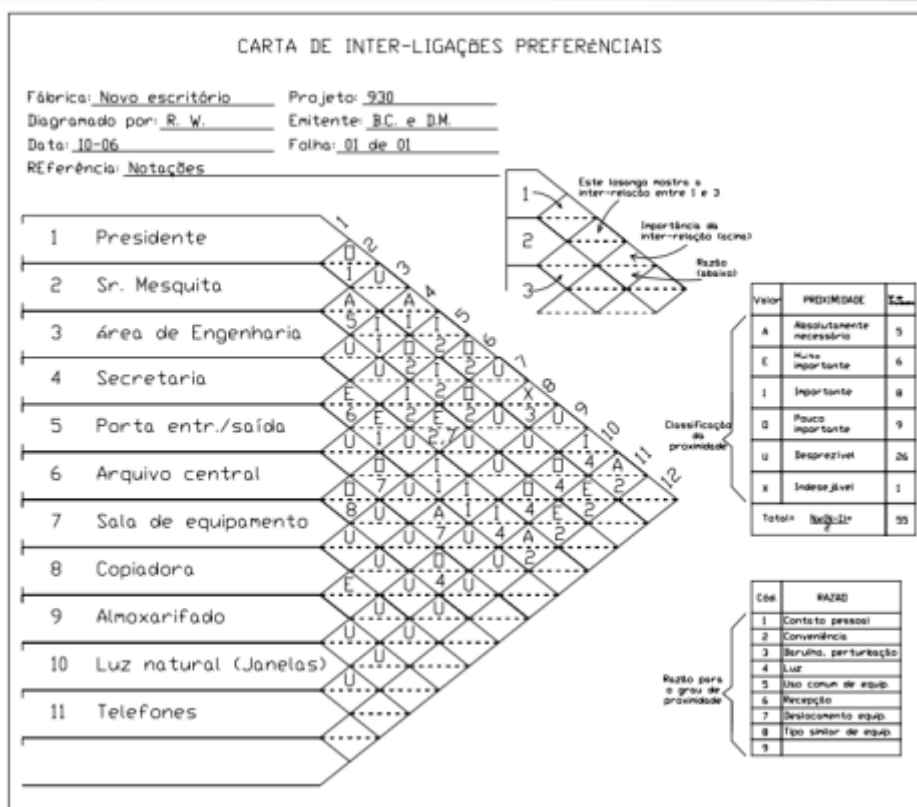


Figura 5 - Exemplo de carta de interligação preferenciais
 Fonte: Adaptado de Müther (1978)

Segundo Silva (2009) as letras na carta de interligações preferenciais definem o grau de relação entre as diversas áreas sendo:

- A – Proximidade absolutamente necessária: alto fluxo de material havendo necessidade de proximidade entre as áreas;
- E – Proximidade especialmente necessária: existe uma importância para que as áreas estejam aproximadas e possui grande fluxo de material.
- I – Proximidade importante: possui fluxo moderado entre departamentos ou áreas e se possível, devem ficar próximos.
- O – Proximidade regular: possui fluxo baixo e não possui necessidade das áreas ficarem próximas.
- U – Proximidade não importante: sem fluxo entre departamentos ou áreas, não havendo importância entre a aproximação das áreas.
- X – Proximidade indesejável: indica que os departamentos ou áreas devem ficar próximos.

O espaço de cada operação foi definido pelo estabelecimento das necessidades estruturais, listagem de utilidades e se possui algum equipamento especial e indicando qualquer restrição de configuração do espaço da operação.

Obtém-se assim um arranjo ideal de espaços de forma gráfica (MÜTHER; WHEELER, 2000), para a criação desse espaços foi utilizado o software AutoCad® 2018 versão estudante.

Dando seguimento ao processo elaborou-se um arranjo mais próximo da realidade tentando

reduzir ao máximo a diferença entre o arranjo ideal. Para isso é necessário avaliar as opções de arranjo levantados, pois restrições e limitações do projeto são desenvolvidas antes do *layout* de blocos (YANG; SU; HSU, 2000, MÜTHER; WHEELER, 2000).

Depois do planejamento das opções de arranjo foi feita uma seleção considerando se os critérios desenvolvidos no projeto foram satisfeitos no arranjo escolhido, fazendo um levantamento dos prós e contras. Este passo é uma avaliação que evita que se esqueça de algum fator importante e permite uma maior colaboração entre as pessoas envolvidas no projeto (MÜTHER; WHEELER, 2000, KERNS, 1999).

4. Análise de dados

Como resultado obteve-se o estudo dos principais processos realizados na empresa: Envelopamento de Veículos (Quadro 1), Impressão de Lonas (Quadro 2) e de Serralheria (Quadro 3), sendo feito as descrições das etapas de cada área:

Etapas	Descrição da Atividade
Recebimento do pedido	Ocorre o primeiro contato com o cliente, podendo ser por telefone ou e-mail, ocorre um diálogo entre comprador e vendedor no qual se identifica as necessidades do cliente e qual produto irá atender suas expectativas.
Retirada de medida	Retira-se a medida e através de análise da superfície de contato para o adesivo é indicado ao cliente o produto que melhor se enquadra.
Criação do <i>layout</i>	Onde é desenvolvido um esboço de como ficará o produto final solicitado, já determinando o material a ser utilizado, suas especificações e medidas.
Orçamento	O orçamento é realizado baseando-se no esboço aprovado pelo cliente.
Emissão da O.S.	É emitida após a aprovação do orçamento e contém informações do cliente e as especificações do produto.
Esboço gráfico	Montado o <i>layout</i> no computador e salvo em arquivo em formato compatível com a impressora.
Impressão	A impressão é feita por uma máquina utilizando-se de tintas a base de solvente, ela faz a leitura do arquivo passando a imagem para o material.
Acabamento	Retirada do excesso do material impresso, podendo já ser usado para a aplicação.
Recebimento do veículo	Recebe o veículo na própria empresa, se constatado sujeira em sua superfície é encaminhado para a Limpeza e encaminhado para a envelopamento.
Limpeza	Limpeza da superfície com substâncias químicas apropriadas.
Aplicação de álcool	Colocado álcool puro em um pano e passado na superfície que irá receber o adesivo.
Aplicação do Adesivo	Feito manualmente em duplas, o adesivo é fixado com o auxílio de um soprador térmico no qual molda o adesivo em lugares estratégicos (rebites) e para veículos acima de 1,50m utiliza-se escadas em forma de “V”, cadeiras pequenas são utilizadas para detalhes que ficam abaixo da cintura para maior comodidade ao funcionário, a retirada das bolhas de ar é feita com o auxílio de uma espátula plástica e o excesso do adesivo é retirado com estilete.
Limpeza da cola	A cola que acaba ficando nos vidros é retirada com ajuda de um solvente.
Limpeza do ambiente	Retirado qualquer resíduo do ambiente de trabalho e disposto em local correto.
Cliente assina a O.S.	Realizada a instalação é coletado a assinatura do cliente para a Ordem de Serviço e finalizado os trâmites e entregue o veículo.

Quadro 1 - Descrição das etapas do processo de Envelopamento de Veículo

Fonte: Próprio Autor

Etapas	Descrição da Atividade
Recebimento do pedido	Ocorre o primeiro contato com o cliente, podendo ser por telefone ou e-mail, ocorre um diálogo entre comprador e vendedor no qual se identifica as necessidades do cliente e qual produto irá atender suas expectativas.
Retirada de medida	Retira-se a medida e através de análise da superfície de contato para o adesivo é indicado ao cliente o produto que melhor se enquadra.

Criação do <i>layout</i>	Onde é desenvolvido um esboço de como ficará o produto final solicitado, já determinando o material a ser utilizado, suas especificações e medidas.
Orçamento	O orçamento é realizado baseando-se no esboço aprovado pelo cliente.
Emissão da O.S.	É emitida após a aprovação do orçamento e contém informações do cliente e as especificações do produto.
Esboço Gráfico	Montado o <i>layout</i> no computador e salvo em arquivo em formato compatível com a impressora.
Impressão	A impressão é feita por uma máquina utilizando-se de tintas a base de solvente, ela faz a leitura do arquivo passando a imagem para o material.
Acabamento	Retirada do excesso do material impresso, podendo já ser usado para a aplicação.
Corte	Corte dos tubos de ferro de acordo com as medidas da O.S.
Solda	Soldagem da estrutura através de arco elétrico.
Aferição das medidas e a forma de instalação	É aferida as medidas da lona com as medidas da estrutura e as que constam na O.S, para a escolha da forma de instalação é conversado com o vendedor responsável para que o mesmo repasse sobre como é o local da instalação.
Pintura	Primeiro é feito, na estrutura, um fundo prime e em seguida recebe a cor final.
Montagem da placa	É colocada a lona impressa na estrutura metálica, esticando-a e prendendo da melhor forma
Instalação	A instalação é feita conforme combinado com o cliente.
Limpeza do ambiente	Retirado qualquer resíduo do ambiente de trabalho e disposto em local correto.
Cliente assina a O.S.	Realizada a instalação é coletado a assinatura do cliente para a Ordem de Serviço e finalizado os trâmites e entregue o veículo.

Quadro 2 - Descrição do processo de impressão de lona

Fonte: Próprio Autor

Etapas	Descrição da Atividade
Recebimento do pedido	Ocorre o primeiro contato com o cliente, podendo ser por telefone ou e-mail, ocorre um diálogo entre comprador e vendedor no qual se identifica as necessidades do cliente e qual produto irá atender suas expectativas.
Retirada de medida	Retira-se a medida e através de análise da superfície de contato para o adesivo é indicado ao cliente o produto que melhor se enquadra
Criação do <i>layout</i>	Onde é desenvolvido um esboço de como ficará o produto final solicitado, já determinando o material a ser utilizado, suas especificações e medidas.
Orçamento	O orçamento é realizado baseando-se no esboço aprovado pelo cliente.
Emissão da O.S.	É emitida após a aprovação do orçamento e contém informações do cliente e as especificações do produto.
Esboço gráfico	Montado o <i>layout</i> no computador e salvo em arquivo em formato compatível com a impressora.
Corte primário da chapa	O corte da chapa pode ser feito por uma máquina laser CNC.
Aferição das medidas e a forma de instalação	É aferida as medidas com as que constam na O.S, e definido junto ao vendedor a melhor forma de instalação de acordo com o local.
Corte	Corte dos tubos de ferro de acordo com as medidas da O.S.
Solda	Soldagem da estrutura através de arco elétrico.
Pintura	Primeiro é feito, na estrutura, um fundo prime e em seguida recebe a cor final.
Corte secundário da chapa	É feito o corte dos detalhes da estrutura e obtendo medidas mais precisas
Montagem da placa	Consiste na junção da estrutura de ferro a chapa de cortada.
Instalação	A instalação é feita conforme combinado com o cliente.
Limpeza do ambiente	Retirado qualquer resíduo do ambiente de trabalho e disposto em local correto.
Cliente assina a O.S.	Realizada a instalação é coletado a assinatura do cliente para a Ordem de Serviço e finalizado os trâmites e entregue o veículo.

Quadro 3 - Descrição do processo de serralheria

Fonte: Próprio Autor

O levantamento de fluxo de materiais (Figura 6), foi realizado após o preenchimento das duas cartas de interligação uma no qual relacionava as sequências do processo de envelopamento de veículos e a outra a relação entre os principais setores da empresa.

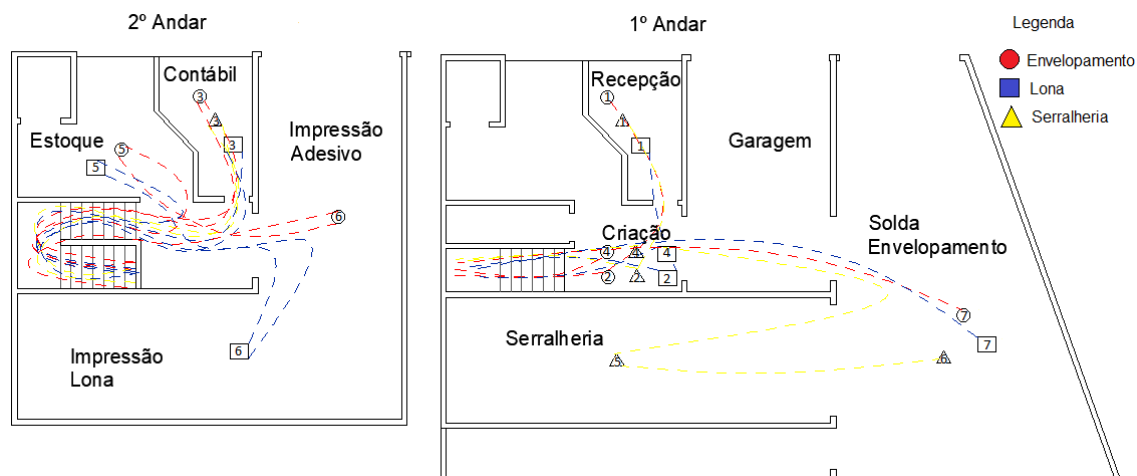


Figura 6 – Arranjo Físico Final
Fonte: Próprio Autor

Em seguida usou-se de base os diagramas e a entrevista semiestruturada para obtenção de dados para criação das plantas baixas iniciais, elaboradas no programa AutoCad® disponibilizado para aluno.

Inicialmente foram elaborados quatro plantas que após as etapas de “voltas e voltas para ajustar o modelo” e “examinar por todos os lados, avaliar todos os fatores” seguindo as etapas descritas na Figura 4, decidiu-se optar pela que mais atendia o diagrama e as necessidades da organização, o arranjo escolhido está representado na Figura 7.

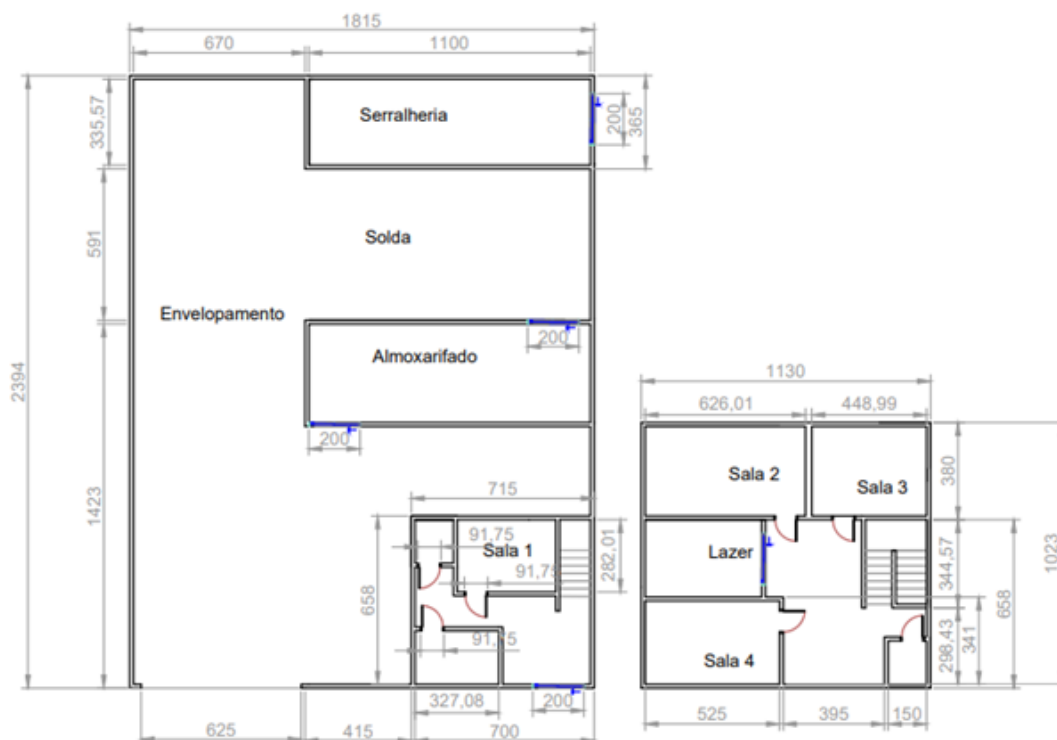


Figura 7 – Arranjo físico final
Fonte: Próprio Autor

5. Conclusão

Conclui-se que a ferramenta de Planejamento Sistemático de *Layout* (SLP), constitui um passo-a-passo simples e eficiente que consegue levantar todos os pontos associados a chave PQIRST (Produto, Quantidade, Roteiro, Serviço de Apoio e Tempo), juntos eles contribuem para as tomadas de decisões para a elaboração do arranjo físico ideal, respeitando sempre as necessidades do processo e do cliente.

Referências

- BULGACOV, S.** Manual de gestão empresarial. São Paulo: 1º ed. Atlas, 1999.
- BROWN, S.; LAMMING, R.; BESSANT, J.; JONES, P.** Administração da produção e operações: um enfoque estratégico na manufatura e nos serviços. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A.** Administração de produção e operações: uma abordagem estratégica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- KERNS, F.** *Strategic Facility Planning (SFP)*. *Work Study*, v. 48, p. 176-181, 1999.
- MATOS, A. P.; MARIANO, A.; ALMEIDA, B.** *Layout: gestão das operações*. São Paulo: Bookman, 2010.
- MATUSEK, M.** *Layout planning: a case study on engineering to order company*. Jeseník, Replicia de Checoslováquia, União Europeia. *Carpathian Logistic Congress – CLC*, p. 7-9, 2012.
- MOREIRA, D. A.** Administração da produção e operações. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- MOURA, R. A.** Armazenagem e Distribuição Física. 2ª edição, São Paulo: IMAM, 2003.
- MÜTHER, R.** Planejamento do *Layout*: Sistema SLP. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1978.
- MÜTHER, R.; WHELLER, J. D.** Planejamento simplificado de *layout*: Sistema SLP. 2. ed. São Paulo: Imam, 2000.
- SILVA, A. L.** Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de *layout* industrial orientado para a produção enxuta. 2009. 243f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.** Administração da produção. 3. ed. São Paulo: atlas, 2009.
- SPAREMBERGER, A.** Administração de vendas. –Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. – 124 p. – (Coleção educação à distância. Série livros-texto).
- TOMPKINS J. A. WHITE J. A.; BOZER Y. A.; TANCHOCO, J. M. A.** *Facilities Planning*. 4 ed. United States: John Wiley & Sons Inc., 2010.
- YANG, T.; SU, C.; HSU, Y.** *Systematic Layout Planning: a study on semiconductor wafer fabrication facilities*. *International Journal of Operations Production Management*, v. 20, p. 1359-1371, 2000.