

PROPOSTA DE MELHORIA NO LAYOUT DA PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA DO VALE DO TAQUARI

Charles Ivan Anton¹, Heloísa Eidelwein², Hélio Diedrich³

Resumo: Este artigo apresenta um estudo direcionado na disciplina de Planejamento e Controle da Produção (PCP I e II). Dentre as diversas áreas de PCP, tem-se Planejamento e Controle da Capacidade, Roteiro de Produção, Plano Mestre de Produção, Previsão de Demanda, *Layout*, Sequenciamento de Produção, Estudo dos Movimentos, Estudo dos Tempos, Estudo do Trabalho, *Manufacturing Resources Planning (MRP)*, Balanceamento de Produção, Teoria das Restrições, *Kanban*, Sistema *Toyota* de Produção entre outros, no entanto, em PCP convencionou-se o estudo específico do *Layout*, se analisou a planta e a estrutura de operações de uma empresa do segmento de embalagens de papelão, localizada no Vale do Taquari-RS. O artigo fundamenta-se em referencial teórico seguido do diagnóstico relatando a situação atual da empresa e conclui-se com o objetivo do estudo, que consiste em uma nova proposta de *Layout* da empresa.

Palavras-chave: *Layout*. Diagrama de Proximidade.

1 INTRODUÇÃO

Com a competitividade latente no âmbito industrial, as organizações voltam-se a estudos variados em busca de melhorias e melhor aproveitamento de insumos, homens, processos e atividades, elementos constantes em qualquer indústria. Tratar-se-á destas questões em uma organização, com ênfase na estrutura do *layout*, também denominado leiaute ou arranjo físico, que se bem elaborado, é base para integração eficiente dos elementos citados. O *layout* está presente em todos os segmentos: indústrias, hospitais, escritórios, lojas etc., e por esta razão necessita atenção, dedicação e profissionalismo em sua concepção. No caso de um novo *layout* ou modificação de um existente, poderá haver barreiras, como limitações de espaço geográfico e qualificação de profissionais para concretização da necessidade de mudança.

Salvo a versão de autores, será utilizada a expressão “*layout*” no estudo, portanto, com a realização das alterações do *layout*, a tendência é ter um melhor aproveitamento nas atividades da empresa, resultando em melhorias na logística interna, aumento de produtividade, satisfação de colaboradores e gestores, harmonia no ambiente de trabalho e eficiência no atendimento aos clientes.

O objetivo deste artigo é apresentar o diagnóstico atual do *layout* de uma empresa localizada na região do Vale do Taquari-RS, que opera na fabricação de embalagens de papelão, e propor uma nova versão, baseada em estudos a partir da fundamentação teórica de autores específicos que abordam o assunto em questão.

O estudo está diretamente relacionado à necessidade da empresa, pois seu fluxo produtivo demonstra algumas variáveis passíveis de mudança. As organizações buscam aprimorar suas

1 Acadêmica do Curso de Tecnologia em Logística da Univates.

2 Acadêmico do Curso de Tecnologia em Logística da Univates.

3 Mestre em Engenharia de Produção (UFRGS) – Professor do Centro Universitário UNIVATES.

operações produtivas e logísticas com grande foco na redução de custos e agilidade nas atividades, visando a maior produtividade e organização. Atualmente muitas empresas crescem de forma descompassada e, em se tratando de *layout*, todo cuidado é necessário. Com certeza a desatenção nesse campo e a busca desenfreada por mais lucros poderão trazer muitos problemas que levarão algum tempo para serem solucionados de forma rápida e simples.

Muitas empresas focam seus esforços apenas na redução de custos, ignorando certos procedimentos que poderiam agregar mais resultados. O *layout* deve ser observado na concepção de uma planta nova e também na reorganização da antiga, como, por exemplo, em razão de novos produtos na linha ou disfunções ocorridas por geração de novos setores. Portanto a necessidade de ajustes no *layout* justifica o estudo na organização.

No atual contexto, a preocupação das empresas, em relação a melhorias sob todos os aspectos, vem crescendo. Procuram integrar e enxugar seus processos, visando à eficiência e eficácia nas suas ações. Portanto, o trabalho se torna relevante na medida em que busca mostrar a importância da empresa estar apta para desempenhar com presteza as atividades, e para tal, estar preparada estruturalmente contando com *layout* adequado, já que é um dos principais responsáveis pela agilidade nas tarefas.

2 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa utilizada no estudo é “aplicada”, por ser dirigido *in loco* na empresa de embalagens e não passível de ser replicada em outras organizações do mesmo ramo.

Quanto ao modo de abordagem, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois se desenvolveu num sentido geral do tema pesquisado, de forma descritiva. Tema que está relacionado aos diversos fatores e conceitos de um contexto, conforme descrevem Mezzaroba e Monteiro (2006). Quanto ao objetivo geral, a pesquisa é classificada como exploratória. Para Yin (2005) este tipo de pesquisa pode ser desenvolvida para se ter melhor compreensão do problema investigado. Está voltada a dizer, por exemplo, o que pode ser feito para reorganizar o *layout* da empresa de embalagens de papelão.

Quanto ao procedimento técnico, a classificação do estudo se enquadra em pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2006) porque se baseia em diversas obras de estudiosos da área, e como pesquisa de campo (*in loco*), em que se estuda um único grupo de trabalho (no caso, a empresa), estudo ou comunidade geográfica. Mas principalmente pelo fato da utilização de fotografias, técnicas de observação e entrevista com informantes para obtenção de dados e explicações, de acordo com Leopardi (2002).

Quanto ao detalhamento do procedimento técnico, a pesquisa pode ser classificada em observação no quesito individual ou em equipe, afinal contou com a participação de dois pesquisadores; classificada em entrevistas no quesito despadronizada ou não estruturada, e dentro deste quesito remetendo à entrevista semipadronizada ou semiestruturada, onde são acrescentadas perguntas a um roteiro prévio à medida que ocorrem novos aspectos na entrevista, na visão de Marconi e Lakatos (2002).

A coleta de informações focou especificamente o *layout* da organização, visando a funcionalidade de processos como administração, recebimento, estocagem, estocagem em processo, embalagem, movimentação e expedição, contemplando a estrutura principal da organização. Assim, em cada setor foram analisadas questões relevantes ao bom funcionamento dos processos.

Cabe ressaltar, que a pesquisa iniciou com a medição *in loco* para mapeamento predial, em segundo plano ocorreu a análise visual dos setores e coleta de informações com os colaboradores; na terceira etapa elaborou-se a planta baixa da edificação e distribuição das máquinas nos setores

tal qual estava no momento da medição, com objetivo de dialogar em conjunto (os pesquisadores) sobre a nova proposta de *layout*.

A quarta etapa, já de posse de informações descritivas e visuais, propiciou a elaboração da nova planta baixa, contemplando a distribuição ideal das máquinas e móveis, e respeitando espaços para movimentações e postos de trabalho. Tudo baseado a partir dos critérios citados pelos autores estudados, interpretando os fatos da pesquisa realizada com colaboradores, interpretação visual dos pesquisadores e análise de fotografias do local. Finalizou-se com o consenso dos pesquisadores na escolha da melhor forma de organização das máquinas e do tipo de processo mais indicado, culminando com a entrega do estudo à empresa, que demonstrou satisfação durante todo período em que aconteceu a investigação. No decorrer da pesquisa, baseada em método bibliográfico, coleta de informações e medições, surgiram pequenos contratemplos, no sentido de organizar melhor o tempo para que todos os pesquisadores pudessem se encontrar no mesmo horário. Mas esta dificuldade foi superada e o estudo foi realizado com sucesso.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são apresentados conceitos e opiniões de autores sobre o tema analisado dando sustentação literária, principalmente abordando o método utilizado para sugestão de novo *layout* para organização.

3.1 *Layout* – Leiaute Arranjo físico

Elemento-chave dos fluxos de processo entende-se por *layout*, denominado também leiaute ou arranjo físico, a disposição de equipamentos de uma instalação em determinada área aliada à figura humana que faz parte do contexto onde ocorrem os processos, visando ao equilíbrio entre movimentação, produção e ambientação, ou à disposição de produtos dentro de um armazém em determinado espaço. O espaço físico planejado anteriormente à concepção da planta da edificação resulta na eficácia do resultado pretendido. O *layout* está presente em qualquer ambiente, ainda que em desacordo com o ideal, e tem grande foco de aplicação específica nas indústrias, escritórios, lojas, bancos, entre outros.

Layout comporta diversas definições, algumas mais teóricas, outras mais simplistas. De certa forma todas relatam sobre o relacionamento de vários fatores que bem organizados e distribuídos originam o ideal. A junção de mais de um conceito, levaria à melhor definição, que *layout* é à disposição de máquinas em um habitat, com movimentação correta considerando homens e ambiente, visando à melhor produtividade em menos tempo.

Moura (2008, v.1) descreve *layout* como um planejamento, no intuito de chegar à eficiência produtiva, Vieira (1976) comenta que a distância entre elementos e o tempo são importantes, e este último deve ser o menor possível para atingir esta eficiência produtiva.

Layout pode ser definido como planejamento e integração dos meios que concorrem para a produção obter a mais eficiência e econômica inter-relação entre máquinas, mão-de-obra e movimentação de materiais dentro de um espaço disponível (MOURA, 2005, v.1, p.118).

Toda forma de *layout* poderá ser modificada em razão da necessidade da organização. Numa visão mais simplista, o *layout* integra pessoas e coisas.

Layout (pronuncie leiaute) ou arranjo físico é a maneira como os homens, máquinas e equipamentos estão dispostos em uma fábrica. O problema do *layout* é a locação relativa mais econômica das várias áreas de produção. Em outras palavras, é a melhor utilização do espaço disponível que resulte em um processamento mais efetivo, **através da menor distância, no menor tempo possível** (VIEIRA, 1976, p. 11, grifo nosso).

Para concepção de um bom *layout*, uma série de questões deve ser levada em consideração, como características dos produtos (peso, quantidade etc.), matéria-prima, máquinas, homens, iluminação, cores, tipo de *layout* (processo, fixo, celular, produto), manutenção, armazenamento, edificação entre tantos outros. A respeito disso, Vieira (1976, p.11) diz que: “O melhor arranjo físico não é tão óbvio, exceto em casos triviais. Através da análise dos diversos fatores da produção e de um método de trabalho que inclua os princípios básicos de *layout* chega-se a um arranjo ótimo”.

Contudo, uma regra básica deve ser observada. O *layout* deve ser elaborado para que o fluxo de produção não retorne, siga sempre adiante. Vieira (1976) sugere que na escolha do caminho a ser seguido pelo produto o fluxo deve ser o mais linear possível.

3.2 Objetivo e estudo

O *layout*, de acordo com Vieira (1976, p.12), tem por objetivo reduzir custos e obter maior produtividade, basicamente por meio de melhor utilização do espaço disponível; redução da movimentação de materiais, produtos e pessoal; fluxo mais racional evitando paradas no processo de produção; menor tempo de produção (*lead time*) e melhores condições de trabalho.

As organizações muitas vezes compõem seu *layout* sem prever mudanças futuras, ou lhes falta espaço e sendo assim tem pouca flexibilidade para ampliar suas instalações, ora por motivos financeiros, ambientais ou de localização geográfica, o que torna difícil a tarefa, mesmo assim existem fatores que levam a um novo estudo, seja de uma nova planta ou a modificação da atual.

Conforme Vieira (1976, p. 13), destacam-se alguns destes fatores, como a

[...] obsolescência das instalações, quando novos produtos devem ser fabricados, aquisição de máquinas exigindo ampliações de algumas seções, o avanço da tecnologia implicando em novos processos de fabricação e a necessidade de maior espaço para estocagem; a redução dos custos de produção; a variação da demanda, exigindo aumento ou decréscimo na produção e o ambiente de trabalho inadequado, em razão de questões como ruído, temperatura anormal, pouca ventilação, má iluminação que acarreta em baixo rendimento do operador e problemas com acidentes de trabalho.

3.3 Relação com os setores

O *layout* de um determinado local tem relação com outros setores da organização. Deve-se otimizar o tempo percorrido ao estabelecer ligações, os locais de acesso devem ser bem localizados observando, assim, como nas máquinas, o menor tempo em distância percorrida. Não só as produções exigem *layout* bem elaborado, também outras instalações como armazéns, como cita Moura:

A realização de uma operação eficiente e efetiva de armazenagem depende muito da existência de um bom *layout* de armazém, que determina, tipicamente, o grau de acessibilidade ao material, os modelos de fluxo de material, os locais de áreas obstruídas, a eficiência da mão-de-obra, a segurança do pessoal e do armazém (MOURA, 2008, v.2, p.269).

Os *layouts* devem ser elaborados como um todo para melhor aproveitamento do espaço visando à agilidade dos processos e suas fases de movimentação. Moura (2008, v.1, p.118) traz duas afirmações, que “[...] movimentação de materiais é uma conseqüência do *layout* [...], e que em se

tratando de movimentação de materiais e *layout*, [...] “nenhum aspecto da atividade industrial está mais relacionado com outros que esses [...]”.

Esse mesmo estudioso relata em sequência uma terceira afirmação, de que “[...] o *layout* e a movimentação estão ligados de tal maneira que é difícil determinar, muitas vezes, as áreas de influência de um sobre o outro. É quase um problema de aproximações sucessivas, para que se atinja a solução ideal”.

3.4 Classificação

Os *layouts* compreendem tipos básicos de produção e por meio deles os fluxos são definidos, portanto, conforme a necessidade da linha o *layout* é definido. Observando-se questões de processo, alguns produtos devem seguir uma sequência lógica de fluxo, outras linhas devem trabalhar por processos, ou até mesmo as máquinas devem ir ao produto. São três os tipos básicos de *layout*, por produto, por processo e o fixo. A forma de trabalho fez surgir outro tipo, o “celular”. A seguir, algumas características dos tipos citados:

a) *Layout* por Produto ou Linear – Neste tipo de *layout* o produto é padronizado e a quantidade a ser produzida é alta (ideia de volume), o processo é simples e numa sequência, Moura (2008, v.1, p.114) diz que “[...] o *layout* por produto é indicado no caso de instalações que produzem pequeno número de itens, em grande quantidade. Exemplos típicos são as indústrias automobilísticas [...]”.

Já Vieira (1976, p.19) concorda com Moura quando diz que esse tipo de *layout* “[...] é o aplicado em fábricas de montagem. As máquinas são arranjadas de acordo com a seqüência de operações a se realizarem. O material move-se, enquanto as máquinas permanecem fixas”. Todo produto deve seguir uma linha linear, ou seja, em linha reta.

b) *Layout* por Processo ou Funcional – Neste tipo de *layout*, os produtos são diversificados e com quantidades pequenas a moderadas. Moura (2008, v.1, p.114) diz que: “No *layout* por processo, máquinas semelhantes são agrupadas em centros de produção e o produto a ser fabricado percorre os diversos centros, onde sofre as operações necessárias”. Neste caso prevalecem as fábricas que produzem grandes quantidades de itens, mas em baixa quantidade ou moderada, o fluxo torna-se complicado e existe a flexibilidade. Vieira (1976) alerta que pode não haver uma seqüência de operações e que os exemplos desse processo seriam fábricas de sapato.

c) *Layout* Fixo ou Posicional – Este modelo segue a ideia de que os equipamentos e insumos vão até o produto, e lá sofrem a transformação. São produtos relativamente grandes e em quantidade pequena.

É o *layout* aplicado quando o produto fica parado (é contraproducente mover o produto) enquanto operadores e máquinas se movimentam. Exemplos mais comuns são a fabricação de navios, construção civil, montagem de grandes máquinas, escultura etc (VIEIRA, 1976, p.21).

d) *Layout* Celular ou Misto – Neste exemplo de arranjo físico, se misturam as qualidades dos *layouts* por produto (variedade de produtos), por processo (quantidade de produtos), e fixo, conforme Moura.

Entretanto, a maioria das situações reais apresenta situações mistas. Veja, por exemplo, o caso da construção de aeronaves, onde a montagem final é em posições fixas, submontagens são feitas em linhas de montagem e peças e componentes são fabricados por processo (MOURA, 2008, v.1, p.115).

3.5 Princípios

A chance de elaborar de forma correta um *layout* aumenta se forem respeitados alguns princípios básicos. Esses princípios são descritos por Vieira (1976, p.25, tradução livre), e resumidos nos tópicos a seguir:

a) Princípio da integração – Nele se descreve que homens e máquinas devem estar bem integrados, a fábrica deve trabalhar com unidade macromáquina, ou seja, deve ser vista como um todo e com todas suas engrenagens entrosadas;

b) Princípio da mínima distância – Com toda lógica, é quando o produto movimentar-se o menos possível, mantendo-se apenas os movimentos indispensáveis;

c) Princípio do fluxo – As áreas de trabalho devem ser arranjadas de forma a permitir um fluxo constante de material, sem os inconvenientes de prolongadas esperas ou mesmo estocagens, também devem ser evitados os cruzamentos e retornos de materiais;

d) Princípio do uso do espaço cúbico – Este princípio diz respeito à ocupação correta do espaço cúbico. O melhor *layout* é aquele que satisfaz este princípio estando todos outros fatores iguais. Pode-se utilizar o espaço em três dimensões: horizontal, vertical e longitudinal. É de grande valia o espaço superior e subsolo para evitar cruzamentos;

e) Princípio da flexibilidade – Este princípio diz que o *layout* deve ser flexível para futuras modificações que sejam necessárias em virtude de variações no processo de produção e na demanda, e para aquisição de novas máquinas, etc.;

f) Princípio da satisfação e segurança – A segurança do colaborador e sua satisfação são elementos indispensáveis para se ter melhor produtividade. O homem é a primeira razão da produção que não pode ser negligenciada. Ele deve ter condições ideais de trabalho, ou seja, sem acidentes, boa iluminação, temperatura correta, sem ruídos, ambiente limpo e arrumado, assim produz mais e melhor.

Vieira (1976,) faz menção ao uso das cores como diferencial no *layout*, explicando que o uso de cores apropriado reduz a fadiga, oculta e evita acidentes (usando cores convencionais de segurança), e relata que as máquinas devem ter cores diversas permitindo um reconhecimento reflexo mais rápido por parte dos operadores, e que evita monotonia.

3.6 Vantagens e desvantagens

O *layout* bem elaborado traz muitos benefícios à organização. Cada modelo traz consigo características que podem não ser vistas como benéficas, por exemplo, ao se trocar o *layout* de produto por processo, perde-se um pouco em volume e se ganha na variedade, e vice versa. Portanto se faz necessária uma análise detalhada naquilo que se pretende mudar, objetivando eficácia da ação.

Dessa forma, na opinião de Vieira (1976, p.17) podemos citar os principais benefícios, como o ambiente de trabalho apropriado, resultando em menores riscos à saúde, segurança, satisfação do operário; maior produção em menor tempo; economia de espaço; redução dos manuseios e espaço percorrido; economia de espaço; menores demoras na produção; melhor e mais fácil supervisão; menores danos ao material e às suas qualidades e ajustamento mais fácil a mudanças. Todos os tipos de *layout* possuem características próprias, portanto, vantagens e desvantagens ocorrem seja qual for o tipo.

3.7 Planejamento Sistemático e Simplificado de *Layout*

Para se obter um bom *layout* se faz necessária uma série de análises. Muther e Wheeler (2000) desenvolveram sua obra para três grupos: o planejador profissional de *layout* que trata muito de áreas de produção, o não profissional, intitulado como proprietário de pequeno negócio ou gerente, supervisor etc. e que não tem familiarizada a técnica de planejamento, e o Planejamento Sistemático, também muito conhecido por *Systematic Layout Planning (SLP)*, ideal ao grupo de equipe de planejamento autodirigida, conforme autor.

Este método foi concebido especificamente a quem lida com problemas de *layout*.

[...] consiste de uma estrutura de fases através da qual cada projeto deve passar, de um padrão de procedimentos para o planejamento contínuo e de um conjunto de convenções para identificação, visualização e classificação de várias atividades, relações e alternativas envolvidas em qualquer projeto de *layout* (MUTHER; WHEELER, 2000, p. 6).

O método consiste em um conjunto de seis procedimentos a serem seguidos na confecção do *layout* de uma área, Muther e Wheeler (2000, p. 7) afirmam que este método “[...] é adequado para projetos menores que não exigem o tratamento completo do *SLP*”.

Os arranjos envolvem questões como as relações entre as diversas funções ou atividades, espaço em uma determinada quantidade e tipo para cada atividade e o ajuste destes dentro do planejamento, portanto, estes três elementos servem de guia para os seis passos formarem um padrão. Muther e Wheeler (2000, p.7, grifo dos autores) descrevem os seis passos como se fossem símbolos, na seguinte forma:

1. **Triângulo** – diagrama de relações em forma **triangular**;
2. **Quadrado** – metros **quadrados** e características físicas;
3. **Estrela** – diagrama de ligação de atividades entre diferentes **pontos**;
4. **Círculo** – **voltas e voltas** para ajustar o desenho do *layout*;
5. **Hexágono** – examinar por todos **os lados**; avaliar todos os fatores;
6. **Retângulo** – plano do *layout* em **folha de papel** ou **cópia heliográfica**.

Para apresentar o Diagrama de Relações, os autores explicam:

Seu primeiro passo é relacionar cada atividade, área, função ou características importantes das instalações, envolvidas no *layout* considerado, com todas as outras atividades, através de um grau de proximidade desejado. Este é um passo de classificação para determinar a proximidade relativa entre cada par de atividades ou áreas (MUTHER; WHEELER, 2000, p.9).

Conforme a Figura 1, as letras (vogais) “a, e, i, o, u”, indica a proximidade desejada entre os setores: *absolutamente necessária*; *especialmente necessária*; *importante*; *ok e sem importância*, respectivamente. Utiliza-se também a letra “x” para indicar *proximidade não desejada*. Os números (1 a 12) ao final da figura, indicam o motivo da proximidade. No exemplo, se ao cruzar os setores 5 e 9 (expedição e colagem) houvesse a necessidade de ter-se proximidade absolutamente necessária “A”, pelo motivo “1” (fluxo de materiais), obter-se-ia a expressão “A1”, por ser absolutamente necessário que estes setores estivessem próximos, e pelo motivo do fluxo de material sair da colagem e ir à expedição no momento seguinte.

Nº do Setor	Setores	Expedição = Setor 5
1	Administração	
2	Almoxarifado	
3	Vestiário	
4	Recebimento	
5	Expedição	
6	Vincagem	
7	Impressão	
8	Serraria	
9	Colagem	A1
Letras (vogais)		
A	Proximidade Absolutamente necessária – 4 linhas paralelas	
E	Proximidade com importância Especial – 3 linhas paralelas	
I	Identifica Importância para proximidade – 2 linhas paralelas	
O	Proximidade relativa Ok. – 1 linha	
U	Proximidade não importante – sem linha	
X	Proximidade indesejável – linha zigue zague	
Motivos para proximidade	1 - Fluxo de materiais	7 – Frequência de contato
	2 - Necessidade contato pessoal	8 - Uso das mesmas ferramentas
	3 – Uso do mesmo equipamento	9 – Qt. de contato via papel
	4 - Utilização doctos.em comum	10 - Desejos da gerência
	5 - Mesmo pessoal	11 - Conveniências da produção
	6 - Mesma supervisão ou controle	12 - Pó, ruído e outros riscos

FIGURA 1 – Demonstrativo parcial do Diagrama de Proximidades

Fonte: Autores, adaptado de (MUTHER; WHEELER, 2000, p.10)

Na elaboração do Diagrama de Proximidades ou Ligações, as expressões como no exemplo anterior “A1” devem ser sinalizadas graficamente e respectivamente, por números de linhas paralelas, quatro para vogal “a”, três para “e”, duas para “i”, uma para “o”. Para “x”, uma linha em forma de zigue-zague. A relação entre setores com vogal “u” não recebe linha, pois não tem importância a proximidade. As atividades serão desenhadas em forma de figuras geométricas, sendo unidas pelo número de linhas de acordo com a proximidade. Seguindo o exemplo anterior, os setores 5 e 9 teriam entre suas figuras geométricas, quatro linhas paralelas, indicando proximidade “A”, de absolutamente necessária.

Você pode comparar o número de linhas com elásticos de borracha. Quatro linhas puxam suas mãos juntas; uma linha ou elástico permite que suas mãos estiquem o elástico. A linha em zigue-zague para a classificação x é comparada a uma mola comprimida empurrando as atividades para longe (MUTHER; WHEELER, 2000, p.22).

Vieira (1976) observa que o fluxo a ser seguido deve ser o mais linear possível e que os tipos mais usados são os de linha reta, zigue-zague, forma de “U”, circular e anguloso.

4 DIAGNÓSTICO: APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO

Este capítulo trará a descrição da situação atual do *layout*, abordando principalmente a estrutura predial, ambientação, o processo utilizado e sua logística interna. Para acompanhamento, vide Anexo A. Em vista deste diagnóstico, será apresentada nova proposta de *layout*.

4.1 Layout

A empresa opera em dois pavilhões e a sistemática é a mesma em ambos. O tipo de *layout* utilizado é o de *processo*, pois a produção sofre processos em cada etapa, e não em sequência. Por vezes é necessário o retrocesso da produção. A seguir, características do *layout* atual.

4.1.1 Estrutura predial, ambiente e produção

A empresa conta uma área de 869,96 m², dividida em dois pavilhões que estão em bom estado de conservação e não têm as mesmas medidas, na planta, (ANEXO A) considerar-se-á o da esquerda como primeiro e o da direita como segundo pavilhão.

No primeiro pavilhão, no segundo andar, está localizada a sala de administração e atendimento a clientes. Medindo 6,80 x 2,90 metros. O acesso se dá por uma escada no piso térreo, que se insere em 1,25 metros na área de produção, a sala está dividida confortavelmente em dois ambientes, com mesas, computadores, janelas para área interna, cadeiras para gerência e colaboradores.

No segundo pavilhão, existe esta mesma área, nas mesmas dimensões embora o pavilhão seja menor. Neste lugar, está o depósito de matrizes (molde utilizado para o vinco e corte das caixas de papelão). A escada está situada dentro de um ambiente inutilizado, à esquerda de quem entra.

Cada pavilhão conta com janelas, portas de acesso e portas- garagem para acesso de veículos, inclusive caminhões. A parte elétrica encontra-se em bom estado, com pontos bem distribuídos, sem prejudicar a necessidade de ligação de qualquer equipamento ou máquina. Abaixo da área de administração do primeiro pavilhão e da sala de matrizes do segundo pavilhão, encontram-se os vestiários, banheiros.

Na questão que se refere ao ambiente, conclui-se com a análise, que os pavilhões são amplos em altura, porém poderiam ser maiores em sua área terrestre. Pensando em *layout* e melhor desempenho das atividades, os prédios possuem várias janelas e luminárias, tornando a luminosidade boa, porém, em dias mais cinzentos poder-se-ia melhorar, pois as luminárias estão a uma altura de aproximadamente cinco metros e não uniformemente distribuídas.

O espaço de movimentação é razoável. Em conversa com o proprietário da empresa, verificou-se que no verão a temperatura é elevada e por isso alguns processos não estão localizados nos setores que deveriam, pois se não fosse desta forma, os colaboradores teriam alterações de produção em virtude da condição climática. A cor das paredes é branca, o piso cinzento. Na lateral esquerda do primeiro pavilhão, há uma geladeira para a comodidade e necessidades dos colaboradores.

De acordo com o Anexo A, o *layout* da empresa no quesito produção comporta várias máquinas distribuídas de forma que o fluxo teoricamente possa obedecer a uma lógica em linha. Mesmo não sendo *layout* por produto, se os processos estiverem em sequência, facilitam a movimentação. Em situação relatada pela administração, se verificou que dificilmente o processo de produção obedece à regra principal de um *layout* correto, pois o espaço físico não é o ideal. O fato de existirem dois pavilhões, dois recebimentos, duas expedições e duas linhas de produção, contribui para o problema.

No ambiente se encontram máquinas desativadas, mesas inadequadas, algumas prateleiras de suporte, a mesa de colagem e as impressoras. O fluxo de produção é bastante variado, pois os produtos seguem lógicas diferentes e nem todos os pedidos passam pelas mesmas máquinas. São alternados. Alguns passam por máquinas que outros não, de acordo com a característica dos pedidos.

Em se tratando de atividades internas, verificou-se que o setor de recebimento está situado em ambos os pavilhões, juntamente com expedição. Dentro do possível, divide-se um do outro de maneira a ser vista. Mesmo assim é necessário atenção, pois é passível de haver trocas de produto acabado com a matéria prima. Dependendo do tamanho do lote de estoque ou produto acabado, poderá atrapalhar a entrada da porta principal (ou da porta de garagem) do prédio. Hora recebe-se a matéria-prima num pavilhão, hora no outro, assim como ocorre na expedição.

No momento, não há como fazer a operação de recebimento, estocagem, produção e expedição em um local separado dentro da mesma edificação, devido às máquinas, matéria prima, produção e produtos acabados estarem divididos nos dois pavilhões. Desta forma existem as operações em ambos os pavilhões, maiores chapas de papelão e máquinas no primeiro, e menores chapas de papelão e máquinas no segundo.

A movimentação dos materiais é um dos motivos pelo qual seria necessária a mudança de *layout*. Ela é feita internamente para os volumes menores com paleteiras. A dificuldade está em movimentar a matéria-prima de um pavilhão a outro. É feita externamente por rua sem calçamento, causando transtornos no transporte, pois há obstáculos como desníveis e pedras. Em caso de chuva, tem-se um agravante, os papelões não podem molhar, necessitando que sejam cobertos e transportados num veículo. Tudo isto contribui para desperdício de tempo.

As máquinas são pesadas e não necessitam ser chumbadas ao piso porque o material manufaturado é leve.

A movimentação dos materiais acabados, conforme Anexo A, por vezes torna-se difícil. A mesa de colagem fica ao fundo das instalações e a expedição na frente. Se o material acabado for de chapas grandes, poderá haver falta de espaço, dependendo do material estocado. Também não há delimitação de corredores junto ao piso e a movimentação das sobras é feita manualmente aos tanques de coleta. Um dos tanques encontra-se na parte interna do pavilhão direito e o outro, situa-se na parte externa, entre os dois pavilhões. Após estarem cheios, uma empresa especializada faz a troca por outros vazios.

Na questão de manutenção, não existe sala específica para tal. Em cada máquina estão disponíveis pequenas ferramentas, caso haja necessidade. Também há espaço ao redor das máquinas para uma manutenção de porte maior.

5 PROPOSTA DE NOVO LAYOUT

Neste capítulo será apresentada a nova proposta de *layout* à empresa, objeto de estudo. A sugestão foi elaborada de acordo com parte das técnicas descritas na obra de Muther e Wheeler (2000), o Diagrama de Relações e o Diagrama de Proximidades.

Os diagramas citados são abordados detalhadamente. O primeiro, o Diagrama de Relações, estabelece o grau de relação necessária entre os setores, na concepção de que estejam o mais próximo possível os de maior importância ao processo, e assim sucessivamente até os de menor importância. Respeitando as informações pesquisadas *in loco*, avaliou-se esta questão e demonstrou-se a real necessidade da empresa.

O segundo diagrama, o de Proximidades, obtém-se a figura gráfica do *layout*, elaborado a partir das informações do Diagrama de Relações. Nele se consegue ter a noção de como proceder a execução do *layout*.

5.1 *Layout*

A nova proposta de *layout* baseou-se no estudo dos diagramas. Após ANÁLISE, várias modificações, foram sugeridas na planta que o fluxo produtivo ocorra em sincronia com as atividades internas e de acordo com o processo produtivo.

O estudo mostrou que manter o *layout* por processo seria a melhor opção, mudando a disposição das máquinas e em parte, a estrutura predial. Tendo em vista os vários tamanhos de embalagens que a empresa produz, a produção passa por processos diferentes em cada ordem de compra e nem sempre pelas mesmas máquinas. Os produtos não podem seguir uma linha contínua, tão pouco, são produzidos em larga escala. Seguem uma ordem de processos com variedade de formas e baixa quantidade; todavia, procurou-se estabelecer uma sequência lógica das máquinas no *layout* para executar as atividades sem retrocessos, reduzindo o tempo total de produção e a movimentação de materiais. A seguir, o detalhamento dos diagramas.

5.2 Diagrama de relações

O Diagrama de Relações demonstra a necessidade e a importância de um setor estar próximo a outro. As vogais “a, e, i, o, u”, respectivamente, significam proximidade absolutamente necessária, proximidade especial, importante, ok (normal) e sem importância, seguidas da letra “x”, proximidade indesejada.

O Quadro 1 apresenta a relação de vogais e as razões pelo qual a proximidade será desejada. São 14 os motivos envolvendo variadas situações comuns ao cotidiano de empresas. Este quadro pode ser alterado, conforme a necessidade.

A pesquisa para complemento do quadro foi realizada *in loco*, com proprietário da empresa. A troca de informações foi importante na medida em que trouxe à tona questões que passam despercebidas e que são importantes à construção de um novo *layout*.

Apenas o primeiro e o terceiro passos do *SPL* foram adotados para elaboração do diagrama. No Quadro 1, podem ser visualizados os resultados da análise. As informações coletadas estão representadas pelas cores, vogais e algarismos, conforme a teoria descrita.

QUADRO 1 – Diagrama de Relações

Nº do Setor	Setores	Administração	Almoxarifado	Vestiário	Recebimento	Expedição	Vincagem	Impressão	Serraria	Colagem
1	Administração									
2	Almoxarifado	U								
3	Vestiário	I 10	U							
4	Recebimento	E 7	E 1	U						
5	Expedição	I 7	U	U	U					
6	Vincagem	E 2-9	U	U	A 1	X 11				
7	Impressão	E 2-9	I 1	U	E 1	U	A 1			
8	Serraria	X 12	U	U	O 11	E 11-1	I 1	E 1		
9	Colagem	U	O 1	U	O 11	A 1	O 11	E 1	E 1	
	Nº do Setor	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Letras	Descrição do significado das letras									
A	Proximidade Absolutamente necessária – 4 linhas paralelas									
E	Proximidade com importância Especial – 3 linhas paralelas									
I	Identifica Importância para proximidade – duas linhas paralelas									
O	Proximidade relativa Ok. – 1 linha									
U	Proximidade não importante – sem linha									
X	Proximidade indesejável – linha zigue zague									
Razões para proximidade	1 - Fluxo de materiais				7 – Frequência de contato			13 - Uso das mesmas instalações		
	2 - Necessidade de contato pessoal				8 - Uso das mesmas ferramentas			14 - Urgência no serviço		
	3 – Uso do mesmo equipamento				9 - Quantidades de contato via papel			15 -		
	4 - Utilização de documentos em comum				10 - Desejos específicos da gerência			16 -		
	5 - Mesmo pessoal				11 - Conveniências da produção			17 -		
	6 - Mesma supervisão ou controle				12 - Pó, ruído e outros riscos			18 -		

Fonte: Autores, adaptado de (MUTHER; WEELER, 2000, p. 10)

Cruzando-se os setores, da linha numerada com a coluna numerada, na ordem, linha x coluna, descreveu-se na célula o resultado. Por exemplo, célula 6-4, linha 6, coluna 4, obtém-se a expressão “A1”. Ao fazer este cruzamento, setor de vincagem com impressão, verificou-se que a relação de proximidade entre eles é absolutamente necessária, pelo motivo “1”, fluxo de materiais, já que a impressão é o processo seguinte à vincagem. Mesmo não sendo este o roteiro padrão, é o que acontece mais vezes. Nesse caso o tempo gasto com fluxo de materiais seria maior se a impressão estivesse mais distante. Também poderia ocasionar retrocesso no caso de não estarem na ordem. As cores foram convencionadas pelos autores como forma de legenda.

5.3 Diagrama de proximidades

O Diagrama de Proximidades, base à construção do novo *layout*, demonstra a figura gráfica do Diagrama de Relações. Cada setor é demonstrado por um círculo numerado de acordo com as linhas do Diagrama de Relações. Por exemplo, na linha 6 está o setor de vincagem, desta forma, se desenhou a figura de acordo com a importância de proximidade indicada nas células entre os setores.

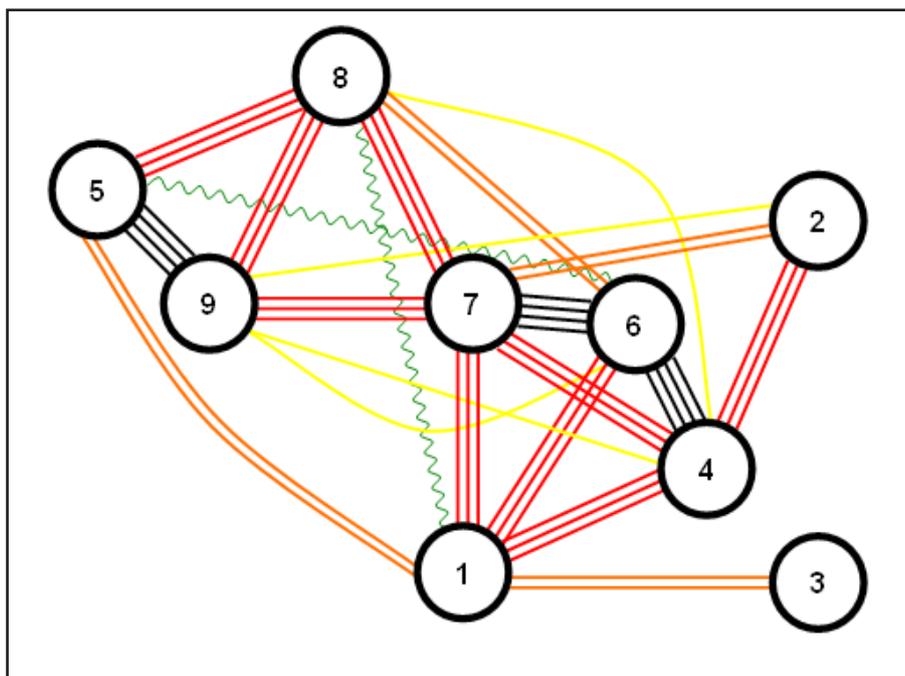


FIGURA 2 – Diagrama de Proximidades

Fonte: Autores, adaptado de (MUTHER; WEELER, 2000, p.10)

Na Figura 1, as linhas traçadas exibem particularidades quanto às cores. No quadro do Diagrama de Relações (QUADRO 1), as cores foram convencionadas pelos autores como forma de legenda. Portanto, de acordo com as vogais desse diagrama, onde se descreveu a vogal “a” na célula, a ligação entre os setores representados por círculos recebeu quatro linhas paralelas em preto; vogal “e”, três linhas em vermelho; vogal “i”, duas linhas em laranja; e uma linha em amarelo para vogal “o”. A vogal “u” não recebe tratamento, pois a proximidade não é importante, tão pouco os setores ligados por linhas no diagrama. Por fim, a linha em forma de zigue-zague, representada pela letra “x”, foi colorida em verde.

A célula 6-5, linha x coluna, recebeu a letra “x” na pesquisa, proximidade indesejada, indicada na figura com uma linha em forma de zigue zague, esta linha fazendo comparação com uma mola de compressão, afastando os dois setores. Conclui-se que a relação de proximidade do setor 5, a expedição, com o setor 6, a vincagem, é indesejada, pois a vincagem é o primeiro processo e a expedição, o último, onde os produtos já estão prontos para serem transportados ao cliente.

5.4 Nova distribuição dos setores e modificações

Para acompanhamento, vide Anexo B. Considere o pavilhão da esquerda como primeiro e o da direita como segundo. Ao longo da descrição, as modificações sugeridas no *layout* são significativas. Iniciam com a modificação da escada de acesso à administração no primeiro pavilhão. Esta, com 11 degraus, ocupou o canto obsoleto que surgiu com a remoção da escada antiga. O *layout* interno da sala foi modificado em razão da porta que também foi deslocada.

As modificações podem ser visualizadas, como já informado, no Anexo B, porém as que se referem especificamente aos andares superiores e detalhes do acesso de um pavilhão ao outro, estão ilustradas no lado superior direito da planta. Na parte debaixo da administração, lado inferior esquerdo da planta, foi sugerida a colocação do setor de almoxarifado, que não necessita de muito

espaço, uma mesa em frente à elevação da escada para eventual necessidade. A geladeira que estava na parede ficou alojada embaixo da escada ocupando espaço vago e de fácil acesso.

O recebimento que antes era em conjunto com a expedição ficou demarcado na entrada do pavilhão esquerdo, com corredores espaçosos de 1,5 metro nas laterais, 3,5 metros em direção à produção, contra a parede do vestiário poderá se utilizar o espaço desejado para armazenar o estoque, pois não há necessidade de existir corredor muito largo.

As demarcações dos corredores e ao redor das máquinas, demonstradas pelo pontilhado duplo em toda planta, podem ser feitas com uma fita especial para demarcação, na cor amarela e largura de 5 cm, facilmente encontrada no comércio. Desta forma a organização da área delimitada é mantida. O corredor sugerido à frente do recebimento é necessário para movimentação de materiais, embora estes possam ser alojados perto da máquina que será utilizada, logo após o corredor. Sugere-se alugar as máquinas do processo de vincagem, que é o primeiro processo, após ao corredor do espaço de recebimento, observando uma passagem de 3,37 metros ao lado da vincadeira 3, para o fluxo de materiais. A maior chapa de papelão mede 1,5 x 2,8 metros, caso algum processo não necessite das vincadeiras 1, 2, ou 3, irá para impressora 1 ou ao pavilhão seguinte.

Nas vincadeiras 1 e 2, permanecem as plataformas de apoio, nelas são alojadas as chapas beneficiadas uma após a outra no processo, para posterior movimentação à impressora 1, onde não há plataforma nas vincadeiras. Há mesa de apoio. Sugere-se que tanto uma quanto a outra utilizem rodas para fácil movimentação ao processo seguinte, em dois pés rodas com travas para não ocorrer deslocamento do móvel. Sugere-se posicionar a vincadeira dupla contra a parede direita, pois o processo seguinte é em relação à impressora 2, localizada logo adiante. Neste caso, é assim que a produção ocorre porque as chapas são menores e de fácil movimentação. Sugeriu-se também a colocação de uma pequena vincadeira que estava à deriva no segundo pavilhão, à frente da vincadeira 3, para aproveitamento oportuno. O arquivo que antes estava na lateral, agora está entre a impressora 1 e à pequena vincadeira.

Sugere-se ainda, ao lado esquerdo da vincadeira 3, colocar uma barra de ferro liso e redondo na espessura de 16mm, presa com suportes à distância de 75 cm da parede (FIGURA 3), na altura desejada e de fácil acesso, para colocação de matrizes que estavam alojadas no piso superior do segundo pavilhão, bem distantes da produção.

As matrizes deverão ser equipadas com gancho-rosca na bitola de 10 mm na parte superior, a parte soberba enrosca na matriz e dessa forma pode deslizar sobre a barra. Na parte inferior poderá ser colocada a numeração da matriz e o nome do cliente em uma etiqueta metálica, para localização. A sugestão atende o princípio do espaço cúbico. Se necessário poderá ser utilizado mais de um gancho.

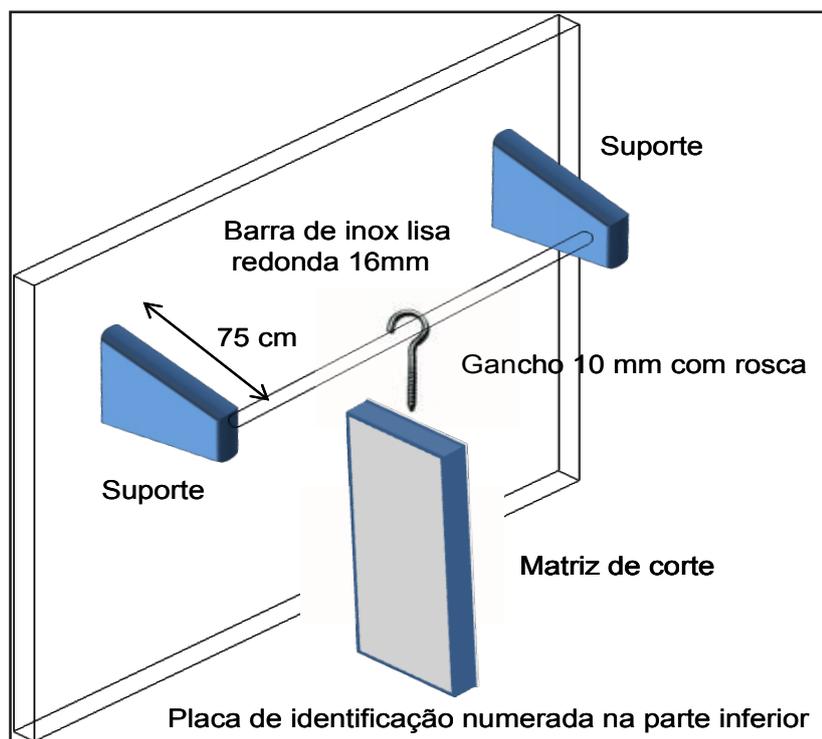


FIGURA 3 – Esboço de montagem da barra de matrizes

Fonte: Autores

O processo seguinte que ocorre com maior frequência é a impressão, portanto as máquinas foram dispostas depois das vincadeiras. A impressora 1, imprime duas cores e atende a demanda das vincadeiras 1, 2 e 3. A impressora 2 atende a demanda da vincadeira dupla e por este motivo está próxima. A movimentação dos materiais está bem enxuta até este ponto (espaço físico utilizado para as vincadeiras e impressoras), e apenas de um processo ao outro sem maiores deslocamentos. A matéria prima sai do estoque no recebimento e pode ser beneficiada nas vincadeiras, se utiliza das mesas e plataformas de apoio, podendo ser rapidamente colocada ao alcance das impressoras, em razão das rodas sugeridas nas mesas e plataformas.

O passo seguinte da produção passa por importante modificação do *layout*. Sugeriu-se a colocação de uma rampa em declive até o pavilhão da direita, para que se possa ter a continuação da produção até o processo seguinte, almejando chegar à expedição, que fica ao término do segundo pavilhão. A rampa que liga os dois pavilhões tem um declive de 65 cm do primeiro ao segundo, com inclinação de 10% (o permitido pela área da engenharia civil), distribuído ao longo dela o declive fica suave facilitando a movimentação com um carrinho de rodas pneumáticas.

O piso deverá ser forrado com lençol de borracha de 1 lona, na espessura de pelo menos 3mm e na textura moeda (forma de moeda em relevo na superfície da borracha) , produto encontrado em lojas do ramo construtor. A construção da rampa, (ANEXO B) no processo e no detalhe ao lado direito da planta, deverá iniciar dentro do primeiro pavilhão, a 3,3 metros da parede, sendo estendida até 5,3 metros. Portanto, 2 metros de rampa estariam no espaço existente entre os dois pavilhões. Como este espaço tem 3,8 metros, resta 1,8 metro de patamar até chegar à parede do pavilhão direito, já no mesmo nível. Este patamar, após o término da rampa, foi sugerido para colocação de uma janela que dá acesso ao corredor entre pavilhões. Neste local também foi sugerida a colocação da lixeira

de resíduos, que estava na frente do prédio, dificultando a movimentação do entulho. Desta forma, o operador poderá, ao passar na rampa, estacionar o carrinho e efetuar a descarga dos resíduos, que provêm dos restos de chapa no processo de corte e vincagem, pela janela. O acesso à lixeira é perfeitamente compatível com o veículo que o transporta. Uma janela do lado oposto serviria como ventilação do ambiente. Deverá ser instalada uma luminária no ambiente e o telhado deste acesso poderá ser executado na forma desejável, não sendo ilustrado neste estudo.

Com os processos de vincagem e impressão alocados e a movimentação pela rampa de acesso, chega-se ao pavilhão direito, em ambiente amplo. Este poderá servir como estocagem em processo, caso os processos de serraria e colagem não comportem o mesmo ritmo da vincagem e impressão. Ficariam ali estocadas as matérias primas até entrarem em beneficiamento final. O espaço também poderá servir futuramente para colocação de máquinas. Caso o proprietário resolva adquirir nova máquina impressora, com rápida mudança de *layout*, todas poderão ser instaladas neste espaço vago, seguidas das serras e mesas de colagem com montagem, em sequência. O espaço atende o princípio da flexibilidade.

Ao lado esquerdo do término da rampa, sugeriu-se a colocação do processo de serragem, distante da administração, conforme Diagrama de Relações. De acordo com o princípio da mínima distância, o processo ficaria próximo à janela de descarte de resíduos, pois a serraria gera resíduos, parte ingerido pelo sugador que ali se encontra. Do lado oposto, no canto superior direito do pavilhão. Sugeriu-se também a demarcação da área de veículos, empilhadeira, paleteira e a aquisição de um carrinho.

O passo seguinte seria a colocação do processo de colagem e montagem. As mesas dispostas próximas à expedição, à etapa final. A segunda lixeira de resíduos poderá permanecer no local, pois na colagem e montagem se originam sobras de chapa.

Finalizando a modificação do *layout*, antes de se colocar as mesas de colagem sugere-se demolir as paredes que existem. Também se sugere modificar a escada para junto da parede, aproveitando a porta que já existia. Na parte do vestiário que estava obsoleto, sugere-se a colocação de um refeitório equipado com fogão, outra geladeira e pia, possibilitando aos colaboradores um ambiente para alimentação. Na maior parte do tempo, o processo de colagem é habitado, estando fácil o acesso a necessidades fisiológicas. Na parte superior, onde funcionava a sala de matrizes, a sugestão foi de criar-se um *living* e ambiente de expedição. Este espaço seria usufruído pelos transportadores no aguardo do carregamento e pelos colaboradores na hora de folga.

Poderia sugerir-se ainda a colocação de alguns bebedouros em pontos estratégicos definidos pela administração, evitando a movimentação de pessoal até as geladeiras. Como no processo anterior, a colagem está ao fundo do pavilhão, por motivo de calor no verão, sugere-se a colocação de ventiladores neste *layout*.

Na questão segurança, não existem muitos riscos. Os processos são de fácil manuseio e pouca fadiga, exceto pela posição fixa durante algum tempo. Portanto, os colaboradores poderiam fazer o rodízio na produção desde que treinados para tal. A manutenção é pequena, e não exige modificações. Na parte de iluminação sugerem-se duas novas luminárias, uma em cada pavilhão, do lado direito, onde há espaço vago, (ANEXO A) e sugere-se a diminuição da altura das luminárias, esta medida proporcionaria maior visibilidade.

Sintetizando, o *layout* renovado começaria no pavilhão esquerdo com o recebimento e passaria pelos processos iniciais, que são vincagem e impressão. Em seguida seguiria pela rampa mesclando-se ao ambiente do pavilhão direito, onde estariam na entrada deste, os processos de serraria, colagem e montagem, tudo em sequência. Após o setor de montagem, o *layout* terminaria com a expedição ao final do pavilhão, concretizando *layout* por processo, e em "U".

6 CONCLUSÃO

As particularidades expostas sobre a disciplina e melhorias sugeridas, reforçam a conclusão de que é importante o *layout* estar de acordo com a necessidade da produção, trazendo muitos benefícios à empresa, tornando-a mais competitiva, organizada e condizente com as expectativas daquele que é o mais visado na cadeia logística, o cliente final.

Também ficou evidenciado que ao aprimorar seu *layout* a empresa estará agilizando seus processos. O estudo mostrou que a tarefa de construir novo *layout* ou modificar o atual, deve ser realizada baseada em métodos científicos para otimizar resultados, evitando desperdício de tempo e materiais.

Durante o processo de análise, os gestores se posicionaram de forma a cooperar, cedendo informações importantes e disponibilizando sua planta para execução de medições e análises na elaboração do diagnóstico. Portanto, o resultado se tornou importante na medida em que proporcionou à empresa a oportunidade de ter o estudo de um novo *layout* baseado em técnicas para sua elaboração.

Com as modificações do *layout*, a empresa ganha em benefícios, pode-se citar a organização das atividades logísticas nos setores de recebimento e expedição. O fluxo de produção tornar-se-ia mais eficiente em termos de movimentação de materiais, e em consequência, o tempo total de um pedido seria menor, devido à facilidade de avançar de um processo ao outro.

Outros fatores importantes para remodelamento ou construção de novo *layout*, são a satisfação das pessoas no ambiente de trabalho e principalmente a agilidade no atendimento a seus clientes.

Ao tomar a decisão de implantar o novo *layout* é fundamental o empenho e a colaboração de todos os envolvidos, comprometendo-se na manutenção das novas práticas adotadas, para que haja o progresso da empresa e a satisfação dos colaboradores, somando em organização, contribuindo para que fornecedores estejam mais integrados com a empresa, conquistando a satisfação dos clientes.

Todos os fatores abordados, analisados e diagnosticados neste estudo, embasados na teoria dos autores, e aliados ao fato da alta competitividade que impera no mercado, tornam-se um desafio latente a todas as organizações que almejam prosperar e atingir seus objetivos.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, Ken. **350 Dicas para Gerenciar seu Armazém**. São Paulo: Instituto IMAM, 2004.
- CHEMIN, Beatris F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos: planejamento, elaboração e apresentação**. Lajeado: Univates, 2010. E-book. Disponível em: <www.univates.br>. Acesso em: 15 Set. 2011.
- GIL, Antonio. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- LEOPARDI, Maria T. **Metodologia da pesquisa na saúde**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2002.
- MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Metodologia do trabalho científico**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MEZZAROBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia S. **Manual de metodologia da pesquisa no Direito**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

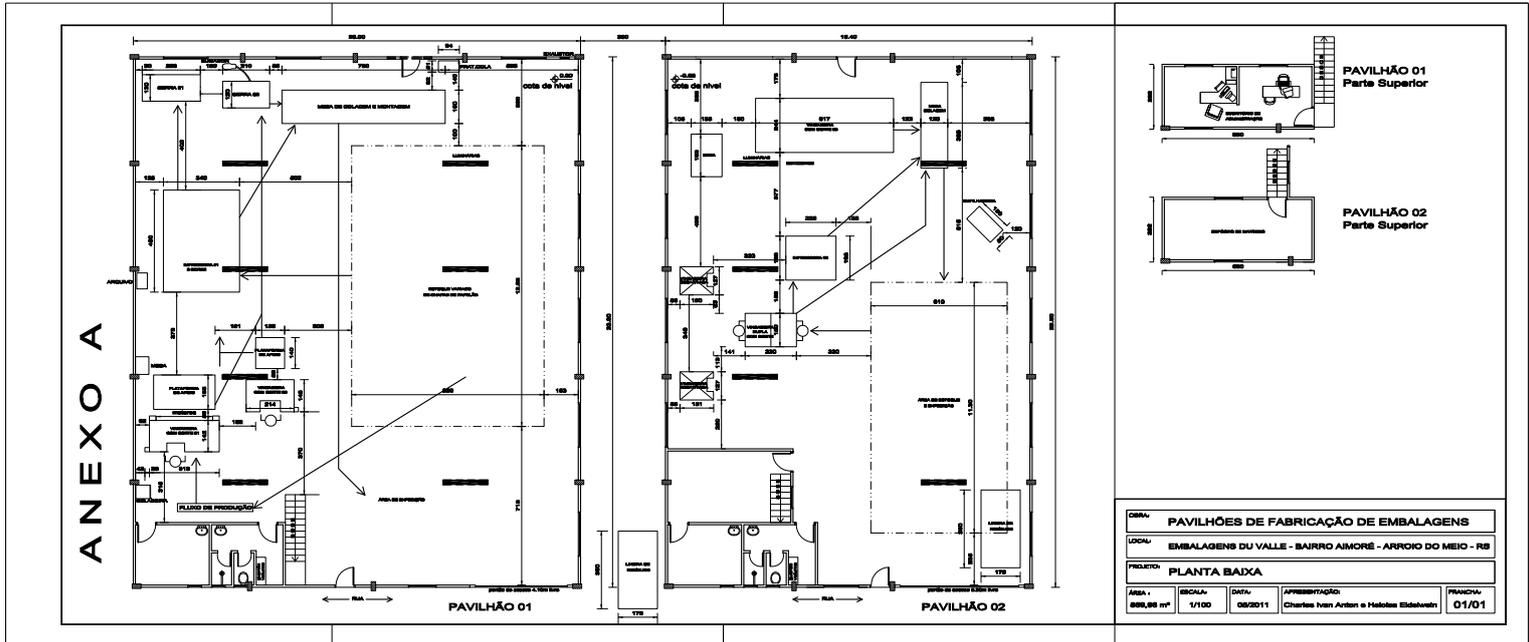
MOURA, Reinaldo A. **Armazenagem: Do Recebimento à Expedição em Almoarifados ou Centros de Distribuição**. 5. Ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2008. v.2.

MOURA, Reinaldo A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. 6. Ed.rev. São Paulo: Instituto IMAM, 2008. v.1.

VIEIRA, Augusto Cesar Gadelha **Manuais CNI: Layout**. Rio de Janeiro: Apex, 1976.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

ANEXOS A



OBJETO: PAVILHÕES DE FABRICAÇÃO DE EMBALAGENS					
LOCAL: EMBALAGENS DU VALLE - BAIRRO AIMORÉ - ARROIO DO MEIO - RS					
PROJETO: PLANTA BAIXA					
ÁREA: 899,88 m²	ESCALA: 1/100	DATA: 08/2011	APRESENTAÇÃO: Charles Ivan Antton e Heloisa Eldelwein	PROJETO: 01/01	

ANEXOS B

