

INFLUÊNCIA DO LAYOUT NA PRODUTIVIDADE DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA - UM ESTUDO DE CASO

Mariana Borsato Marangoni (Puccamp)
marianabmarangoni@hotmail.com

Patricia Stella Pucharelli Fontanini (Puccamp)
pspucha@terra.com.br



A estrutura física da linha de produção de uma indústria é muito importante para o funcionamento geral da empresa, pois qualquer problema que venha ocorrer na produção de determinado produto, afetará as demais áreas de trabalho na empresa. Sendo assim, este trabalho aborda uma análise na área de produção da empresa Palmassis, uma indústria de alimentos em conserva. E tem como principal objetivo, um estudo sobre o atual layout, de forma que sejam detectados os principais erros na linha de produção, propondo um novo layout para a empresa.

Palavras-chaves: produtividade, layout, planejamento

1. Introdução

Com o intuito de serem competitivas, as empresas maximizam a utilização dos recursos e instalações já disponíveis, considerando os altos custos para a construção de uma nova fábrica e os riscos tecnológicos e financeiros para tal investimento. Sendo assim, as organizações devem reduzir os custos, aumentar os lucros e buscar a inovação. (TORTORELLA; 2006, p.20).

Tortorella (2006, p.20) defende que projetar com habilidade um *layout* que possa se adaptar rápido e eficazmente às mudanças e requisitos do mercado é muito importante para o sucesso de qualquer empresa.

Moreira (2002, p.259) cita três motivos que influenciam as decisões sobre *layout* e as tornam importantes:

- Uma mudança no arranjo físico da empresa pode aumentar a produção, utilizando os mesmos recursos que antes, porém, melhorando o fluxo de materiais e/ou pessoas;
- Mudanças no *layout* podem implicar em consideráveis gastos, dependendo da área afetada e das alterações físicas necessárias;
- Mudanças podem representar dificuldades técnicas para futuras reversões, elevando os custos e interrompendo o trabalho.

A ineficiência de operações, taxas altas de acidentes, mudanças nos produtos ou serviços, mudanças no volume de produção ou fluxo de clientes são alguns dos fatores que contribuem para a mudança nas instalações já existentes.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Arranjo Físico e Fluxo

Segundo Slack *et al.* (2007, p.200-201), arranjo físico seria a primeira coisa que qualquer pessoa notaria ao entrar pela primeira vez em uma unidade produtiva, pois é a “forma” e aparência da operação. Definir o arranjo físico é decidir onde serão alocados os equipamentos, máquinas, pessoal da produção e instalações, se preocupar com o posicionamento físico e o fluxo dos recursos de transformação. Ocorrendo erros ou mudanças na localização de um equipamento, podem afetar o fluxo de materiais, acarretando em estoques, filas de clientes, tempos de processamentos longos, altos custos. A escolha de um arranjo físico não pode ser errada, pois sua execução é difícil e cara, por isso não é modificado com frequência.

Para Almeida (2008, p.9), *layout*, também conhecido como arranjo físico, inclui espaço necessário para o material se locomover, armazenamento, mão-de-obra indireta, atividades e serviços dependentes, equipamentos da operação e o pessoal que opera a planta.

De acordo com Slack *et al.* (2007, p.201), arranjo físico seria a primeira coisa que qualquer pessoa notaria ao entrar pela primeira vez em uma unidade produtiva, pois é a “forma” e aparência da operação. Definir o arranjo físico é decidir onde serão alocados os equipamentos, máquinas, pessoal da produção e instalações, se preocupar com o posicionamento físico e o fluxo dos recursos de transformação. Ocorrendo erros ou mudanças na localização de um equipamento, podem afetar o fluxo de materiais, acarretando em estoques, filas de clientes, tempos de processamentos longos, altos custos. A escolha de um arranjo físico não pode ser errada, pois sua execução é difícil e cara, por isso não é modificado com frequência.

Para Almeida (2008, p.9), *layout*, também conhecido como arranjo físico, inclui espaço necessário para o material se locomover, armazenamento, mão-de-obra indireta, atividades e serviços dependentes, equipamentos da operação e o pessoal que opera a planta.

2.2 Objetivos do estudo de *layout*

De acordo com Kwasnicka (2007, p.128) o *layout*, quando feito corretamente, permite a empresa atingir vários objetivos como:

- Facilitar os movimentos de materiais e de pessoal;
- Integrar centros produtivos com eficiência;
- Permite modificações necessárias quando surgem outros produtos ou modificação no produto recente.

Para Araújo (2001, p.52) afirma que os objetivos do estudo de *layout* são:

- Obter um fluxo eficiente de comunicações administrativas dentro da empresa;
- Obter um fluxo de trabalho eficiente;
- Facilitar a supervisão;
- Reduzir a fadiga do empregado no desempenho de sua tarefa;
- Impressionar de forma favorável os clientes e visitantes;
- Aumentar a flexibilidade para as variações necessárias.

Kwasnicka (2007, p.128) diz que para construir um arranjo físico com alto padrão de produção e com custo baixo é necessário levar em consideração o tipo de processo de produção a ser adotado, política e tipo de produção, volume de mão-de-obra necessária, volume de trabalho, transporte interno, necessidade e flexibilidade. A partir dessas informações, fornecidas pelos subsistemas, desenhar o *layout* permite fazer qualquer ajuste necessário.

Martins *et al.* (1998, p.109) defende que para elaborar o *layout*, devem ser seguidas algumas etapas como determinar a quantidade a produzir, planejar o todo e depois as partes, planejar o ideal e depois o prático, calcular o número de máquinas, selecionar o tipo de *layout*, planejar o edifício, desenvolver instrumentos que permitam a clara visualização do *layout* e implantar. A elaboração do *layout* envolve diversas áreas da empresa, devendo então, utilizar a experiência de todos na elaboração, na verificação e determinação de soluções.

2.3 Indicadores de Problema no *Layout*

Araújo (2001, p.51) apresenta os indicadores de problema de *layout*:

- a) Demora excessiva: o gerente pode perceber na demora, um indicador de que algo no ambiente precisa ser modificado;
- b) Fluxo confuso do trabalho: o fluxo confuso do trabalho pode ser de origem espacial e pode, também, estar enfrentando o trabalho de outras unidades da organização;
- c) Excessiva acumulação: a má distribuição espacial pode gerar acúmulo de pessoas e documentos
- d) Má projeção de locais de trabalho: decorre do fato de a projeção ter sido elaborada por pessoal não qualificado, ou ter sido elaborada segundo a vontade de cada grupo de funcionários que ocupam o mesmo local de trabalho;
- e) Perda de tempo no deslocamento de uma unidade a outra: a empresa pode ter prejuízo por causa do lapso de tempo decorrido entre as unidades da organização.

2.4 Tipos de Arranjo Físico

Slack *et al.* (2007, p.202) definem cinco tipos básicos de arranjo físico, que servem de base para a maioria dos arranjos físicos, sendo eles:

- a) Arranjo físico posicional;
- b) Arranjo físico por processo;
- c) Arranjo físico celular;
- d) Arranjo físico por produto;
- e) Arranjos físicos mistos.

Porém, às vezes há a necessidade de integrar elementos de alguns, ou de todos os arranjos físicos, usando-os de forma “pura” em diferentes partes da operação. Esse tipo se arranjo físico é chamado de misto. (SLACK *et al.*, 2007, p.210).

Martins *et al.* (2009, p.138) dizem que os principais tipos de *layout* são:

- a) *Layout* por posição fixa;
- b) *Layout* por processo;
- c) *Layout* celular;
- d) *Layout* em linha;
- e) *Layouts* combinados.

Na figura 1, Slack *et al.* (2007, p.202) apresentam a decisão de arranjo físico:

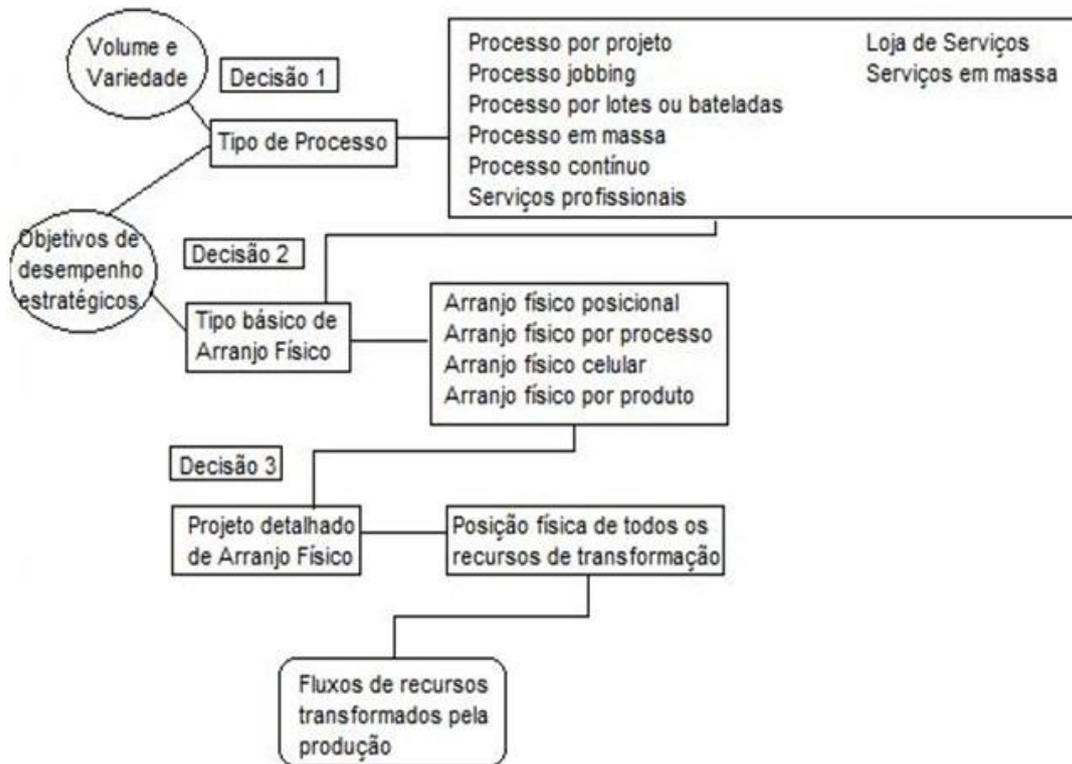


FIGURA 1 – Decisões de arranjo físico - Slack *et al.* (2007, p.202)

a) Arranjo físico posicional ou *Layout* por posição fixa

Neste tipo de arranjo, os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores, mas sim as máquinas, pessoas, equipamentos se movem na medida do necessário. Isso acontece porque o produto ou o sujeito do serviço é muito grande ou esteja em condições delicadas e não podem ser movidos. Segue uma exemplificação de Slack *et al.* (2007, p.203): “um canteiro de obra é tipicamente um exemplo de arranjo físico posicional, já que existe uma quantidade de espaço limitada que deve ser alocada aos vários recursos transformadores”.

Para Martins *et al.* (2009, p.140) esse tipo de *layout* é recomendado para um produto único, em quantidade pequena ou unitária, como por exemplo a fabricação de navios, turbinas entre outros produtos de grandes dimensões físicas.

b) Arranjo físico por processo ou *Layout* funcional

Segundo Silva (2009, p.42) o *layout* funcional foi a primeira lógica de disposição de máquinas a surgir, sendo amplamente utilizado em todo país.

O arranjo físico por processo consiste em atender as necessidades dos recursos transformadores que formam o processo na operação. Significa que quando produtos, informações, clientes fluírem pela operação, eles percorreram um roteiro de processo por processo, de acordo com as diferenças e necessidades de cada um. (SLACK *et al.*, 2007, p.204).

Esse tipo de *layout* é flexível para atender produtos diversificados em quantidades variáveis ao longo do tempo, para atender as mudanças de mercado. É adequado para produções diversificadas em pequenas e médias quantidades, possibilita também uma relativa satisfação no trabalho. (MARTINS *et al.*, 2009, p.138).

c) Arranjo físico celular ou *Layout* celular

Segundo Slack *et al.* (2007, p.205) os recursos transformados, quando entram na operação, são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação, chamada de célula, onde se encontram todos os recursos transformadores necessários a atender as necessidades de processamento. Esse tipo é chamado de arranjo físico celular.

“De fato, o arranjo físico celular é uma tentativa de fazer alguma ordem para a complexidade de fluxo que caracteriza o arranjo físico por processo”. (SLACK *et al.*, 2007, p.205).

Os recursos transformados, depois de serem processados na célula, podem prosseguir para outra célula; esta, podendo ser arranjada segundo um arranjo físico por processo ou por produto.

A principal característica desse tipo de arranjo físico é a flexibilidade quanto ao tamanho de lote por produto, permitindo elevado nível de qualidade e produtividade, diminui os estoques e o transporte dos materiais. (MARTINS *et al.*, 2009, p.139).

d) Arranjo físico por produto ou *Layout* em linha

O material percorre um caminho predefinido, fazendo assim, coincidir a sequência de atividades requeridas com a sequência na qual os processos foram arranjados fisicamente. Por isso, esse tipo de arranjo físico, às vezes, é chamado de arranjo físico em fluxo, ou em linha. (SLACK *et al.*, 2007, p.207).

Segundo Martins *et al.* (2009, p.139) o *layout* em linha requer uma alto investimento em máquinas. É indicado para operações com pouca ou nenhuma diversificação, em quantidade constante e em grande quantidade. Pode gerar monotonia e estresse aos operadores e apresentar problemas na qualidade dos produtos fabricados.

Neumann (2009, p.51) diz que esse tipo de *layout* é preferido quando a empresa é especializada em fabricar um tipo de produto ou uma classe de produtos em larga escala, sendo assim, os equipamentos são arranjados de forma que a produção seja mais eficiente.

e) Arranjos físicos mistos ou *Layouts* combinados

Segundo Martins (2009, p.140), *layouts* combinados ocorrem para que sejam aproveitadas as vantagens do *layout* funcional e da linha de montagem, em um determinado processo.

2.5 Planejamento do *Layout*

Para Krajewski *et al.* (1999) citado por Trein (2001, p.25) o planejamento do *layout* envolve decisões sobre o arranjo físico e tem por objetivo permitir que os trabalhadores e equipamentos operem de forma mais eficiente possível. Para isso é necessário que haja respostas para as seguintes questões:

- Quais setores devem ser incluídos no *layout*?
- Quanto espaço e capacidade cada setor necessita?
- Como o espaço de cada setor deve ser configurado?
- Onde cada setor deve ser localizado?

Os objetivos, ao planejar o *layout*, são de melhorar a utilização do espaço disponível, aumentar a satisfação, a segurança e a moral do trabalho, organizar e limpar o ambiente, reduzir a movimentação dos materiais no processo produtivo e distâncias percorridas, reduzir os custos de manuseio e danos aos materiais. (KRAJEWSKI *et al.*, 2002 citado por NEUMANN, 2009, p.49).

Minimizar o investimento em equipamentos, o tempo geral de produção, os custos de transporte, e a variação nos tipos de equipamentos de sistema de transporte, utilizar eficientemente o espaço existente, proporcionar segurança e conforto aos funcionários são também objetivos do planejamento do *layout*. (FRANCIS *et al.*, 1992 citado por TORTORELLA, 2006, p.28).

Neumann (2009, p.12) considera que o planejamento do *layout* conta com os objetivos de combinar a disposição dos elementos de instalação industrial e a sua utilização, harmonizar e integrar equipamentos, mão-de-obra, materiais, áreas de movimentação, áreas de estocagem, possibilitando a atividade industrial. Sendo assim, deve-se analisar e procurar a disposição melhor para os equipamentos, força de trabalho, produto, fases do processo, garantindo o rendimento máximo dos fatores de produção.

A solução para o problema de *layout* tem ligação com outras áreas da organização, como qualidade, controle, manutenção, vendas, produção, financeira, entre outras. Por isso que o planejamento deve ser feito de modo que a empresa conte com um bom *layout*, podendo tolerar pouco controle da produção ou uma grande variação na demanda de itens. A solução pode se tornar complexa, demorada e cara, fazendo com que a maioria das empresas convivam com a ineficiência do *layout*. (NEUMANN, 2009, p.13).

2.5.1 Selecionando um Tipo de Arranjo Físico

Segundo Slack *et al.* (2007, p.214) a decisão de qual tipo de arranjo físico utilizar é feita baseada nos quatro tipos apresentados, mas sofre a influência de um entendimento correto das vantagens e desvantagens de cada um deles.

Segue no quadro 1, as vantagens e desvantagens dos tipos básicos de arranjo físico:

QUADRO 1 - Vantagens e Desvantagens dos Tipos Básicos de Arranjo Físico - Slack *et al.* (2007, p.214)

| Tipo | Vantagens | Desvantagens |
|------------|---|--|
| Posicional | <ul style="list-style-type: none">• Flexibilidade muito alta de <i>mix</i> e produto;• Produto ou cliente não movido ou perturbado;• Alta variedade de tarefas para a mão-de- | <ul style="list-style-type: none">• Custos unitários muito altos;• Programação de espaço ou atividades pode ser complexa;• Pode significar muita movimentação de equipamentos e mão-de-obra. |

| | obra. | |
|-----------------|---|---|
| Processo | <ul style="list-style-type: none">Alta flexibilidade de <i>mix</i> e produto;Relativamente robusto em caso de interrupção de etapas;Supervisão de equipamento e instalações relativamente fácil. | <ul style="list-style-type: none">Baixa utilização de recursos;Pode ter alto estoque em processo ou filas de clientes;Fluxo complexo pode ser difícil de controlar. |
| Celular | <ul style="list-style-type: none">Pode dar um bom equilíbrio entre custo e flexibilidade para operações com variedade relativamente alta;Atravessamento rápido;Trabalho em grupo pode resultar em melhor motivação. | <ul style="list-style-type: none">Pode ser caro reconfigurar o arranjo físico atual;Pode requerer capacidade adicional;Pode reduzir níveis de utilização de recursos. |
| Produto | <ul style="list-style-type: none">Baixos custos unitários para altos volumes;Dá oportunidade para especialização de equipamento;Movimentação conveniente de clientes e materiais. | <ul style="list-style-type: none">Pode ter baixa flexibilidade de <i>mix</i>;Não muito robusto contra interrupções;Trabalho pode ser repetitivo. |

A mais significativa característica dos tipos de arranjo físico é a implicação dos custos para sua escolha, do qual dependerão dos volumes de produtos ou serviços produzidos. Para cada volume há um tipo básico de arranjo físico de custo mínimo; o custo exato é difícil de prever e depende de fatores numerosos e difíceis de quantificar.

3. Metodologia

Quanto aos fins, neste trabalho foram utilizadas as pesquisas do tipo metodológica e aplicada.

- Metodológica: foi descrito o *layout* atual e elaborado uma proposta de *layout* para a organização, visando atingir as necessidades da mesma.
- Aplicada: resolveu-se, não participativamente, o problema do *layout* da linha de produção da indústria, propondo uma sequência lógica para elaboração do produto acabado.

4. Estudo de Caso

4.1 Estado atual do *layout* da empresa Palmassis

Atualmente, a empresa Palmassis ocupa um prédio onde estão localizadas as áreas administrativas e de fabricação dos produtos.

A estrutura é dividida, de modo que haja espaço para o estoque de matérias-primas, sala de cozimento e resfriamento, sala de processamento, estoque do produto final e escritório. A limpeza e corte das palmeiras são realizados logo na entrada da empresa. Após o corte, o colaborador entrega a matéria-prima, passando-a por uma abertura entre a sala de estoque de produtos finais e a sala de processamento, onde ocorre a preparação dos legumes, medição dos temperos e envasamento. Os vidros seguem para cozimento e resfriamento e após, são embalados e levados ao estoque de produto final. O fluxo dessas atividades está identificado na figura 3:

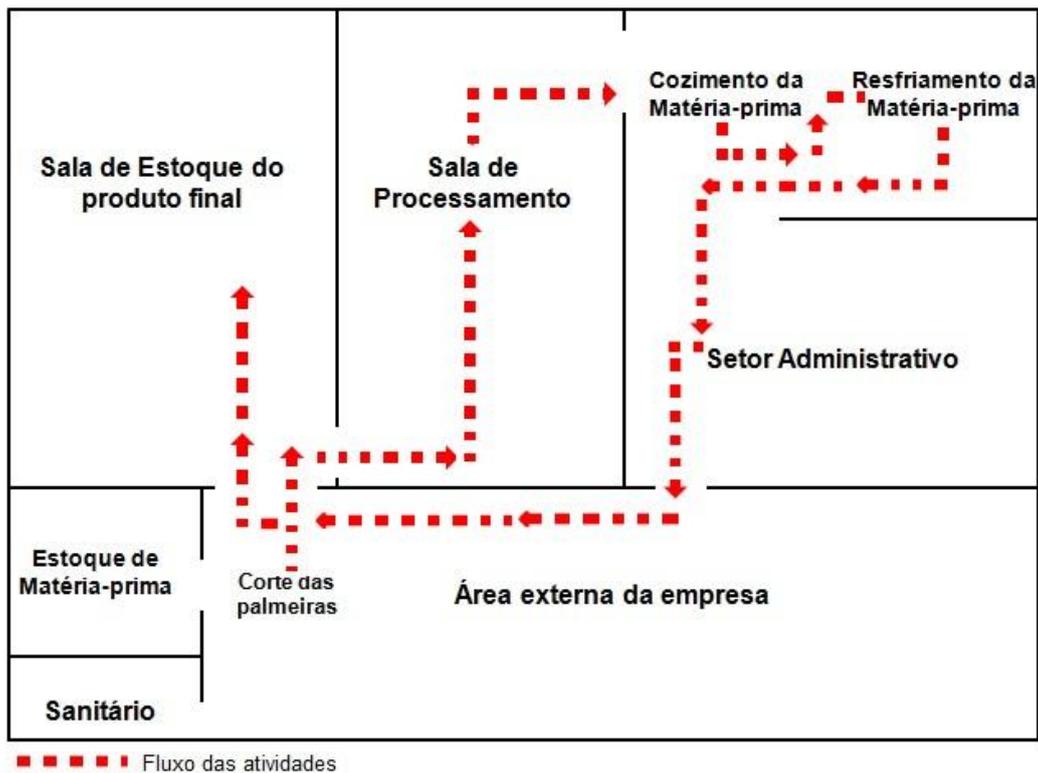


FIGURA 3 – Fluxo das Atividades

Com todo esse deslocamento, percebe-se um gasto maior de tempo para realização do fluxo dos materiais, atrasando a produção.

O estoque de matéria-prima é ocupado por ingredientes, como sal, vinagre e ácido cítrico, utilizados na preparação dos produtos. A sala é mantida fechada, a fim de garantir a qualidade dos mesmos.

A sala utilizada como estoque de produto final tem abertura para entrada de luz e ventilação natural. As caixas ocupam toda área, onde a maioria está empilhada por tipo de produto. Pode-se observar o estoque na figura 4:

A sala de processamento é o local que necessita maior cuidado quanto à higienização, pois é onde a matéria-prima é preparada. É por isso que nesta área encontram-se apenas duas mesas e utensílios como facas, garfos, pratos, formas e baldes de plástico. Para adentrar, os colaboradores usam luvas, toucas, botas e roupas especiais.

O local de cozimento e resfriamento é composto apenas de um grande caldeirão, onde são colocados os vidros com os legumes para serem cozidos, e um enorme tambor, que realiza o resfriamento dos mesmos.

Na área administrativa, separada apenas por um balcão da sala de cozimento, encontram-se a mesa do proprietário no canto inferior direito da sala, a exposição dos produtos próxima ao balcão, uma mesa de madeira no canto esquerdo e algumas caixas para comercialização empilhadas próxima a saída, conforme representação na figura 4:

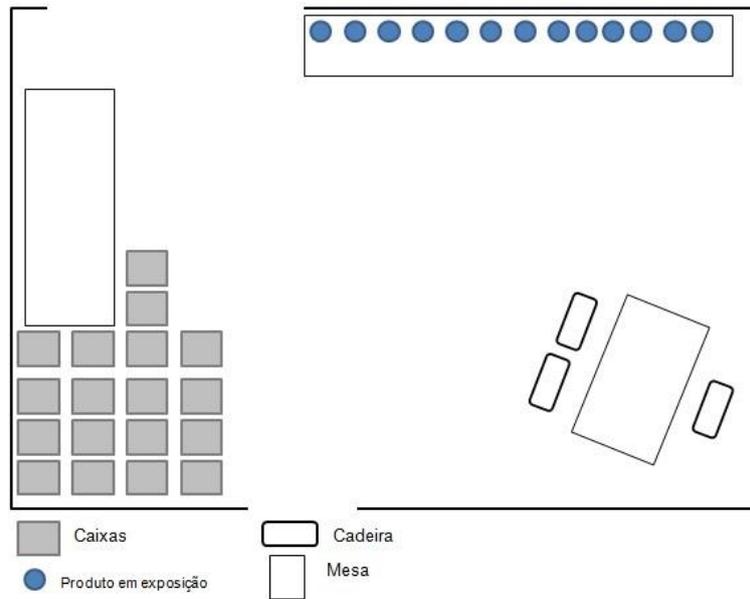


FIGURA 4 – Área Administrativa da Palmassis.

4.2 Proposta de um novo *layout* para a empresa Palmassis

Considerando que um dos objetivos de reorganizar o *layout* é minimizar a distância percorrida dos materiais, segue uma proposta de novo *layout* para a Palmassis, a fim de melhorar a utilização de espaço disponível, sem aumentar os custos por conta de grandes reformas ou construções.

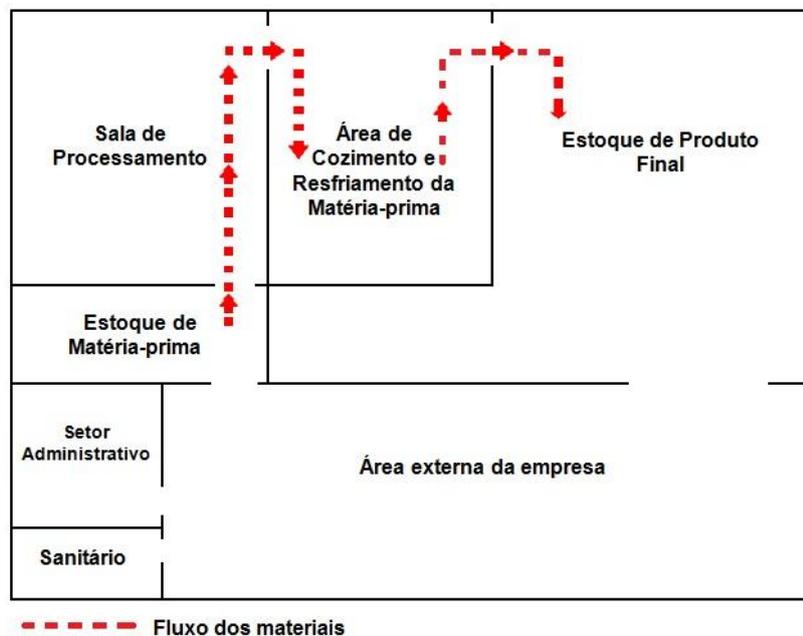


FIGURA 5 – Proposta de novo *layout* para a Palmassis

Através dos estudos realizados neste trabalho, conclui-se que, no geral, o melhor arranjo físico para o prédio da empresa Palmassis é o Celular, pois cada setor necessita de espaço para desenvolver suas atividades e o produto só passa para outra área quando o

processo anterior já foi concluído. Após essa divisão do *layout*, cada célula é arranjada de outro modo, cada uma com sua necessidade, focando no produto ou no processo.

A sala de processamento deve ser arranjada de modo que facilite o fluxo da matéria-prima, sendo o *layout* funcional a melhor opção, pois os produtos fluem pela operação, percorrendo um roteiro de processo por processo, de acordo com as diferenças e necessidade de cada legume, como tipo de corte, tempero e quantidade.

Já as células de estoque de matéria-prima e produto final, deverão ser organizadas por tipo de produto, onde as caixas serão empilhadas de acordo com o produto embalado, facilitando a identificação dos ingredientes e controle da quantidade em estoque.

4.3 Análise dos dados da Proposta

QUADRO 2 – Análise dos dados da Proposta

| Estado Atual | | Estado Futuro | |
|-----------------|------------------------------------|--|-------------------------|
| Vantagens | Desvantagens | Vantagens | Desvantagens |
| Boa localização | Desorganização | Organização | Investimento |
| | Falta gerenciamento visual | Gerenciamento visual | Gastos com treinamentos |
| | Contaminação | Redução de Estoque | |
| | Matéria-prima próxima ao sanitário | Alto padrão de higienização | |
| | Atraso na locomoção dos materiais | Isolamento da área contaminada | |
| | | Alta produtividade | |
| | | <i>Layout</i> otimizado | |
| | | Otimização do tempo de fluxo dos materiais | |

4.4 Discussão

Atualmente, a Palmassis conta com uma boa localização na cidade de Sales Oliveira - SP, no entanto, através da análise realizada neste trabalho, percebe-se a necessidade de algumas mudanças no arranjo físico da indústria.

A distribuição errada dos departamentos, a utilização da mesma porta para entrada de matéria-prima e produto final e as caixas espalhadas no escritório mostram como o espaço geral da empresa está desorganizado. Com a proposta de novo *layout*, representado na figura 16, a empresa passará por uma reestruturação. Os departamentos serão organizados de acordo com o andamento do processo produtivo, a fim de garantir a qualidade dos materiais.

O sanitário, antes localizado ao lado do estoque de matéria-prima, será uma área isolada da empresa. Com isso o local será contar com um alto padrão de higienização e o estoque terá maior proteção.

No estado atual do *layout* da empresa Palmassis, a produção de conservas pode sofrer certo atraso, pois o caminho percorrido na locomoção da matéria-prima e dos produtos é mais longo, gastando maior tempo no fluxo das atividades. Com o novo *layout*, proposto neste trabalho, pode-se observar que as salas foram arranjadas de forma que o percurso dos materiais seja menor, diminuindo o tempo de locomoção e evitando que a qualidade das conservas seja prejudicada.

Além disso, o setor administrativo, que divide espaço com a área de cozimento e resfriamento, será independente; fornecedores e clientes serão atendidos na área externa à indústria, não havendo a necessidade de transitarem pela área de produção.

Com a diminuição do tempo de locomoção dos materiais, a equipe de colaboradores poderá acelerar seu ritmo de produção. Sendo maior o nível de produtividade, as vendas poderão aumentar significativamente e conseqüentemente o estoque sofrerá redução.

Com um ganho de espaço no estoque, o espaço poderá ser utilizado também para expedir as caixas e a facilitar o carregamento dos caminhões, tornando mais ágil o sistema de fornecimento dos produtos.

As caixas localizadas no estoque são empilhadas aleatoriamente, porém com o novo arranjo físico, deverão ser alocadas de acordo com o tipo de produto que comporta e data de fabricação, com isso haverá um gerenciamento visual deste estoque, possibilitando controle maior dos produtos.

Para que o *layout* da Palmassis possa passar por essas modificações, a empresa deverá investir nas melhorias. Entretanto, este investimento não será grande, pois não deverá gastar com construção, utilizando-se do mesmo prédio e área usada atualmente.

O maior gasto da indústria será com o treinamento dos seus colaboradores. Eles serão treinados com a finalidade de mudar hábitos, evitar a fadiga no desempenho de suas atividades, intensificar suas habilidades, conhecer o passo-a-passo de cada processo e tornar a produção mais ágil.

5. Conclusão

Este trabalho teve o intuito de estudar a implementação de um novo *layout* para a empresa Palmassis. Através de estudos sobre os tipos de *layouts*, vantagens e desvantagens de cada um deles, foi possível extrair o que de melhor se aplicava ao contexto da empresa.

O objetivo foi de analisar as deficiências da estrutura física da empresa, apontar as falhas do processo produtivo e buscar melhorias que não só impactavam na disposição dos departamentos, mas também na qualidade dos produtos, no prazo de entrega e no custo.

Para o desenvolvimento de um novo *layout*, foram necessárias várias visitas à empresa, analisar os dados concedidos pelos proprietários e estudar a viabilidade do projeto. O projeto foi considerado viável já que o prédio não necessitará de grandes reformas ou novas construções, utilizando-se a mesma estrutura existente hoje.

No estudo de caso realizado, pode-se observar que há restrições no atual cenário da empresa, como dificuldade do fluxo dos materiais, aglomeração de objetos localizados fora do setor responsável e localização inadequada dos setores, comprometendo a qualidade dos produtos. Com a proposta do novo *layout*, formulada através de teoria e estudos, a empresa contará com o mapeamento do trânsito e transferência dos produtos, planejamento de um novo fluxo para a matéria-prima e realocação das áreas da empresa.

Para a implementação de um novo *layout* da Palmassis, acredita-se que o custo será muito baixo, porém trará grande impacto para a empresa. As melhoras estão relacionadas a todas as áreas da empresa, tanto nos processos produtivos, como na redução de estoques, diminuição do tempo de fluxo dos materiais, maior cuidado com a higiene do local, atendimento aos clientes e comprometimento na qualidade dos materiais.

Para realizar todas as mudanças propostas, a empresa deverá planejar antecipadamente, pois não poderá comprometer o andamento de sua produção. Recomenda-se então, analisar a sazonalidade das vendas e programar a reestruturação do arranjo físico para um período de menor venda. Caso não haja sazonalidade, indica-se realocar, em primeiro lugar, as áreas que serão menos impactadas, como os estoques e o administrativo.

Os objetivos mais importantes deste trabalho, que é o de reorganização da empresa e reestruturação dos setores, foram alcançados, através de análises, comparações e embasamento teórico. Sendo assim, acredita-se que a Palmassis contará com um *layout* otimizado.

Este trabalho foi desenvolvido, sem grandes dificuldades, com base na revisão da literatura, análises de teoria de diversos especialistas na área, informações obtidas em documentos, arquivos e relatórios, o que permitiu analisar os tipos de *layout*, as características de cada um, as vantagens e desvantagens apresentadas pelos autores estudados. Com isso, houve maior clareza em propor um novo arranjo físico para a empresa em questão.

Referências

- ALMEIDA, S. S. de. **Otimização de *layout* de plantas químicas utilizando o problema de esignação quadrática**. 2008. 149f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000436083>> Acesso em: 31 mar. 2010.
- ARAÚJO, L.C.G de. **Organização, sistemas e métodos e as modernas ferramentas de gestão organizacional**. São Paulo: Atlas, 2001.
- KWASNICKA, E. L. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1998.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- NEUMANN, C. S. R. **Sistemática para avaliação e melhoria da flexibilidade de *layout* em ambientes dinâmicos**. 2009. 138f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- SILVA, A. L da. **Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de *layout* industrial, em ambientes de alta variedade de peças, orientado para produção enxuta**. 2009. 244f. Tese (Doutorado – Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- TORTORELLA, G. L. **Sistemática para orientação do planejamento de *layout* com apoio de análise de decisão multicritério**. 2006. 111f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/6354>> Acesso em: 20 mar. 2010.