

Um estudo sobre a reorganização do layout visando melhorias em uma distribuidora de equipamentos de segurança

Lo-Ruana Karen Amorim Freire Sanjulião (UEMG-Passos) loruanna@yahoo.com.br

Yasmim Piovezan (UEMG-Passos) yasmimpiovezan@hotmail.com

Thales Volpe Rodrigues (UEMG-Passos) thales.volpe@hotmail.com

Carlos Henrique Fernandes (UEMG-Passos) carloshenrique.tim2@gmail.com

Vinícius José de Pádua Borges (UEMG-Passos) viniciusjpb@hotmail.com

Resumo:

A disposição física dos recursos de uma empresa, está diretamente ligada aos seus objetivos. As empresas de distribuição em geral são responsáveis por abastecer o seu respectivo mercado, devendo, portanto manter em dia a organização de seu estoque. O presente trabalho teve como objetivo geral elaborar uma proposta de reorganização de layout e fazer a implantação da mesma em uma distribuidora de equipamentos de segurança visando a redução de perdas de estoque e a melhoria do fluxo de processos. A proposta foi elaborada a partir da análise da situação atual, verificando oportunidades de melhorias até chegar num estado considerado ideal, por meio do método estudo de caso. O layout proposto foi então aceito pela gerência e em seguida realizou-se a implantação. Após a mudança, novos dados foram coletados e demonstraram uma redução de 92,15% na perda de estoques, além de uma evidente melhoria no fluxo de processos, reafirmando a relevância e impacto que o planejamento do layout pode promover.

Palavras-chave: Layout; Distribuidora; Perda de Estoque; Melhoria; Arranjo Físico.

A study on the reorganization of layout for improvements in a distributor of security equipment

Abstract

The physical layout of a company's resources is directly linked to its objectives. The distribution companies in general are responsible for supplying their respective market, and therefore, keep up with the organization of their stock. The present work had as general objective to elaborate a proposal of reorganization of layout and to make the implantation of the same in a distributor of security equipment aiming at the reduction of losses of stock and the improvement of the flow of processes. The proposal was elaborated from the analysis of the current situation, verifying opportunities for improvement until reaching an ideal considered state, through the case study method. The proposed layout was then accepted by management and then the implementation was performed. After the change, new data were collected and showed a 92.15% reduction in inventory loss, as well as a clear improvement in the flow of processes, reaffirming the relevance and impact that layout planning can promote.

Keywords: Layout; Distributor; Stock Loss; Improvement; Physical arrangement.

1. Introdução

Entre os fatores mais relevantes que determinam o êxito de uma empresa em atender sua demanda está o *layout*, que segundo Slack *et al.* (2009) é a localização física dos recursos

transformadores, e a forma pela qual os recursos transformados fluem ao longo da operação. A decisão acerca do mesmo é de tal magnitude a ponto de afetar positivamente ou negativamente todos os setores da empresa. Um *layout* devidamente planejado visa trazer consigo resultados significativos, podendo ser realizado por qualquer tipo de empresa, desde as de pequeno às de grande porte.

As empresas de distribuição em geral são responsáveis por abastecer o seu respectivo mercado. Por isso, é primordial manter a organização e controle do estoque. Visto isso, foi realizado um estudo de caso em uma empresa distribuidora de equipamentos de segurança eletrônica, que possuía processos operacionais pré estabelecidos, entretanto a falta de planejamento do *layout* dificultava a execução correta dos processos e acarretava perdas de estoque significativas.

O presente trabalho foi estruturado em cinco tópicos. O primeiro aborda a introdução, abrangendo assuntos como a relevância do estudo, o problema a ser estudado e os objetivos traçados. O segundo tópico apresenta a revisão bibliográfica que embasou o tema do presente trabalho. O terceiro trata da metodologia escolhida para a obtenção dos resultados almejados. O quarto tópico aborda detalhadamente o desenvolvimento do estudo, como foi realizada cada etapa, do início ao fim do trabalho. No quinto e último tópico são tecidas as considerações finais acerca do trabalho realizado.

Este trabalho tem como objetivo geral elaborar uma proposta de reorganização de *layout* e fazer a implantação da mesma em uma distribuidora de equipamentos de segurança visando a redução de perdas de estoque e melhoria do fluxo de processos. Os objetivos específicos deste trabalho também foram alcançados. Conforme o planejado, através da observação *in loco* o *layout* da empresa foi analisado e as oportunidades de melhoria foram verificadas.

Um *layout* inadequado pode ocasionar fluxos muito longos ou confusos, altos custos de operação, procedimentos imprevisíveis, bem como longos tempos de processos, entre outros (SLACK *et al.*, 2009).

Desse modo, Fernandes *et al.*(2015) afirmam que a decisão acerca do posicionamento correto do arranjo físico de um processo é de fundamental importância, pois abrange aspectos determinantes para o sucesso ou fracasso de uma empresa.

Sob essa ótica, ganha particular pertinência o motivo pelo qual este trabalho é relevante, uma vez que aborda uma área de estudo fundamental para a Engenharia de Produção: o *layout*, que influencia diretamente os resultados da operação, sendo essencial um bom planejamento e execução para que a empresa se mantenha competitiva.

Na empresa estudada, foram identificadas oportunidades de melhoria através do planejamento e implantação de um novo *layout*, como a redução de perdas de estoques e a otimização do fluxo de processos. Tais melhorias só se fizeram viáveis pela facilidade em realizar as mudanças necessárias e pelos resultados almejados.

2. Referencial teórico

2.1. Layout

O *layout* pode ser considerado como a maneira na qual se encontram distribuídos fisicamente os recursos que ocupam espaço dentro de uma instalação, uma vez que podem se tratar de recursos transformados ou transformadores. Os recursos transformados sendo matéria

prima, informações e clientes, e os recursos transformadores sendo as máquinas, equipamentos e operadores (MOREIRA, 2008).

Em outros termos o arranjo físico é definido por Slack *et al.* (2009) como o posicionamento de recursos transformadores em relação aos outros e como as tarefas da operação serão distribuídas a esses mesmos recursos. Tais decisões serão responsáveis por dar forma e padrão ao fluxo de recursos transformados à medida que eles progridem pela operação ou processo.

Na visão de Moura (2008) o *layout* é um planejamento, que visa chegar à eficiência produtiva. Seguindo este raciocínio, Martins e Laugeni (2015) afirmam que o mesmo pode influenciar em outras variáveis, como custos, produtividade e no êxito dos objetivos da produção.

Os estudos das características do *layout*, segundo Freitas (2016) são diretamente ligados aos objetivos das empresas. Entretanto, o autor ressalta que todo esse estudo se direciona basicamente a tornar as atividades menos complexas, visando propor o bem-estar produtivo, de modo que o *layout* proporcione direcionamento aos fluxos e informações e alcance os objetivos da empresa.

Essa elaboração de acordo com Martins e Laugeni (2015) é uma atividade multidisciplinar, envolvendo várias áreas da organização, o que justifica a importância de utilizar a experiência de todos na elaboração, principalmente nas etapas de verificação e determinação de soluções. Desta forma, se presume uma maior facilidade na implantação e aceitação do projeto pelos colaboradores.

Levando em consideração a contribuição dos autores citados, fica explícita a importância de analisar o *layout* de um processo produtivo, além de compreender até que ponto a disposição de recursos podem interferir nos níveis de produtividade (e nas demais variáveis) que são importantes para que sejam alcançados os objetivos de uma empresa.

Para desenvolver um projeto de *layout* que atenda às necessidades de uma empresa, é preciso compreender os tipos básicos de *layouts* existentes que, segundo Martins e Laugeni (2015), são *layout* por processo, *layout* em linha, *layout* celular, *layout* por posição fixa e *layout* misto ou combinado.

2.2. Layout por Processo

O *layout* por processo, também chamado de funcional, tem este nome porque se adequa às necessidades e conveniências das funções realizadas pelos recursos transformadores que compõe o processo (SLACK *et al.* 2009).

Sendo assim, de acordo com Silva *et al.* (2015) processos similares (ou com necessidades similares) serão alocados próximos uns aos outros, de forma a contemplar os recursos a serem transformados. O agrupamento dos recursos transformadores em famílias é capaz de oferecer maior facilidade na sua estocagem e reposição.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, esse tipo de *layout* segundo Martins e Laugeni (2015) agrupa todos os processos e equipamentos do mesmo tipo em uma mesma área, assim como as operações e montagens semelhantes, portanto quem se desloca é o material.

2.3. Layout em Linha

Idealizada por Henry Ford em 1939, o *layout* em linha foi o primeiro que se tem notícia, como aborda Peinado e Graeml (2007), sendo muito utilizado na indústria e também por algumas organizações prestadoras de serviços.

O *layout* em linha é descrito por Martins e Laugeni (2015) como sendo aquele onde os recursos transformadores são distribuídos de acordo com a sequência das operações, sendo estas executadas de acordo com a sequência estabelecida. Os autores ainda abordam que este arranjo físico é indicado para produção com pouca ou nenhuma diversificação e que, para os operadores, pode gerar monotonia e estresse.

Este *layout* tem como forte característica o posicionamento de equipamentos de acordo com a sequência de produção, segundo Pinto *et al.* (2013). Os autores consideram ainda que se trata do melhor arranjo físico quando o objetivo é atingir grande volume de produção e pequena variedade, alcançando assim economia de escala.

2.4. Layout Celular

O *layout* celular é definido por Martins e Laugeni (2015) como alocar em uma só área máquinas diferentes que possam fabricar o produto inteiro. Portanto o material transita dentro da célula até os processos necessários.

Lima *et al.* (2011) explicam que o *layout* celular surgiu a partir da necessidade de tornar mais flexível o processo de fabricação, do ponto de vista do fluxo de materiais e também do ponto de vista operacional.

Este tipo de *layout*, segundo Seixas (2014), busca unir as vantagens do *layout* por processo com as vantagens do *layout* por produto. Assim, é possível obter a redução do *lead time*, dos inventários, dos lotes de transferência de um equipamento ou posto de trabalho a outro, e ainda permite que um único funcionário atue em postos distintos.

2.5. Layout por posição fixa

O arranjo físico por posição fixa é considerado por Slack *et al.* (2009) como um tanto quanto contraditório, uma vez que os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores, ou seja, ao invés de materiais, informações ou clientes fluírem por uma operação, quem sofre o processamento fica parado, enquanto os recursos transformadores se movem na medida do necessário.

Os recursos são aplicados ao produto e ficam em volta do mesmo, conforme abordam D'Agostini *et al.* (2013). O produto, portanto, não se move, a matéria-prima é fornecida de um lado e os recursos são localizados próximos ao local de produção e, então o produto é armazenado ou permanece no mesmo local.

Trata-se de um *layout* recomendado por Martins e Laugeni (2015) em casos de produção de um produto único, em pequena quantidade ou unitário e, geralmente, não repetitivo, como são os casos de fabricação de navios, pontes rolantes, entre outros produtos de grandes dimensões físicas.

2.6. Layout Misto ou combinado

A utilização de *layouts* combinados, segundo Martins e Lageni (2015) ocorre para

aproveitar em um determinado processo as vantagens do *layout* funcional e da linha de montagem.

Slack *et al.* (2009), afirmam que são muitas as operações que usam o *layout* misto, combinando elementos de alguns ou todos os tipos básicos de arranjo físico em diferentes partes da operação. Os autores ainda usam como exemplo o arranjo físico de um hospital, que normalmente seria funcional, entretanto, cada departamento, diferentes arranjos físicos são utilizados.

Da mesma forma que não há apenas um tipo a ser considerado o melhor *layout* para todas as indústrias, é possível que dentro de uma mesma indústria não haja um único arranjo produtivo que atenda todas as suas necessidades. Portanto, o *layout* misto é uma solução inteligente para potencializar os ganhos e minimizar as perdas na escolha do arranjo físico de produção (D'AGOSTINI ET AL. 2013).

3. Métodos de pesquisa

A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho foi a pesquisa exploratória, que segundo Gil (2010) é um procedimento sistematizado, baseado na racionalidade, que tem por objetivo encontrar respostas aos problemas propostos, com a ajuda da utilização cautelosa de métodos e técnicas de investigação científica.

Já em relação ao ponto de vista da forma de abordagem do problema, o presente trabalho se caracteriza como qualitativo, que segundo Miguel (2007), é um meio de se atingir informações dos indivíduos sobre sua própria visão, da mesma forma, explicitar a ocorrência de problemas que acontece no ambiente dos mesmos, que é o ambiente de pesquisa. Onde se pontua algumas das características de uma pesquisa qualitativa, com objetivo de identificar a ênfase na perspectiva subjetiva dos indivíduos.

Esta pesquisa se enquadra como uma pesquisa qualitativa diante do trabalho de mapeamento e reconhecimento das atividades da organização da empresa. Entretanto, nota-se também diversos aspectos ligados a abordagem quantitativa, principalmente pela utilização de relatórios e dados numéricos disponibilizados pela empresa. Portanto, a mesma pode ser definida como uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa.

O estudo de caso é definido por Miguel (2007) como um estudo de caráter empírico que investiga acontecimentos atuais no contexto da vida real, uma vez que as delimitações entre o fenômeno e o contexto onde está inserido não são claramente definidas.

A Metodologia de Pesquisa pode ter diversos métodos de abordagem, segundo Miguel (2007), dentre os quais os mais utilizados na condução de trabalhos acadêmicos na área de engenharia de produção são os levantamentos tipo *survey*, modelamento e simulação, pesquisa-ação e estudo de caso. Entre estas, o estudo de caso se resalta como uma abordagem de amplo uso no Brasil, apresentando vantagem principal a potencial elaboração de novas teorias e maior compreensão de eventos reais e contemporâneos.

Portanto, o presente trabalho é um estudo de caso único, visto o estudo minucioso das particularidades e características dos processos da empresa, sendo então uma pesquisa exploratória (por se fazer necessário aplicar meios de investigação com o intuito de compreender a realidade da empresa), descritiva (por de expor as características da empresa na visão do pesquisador e dos colaboradores que a compõe) e aplicada.

A realização deste estudo de caso seguirá a estrutura proposta por Miguel (2007) que é apresentado no quadro 1.

Definir um conceitual teórico	Pesquisa bibliográfica sobre o tema estudado com foco em <i>layout</i> e em ferramentas que auxiliam a escolha, planejamento e implantação do mesmo.
Planejar os casos	Reunião com os gerentes, proprietários e colaboradores responsáveis pela loja da unidade Passos, objeto de estudo da presente pesquisa.
Conduzir teste piloto	Não foi realizado teste piloto, justificado pelo fato que o estudo de caso será desenvolvido em uma única filial da empresa.
Coletar os dados	Obter informações gerais do funcionamento e das atividades realizadas.
Analisar os dados	Foram elaboradas tabelas e um fluxograma, a fim de permitir melhor visualização do cenário da empresa estudada.
Gerar relatórios	Agrangendo além dos tópicos já citados, todos os procedimentos, etapas e atividades realizadas, comprovando as melhorias alcançadas.

Quadro 1 – Estrutura metodológica

Fonte: Própria

4. Resultados e discussões

A empresa atua na cidade de Passos – MG há sete anos e atende toda a região através de rotas semanais. Trata-se de uma distribuidora que atua no ramo de equipamentos de segurança (câmeras, alarmes, concertinas, CFTV em geral, portões eletrônicos).

A missão da empresa é abastecer o mercado de forma idônea e responsável, atendendo os clientes com excelência e trazendo os melhores produtos disponíveis, permanecendo sempre atenta à inovação e surgimento de novas tecnologias. Sua visão é distribuir equipamentos para todo o Brasil, contribuindo para o desenvolvimento e crescimento da economia como um todo. Seus valores são baseados na ética, respeito, transparência e colaboração mútua, fortalecendo e valorizando o negócio de cada cliente.

A empresa distribui produtos da área de telecomunicações, segurança e CFTV (circuito fechado de televisão), entre eles: câmera, alarmes, cerca elétrica, concertinas, antenas, equipamentos de informática e telefonia em geral, cabeamento, entre outros.

4.1. Situação anterior da empresa

A gerência relatou em reunião que em nenhum momento houve um planejamento para o arranjo físico então utilizado, uma vez que conforme a empresa foi crescendo e se estabelecendo, os produtos e equipamentos foram distribuídos a medida que restava espaço.

Em seguida, foram observadas as principais atividades desempenhadas na empresa. Apesar de haver uma política e processos pré estabelecidos, foi constatado que a desorganização na linha de frente fazia com que os processos nem sempre fossem seguidos, acarretando diversos problemas.

Foi possível observar que em diversas vendas presenciais, o cliente não aguardava que o pedido fosse tirado e a nota fiscal emitida. O *layout* permitia acesso ao estoque nas prateleiras, e o próprio cliente retirava o equipamento e só avisava verbalmente o que estava levando.

Muitas vezes os vendedores estavam ocupados em vendas ao telefone, e o ocorrido era esquecido, o que acarretava em perdas de diversos itens do estoque.

Em situações similares, o cliente chegava a deixar o pagamento do equipamento retirado, entretanto sem a nota fiscal de saída, ocasionando além dos erros de estoque, erros no financeiro.

Outro fator observado foi a falta de padronização e organização dos estoques, que dificultava a separação dos pedidos, visto que os equipamentos eram alocados à medida que havia espaço disponível. Pelo mesmo motivo, foi constatada também grande dificuldade para conferência do estoque físico em relação ao estoque disponível no sistema.

Após a análise dos processos e sua respectiva ordem, foi elaborado um diagrama de espaguete de modo a representar de maneira gráfica a movimentação de pessoas e recursos ao longo do antigo *layout*. O diagrama apresentado na Figura 1 mostra a movimentação do colaborador responsável pelo almoxarifado na separação de três pedidos diferentes, sendo cada um deles representado por uma linha de uma cor diferente.

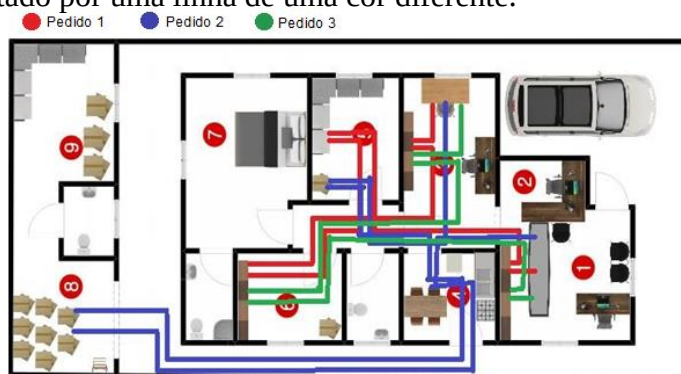


Figura 1 – Diagrama de espaguete

Fonte: Própria

Tais observações foram levadas à gerência em reunião, que confirmou a percepção inicial através de um relatório gerado pelo sistema interno da empresa.

4.2. Elaboração do novo *layout*

A primeira decisão a ser tomada era acerca do tipo de processo. Por se tratar de uma distribuidora, a empresa se enquadra como uma loja de serviços e a indicação é *layout* por processo ou o *layout* celular.

A proposta se desdobrou para as características de um *layout* por processo, levando em consideração as necessidades da empresa juntamente com o volume e variedade dos produtos distribuídos.

Os objetivos do novo *layout* se justificam pela busca de redução das perdas de estoque devidas a desorganização e por facilitar o desempenho correto dos processos da empresa.

A elaboração da proposta do novo *layout* levou em consideração fatores cruciais para a gerência, como custo e tempo usado para a implantação. Portanto, as mudanças propostas foram as seguintes:

- Retirar todo o estoque da linha de frente da empresa;
- Organizar os equipamentos por famílias de produto;
- Levar o segundo vendedor para a linha de frente;

- Recuar o setor financeiro/fiscal.

A Figura 2 mostra a proposta do novo *layout*. Na área 1 foram alocados os dois setores de vendas, juntamente com um balcão onde poderá ser feita a entrega dos equipamentos. Na área 2 foi disposta a mesa do responsável pelo almoxarifado, ao lado da área 3, onde o setor fiscal/financeiro ficou localizado. Nas áreas 4 e 7 permaneceram a cozinha e o quarto usado pelos motoristas da rota. Nas áreas 5, 6, 8 e 9 ficou distribuído todo o estoque, agora organizado em volumes (equipamentos maiores e menores) e famílias de produto.

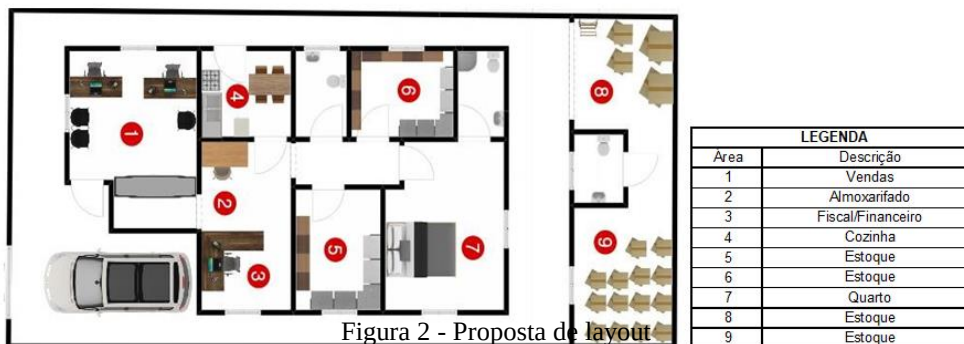


Figura 2 - Proposta de layout

Fonte: Própria

4.3 Resultados e Discussão

A gerência da empresa aprovou a proposta do novo *layout* conforme a Figura 2, e o mesmo foi implantado. A implantação foi simples e rápida, levando apenas dois dias e sem que as atividades da empresa fossem interrompidas.

De modo a obter os resultados da implantação, foi realizada novamente a observação *in loco* no período de três meses.

De modo a colher resultados acerca da melhoria no fluxo de processos da empresa, foi elaborado um novo diagrama de espaguete. O diagrama apresentado na Figura 3 mostra o caminho percorrido pelo funcionário responsável pelo almoxarifado na separação dos mesmos pedidos apresentados na Figura 1.

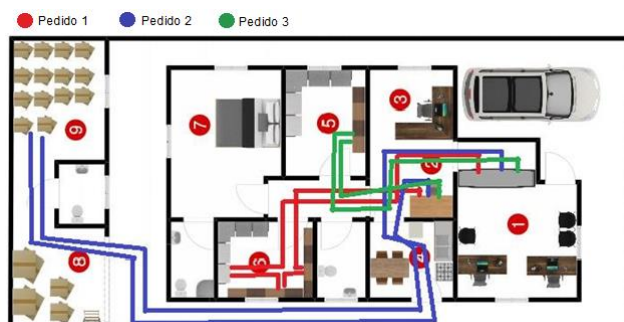


Figura 3 - Diagrama de espaguete layout atual

Fonte: Própria

Através da elaboração do novo diagrama de espaguete, ficou evidente a melhoria do fluxo de processos, uma vez que a organização do estoque e sua alocação na área restrita apenas aos funcionários proporcionaram maior facilidade para que cada colaborador realizasse sua respectiva função de acordo com a política da empresa.

Respeitando o fluxo de processos pré estabelecido pela empresa, era esperada a diminuição das perdas de estoque. No período de observação não aconteceram situações de

clientes levarem equipamentos sem a emissão da nota fiscal. A partir da implantação do novo *layout*, o cliente só retirava sua mercadoria após assinar a nota fiscal de saída.

Os dados observados foram levados à gerência, que disponibilizou novas informações acerca de perda de estoques referentes ao período posterior à implantação do novo *layout*. Notou-se que o nível de perda reduziu significativamente, comparados aos dados coletados através da observação no mesmo período. Conforme evidencia a Tabela 1, no mês de Junho foram recebidos 900 itens. Destes, 6 foram dados como perda de estoque, contabilizando aproximadamente 0,67% do estoque total recebido. No mês de Julho foram recebidos 972 itens e 3 foram perdidos, totalizando aproximadamente 0,31% do estoque recebido. Em Agosto foram recebidos 1167 itens e 2 deles foram perdidos, referenciando aproximadamente 0,17% do estoque recebido. Nos 3 meses observados foram recebidos 3039 itens e a perda de estoque foi de aproximadamente 0,36%.

DESCRIÇÃO	jun/17		jul/17		ago/17		Total de perdas
	Estoque recebido	Perda de estoque	Estoque recebido	Perda de estoque	Estoque recebido	Perda de estoque	
CENTRAL DE ALARME AMT 4010 SMART	20	0	30	0	28	0	0
CENTRAL DE ALARME ANM 2008 MF	15	0	15	0	30	0	0
CENTRAL DE ALARME ANM 3004 ST	10	1	22	1	20	0	2
TECLADO PARA CENTRAIS XAT 2000 LCD	42	0	50	0	72	0	0
VIP 1120 B - CÂMERA IP MINI BULLET HD	35	0	35	0	45	0	0
VIP 1120 D - CÂMERA IP MINI DOME HD	35	1	20	0	40	1	2
VIP 1220 B - CÂMERA IP BULLET FULL HD	36	0	40	0	35	0	0
VIP 1220 D - CÂMERA IP DOME FULL HD	20	0	40	0	30	0	0
VIP S3020 - G 2 - CÂMERA IP MINI BULLET HD	45	1	39	1	50	0	2
MHDX 1004 - GRAVADOR DIGITAL DE VÍDEO 04 CANAIS	40	0	50	0	45	0	0
MHDX 1008 - GRAVADOR DIGITAL DE VÍDEO 08 CANAIS	30	0	35	0	40	0	0
MHDX 1016 - GRAVADOR DIGITAL DE VÍDEO 16 CANAIS	40	0	45	0	67	0	0
XCR 1000 - CONTROLE REMOTO PARA DVR	150	3	160	0	172	1	4
SENSOR ATIVO IVA 3070 X	65	0	67	1	80	0	1
Total	900	6	972	3	1167	2	11

Tabela 1 – Relação de divergência no estoque Fevereiro a Abril de 2017

Fonte: Própria

Comparando os resultados com os dados obtidos no período anterior a mudança, houve uma redução total de aproximadamente 92,15% na perda de estoque no período observado. Para melhor visualização dos resultados foi elaborado o Gráfico 1 que apresenta a redução da perda de estoques no período observado.

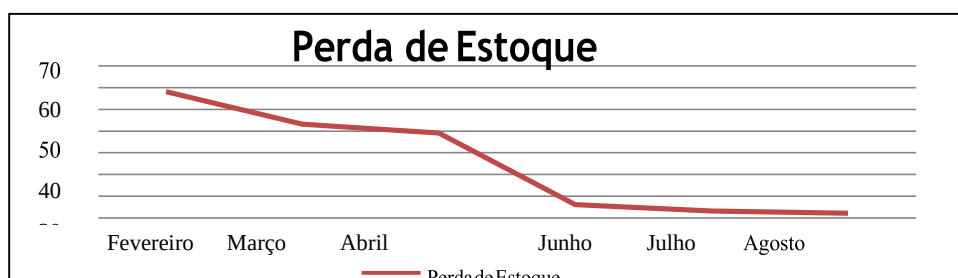


Gráfico 1 - Perda de estoque no período de observação

Fonte: Própria

Vale ressaltar a relevância de determinar o *layout* de uma organização. Confirmando a colaboração de D'Agostini *et al.* (2013), os resultados obtidos provam que a decisão mais adequada pode levar ao aumento da produtividade e redução de custos, gerando diferenciais competitivos para a organização.

5. Considerações finais

Com a elaboração deste estudo, foi possível ressaltar a importância de um planejamento adequado do *layout*, pois por meio dele foi possível reduzir consideravelmente as perdas de estoque da empresa estudada.

Neste aspecto, destaca-se o cumprimento do objetivo geral da pesquisa, uma vez que a proposta de melhoria foi apresentada e adotada pela empresa, que implantou o *layout* sugerido.

Os objetivos específicos deste trabalho também foram alcançados. Conforme o planejado, através da observação *in loco* o *layout* da empresa foi analisado e as oportunidades de melhoria foram verificadas. Com base no referencial teórico, na análise realizada e nas necessidades da empresa expostas pela gerência em reuniões, foi elaborado um novo *layout*, visando melhorar o fluxo de processos operacionais e reduzir as perdas de estoque. A proposta foi apresentada e aceita pela gerência da empresa, que implantou o *layout* proposto.

Após a implantação, foi observada a facilidade de execução dos processos operacionais da empresa e a melhoria do fluxo dos mesmos, evidenciada por meio do diagrama de espaguete. Era então esperada a redução das perdas de estoque, que foi confirmada através de novos dados disponibilizados pela gerência, com uma redução de 92,15% em relação aos dados anteriores.

Para trabalhos futuros, podem ser de grande valia a implantação de ferramentas de controle e organização do estoque não contempladas no presente trabalho, como o *Kanban* e o 5S. Fica também a recomendação de que o estoque seja monitorado com maior frequência, através de inventários periódicos. Sugere-se manter constante atenção acerca das necessidades da empresa. De acordo com o seu crescimento e expansão, podem ser necessárias novas alterações de *layout* e até mesmo no fluxo de processos, buscando melhorias contínuas e vantagens competitivas no referente mercado.

Referências

CHIAVENATO, I. **Iniciação à sistemas, organização e métodos: SO&M.** - Barueri: Manole, 2010. 244 p.

CONTADOR, J. C. **Gestão de operações: A engenharia de produção a serviço da modernização da empresa.** 3.ed. São Paulo: Blucher, 2010. 181 p.

D'AGOSTINI, M.; TISOTT, P. B.; SARTOR, R. M.; TONDOLO, V. A. G.; CAMARGO,

M. E. Escolha do arranjo físico de produção: O caso da Metalices Indústria Metalmecânica. *In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD*, 27, Rio de Janeiro, 2013. **Anais do XXVII ANPAD, 2013.** Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Administração, 2013. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_EPQ1082.pdf> Acesso em: 03 out. 2017.

FERNANDES, L. M. A. *et al.* Análise do arranjo físico para otimização do processo produtivo: um estudo de caso em um restaurante universitário. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 35, Fortaleza, 2015. **Anais do XXXV ENEGEP, 2015.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_227_28128.pdf> Acesso em: 25 set. 2017.

FRANÇA, S. V. (2013). **Implementação de Ferramentas de Lean Manufacturing e Lean Office** (Doctoral dissertation, Universidade do Porto).

FREITAS, W. P. **Um estudo sobre o fluxo de processo em layout industrial para proposição de melhorias em uma empresa de manufatura.** 2016. 153 p. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2016.

HENNINK, M.; HUTTER, I.; BAILEY, A. **Qualitative Research Methods.** Ed. Sage Publications, 2011. 328 p.

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle.** 5ª ed, São Paulo: Atlas, 1998.

Lacerda, L. Armazenagem Estratégica: Analisando Novos Conceitos. Rio de Janeiro, 2000. Artigo do Centro de Estudos em Logística, COPPEAD – UFRJ.

LIMA, O. F.; LEITE, J. P.; BARBOSA, R. F.; PEREIRA, D. A. de M.; SOUSA, F. K. A.

de. Implantação de *layout* celular na montagem de cadernos em uma indústria do setor gráfico. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 31, Belo Horizonte,

2011. **Anais do XXXI ENEGEP, 2011.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_855_18018.pdf> Acesso em: 25 de set. 2017.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 576 p.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 640 p.

MOURA, R.; A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. 6. ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2008. v.1. 655 p.

MUTHER, R. **Planejamento do layout: sistema SLP**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978. 224 p.

OLIVEIRA, F. L.; MONTEIRO, H.; FERRARI, V. M. **Aplicação do processo “lean manufacturing” na cabine de pintura de aeronaves**. (2011).

PIAZZAROLLO, M. G; OLIVEIRA, L. D.; LUZ, G. C.; SIMEÃO, I. Estudo de um *layout* por processo na indústria moveleira: um estudo de caso. In: Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção, 4, Viçosa, 2008. **Anais**. Viçosa: Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção, 2008. Disponível em: < <http://www.saepru.ufv.br/wp-content/uploads/2008-17.pdf> > Acesso em: 25 de jun. 2017.

PINTO, M. M. A.; JUSTUS, C. C.; FIGURIM, M.; CHIN, S. Y.; YOSHINO, R. T.

Arranjo físico linear – A simulação de uma melhoria para um processo tradicional. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 33, Salvador, 2013. **Anais do XXXIII ENEGEP, 2013**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2013. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_177_010_22536.pdf> Acesso em: 29 set. 2017.

REMLER, D.K.; VAN RYZIN, G.G. **Research Methods in Practice: Strategies for Description and Causation**. Sage Publications, 2011. 616 p.

SETOR NO BRASIL. ABAD. Disponível em: < <http://www.abad.com.br/setor-no-brasil.html> >. Acesso em: 28 nov. 2017.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009, 703 p.

YAMADA, N. E; MARTINS, F. A. S. Aplicação de conceitos da manufatura enxuta no processo de pré-equipagem de asas. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 13., 2010, São Paulo, **Anais...**, São Paulo: FGV-EAESP, 2010. p. 1-16.