

Reorganização de layout em uma empresa do ramo de madeira e ferragem para construção civil

Cássio Edson Costa Matos

Resumo

Diante da redução de volume de vendas que se intensificou no período de 2016 até o momento e a pouca capacidade de investimento em melhorias em uma empresa de construção em Uberlândia, Minas Gerais, foi realizado um estudo de readequação de seu ambiente para reduzir os custos visando se manter no mercado. Para atingir este objetivo foi proposto um reajuste no espaço físico com redução de até 50% da área com o intuito de melhorar a logística interna, o armazenamento e a produção. Primeiramente foi realizado um estudo para abordar os diversos tipos de layout e identificar o que melhor se enquadrasse no local. Depois de redefinido o novo layout foi realizada a alteração de algumas áreas e realizada uma análise preliminar das alterações que já foram implantadas. Verificou-se que a redução do espaço e padronização do armazenamento melhorou a viabilização e localização dos produtos, redução do tempo em ações de logística interna, a redução dos estoques para atender à demanda e a liberação de área para a realização de outras atividades empresariais com o intuito de melhorar o fluxo de caixa da empresa.

Palavras-chave: Layout. Armazenamento. Madeira.

1. Introdução

O tema abordado no artigo é inerente a reorganização de layout das áreas de armazenamento, comercial e de fabricação em uma pequena empresa, que está em atividade desde 1973, localizada em Uberlândia/MG, no ramo de madeira e ferragem para construção civil.

Layout descreve como serão organizado e posicionado os produtos dentro dos espaços físicos da organização para utilizar da melhor forma, verificando a junção entre operadores, equipamentos e espaço, sendo assim, minimizando os custos de operação, eficiência da movimentação dos materiais e menor esforço

físico. Para isso, é necessário ter todo um planejamento de curto e longo prazo, pois é necessária uma flexibilidade de volume entre estoque máximo e médio. Portanto, o trabalho será elaborar o espaço compreendido pela empresa atualmente e minimizá-lo.

O motivo pelo qual foi realizado este estudo nesta empresa é em função da queda do faturamento da empresa frente às dificuldades financeiras no ramo da construção civil observados principalmente a partir de 2016, ou seja, a crise financeira no Brasil fez com que as vendas caíssem cerca de 50% e a partir disso o faturamento não condiz com os custos fixos e variáveis que obtém mensalmente, sem mostrar sinais de melhora no fatura para o curto e médio período de tempo.

Portanto, é necessária uma reavaliação dos métodos de produção e armazenagem para readequar seu espaço físico e reduzir gastos, sendo possível continuar com suas atividades. Para tanto, pode-se aumentar a renda sobre os patrimônios mobilizados ociosos, aproveitando o amplo espaço físico da empresa que totaliza uma área de 3.300 m², reduzindo em até 50% da sua área atual para locar a terceiros, seguindo a linha de custo de oportunidade. A alteração também pode ser aplicada a redução do quadro de funcionários, abreviando o tempo de deslocamento para as atividades dentro da empresa. Desse modo, com poucos recursos, é possível realizar uma reorganização do estoque para melhor movimentação, reduzindo o tempo de trabalho em deslocamento e movimentação de materiais e produtos, o esforço físico e os custos operacionais, pois com a redução de mão de obra realizada recentemente pela empresa pode-se otimizar o trabalho dos que permanecem na empresa. Também a proposta do novo layout de armazenagem necessita primar para continuar com a qualidade do trabalho, baixo risco de lesão e cansaço e conservar a agilidade do serviço prestado.

2. Revisão da literatura

O trabalho realizado buscou compreender melhor a questão do armazenamento do estoque nas empresas, fato que serve tanto para momentos de expansão quanto em períodos de retração econômica, de maneira que a qualidade do serviço e produtos oferecidos sejam mantidos ou até mesmo melhorados. Nessa perspectiva, inicialmente fez-se o debate acerca do desempenho da indústria da construção e seus impactos para as empresas que fazem parte da sua cadeia de

fornecimento. Em seguida são debatidas as questões inerentes a organização física da empresa com vistas a compreender a forma de organização do layout para os diversos tipos de organização e também contribuir para a definição da proposta a ser encaminhada para sugerida. Devido à análise da movimentação dos materiais na empresa serem realizados, em sua maioria, por pessoas, foi feita uma abordagem das questões ergonômicas dos locais de trabalho.

2.1 Segmentos do varejo para construção civil

A construção civil é uma atividade econômica de relevância para o desenvolvimento do país. Nela, abrange milhões de empregos diretos e indiretos, caracterizando um dos setores que mais consomem recursos naturais, desde a produção dos insumos até a execução da obra e sua operação. Esse setor econômico representa cerca de 9% do PIB do Brasil (SOUZA, et al., 2015).

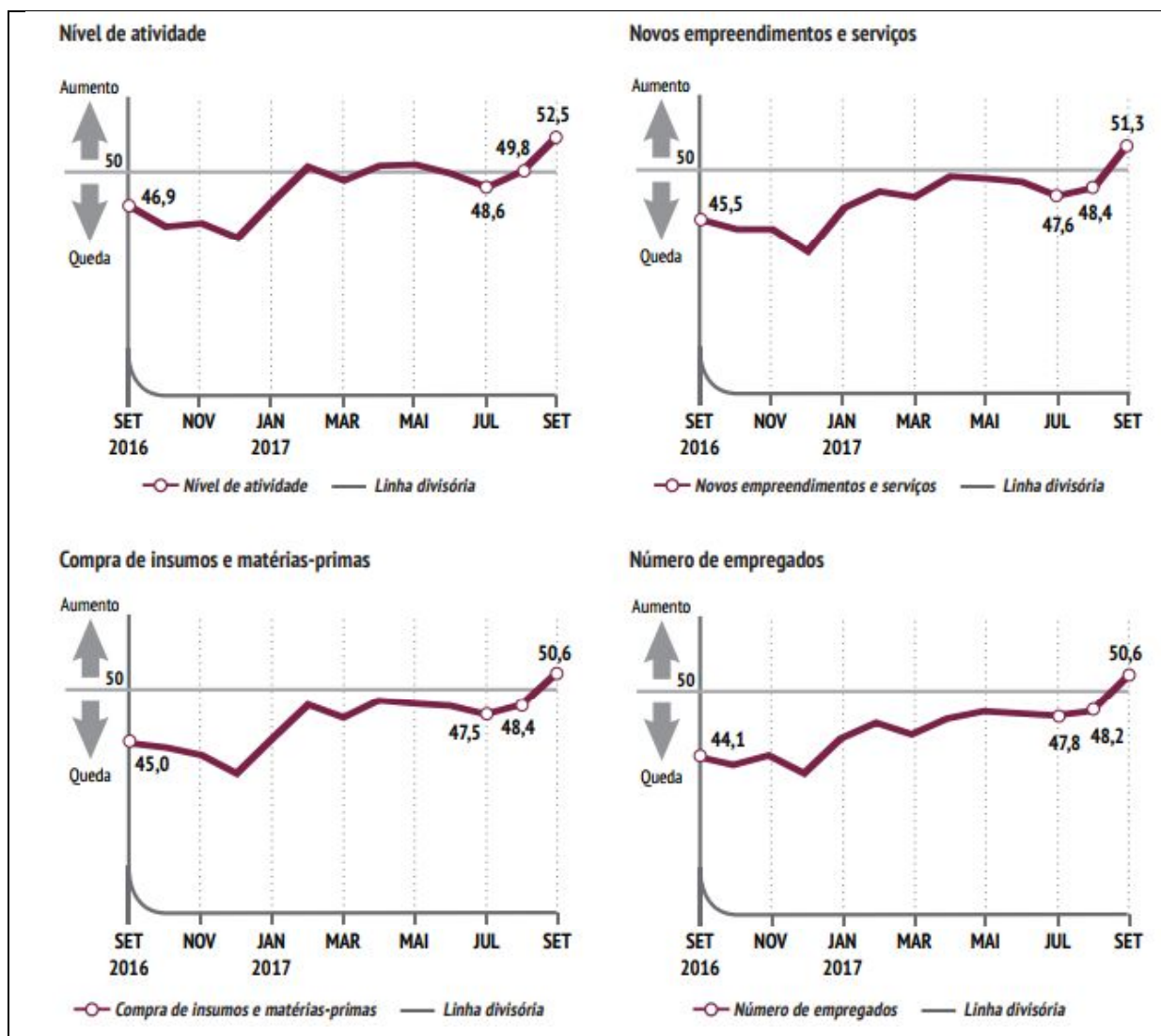
Muito embora o setor da construção civil, no período de 2004 a 2011 retratava uma ampla expansão, atualmente no ano de 2017, vive um momento de retração sem uma perspectiva de melhora para um curto prazo. Embora a construção civil apresente uma capacidade de respostas rápida aos estímulos econômicos (CATHALDO, 2016), o que se observa, no momento atual, é um cenário de pessimismo no mercado tendendo a uma visão de estagnação (CNI, 2017).

Observou-se que esse cenário já vem sendo refletido com mais impacto na economia desde 2015, um índice de 3,6% da retração do setor está relacionado com a falta de dinamismo no setor. Devido a isso, 500 mil empregos nas empresas direcionadas à construção civil foram encerrados (SOUZA, et al., 2015). De acordo com CNI (2017) há uma tendência de manutenção desses índices de baixa empregabilidade para o setor ao longo de 2017.

De acordo com os Indicadores CNI (2017) observa-se que, conforme ilustra a Figura 1, a indústria da construção permanece em queda, porém com menos intensidade, levando empresários a retrain e não investir mesmo tendo duas altas nos primeiros meses de 2017, a expectativa de crescimento caiu no mês de março. Contudo, o indicador permanece próximo à linha divisória de 50 pontos, no qual separa a expectativa de crescimento e queda. Conclui-se que os índices de expectativa de novos empreendimentos e serviços, compra de insumos e matéria-prima e novos empregados também terão queda, permanecendo abaixo da linha

divisória. Essa expectativa sem propaga até o mês de julho de 2017, o qual sua tendência é permanecer em baixa, porém no segundo semestre, nota-se um crescimento no setor indicando acima dos 52 pontos favorecendo um otimismo na construção civil.

Figura 1. Indicadores econômicos da construção civil



Fonte: CNI, 2017, p.3

No ramo da construção civil também posso citar as obras direcionadas para a reforma. São obras de períodos breves para melhoria ou extensão do espaço determinado como escolas, prédios ou casas.

Nesse campo o setor aplica os mesmos materiais, caso fosse para uma obra nova, porém quantidade de material e especificações de compras será em menor escala.

Como toda atividade da construção civil, a gama de produtos é vasta, do básico ao acabamento, podendo citar areia, cimento e tijolo que são itens básicos para iniciar uma obra ou reforma ao piso, porta e ferragens que são itens de finalização. Existem outros tipos de produtos específicos que são esquadrias de madeira (janela feitas em madeira), o madeiramento para o telhado (ripas, ripão, taboas, prego, vigotas) e também existem acabamentos como cachepôs (vasos de madeira), deck (ripas utilizadas usualmente em ambientes externos e próximos a piscinas), e decorações para plantas, beirais entre diversos outros produtos. Por ultimo posso citar no campo da jardinagem.

2.2 Tipos de Layout

Slack et.al. (2009), definem layout ou arranjo físico como uma atividade no qual altera o posicionamento das instalações, máquinas, equipamento e a mão de obra. As alterações podem ser pequenas ou grandes, dependendo da necessidade da organização, fazendo com que os custos reduzem e maximize sua operação.

Para elaborar o layout aplicado na empresa é necessário levar em considerações algumas práticas como a quantidade a ser produzida, números de máquinas e posteriormente a área de estoque. Sabendo da quantidade de máquinas inicia-se o layout, de acordo com as instalações da área implantada (MARTINS; LAUGENI, 2012)

Essas mudanças são aplicadas nas atividades com longa duração e alta complexidade, devido a elaboração dos materiais envolvidos no processo. Quando há o rearranjo físico, poderá afetar negativamente a produção caso às alterações necessárias não sejam condizentes para atender a atividade. Assim, caso o layout não esteja de acordo, a produção do material afetará a qualidade, atrasando os lotes de produção, gerando custos desnecessários, insatisfação do cliente e transtornos através dos funcionários (Slack, et.al.,2009).

Para definir um novo layout para a produção é preciso analisar com cautela, pois uma programação errada pode elevar os custos em longo prazo. Muitas das vezes essas mudanças são difíceis de aceitar devido risco e alto custo da mudança.

Dentre vários tipos de arranjo físico, posso citar arranjo físico posicional, por processo, celular e por produto.

2.2.1 Arranjo Físico de posição

Um arranjo o qual as máquinas, equipamentos, instalações se movem para atuar no processo de produção, isso é, quando o produto final é de grande escala ou exige-se medidas cuidadosa ou é necessário ir até o local para efetuar a atividade, define arranjo físico posicional. Pode-se exemplificar com a construção de uma ponte. Nesse caso, o equipamento tem que ser alocado para o espaço onde será construído. Em função da grandeza da construção, a eficácia da produção está diretamente relacionada com o planejamento, pois os fatores envolvidos para a criação podem ter tempo limitado, ocasionando uma alteração no planejamento (Slack et.al., 2009).

Para Martins e Laugeni (2012), layout de posição fixa é recomendado para um produto único, em quantidade pequena ou unitária e em geral, não repetitiva.

2.2.2 Arranjo Físico por processo

Slack et.al., (2009) diz em que o arranjo é relacionado com a necessidade e conveniência dos fatores envolvidos no processo. A atividade definida tem um roteiro ao ser traçado, assim todos os elementos pertencentes à cadeia serão beneficiados. Isso ocorre, devido à forma em que os objetos estão inseridos, pois o produto, a informação e o cliente estão inseridos num espaço e a formação flui de acordo com o processo e necessidade de cada elemento. Em uma fábrica de fechadura e ferragem pode ser implantada este arranjo, em função da organização e necessidade de cada elemento a ser projetado.

Todos os processos e os equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos na mesma área e também operações ou montagens semelhantes são agrupadas na mesma área, assim o material se desloca buscando os diferentes processos. Esse layout é flexível por atender mudanças de mercado, atendendo uma diversificação de produção e variação de quantidade ao longo da atividade. Devido a isso apresenta um fluxo longo dentro da fábrica para atender as necessidades da mudanças (MARTINS; LAUGENI, 2012).

2.2.3 Arranjo físico por produto

Devido à especificidade das características de cada produto, esse tipo de layout é de fácil controle. Isso ocorre pelo formato do fluxo dos produtos, informações ou clientes ser previsível. A sequência de cada elemento é por meio de um trajeto linear já predefinido com a atividade solicitada (SLACK et.al., 2009). Em uma fábrica de chapa de Madeirit, por exemplo, o processo é contínuo em uma linha de montagem, o qual cada setor é determinado um item de montagem. Assim o item escolhido, nesse caso, a chapa percorre um caminho para ser executado.

Martins e Laugeni (2012), explicam que no layout de produto, também denominado “em linha”, o maquinário são alocadas de acordo com a sequência de operações e executadas a medida que são estabelecidas as sequências sem percorrer outro trajeto.

2.2.4 Arranjo Físico celular

O arranjo físico celular envolve um processo com o objetivo de melhorar a complexidade do fluxo de cada elemento. O produto inserido na produção é levado para uma seleção, o qual atende à necessidades. Sua estrutura, devido à montagem ser um processo que exige cautela a ser executada. Nessa abordagem, a quantidade de produtos feitos é menor, porém nesse arranjo facilita o retrabalho de itens com defeito. A movimentação de produtos e pessoas é bem inferior, o que aumenta a produtividade, diminuindo equipamentos, estoque em processo e área de fabricação. Um exemplo a ser dado é a construção de puxadores. Nele há um processo a ser seguido, como: fabricação da barra, parafuso, fabricação da base de apoio, acabamento polido ou escovado e montagem (SLACK et.al., 2009).

Martins e Laugeni (2012) citam que o layout celular consiste em arranjar em um só local, máquinas diferentes que possam fabricar produtos internos. Característica dessa produção é flexível quanto ao tamanho do lote por produto, permitindo assim nível de qualidade e produtividade altas.

2.3 Volume x Variedade

Em relação ao volume e variedade, as grandezas são inversamente proporcionais. Quando o volume é baixo e a variedade é alta, o fluxo deixa de ser um item importante. De tal modo, dependendo da atividade proposta, os equipamentos são direcionados para o produto a serem produzidos, projetando um arranjo físico de posicionamento, onde cada item fabricado é diferente. Quando a variedade é um item baixo e o volume alto, o fluxo dos produtos a serem transformados é mais importante. Quando tenho o volume baixo e a variedade alta, o modelo altera, deste modo o arranjo através do fluxo não é adequado devido o produto e cliente terem trajetórias distintas. Porém, quando a variedade do produto ou serviço reduz, nota-se um nicho de mercado o qual atende um determinado cliente com necessidade específica e similar. Neste caso, o arranjo celular é o mais adequado. Quando a variedade é com índice baixo, o arranjo físico pode ser aplicado por produto (SLACK et. al., 2009).

Portanto, ao elevar a quantidade de volume, a importância de gerir um fluxo é maior, e reduzir a variedade, a viabilidade de inserir um arranjo físico baseado no fluxo é maior.

Krajewski et.al. (2009), afirmam que o “método da distância ponderada pode ser usado para comparar planos sumários alternativos, uma vez que ele é um modelo matemático usado para avaliar layout por processo tendo por referência fatores de proximidades”. Eles também proferem uma abordagem de método de carga-distância, sendo seu objetivo é selecionar um layout que minimize as distâncias ponderadas totais.

Há duas formas de mensurar as distâncias ponderadas, são elas: distância euclidiana ou Manhattan. A distância euclidiana é medida em linha reta ou o menor caminho possível entre dois pontos. Distância Manhattan mede a distância entre dois pontos com uma série de ângulos de 90 graus (KRAJEWSKI et.al., 2009).

Outra característica que deve ser avaliada é o custo unitário para a aplicação do arranjo físico. No arranjo físico posicional os custos fixos e variáveis são relativamente baixos equiparados com as demais formas de produção. Porém, os custos variáveis de cada produto são elevados. Assim, os custos fixos, de acordo com a migração para o arranjo posicional, aumentam. Por sua vez, os custos

variáveis diminuem. Já o custo total de cada arranjo físico dependerá do volume produzido (SLACK et. al., 2009).

Para Krajewski et.al. (2009), um armazém com menor altura e mais largo pode receber a mesma quantidade de volume de produtos com a mesma produtividade com o de maior altura e menos largo, compensando os custos de operação nas prateleiras e equipamentos. Posso citar também a questão de economia na parte de agrupamentos de produtos direcionados à áreas mais próximas ao invés de direcionar para locais pré-determinados.

Todo esse estudo é na forma teórica, na prática a mensuração de valores sobre os custos são difíceis de qualificar.

Após a escolha do arranjo físico, o próximo passo é definir o projeto detalhado. É a operacionalização dos princípios gerais implícitos do arranjo selecionado. São definidos a localização de todas as instalações, equipamentos, máquinas e recursos humanos, o espaço alocado a cada centro de trabalho, e as tarefas que serão executadas em cada centro.

Para colocar em prática este projeto é necessário de antemão, definir quais são os objetivos dessa atividade, que dependerão de cada circunstancia, sendo elas apontadas por oito itens (SLACK et.al., 2009):

- Segurança inerente: consiste em manter a cautela sobre os perigos que apresentam o processo, sendo assim não acessível a pessoas não autorizadas. Saídas de incêndio devem ser sinalizadas com acesso desimpedido. Passagens devem ser claramente marcadas e mantidas livres;
- Extensão do fluxo: canalizados pelo arranjo físico de forma a atender os objetivos da operação. Pode ser tanto minimizar ou maximizar as distancias percorrida pelos recursos transformados;
- Clareza de fluxo: todo fluxo de produto ou cliente deve ser sinalizado da melhor forma e visível para todos;
- Conforto da mão de obra: redirecionados para locais apropriados para o trabalho, distante de ruídos e sem condições de operação;
- Coordenação Gerencial: supervisão e coordenação devem ser facilitadas pela localização da Mão de obra e aparelhos de comunicação;
- Acesso: todo aparelho, equipamento e maquinário devem estar em condições para limpeza e manutenção;

- Uso do espaço: o espaço de trabalho deve estar adequado para operar de acordo com seu arranjo físico;
- Flexibilidade de longo prazo: ao longo do tempo o arranjo físico deve ser analisado para que possa sofrer algumas alterações com intuito de acomodar novas demandas.

Para que tudo isso aconteça é necessário recursos humanos envolvidos no processo. No gerenciamento de produção, os recursos humanos tem grande poder de decisão sobre a eficácia de suas funções.

O projeto de trabalho consiste em uma análise de estruturação de cada área de trabalho, o ambiente e a interface. A organização de trabalho, momentaneamente é equivalente ao projeto de trabalho, que avalia toda organização em relação aos materiais, tecnologia e funcionários para atingir seus objetivos, ou seja, como cada indivíduo atua em relação ao trabalho. Captam suas expectativas e influenciam para contribuírem para a organização. Podem definir suas atividades em relação a colega de trabalho e canalizam as comunicações.

Existem seis elementos que devo considerar que definem o trabalho das pessoas (MARTINS; LAUGENI, 2012).

1. As condições ambientais: devem ser estabelecidas no local de trabalho: de alto impacto na eficácia, o conforto e segurança do funcionário. Isto remete condições básicas para desenvolver a atividade;
2. Tecnologia disponível e seu uso: sofisticada ou não é necessário para ser bem adequada e bem projetada para ser ergonômico ao trabalho;
3. Quais tarefas devem ser alocadas a cada indivíduo: na produção poderá ser realizadas varias atividades que precisam ser divididas. Mais projetos, mais alocação de tarefas;
4. Qual método para desempenhar cada atividade: geralmente o método mais eficiente e que não afeta qualquer outra tarefa;
5. Quanto tempo e quantas pessoas são necessários: mensurar o trabalho ajuda a calcular o tempo e quantidade de pessoas necessárias para atuar na atividade; e
6. Como manter comprometimento: uma das tarefas mais árduas em questão exige atividades de trabalho em equipe e trabalho flexível no que envolve questões comportamentais.

O projeto e a organização do trabalho decidem a forma pela qual as pessoas trabalham em relação à atividade exercida. Define suas atividades em relação a seus colegas de trabalho e canaliza os fluxos de comunicação entre diferentes partes da operação. De maneira mais importante, porém, auxilia a desenvolver a cultura da organização - seus valores, crenças e pressupostos compartilhados. No projeto de trabalho envolve um número de elementos separados que mesmo relacionados, quando tornados em conjunto, definem o trabalho das pessoas na produção.

2.4 Ergonomia

No quesito de ergonomia são analisados os aspectos fisiológicos do projeto de trabalho, ou seja, como o corpo humano e como ele se ajusta ao ambiente. Para isso abrange dois aspectos. Primeiro, como uma pessoa se relaciona com as condições ambientes de sua área de trabalho (temperatura, a iluminação, o barulho ambiente). Segundo, como a pessoa interage com os aspectos físicos de seu local de trabalho, isto é, mesas, cadeiras, escrivaninhas, máquinas e computadores.

Para esses dois aspectos, há duas ideias em comum:

- É necessário haver um ajustamento entre pessoas e o trabalho que elas fazem. Há somente duas alternativas para esse ajuste, ou o trabalho pode ser adequado às pessoas que os fazem ou as pessoas podem ser levadas ou até mesmo recrutadas para se adequarem ao trabalho, direcionando para a primeira alternativa; e
- Pode-se abordar “cientificamente” o projeto com coletas de dados para indicar como as pessoas reagem sob diferentes condições de projeto de trabalho e tentando encontrar o melhor conjunto de condições de conforto e desempenho.

O ambiente no qual o trabalho acontece pode influenciar a forma como ele é executado. Assim, a empresa terá que fornecer condições adequadas para a execução e manutenção para a força de trabalho. Muitas dessas questões são protegidas pela legislação de saúde ocupacional e segurança, que controla as condições ambientais nos locais de trabalho tanto em empresa pública e privadas (BRASIL, 2017).

Temperatura no trabalho altera a produtividade, em função o desempenho e conforto. Entretanto pode ser influenciada por outros aspectos como umidade e movimento do ar. Em relação ao nível de iluminação, para que a função seja desempenhada de forma correta, a intensidade da luz deverá ser ajustada para atender os níveis de satisfação. Sobre os ruídos no local de trabalho deve manter os níveis de segurança de acordo com as normas. O nível máximo aceito pela segurança do trabalho é de 90 decibéis. A intensidade e a frequência dos ruídos além de atrapalharem na concentração, podem levar a perda da audição, quando não utilizado equipamentos de proteção individual (EPI).

O projeto ergonômico do local de trabalho investiga como as pessoas relacionam com as partes físicas dos seus trabalhos. Lesão por esforço repetitivo (LER) e danos visuais podem afetar tanto pedreiros quanto um executivo, pois não são incomuns em pessoas que fazem uso prolongado de ferramentas, inclusive computadores. Por isso, entender como os locais de trabalho afetam o desempenho, a fadiga, o desgaste e os danos físicos são parte da abordagem ergonômica do projeto de trabalho (SLACK, et.al.,2009).

3 Definição das ações do estudo

O artigo apresentado teve como revisão da literatura realizada em livros acadêmico e artigos publicados para estudo de propostas de melhoria de layout de armazenagem de acordo com as perspectivas de crescimento deste mercado.

Este estudo tem como objetivo atender as necessidades atuais da empresa para que possa minimizar os custos operacionais e fixos decorrentes do uso de espaço físico, da guarda e da movimentação de materiais.

Depois de avaliar as possíveis formas de arranjo físico, foi feita uma análise exploratória de toda região de estoque e de produção da empresa. Verificaram-se as necessidades de armazenagem de cada item próximo a área de Show Room da loja para diminuir o deslocamento até a área de produção em função da quantidade e volume de cada item.

A coleta de informações foi realizada por meio de entrevistas com gestores da empresa que fizeram parte desde a sua abertura em 1973 e medições feitas no local com trena para aferir o espaço total.

4 Análise dos resultados

Constou-se que a demanda por esses produtos da construção civil não tende a subir nos próximos meses, assim é necessário deslocar sua produção para uma área menor e reorganizar seu espaço físico para armazenar a quantidade de estoque atual. Como a empresa contém uma área de armazenagem ampla, verificou que é possível reduzir e manter a quantidade de estoque. Desse modo, a empresa irá melhorar a parte logística de entrega e produção, e os investimentos necessários para atender o novo espaço será reduzido.

O estudo levou em consideração a frequência, distância, tempo que o funcionário leva para deslocar da loja até a marcenaria, a viabilidade de instalar a nova marcenaria próxima à loja e a necessidade de manter a área de armazenagem conforme o estoque.

A empresa está na atividade desde 1973, que atualmente vem sendo administrada por quatro funcionários, sendo dois pertencentes à família. Seu foco é madeira para acabamento no segmento de construção civil com produção sobre medidas ou montagem de produtos pré-fabricados.

Na linha de produção é formada por quatro máquinas sendo: tupia; desgrosso; plaina; e serra.

4.1 Histórico e momento atual da empresa

Analisando o mercado em meados dos anos 1970, os empresários perceberam que a cidade necessitava de um comércio no ramo de madeira na cidade, o que tornou essa empresa uma das pioneiras no ramo. A madeira então iniciou suas atividades com pouco mix de produtos. Seu mercado era direcionado apenas para madeiras para piso o que determinava uma demanda alta por tacos, pregos, piches, colas, rejuntas.

Em meados dos anos de 1980 houve uma expansão da empresa na fabricação de portais, alisares e portas, sendo que este trabalho era centrado no setor de marcenaria, conforme ilustra a Figura 2, cujos processos eram o de plaina, desgrosso, serra e tupia da madeira a fim de produzir os tacos de madeira. Ainda pode-se observar que além das máquinas necessárias para a fabricação do produto,

o espaço físico era utilizado para estoque das matérias primas (portal beneficiado) ocupando uma área significativa do espaço.

Figura 2 - Setor de marcenaria



Fonte: Arquivo da empresa

Com o passar dos anos, a empresa teve que se adaptar ao mercado, que demandava outros tipos de produtos, foi onde inseriram portas, fechaduras, ferramentas, máquinas entre outros.

Figura 3 - Setor Loja

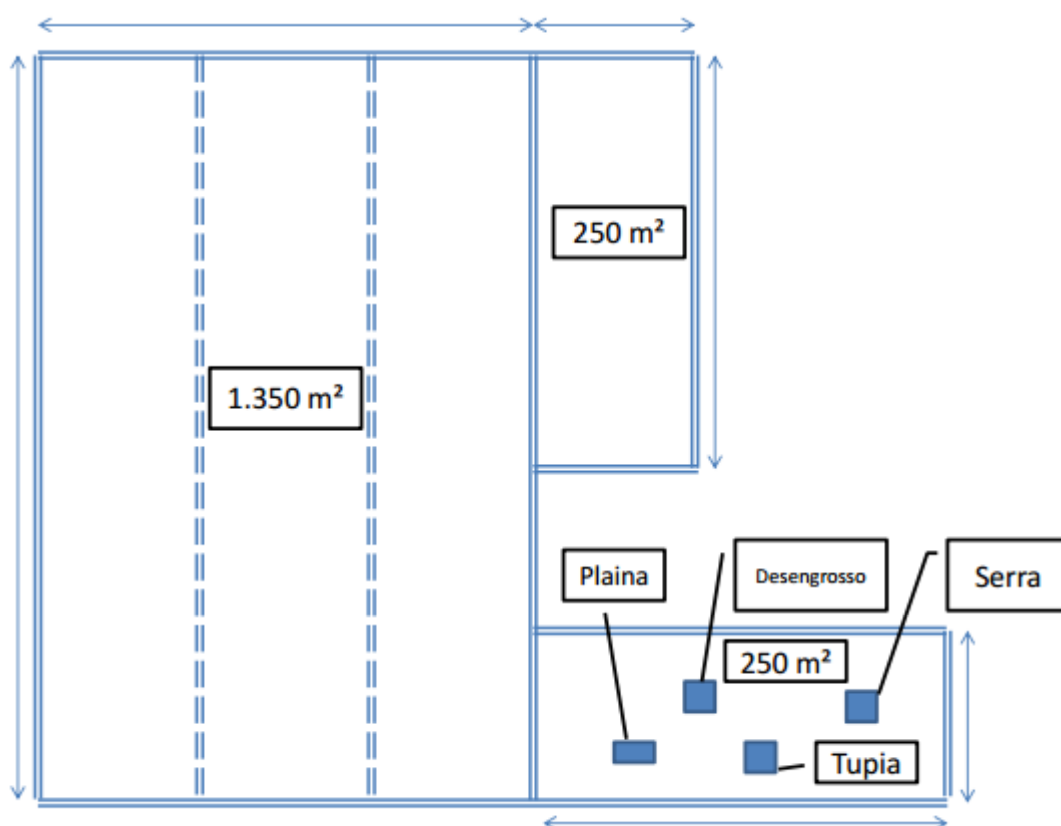


Fonte: Arquivo da empresa

Até meados dos anos de 1990, formada por seis marceneiros e seis auxiliares de produção, uma vontade de crescimento persuasivo de seus proprietários fez com que a empresa apresentasse uma expansão, com compras de imóveis, construção de galpões para armazenar seu estoque e se adequar à demanda. Após esse período, com a inovação, houve um aumento da concorrência com a entrada no mercado de produtos que pudessem substituir o uso da madeira como compensado e MDF (Medium Density Fiberboard - Fibra de Média Densidade). A partir daí, o mercado começou ter uma queda em função desse novo mercado, porém a construção civil ainda vinha em alta.

Analisando os registros de vendas de 2008 até 2015, as vendas começaram decrescer. A crise econômica mundial afetou o mercado nacional. Embora, branda sua intensidade, o faturamento da empresa caiu. Entretanto, o volume de vendas mantinha num patamar satisfatório para manter a empresa conforme se encontrava.

Figura 4 Área prevista a ser liberada para outras atividades



Fonte: elaborado pelo autor

Entretanto, ao deparar com a crise de 2016, o volume de vendas caiu pela metade, os custos operacionais não se adequavam mais ao tamanho físico que era utilizado pela organização. O governo dificultando a comercialização da madeira na origem, ou seja, a extração de madeira nas florestas ficou mais exigente e mais burocrático para compra. Freando os investimentos, diminuindo o faturamento, a empresa teve que se adaptar ao novo cenário com redução no quadro de funcionários, reajustes no volume de estoque, compras em menor escala. Percebeu que não havia mais necessidade de concentrar 3300 m² para armazenagem de matéria prima.

Em função disso, fazer uma alteração na logística interna da produção e armazenagem é fundamental para que a empresa continue exercendo sua atividade e mantendo o lucro líquido. Com a redução, o espaço físico ocioso, representado na figura 4, permanecendo um custo menor de operação, poderá realocar estes espaços para outros fins comerciais, captando rendimentos pelo uso deste patrimônio por meio de outras atividades.

4.2 Considerações sobre o layout atual

A empresa, por ter um amplo espaço para armazenagem, tinha os produtos distribuídos de forma aleatória e não padronizadas as suas localizações. Essa falta de padronização de localização era motivada pela dificuldade de movimentar os estoques que estavam em local previamente armazenados e com a chegada de novas mercadorias essas eram colocadas em novos locais devido ao tempo necessário para a sua movimentação ser considerado elevado. Assim, as novas mercadorias eram armazenadas em locais em que havia espaço disponível.

Essa ação fazia com que muitos produtos semelhantes fossem depositados em locais diferentes dentro da empresa. Como resultado dessa ação, o controle de estoque era mais trabalhoso e o tempo de deslocamento para localizar os produtos para entrega aos clientes era variado.

A loja, identificada na Figura 5, ocupava um espaço de 400 m², na qual se mantinha apenas estoque de ferragens como fechaduras, dobradiças, pregos, travas e demais produtos do gênero. O espaço também é utilizado para exposição de modelos de portas, portais, puxadores, esquadrias e alisares. Na área lateral à loja,

os produtos estocados eram colocados por tamanho, concentra bastantes materiais como assoalhos, decks, alisares, tacos, portas, forro, também de forma aleatória.

Figura 5. Vista aérea da empresa e seus setores



Fonte: imagem capturada do Google Maps, 2017

No galpão lateral, ficam estocadas todas as portas, de todos os modelos e tamanhos. Nas áreas de fundo, onde tem saídas para a Avenida João Pinheiro, o estoque é de matérias primas, como pré-cortados, ripas, taboas, portais, pranchas, vigas, lambril, alisares, madeirites.

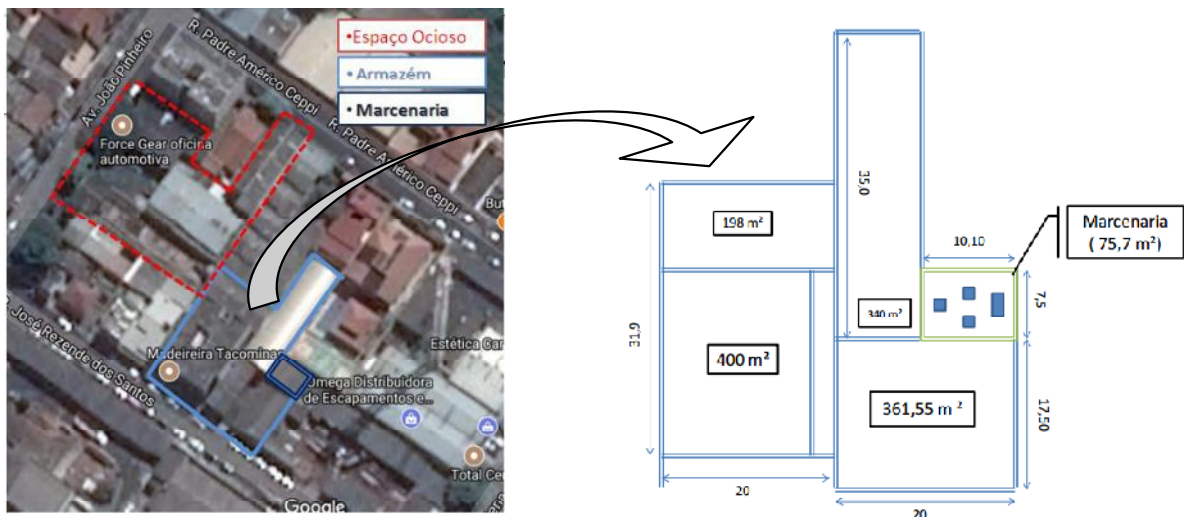
No galpão localizado com saída para a Rua Padre Americo Ceppi, encontra-se a marcenaria, local onde é a produção de portais, alisares, ou qualquer outro tipo de serviço.

4.3 Propostas de melhoria do layout

Com as perspectiva de crescimento das vendas ainda em baixa e para que a empresa possa continuar com suas atividades dentro do ponto de equilíbrio são necessários os ajustes para reduzir custos, redirecionando a área de produção e de estoque com vistas a deixar o processo mais dinâmico e com menor movimentação das pessoas.

Contendo uma área total de 3300 m², definiu-se como meta inicial, a redução do espaço para uma área de 1500 metros quadrados. A área a ser utilizada para este novo layout foi definida levando-se em consideração a atividade de loja pelo fato desta ter seu ponto comercial já consolidado no mercado e sua alteração exigiria investimentos não disponíveis para a organização. Assim, foram visualizados os locais ao seu redor para a definição das novas áreas. Essas áreas também tiveram como delimitação a melhor utilização do espaço de acordo com o tipo de processo a ser realizado e sua movimentação interna. O terceiro fator para definição da área foi a possibilidade das áreas a serem liberadas terem acessos externos as ruas, fato este que possibilita a geração de novos empreendimentos ou a sua utilização para locação à terceiros.

Figura 6 Especificação do espaço para o novo layout



Fonte: elaborada pelo autor

Ao observar a Figura 6 pode-se verificar que a área da marcenaria passou de 250 m² para 75,7 m² devido a redução significativa de estoques de matéria prima. Foi observado que para a realização do processo de tupia, plaina e desengrosso considerou além do espaço para elas o percurso das peças e das pessoas ao longo do processo. Assim as áreas vazias existentes entre as máquinas são designadas para essas atividades sendo que não podem ser utilizadas para depósito ou alinhamento das máquinas.

A área da loja que antigamente era utilizada grande parte para o *show room* de produtos passou a ser utilizada na sua parte lateral direita para o depósito de

portas e esquadrias fato que reduziu o tempo de atendimento e deslocamento, tanto de clientes quanto de funcionários, para que fossem realizadas as escolhas dos produtos que seriam comercializados.

O depósito passou a ser organizado de forma a adequar a quantidade de produtos de acordo com a demanda. Com isto a área destinada a esta atividade reduziu de 3.300 m² para 1.375 m² sendo que esta fase da proposta está em andamento. Ela não foi concretizada pelo fato do volume dos estoques e área que estes ocupam um grande volume e as vendas não são suficientes para a sua redução até o fechamento deste relatório.

Cabe salientar que também houve uma mudança na política de compras da empresa, assim, as compras de materiais são feitas de acordo com as novas áreas disponíveis apresentando com resultado, além da redução de espaço físico, o volume de produtos em estoque e a disponibilidade de caixa da empresa para mantê-lo e das contas a pagar.

Com base nestas informações e com a realização de medições das dimensões do local, das máquinas, das peças e da movimentação das pessoas nestes locais de trabalho, realizou-se uma proposta de arranjo físico adequado a esta nova área.

No Galpão A serão armazenados madeiras beneficiadas como deck, assoalho, madeirites, alisares, rodapé, forro, lambril, taco e portais. Há produtos que são amarrados em pacotes por terem várias medidas de comprimento e ficarão à esquerda na posição transversal, separados pelo tipo e qualidade do produto. Do lado direito, ficarão os produtos com dimensões menores e padronizados, no caso portais, madeirites e tacos. Estes itens podem ser posicionados em paletes, pois seu volume ocupado é pequeno, podendo ser transferido para outro local dependendo da quantidade de estoque. Para que os materiais sejam armazenados de forma que possa descarregar e carregar, foi mensurada a largura do galpão que é de 10 metros. Baseado nessa informação foi realizado uma contagem das medidas de cada produto para verificar se há a possibilidade de agrupar estes materiais. Com posse dessas informações verificou que as medidas mais frequentes nos produtos é de 2,5 metros à 3,5 metros nos itens que são amarrados, porém há medidas esporádicas como 7 metros de comprimento. Nos itens armazenados em paletes, as medidas frequentes são 2,2 de comprimento por 1 metro de largura. Neste caso

conclui que sobra um espaço para movimentação do funcionário com os produtos cerca de 5 metros.

No Galpão B, serão transferidas as máquinas como tupia, serra, desengrosso e plaina, dando origem as novas instalações da marcenaria. Próxima a esta área ficarão armazenados madeiras pré-cortadas e taboas que necessitam de corte, molduras e acabamentos de acordo com o pedido fornecido pelo cliente também na forma transversal, separados pelo tipo e tamanho. Também contendo 10 metros de largura, neste local os itens estocados serão armazenados transversais ao comprimento. Os produtos têm dimensões limitadas em 3 metros, havendo espaço necessário para movimentação. Como são produtos “empinhados”, ou seja, colocados um sobre o outro, peça por peça é necessário aproximá-las o mais próximo possível da extremidade do galpão para que possa ter um corredor no centro para retirada destes materiais que estão próximos à direita. Os itens que estão à esquerda terão acesso para movimentação de ambos os lados, pois não há parede entre o galpão e a área de carga e descarga.

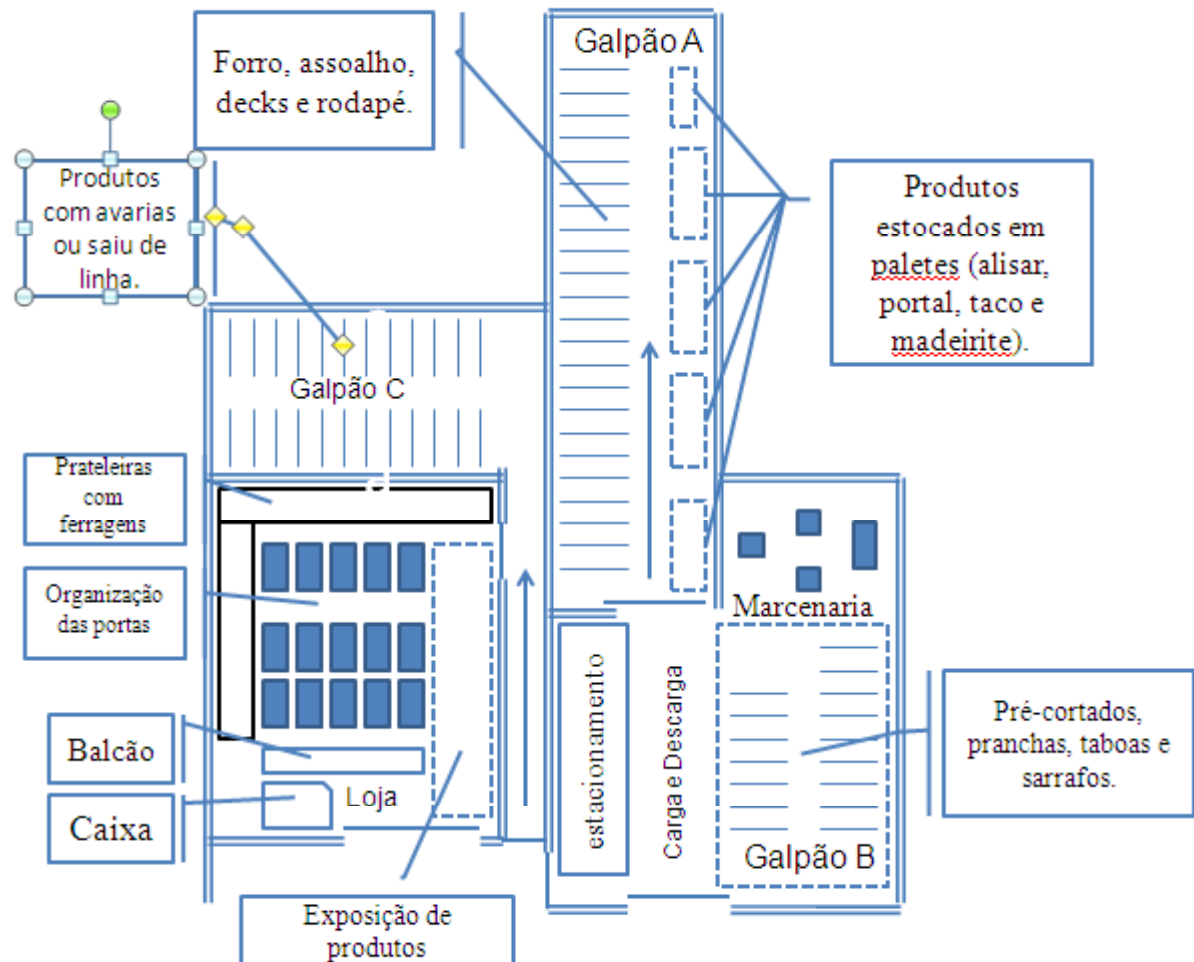
Na região dos fundos da loja, está o Galpão C, neste local ficarão armazenados os produtos que tenham sido devolvidos por algum defeito ou fora de linha. Por se tratar de vários tipos de produtos, a armazenagem será realizada apenas pelo tipo do produto. Neste galpão, os produtos também têm restrições quanto ao comprimento. Por ser um espaço reduzido, de comprimento 20 metros e 10 metros de largura os produtos terão que ser armazenados em posição vertical e outros horizontais para que tenha um corredor, com 2 metros de largura, no centro para movimentação das mercadorias.

Na Loja, os produtos como portas e ferragens serão concentrados na parte central para os fundos. As portas serão armazenadas em forma de paletes para melhor movimentação e as prateleiras para os itens que ocupam pouco volume, no caso, fechaduras, pregos, espumas, dobradiças entre demais produtos. Na lateral direita as amostras dos produtos ficarão expostas em toda extensão.

Algumas das propostas ilustradas pelo novo layout apresentado na Figura 7, já foram implantadas. Um exemplo, é a marcenaria, cujo resultado parcial preliminar, demonstrou que mesmo com a redução da área de funcionamento não houve problemas de circulação dos materiais e das pessoas ao longo do processo. Outro fato que o espaço limitado inviabiliza é a produção para estoque, assim, o trabalho

na marcenaria agora é somente realizado quando há o pedido do cliente ou quando o estoque de produto é consumido e exigida a sua reposição.

Figura 7 Proposta de novo layout



Fonte: elaborada pelo autor

Tal qual a transferência da marcenaria para a área lateral à loja, o estoque de portas foi transferido para o interior da loja, parte da madeira bruta foi organizada próximo à marcenaria no Galpão B e parte do material beneficiado foi organizado para dentro do galpão A, antes estocado por portas.

5 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo para melhor viabilizar a área de armazenagem para maximizar sua eficiência sobre sua atividade. Em

função disso, propor um layout adequado para atender as necessidades da empresa devido à queda do faturamento.

Trata-se de micro empresa, familiar, localizada no triângulo mineiro com 44 anos de tradição. A empresa passa por uma transição de inventário, por isso a redução de espaço trouxe um desacordo entre os herdeiros. A falta de investimento em períodos de alta lucratividade fez com que a empresa adiasse os ajustes necessários o que determinou outras decisões mais incisivas posteriormente neste período de baixa demanda.

De antemão, durante todos esses anos de produção, nunca houve uma análise do armazenamento anteriormente. Sendo assim, esse estudo viabiliza uma organização padronizada na área a ser implantada.

Contudo o trabalho de ajuste de armazenagem teve como intuito melhorar a eficiência do espaço condizendo com a realidade, podendo captar recursos através do patrimônio ocioso. As áreas ficaram desocupadas em relação à redução do espaço físico da empresa poderá ser utilizadas para outros fins comerciais a fim de realocar para terceiros ou abrir um novo ramo de atividade com intuito de aproveitar o custo de oportunidade que possivelmente poderá surgir, buscando capital para reinvestimentos na empresa ou ampliar o patrimônio líquido.

Nos terrenos, que após as implantações deste estudo ficarão vagos, uma possível atividade inserida seria uma empresa de estacionamento rotativo ou mensalista, pois na região em que se encontra há várias empresas, uma delas é a Algar que detém uma quantidade de funcionários alta, assim a quantidade de vagas nas ruas diminui o que viabiliza o investimento desta empresa. Outra sugestão para esta área seria instalar um novo ramo de atividade que seria a comercialização de MDF, compensados, máquinas e ferramentas, pois este mercado necessita de um amplo espaço de armazenamento devido o material obter diversos tamanhos e modelos de chapas, além disto, este ramo vem substituindo o mercado de madeira.

Os gestores perceberam que fazer uma análise da área de estoque dado um período de reavaliação é necessário para manter a organização da empresa e obter maior rentabilidade da mesma.

Este artigo demonstrou que estudar as possíveis formas de organização do espaço para melhor armazenamento dos produtos melhora a qualidade do serviço prestado, a conservação dos produtos, a redução dos custos de movimentação do funcionário, poder aproveitar as oportunidades através de outros meios de renda já

que a necessidade de mudanças contribui para atuar de maneira mais incisiva e dinâmica no mercado.

Referências bibliográficas

BRASIL. **Normas Regulamentadoras.** Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras> >. Publicado em 20 Abr. 2017. Acesso em 11 jul 2017.

CNI – Confederação Nacional de Indústria. **Sondagem Indústria da Construção.** Ano 8, n. 2, out, 2017.

CATHALDO, B. **Construção civil alinha propostas para a retomada da economia.** Disponível em: < <http://g1.globo.com/economia/blog/beth-cataldo/post/construcao-civil-alinha-propostas-para-retomada-da-economia.html> >. Publicado em 05 Jan., 2016. Acesso em 20 Abr., 2017.

CAXITO, F. A. **Produção:** Fundamentos e Processos. Curitiba - PR. IESDE Brasil S.A., 2008.

KRAJEWSKI, L; RITZMAN, L; MALHOTRA. **Administração de produção e operações.** 8 ed. SP: Pearson, 2009.

MARTINS, P.G. e LAUGENI, F. P. **Administração da Produção.** 2 ed. 2012.

SOUZA, J. S., et al. **Impacto da construção civil no Produto Interno Bruto brasileiro.** *Perspectiva Online*, n. 12, v. 5, p. 25-35, 2015.