



REVISTA Gestão & Produção

INCENTIVANDO SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS
DISSEMINANDO CONHECIMENTO



ISSN 2594-7281

Vol. 05 (Nº 01) Ano 2021. Págs. 02-13

ALTERAÇÃO DE LAYOUT FABRIL POR MEIO DE AUMENTO DE DEMANDA

CHANGE IN FABRIC LAYOUT THROUGH INCREASE IN DEMAND

Jackson Juliano BORGES¹, Ramon FROST¹, Gustavo SCOPEL¹, Dhyonatan Freitas¹, Thais de Jesus Schmitt Ballmann¹.

¹Faculdade de Tecnologia SENAI Joinville, Rua Arno Waldemar Döhler, 957 – Santo Antônio - 89219-510, Joinville.

Recebido: xx/xx/xxxx – Aprovado: xx/xx/xxxx

RESUMO

O objetivo deste artigo é a aplicação de alteração no layout de um pátio fabril, por conta do aumento da demanda, falta de maquinário e colaboradores. Para auxílio na fluidez do processo por conta do aumento de demanda e qualidade na produtividade está havendo atrasos nas entregas de resultados e isto afetando diretamente em cobranças dos clientes. Essa causa raiz envolve não apenas a parte de produção, e sim a parte de programação dos colaboradores que estão diretamente ligados com os clientes, os avisando sobre possíveis atrasos nas entregas de resultados devido ao aumento significativo da demanda. Para isso, foi utilizado o método SLP para auxiliar na coleta de dados e observações de melhoria. Como resultados deste artigo, observou-se o aumento das instalações do local de trabalho, a aquisição de dois novos maquinários, visando melhorar as condições de trabalho, permitindo rapidez nas entregas e melhoria no processo.

Palavras-chave: Processos, Resultados, Ambiente de Trabalho.

ABSTRACT

The purpose of this article is to apply a change in the layout of a factory yard, due to the increase in demand, lack of machinery and employees. To aid in the fluidity of the process due to the increase in demand and quality in productivity, there are delays in the delivery of results and this directly affects customer collections. This root cause involves not only the production part, but the programming part of the employees who are directly connected with the customers, warning them about possible delays in the delivery of results due to the significant increase in demand. For this, the SLP method was used to assist in data collection and improvement observations. As a result of this article, there was an increase in the facilities of the workplace, the acquisition of two new machinery, aiming to improve working conditions, allowing quick deliveries and improvement in the process.

Keywords: Processes, Results, Work Environment.

1. INTRODUÇÃO

A organização física dos recursos de produção, a interação desses recursos com o ambiente espacial e o estabelecimento dos fluxos do processo produtivo são tarefas diretamente ligadas ao projeto do layout das instalações. Os impactos de pequenas melhorias no arranjo físico da produção geralmente são sentidos diretamente na avaliação de desempenho empresarial, aumentando indicadores de produtividade da organização e, em última análise, alavancando a lucratividade do negócio (TOMPKINS et al., 2010). Este estudo vem sendo analisado pelos gerentes para que haja uma forma de melhorar tais condições de trabalho. A ideia de um novo layout se promoveu pela aquisição de novos maquinários para que haja uma melhor produção e qualidade de trabalho para os colaboradores, incentivando os colaboradores a desenvolverem novas habilidades e conhecimentos, reduzindo distâncias, diminuindo o gargalo, aumentando a capacidade de produção, utilizando melhor os seus recursos. De uma forma geral, qualquer alteração na estrutura física dos sistemas de manufatura passa pela reorganização do layout industrial.

Assim como nos sistemas de manufatura, o projeto do arranjo físico das instalações também exerce um papel fundamental para os sistemas de operações de serviços, embora nem sempre tenha a sua importância devidamente reconhecida nesse setor. Geralmente, o projeto de instalações de serviços tem um foco predominante nas questões de estética e conforto, pois é justificada a influência do “cenário” de serviços na avaliação da qualidade pelo cliente (BITNER, 1992). Porém nestas partes de mudança de cenários é levado em consideração questões de eficiência operacional, já que este fator influencia diretamente na qualidade e forma dos serviços prestados.

Segundo Schmenner (1995), os layouts ruins podem causar uma série de consequências negativas para as operações de serviços, desde a criação de excessivas filas de clientes até o aumento dos custos totais da operação. Por outro lado, Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) afirmam que bons layouts incrementam os serviços e funcionam como um fator de atração de clientes. Haynes (2008), por sua vez, chama a atenção para a influência dos layouts de serviços no aumento da produtividade dos funcionários. 3 de Visando todas estas ideias, podemos concluir que um layout bem estruturado melhora a produtividade e também ao colaborador que se sente melhor e mais disposto em um local organizado e bem estruturado.

O objetivo deste artigo é a aplicação de alteração no layout de um pátio fabril, por conta do aumento da demanda, falta de maquinário e colaboradores..

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. RESTRIÇÕES NO AMBIENTE DE TRABALHO

O princípio da Teoria das Restrições é de que dentro de um sistema sempre existirá uma restrição que limita a sua capacidade produtiva (WATSON et al., 2007, p. 390). Restrição é definida como qualquer barreira ou fator limitante que leve a empresa a não obtenção de sua meta (GUPTA; BOYD, 2008). De acordo com Roser et al (2002) um gargalo pode ser definido como uma atividade que tenha o um efeito grande na redução da cadência ou até na paralisação completa de um sistema, seja por um período longo ou curto de tempo. Segundo Goldratt (1992) a definição de gargalo se dá através da capacidade de produção sendo menor ou igual a demanda exigida do recurso.

As restrições podem ser consideradas tanto físicas quanto políticas. Segundo Dettmer (2000) dentro destas duas categorias, existem ainda sete tipos:

- Mercado: Inexiste demanda ou a demanda é insuficiente;
- Matéria Prima/Produto: Falta de material necessário para realização do produto ou serviço;
- Recurso: Falta/inexistência de pessoas, equipamentos, fábricas para suprir a demanda;
- Financeiro: Caixa insuficiente para manutenção da operação;
- Fornecimento/Vendas: Inconsistência para atendimento a uma demanda (inconsistências de previsão) tanto no fornecimento quanto em vendas;
- Conhecimento/Competências: Informação ou conhecimento para desenvolver o negócio;
- Política: Leis, regulações de mercado, regras que inibem o progresso do sistema.

Existe uma corrente de pensadores que define gargalo como uma restrição física imposta a uma empresa, vinculando o termo gargalo a uma limitação de um processo produtivo (DE OLIVEIRA, 2015). A outra linha de pensamento utiliza o termo restrição como um substituto de gargalo, pois entende que diferentes áreas de uma empresa como marketing, contabilidade, distribuição também utilizam o mesmo conceito e definem a restrição como algo além do chão de fábrica (COX; SPENCER, 2002).

2.2. SISTEMA SLP

O layout das instalações produtivas se preocupa com a disposição física dos recursos de transformação, isto é, máquinas, equipamentos e pessoas (TOMPKINS et al., 2010). Essa disposição física determina o fluxo do processo e, de acordo com a natureza do processo, o arranjo físico da produção pode se enquadrar dentro de uma das quatro categorias básicas já consolidadas na literatura da área (GARCIA-DIAZ; SMITH, 2008; VILLAR; NÓBREGA JÚNIOR, 2004; GAITHER; FRAZIER, 2001). Assim podemos instituir vários tipos de layouts

disponíveis para a realização do novo espaço colocando todos os fatores e que já estão no local e outros equipamentos que serão utilizados para o novo desenho de layout apropriado e visando toda a segurança e qualidade de trabalho.

Buscando um tipo de abordagem bem estruturada, o sistema SLP vem com uma metodologia que tem uma principal função no projeto tanto do layout quanto na parte de projeto de layout, este tipo de sistema SLP foi muito utilizado e exigido por Muther(1973), e este sistema ainda tem grande aplicabilidade não apenas em layouts mas também nos novos tipos de sistema de produção, e tem grande influência em projetos de instalações produtivas e nas áreas de pesquisa.

O sistema SLP se divide em em algumas fases, com o nível de detalhar e adotar estruturas no projeto físico da produção. Este fases de detalhamento são divididas da seguinte maneira:

- 1 Fase : Localização - Nesta parte deve ser detalhada a parte de área que irá ser utilizada para as instalações de equipamentos e do novo layout.
- 2 Fase : Arranja físico geral - Esta parte representa a organização de todas as áreas, definindo fluxos e relações entre as áreas.
- 3 Fase Arranjo físico detalhado - Esta é a fase na qual onde se é detalhada a localização das máquinas e equipamentos, e também toda a infraestrutura física de todo o local.
- 4 Fase Implantação do Projeto - Por último esta fase é a que executa o que foi dito e planejado anteriormente, esta parte é a que faz toda a movimentação de máquinas e equipamentos e outros recursos necessários.

Podemos assim concluir que todas as áreas estão interligadas de tal forma que cada fase serve de saída e entrada da fase seguinte. Contudo existe alguma dependência e relação entre as fases, o escopo do projeto pode ser feito com apenas uma ou duas fases, principalmente quando é aplicado o método SLP nos projetos de layouts.

De maneira geral podemos dizer que de todas as fases do método SLP demonstram abrangência deste método, que pode ser utilizado no projeto por inteiro ou apenas em algumas instalações produtivas. Além disso, as fases do SLP são compatíveis e equivalentes aos níveis de 5 de análise adotados em outros procedimentos relevantes para projeto de layout (KERNS, 1999; LEE, 1998).

O modelo de procedimentos do SLP pressupõe que o projeto de um arranjo físico deve estar apoiado em três conceitos fundamentais (MUTHER, 1973; MUTHER; WHEELER, 2000):

- a) Inter-relações – grau relativo de dependência ou proximidade entre as atividades;
- b) Espaço – quantidade, tipo e forma ou configuração dos itens a serem posicionados;
- c) Ajuste – arranjo das áreas e equipamentos da melhor maneira possível.

Com estes conceitos, o tipo de modelo SLP segue alguns critérios que serão abordados logo a seguir.

-Dados de entrada. Os meios de entrada são variáveis e devem ser levadas algumas considerações antes

do início do arranjo físico. Além de todos os processos de produção, outros dados de forma de entrada são representados por tais letras PQRST, nos quais cada letra tem um significado.

- Revista Gestão Industrial 5 produto (P);
- quantidade ou volume de produção (Q);
- Roteiro ou sequência do processo de produção (R);
- Serviços de suporte (S);
- Tempos envolvidos na produção (T);

-Fluxo de materiais. A parte de fluxo de materiais se torna um fator predominante na decisão do projeto de arranjo físico. Com isto deve-se identificar os tipos de fluxos em cima das áreas envolvidas, de acordo com as sequências e intensidades do deslocamento do material. Os principais tipos de ferramentas utilizadas nesta parte ou etapa são as que estão destinadas a análise de fluxo de processos, algumas delas são: fluxograma, carta de processos múltiplos, mapofluxograma, etc;

-Inter-relações de atividades. Esta parte seria mais uma análise qualitativa, com isso busca identificar a importância das proximidades relativas entre as áreas. Este tipo de ferramenta é indicada para certas tarefas, é muito conhecida como uma forma de carta de interligações preferenciais;

-Diagrama de inter-relações. Este diagrama nada mais é que uma ferramenta que procura integrar o tipo de mapeamento de fluxo de materiais com as avaliações preferenciais;

-Espaço necessário. Parte responsável por determinar o espaço que serão instalados os equipamentos; 6 de

-Espaço disponível: Será a parte na qual teria espaço para instalação de maquinários entre outras ferramentas.;

-Diagrama de inter-relações de espaços. Nesta parte de inter-relações de espaços tem como objetivo gerar um arranjo físico prévio, para que seja balanceado de forma correta e com o espaço que está disponível;

-Considerações de mudanças. Nesta etapa são feitos alguns levantamentos, levando em consideração fatores relativos a os tipos de processos, formas e métodos de movimentação de materiais entre outros, algum tipo de necessidade, etc;

-Limitações práticas. Para avaliar a viabilidade do processo de projeto de layout, cada tipo de consideração ou alguma mudança deve ser comparada com as limitações práticas referente a parte de custo, restrições técnicas, parte de segurança, etc;

-Avaliação de alternativas. No final de todas as etapas deve ser avaliado todas as opções se deve haver algum tipo de melhora no layout proposto que possa ser feita.

Como o SLP foi concebido originalmente para operações de manufatura, é necessário adaptar esse sistema para o contexto particular das operações de serviços. Essa adaptação deve levar em consideração a natureza do

fluxo de cada sistema de produção, já que esse é um elemento chave do projeto de um arranjo físico (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002; HEIZER; RENDER, 2001).

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), em um sistema de produção podem existir três tipos de fluxo: fluxo de materiais, fluxo de informações e fluxo de clientes. Em grande parte dos diferentes processos operacionais podem ocorrer os três tipos de fluxo simultaneamente. Porém, geralmente um deles é predominante, de acordo com o tipo de operação. Nas operações de serviços, o fluxo de clientes tende a ser predominante. O fluxo de clientes diferencia as operações de serviços das operações de manufatura, pois está diretamente relacionado com a característica de participação do cliente no processo (SAMPSON; FROEHLE, 2006).

A correlação entre as mudanças feitas no layout com a questão de aumento de produtividade parte das alterações realizadas e de novos equipamentos, com estes novos maquinários no qual são uma fresadora CNC e um torno convencional, a produtividade aumentaria e acabaria com os gargalos e atrasos nos prazos de entregas.

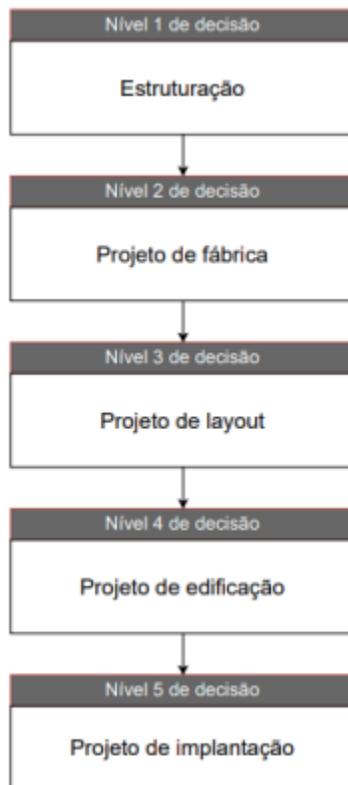
3. METODOLOGIA

Inicialmente foram realizados estudos referente ao local em que seria aplicada a melhoria, foram coletados dados, medidas, possíveis problemas que poderiam influenciar tanto 7 de nas questões ergonômicas quanto em processos produtivos, através destes dados junto a disciplina de projeto de fábrica e layout, foi estruturado o escopo do projeto.

A partir disso foi elaborado questionários visando conhecer melhor a problemática, e através das coletas de dados que foram retiradas a partir do layout atual, com isso chegou-se a um possível conceito de re layout que poderia ser implementado, visando ganho de tempo, parte ergonômica, qualidade, ambiente de trabalho, elaboração de um padrão de trabalho na qual as OS (ordens de serviço) sejam feitas de acordo com o prazo estabelecido pelo cliente.

Nesta etapa do processo foram apenas utilizadas duas estratégias que são a estruturação que é a primeira etapa, e a segunda seria a parte de projeto de fábrica, esses dois tópicos são os que foram utilizados para realização do projeto. Segue em anexo logo abaixo a estrutura utilizada:

Figura 1: Metodologia Neumann e Scalice



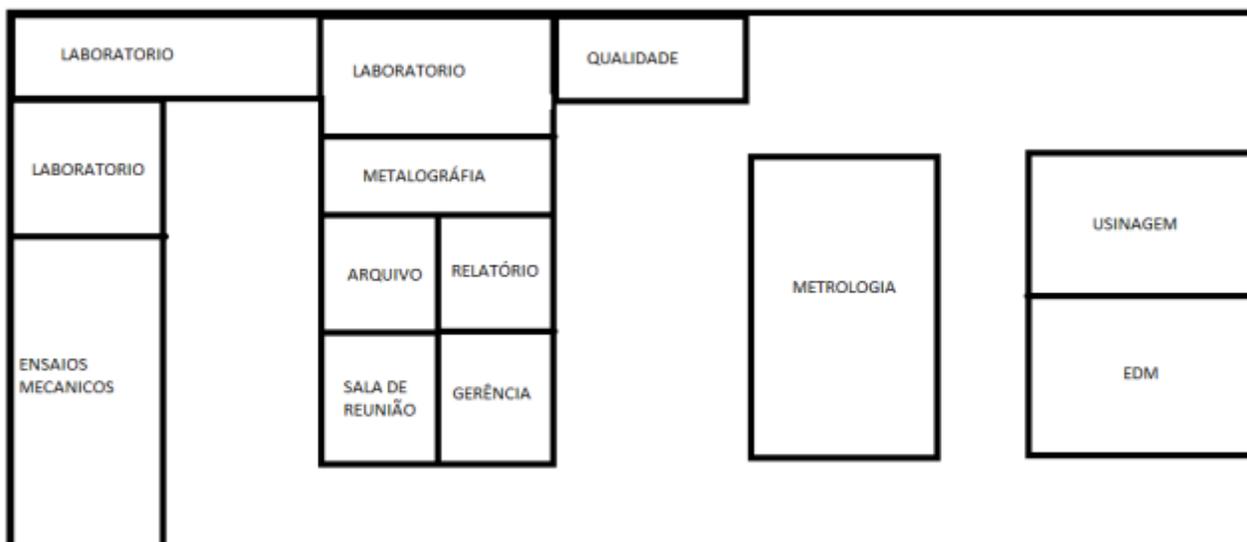
Fonte: Autores, 2022.

A partir das estratégias de estruturação e projeto de fábrica, houveram 3 etapas para a realização das coletas de dados, na qual foram respondidos alguns questionamentos sobre o 8 de porquê da escolha do projeto e o motivo da alteração, o desenvolvimento da parte de desenho do layout atual e qual seria a alternativa a ser desenvolvida para melhorar, tudo isso foi analisado a partir dos conhecimentos adquiridos pela formação de Engenharia de Produção, pois o conhecimento adquirido em sala trouxe consigo caminhos que poderiam ser seguidos para pôr em prática o projeto.

4. RESULTADOS

A empresa escolhida é uma empresa que realiza ensaios mecânicos junto a parte de projetos, em um grande polo industrial na região sul do Brasil, a extensão da construção na tem um total que foi encontrado, já há melhora será feita em um setor dentro da fábrica, o setor possui aproximadamente 63 m³, o setor funciona como o principal prestador de serviço, pois dele parte o começo de todo fluxo que irá ocorrer nas demais áreas, dentre os principais serviços, os que mais se destacam são a liberação de materiais para realização de ensaios mecânicos, e outros tipos de liberações para outros setores. A empresa em questão seria Instituto SENAI de Inovação e envolveria o setor do LATECME que faz as partes de ensaios mecânicos, metalografia, entre outros. A figura 2 demonstra o layout atual do LATECME com suas respectivas áreas de atuação:

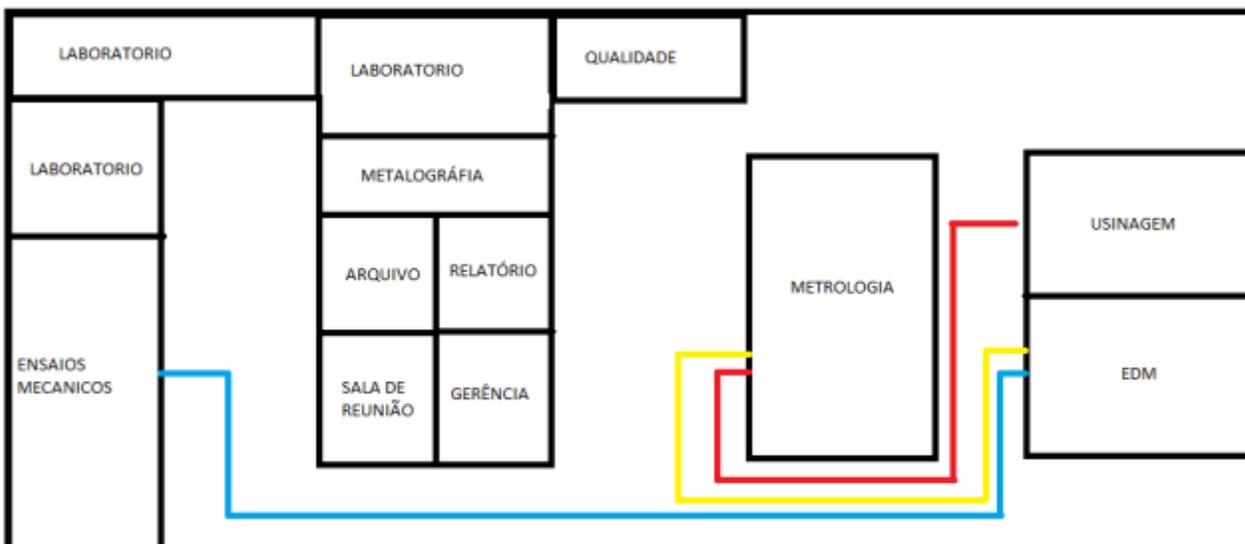
Figura 2: Layout atual LATECME



Fonte: Autores,2022.

A Figura 2 demonstra as áreas de atuação do LATECME, no qual a área escolhida para realização da melhoria será na parte de usinagem, pois com o aumento da demanda o setor não está suportando a quantidade de serviço, e terá uma melhoria para acabar com os gargalos, com 9 de novos de maquinários e ferramentas. A figura 3 demonstra o fluxo do processo de impacto e tração:

Figura 3: Fluxograma do processo de ensaio de impacto/tração



Fonte: Autores,2022.

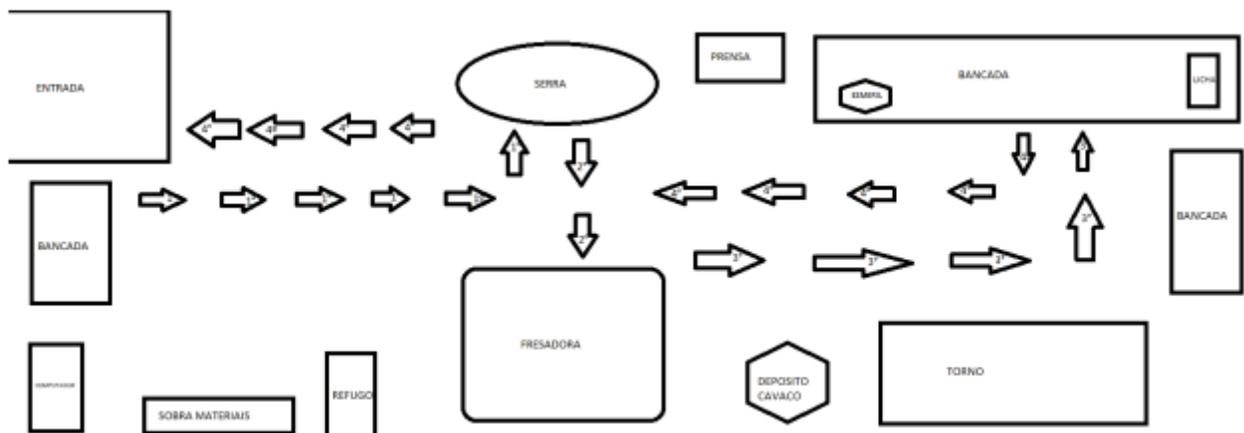
O motivo para a realização do estudo de layout começou a partir de aumento de demanda, na qual o método

utilizado e o local e equipamentos não estavam sendo suficientes para realizar todo o processo dentro do prazo, assim foram estudadas opções de soluções para tal problema através de análises e soluções possíveis. Buscando sempre a melhoria no processo nas operações do setor de usinagem, a resolução dos problemas foi a falta de espaço físico para alocação de novos equipamentos e novos serviços, com uma tendência de crescimento de demanda que vem sendo apresentada mês após mês.

De acordo com a pretensão esperada da empresa é que cada vez aumente a demanda de serviço, e com isso uma urgência em melhorar o layout em um curto espaço de tempo para conseguir suprir as necessidades.

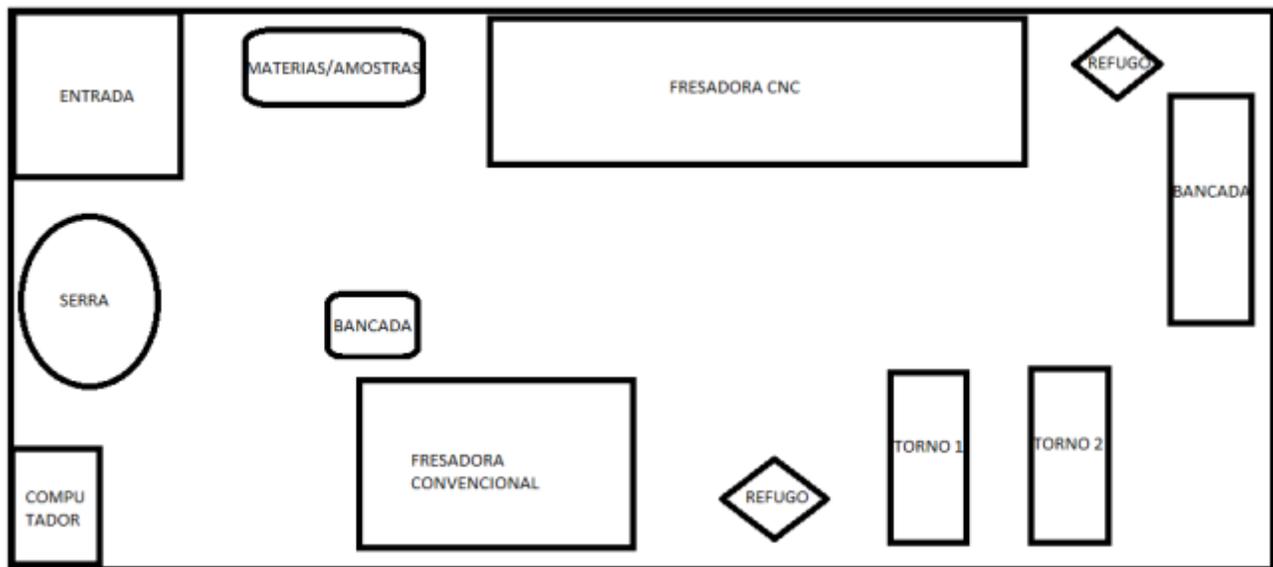
Após o detalhamento do layout atual, prosseguiu-se para o mapeamento dos processos da empresa, analisando o fluxo de pessoas, que envolve também os clientes e colaboradores da empresa. De tais processos a empresa resolveu focar e analisar o processo de usinagem pois é onde está dando o maior gargalo. Analisando o fluxo do processo que poderá ser descrito na figura 4 e 5, que utiliza a simbologia própria do fluxo destinado a documentação organizacional.

Figura 4: Layout atual da Usinagem/ fluxograma do processo



Fonte: Autores,2022.

Figura 5: Layout proposto



Fonte: Autores,2022.

O projeto de que seria o melhor layout a ser proposto para aplicar a melhoria, dentre a principais modificações, podemos destacar:

- Instalação de dois novos maquinários para melhorar o fluxo do processo evitar gargalos;
- Diminuir o fluxo de tempo perdido pelo colaborador no seu deslocamento, colocando bancadas mais próximas a cada maquinário, e a parte de corte da serra mais próxima das amostras;
- Ampliação do espaço retirando alguns itens que eram dispensáveis, dando maior liberdade de movimentação.

É necessário ressaltar que o layout proposto ainda está sendo avaliado, quanto a sua prioridade de implantação, primeiramente deverá ser feita algumas alterações primeiro no setor e 11 de o porquê desta prioridade, com isso segue sendo estudada a melhor decisão que irá ser tomada na empresa.

Toda esta mudança de layout trouxe consigo benefícios em produtividade, principalmente na questão de evitar atrasos de entregas, um melhor controle na parte da produção, adquirindo novos equipamentos e ferramentas houve um investimento em conhecimento para os colaboradores, trazendo consigo novos conhecimentos e aprendizados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, as operações de serviços têm demandado um grande esforço por parte dos colaboradores, no sentido de desenvolver um layout no qual seja feito adequações para a realidade dos serviços. Contudo há soluções que estão sendo buscadas e podem estar sendo estudadas, a verdade é que podem existir várias técnicas de melhorias que podem ser feitas, porém é necessário analisar até que ponto essas técnicas são ou não válidas.

Uma das melhores soluções que foram feitas foi propor a aplicação do sistema SLP na empresa, teve suma importância na questão de demonstrar o caminho viável para o projeto de layout em operações de serviços. Apesar da cautela que se deve ter na parte de uma aplicação, pode-se afirmar que o método SLP tem grande potencial para trazer benefícios para a atualização de layouts.

Possivelmente com o aumento de demanda na empresa, pode haver possibilidades de se gerar um novo layout, com um espaço maior para realização das atividades, novos maquinários, oportunidade de novos conhecimentos para os colaboradores, entre outras possibilidades.

REFERÊNCIAS

AGHAZADEH, S. Layout strategies for retail operations: a case study. *Management Research News*, v. 28, n. 10, p. 31-46, 2005.

BITNER, M. J. Servicescapes: the impact of physical surroundings on customers and employees. *Journal of Marketing*, v. 56, n. 2, p. 57-71, 1992.

CHIEN, T. An empirical study of facility layout using a modified SLP procedure. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 15, n. 6, p. 455-465, 2004.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. *Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação*. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010

GAITHER, N.; FRAZIER, G. *Administração da produção e operações*. 8.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001

LEE, Q. *Projeto de instalações e do local de trabalho*. São Paulo: IMAM, 1998.

MUTHER, R. *Systematic Layout Planning*. 2.ed. Boston: Cahners Books, 1973.

MUTHER, R.; WHEELER, J. D. *Planejamento simplificado de layout: sistema SLP*. São Paulo: IMAM, 2000.

WATSON, K. J., BLACKSTONE, J. H. e GARDINER, S. C. The evolution of a management philosophy: The theory of constraints. *Journal of Operations Management*, 2007, P. 387–402.

GUPTA, M. C., BOYD, L. H. Theory of Constraints: a theory for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 28, n. 10, p. 991-1012, 2008.

GOLDRATT, E. M., COX, J. *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. 2 ed. Great Barrington: North River Press, 1992.

VILLAR, A. M.; NÓBREGA JÚNIOR, C. L. *Planejamento das instalações industriais*. João Pessoa:

Manufatura, 2004.

ROSER, C., NAKANO, M. e TANAKA, M. Detecting Shifting Bottlenecks. In: International Symposium on Scheduling, 2002, Hamamatsu, p. 59–62.

DE OLIVEIRA, Luciano Valente et al. Utilização do conceito de gargalos em uma linha de produção-uma análise da interpretação do conceito. 2015.

COX, Jeff; SPENCER, Michael, S. Manual da Teoria das Restrições. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DETTMER, W. J. Constraint Management. Quality America Inc, 2000.