

# O IMPACTO DO *LAYOUT* NO FLUXO DE PRODUÇÃO E NA SEGURANÇA DO TRABALHO

**Primeiro Autor** – e-mail

**Segundo Autor** – e-mail

**Terceiro Autor** – e-mail

**Quarto Autor** – e-mail

Instituição de Ensino

Endereço

CEP – Cidade – Estado

**Resumo:** *O layout possui um papel importantíssimo para o desenvolvimento das atividades fabris de uma empresa, sendo responsável por ditar o fluxo do processo, conseqüentemente, alterando os níveis de produtividade, que são indicadores de eficiência de suma importância para as instituições. Para que a problemática fosse definida, foram utilizadas ferramentas da qualidade, como: brainstorming, diagrama Spaghetti, matriz GUT e Diagrama de Ishikawa, que possibilitaram, primeiramente, uma visão mais ampla dos processos e de suas falhas. A partir disto foi possível desenvolver um plano de ação que abrangesse tanto a disposição dos recursos materiais, como a priorização da qualidade, da segurança do trabalho e do descarte dos resíduos advindos do processo produtivo. Levando em consideração os tópicos mencionados, este estudo de caso, que foi realizado em uma empresa de manufatura de vidros reciclados, irá avaliar as condições de trabalho dos colaboradores, os níveis de movimentação e, por conseguinte auxiliar no aumento da produtividade.*

**Palavras-chave:** *Qualidade. Layout. Segurança do Trabalho. Produtividade.*

## 1 Introdução

Vive-se em uma era de plenas mudanças, num mundo globalizado onde existe uma necessidade de formar engenheiros com habilidades diferentes exigidas em décadas passadas. Numa tentativa de tornar a sala de aula disruptiva, as metodologias ativas surgem como uma ferramenta fundamental na formação em Engenharia, como uma releitura da Escola Nova de John Dewey (CUNHA, 1999). Uma das principais ferramentas propostas nesse cenário, é o *Problem-Based Learning* - PBL, no português Aprendizagem Baseada em Problemas. O título é autoexplicativo: o processo de ensino-aprendizagem é feito via problemas reais, focando na proatividade e criatividade, tornando o processo mais fluido onde o discente aprende enquanto resolve o problema. Nessa metodologia, o aluno será capaz de levantar hipóteses, comparar, analisar, interpretar e avaliar, sendo o protagonista do processo de ensino-aprendizagem (BARR; TAGG, 1995).

O presente trabalho é fruto de um projeto de extensão na Universidade Positivo conhecido como Programa de Engenharia de Produção - PEP, que promove o uso da metodologia PBL na

solução de problemas de empresas parceiras, que se dispõem a abrir as portas para os docentes e discentes. O projeto consiste em levar alunos nas empresas parceiras, a fim de resolver as demandas das mesmas, em uma via de mão dupla onde ambas as partes ganham: a empresa pela solução inteligente e os alunos pelo *know-how* adquirido. O PEP também possui as três etapas que o PBL possui:

- A formulação do problema é feita em uma visita técnica direcionada, sendo formulada pelos alunos ou o guia da empresa.
- A resolução do problema é feita pelos grupos de alunos gerando no final do programa um artigo. O programa tem duração de 6 meses aproximadamente.
- A discussão do problema é feita em uma apresentação para a comunidade acadêmica e para representantes das empresas parceiras dos discentes que conseguiram cumprir as etapas anteriores.

Este estudo foi feito em uma empresa de vidros da região metropolitana de Curitiba. Um dos problemas detectados pela visita técnica direcionada foi o fluxo de pessoas num *layout* fortuito. Tendo em vista o problema selecionado pelas discentes autoras, foi realizado um estudo sistemático em vias de contornar esta adversidade.

## **2 Fundamentação Teórica**

### **2.1 Arranjo físico ou *layout***

Segundo Nigel (2009, p. 181-182), o arranjo físico dita o ritmo do fluxo dos recursos transformadores, por isso é de extrema importância analisar bem o tipo de *layout* que será implantado, posto isso, uma escolha equivocada acarretaria em fluxos muito longos, custos altos e operações inflexíveis, por exemplo. Além disso, o arranjo físico deve prezar os seguintes itens: segurança inerente, extensão do fluxo, clareza de fluxo, conforto para os funcionários, coordenação gerencial, acessibilidade, uso do espaço e flexibilidade de longo prazo. Os arranjos físicos são divididos em quatro tipos:

- Arranjo físico posicional: também conhecido como *layout* por posição fixa, é usado principalmente para a fabricação de produtos únicos e de grande extensão;
- Arranjo físico funcional: o arranjo físico funcional é a manufatura por departamento, com isso o produto deve-se deslocar para realizar seus processos;
- Arranjo físico celular: nesse tipo de *layout* os recursos produtivos são organizados de forma a suprir as necessidades de produção de um único tipo de produto. O produto movimentase dentro da célula buscando os processos necessários para a sua produção;
- Arranjo físico por produto: esse arranjo físico é utilizado para produzir artigos com pouca ou nenhuma diversificação. As máquinas são alocadas de forma que se siga uma sequência de operação já pré-estabelecida, o fluxo é de fácil controle.
- Arranjo físico misto: é composto pela utilização de dois ou mais *layouts* básicos.

### **2.2 Tipos de processos**

Para as empresas atingirem suas metas, ou até mesmo estabelecê-las, faz-se necessário o conhecimento sobre o tipo de processo que esta utiliza, para isto, Slack e Johnston (2009, p.92) dividem os processos nos seguintes tipos:

- Processo por projeto: é um processo indicado para baixos volumes e alta variedade de produtos, apresentando um início e um término de cada produto bem definido;
- Processo por *jobbing*: é indicado para as produções de baixo volume e alta variedade, os seus recursos são compartilhados com os demais produtos a serem manufaturados;

- Processos em lotes: apresenta uma gama maior de níveis de volume;
- Processo de produção em massa: indicado para produções de altas quantidades, mas de menor variedade;
- Processo contínuo: apresenta um fluxo em linha e em quase sua totalidade é feito de apenas fabricado um produto, por ser de alto volume a sua variabilidade torna-se baixa.

### 2.3 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA, do inglês, *Plan, Do, Check e Act*, que, segundo Slack, Chambers e Johnston (2009, p.578), é uma ferramenta desenvolvida com o intuito de realizar uma melhoria contínua (*kaizen*). Possui as seguintes etapas:

- Planejamento (P): estabelecimento de metas e objetivos;
- Execução (D): realização do trabalho planejado, subdividida em três etapas: educação e treinamento sobre o método; realização do trabalho e coletas de dados para o trabalho seguinte;
- Checagem (C): análise do que foi feito, identificação entre o que foi planejado e o que foi realizado;
- Ação (A): é a etapa em que se aplicam ações corretivas para um desenvolvimento contínuo do projeto.

### 2.4 5S

Responsável pela organização do ambiente de trabalho, proporciona uma facilidade na realização dos processos da empresa, também aumenta o rendimento de seus colaboradores. Segundo P. Martins e P. Laugeni (2015, p.464), esse programa não necessita de altas tecnologias para ser implementado, sendo composto pelos seguintes passos:

- *Seiri*: trata-se de desfazer de tudo que não for necessário e que não agrega valor ao processo;
- *Seiton*: leva em consideração o nível de importância dos processos, viabilizando o acesso aos itens de maior relevância;
- *Seiso*: considera a alocação e a eliminação de resíduos advindos do processo produtivo;
- *Seiketsu*: é a alocação correta dos materiais, diminuindo o índice de acidentes;
- *Shitsuke*: treinamento dos colaboradores para a implementação corretas das outras etapas do programa.

### 2.5 Kaizen

O *kaizen* segundo P. Martins e P. Laugeni (2015, p. 464), é uma filosofia que preza a melhoria contínua dos processos, tendo seu foco voltado, principalmente, para a eliminação de perdas.

### 2.6 Diagrama Spaghetti

O diagrama *Spaghetti* é citado por Slack, Chambers, Johnston (2009, p. 586), como uma ferramenta muito simples e útil que auxilia na escolha do *layout* ideal, tanto industrial quanto administrativo. Os gráficos têm como objetivos fazer a análise de distâncias percorridas pelos operadores na execução das suas respectivas funções. Sua aplicação auxilia na identificação dos problemas ocasionados por perda de tempo, realizando movimentos desnecessários, provocando a desarticulação do fluxo de trabalho. Aplicado de forma correta pode-se ter uma melhora na fluidez na realização das tarefas, aumentando assim a eficiência do processo.

## **2.7 Brainstorming**

É definido por Ferreira, et al. (2011, pág. 86) como uma reunião de um grupo de pessoas com diferentes pontos de vistas e perspectivas do trabalho, onde o intuito é de ocorrer uma “tempestade” de ideias, fazendo que todos participem, em prol de um objetivo, solucionar o problema.

## **2.8 Diagrama de Ishikawa**

Segundo Ishikawa (1993, p.19), é uma ferramenta utilizada para obter um maior controle da qualidade a partir de um gráfico subdividido em seis categoria, sendo elas: método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medida e meio ambiente. É uma ferramenta muito utilizada, pois proporciona fácil visualização das possíveis causas de determinado problema.

## **2.9 Matriz GUT**

Sua proposta de acordo com criadores Kepner e Tregoe (1981, pág. 58), é auxiliar na definição da priorização de fatores que obtém maior influência sobre a causa de um problema. Ela está ligada ao ciclo PDCA, pois a mesma ajuda na hora de planejar (P). Na sua construção, leva em conta os níveis de gravidade que variam de 1 até 5, sendo 1 o de menor importância e o 5 o de maior importância. Essa matriz constitui os seguintes tópicos:

- Gravidade: qual o tamanho do impacto da não solução do problema na sua produção;
- Urgência: tempo demandado para a sua resolução;
- Tendência: caso não corrigido, qual o nível de crescimento do problema.

## **2.10 Segurança do trabalho**

Para Saliba (2015, p.23), a segurança do trabalho caracteriza-se por ser uma ciência encarregada de prevenir acidentes de trabalho, os quais possam ser desencadeados por alguns fatores de risco proveniente do processo produtivo. Tais fatores precisam ser analisados em todos os âmbitos para que medidas preventivas sejam adotadas, dentre elas, está a padronização do arranjo físico, por exemplo.

## **3 Metodologia**

Este estudo, segundo Lakatos (2003, pág. 186), pode ser classificado como um estudo de caso com dados qualitativos, pois as soluções apresentadas no decorrer deste artigo não devem ser generalizadas, uma vez que, o objeto de estudo se trata de uma organização específica, que possui suas particularidades e permite que a problemática seja levada mais a fundo e, que conceitos sejam implementados a partir da análise dos dados obtidos por constatação.

O estudo inicialmente foi direcionado com a utilização de ferramentas básicas da qualidade, como o *brainstorming*, matriz GUT e diagrama de Ishikawa, que possibilitaram a identificação do problema que deveria ser abordado. Posteriormente, foram empregadas ferramentas como o diagrama *Spaghetti*, *5S*, *kaizen* e ciclo PDCA, que auxiliariam na análise e resolução do problema.

## **4 Desenvolvimento**

### **4.1 Estado atual**

Para identificar o problema a ser solucionado, foram analisados diversos setores da empresa. Diante disto, houve a necessidade da realização de uma pequena reunião com os membros da equipe para listar possíveis problemas existentes na empresa. Realizou-se então, um agrupamento

de tais problemas nas seguintes categorias: método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medidas e meio ambiente, os chamados 6 m's. Segue na tabela 1 os problemas observados:

Tabela 1: Brainstorming

Método	Matéria-Prima	Mão de Obra	Máquinas	Medida	Meio Ambiente
Desorganização	Distância	Artesanal	Distância	Lead Time	Calor/Frio
		Segurança	Forno/Temperagem	Sazonalidade	

Fonte: Do autor

Depois de elencar os itens nessa tabela, deve-se escolher qual dos problemas será priorizado. Para isto é interessante utilizar alguma ferramenta que direcione qual item será abordado. Para escolher o problema que será resolvido primeiro, utiliza-se a matriz GUT. Veja a tabela 2 a seguir:

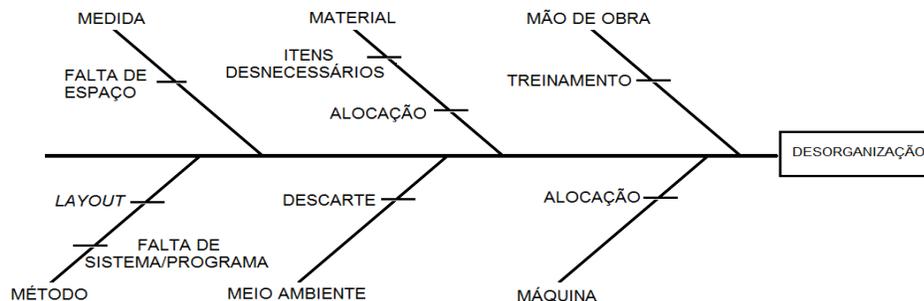
Tabela 2: Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência

	G	U	T	GxUxT
<b>DESORGANIZAÇÃO</b>	5	5	5	125
<b>DISTÂNCIA</b>	5	5	4	100
<b>ARTESANAL</b>	1	1	1	1
<b>SEGURANÇA</b>	5	5	4	100
<b>FORNO</b>	1	2	1	2
<b>TEMPERAGEM</b>	2	2	1	4
<b>LEAD TIME</b>	5	5	4	100
<b>SAZONALIDADE</b>	3	3	2	18
<b>CALOR/FRIO</b>	4	3	2	24

Fonte: Do autor

Como é visto na tabela 2, o problema que necessita de maior atenção é a desorganização. Para entender melhor o que pode estar acarretando o problema de organização deve-se analisar todos os fatores que estão relacionados a provável causa do problema, para isto, utiliza-se o Diagrama de Ishikawa, para tornar as raízes do problema mais visíveis, agrupando-as em categorias semelhantes. Observe na figura 6 abaixo a aplicação do Diagrama de causa efeito para a desorganização.

Figura 1: Diagrama de Causa e efeito



Fonte: Do autor

A partir das possíveis causas é possível aplicar novamente uma Matriz GUT para priorizar qual item precisa ser trabalhado primeiro. Segue tabela 3 com a nova matriz:

Tabela 3: Matriz Gravidade, Urgência e Tendência da desorganização

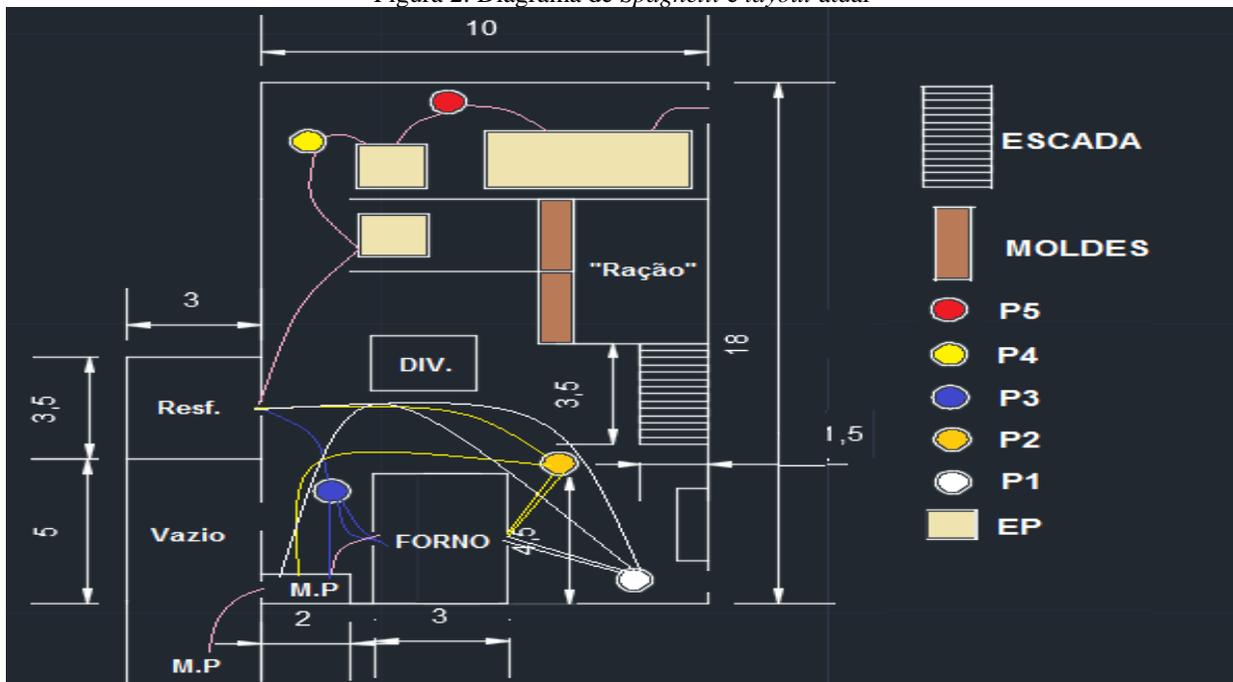
	Falta de Espaço	Itens Desnecessários	Alocação	Treinamento	Layout	Falta de sistema	Descarte
G	5	4	5	4	5	4	4
U	3	4	5	4	5	5	4
T	3	5	5	3	5	4	4
GxUxT	45	80	100	48	125	80	64

Fonte: Do autor

A partir desta nova análise da matriz GUT, com enfoque na desorganização da empresa, é visto que a principal causa de tal problema é o *layout*. Portanto, necessita-se direcionar os esforços da empresa para a concepção de um novo arranjo físico. Compreende-se, primeiramente, que o tipo de processo que a empresa utiliza, é o Processo por Lotes. Como é analisado no *layout* atual (Figura 2), a parte da produção está muito desorganizada, processos estão mal alocados, o que influencia tanto na segurança do trabalho como também no fluxo dos funcionários durante a operação, observa-se também que há vários pontos em que se formam estoques entre os processos (“EP”), o que dificulta a movimentação dos funcionários. Além disso, os processos P1 e P3 são realizados com o auxílio de moldes (para os copos, potes, etc.), enquanto o P2 é o processo em que o vaso de vidro é fabricado a partir do sopro.

Um grande problema percebido, foi à movimentação no processo P2, uma vez que, para a realização do processo é necessário a utilização de uma haste/tubo longo para a fabricação do produto, mas, o processo está longe do local de resfriamento, acarretando uma maior probabilidade de acidentes no percurso. Por fim, os processos, P4 e P5 são os processos de acabamento, onde há o polimento e a lavagem do vidro, respectivamente. Com o auxílio do Diagrama *Spaghetti* consegue-se obter uma imagem da movimentação dos funcionários entre os processos. Com isto, considera-se que em muitos momentos os processos se cruzavam. Observe a figura 2.

Figura 2: Diagrama de *Spaghetti* e *layout* atual



Fonte: Do autor

A partir do fluxo de funcionários, demonstrado pelo Diagrama, visualiza-se mais facilmente o problema em que se agirá. Vendo o *layout* da empresa pode-se perceber que se faz necessário a utilização do programa 5S, pois os seguintes problemas foram listados:

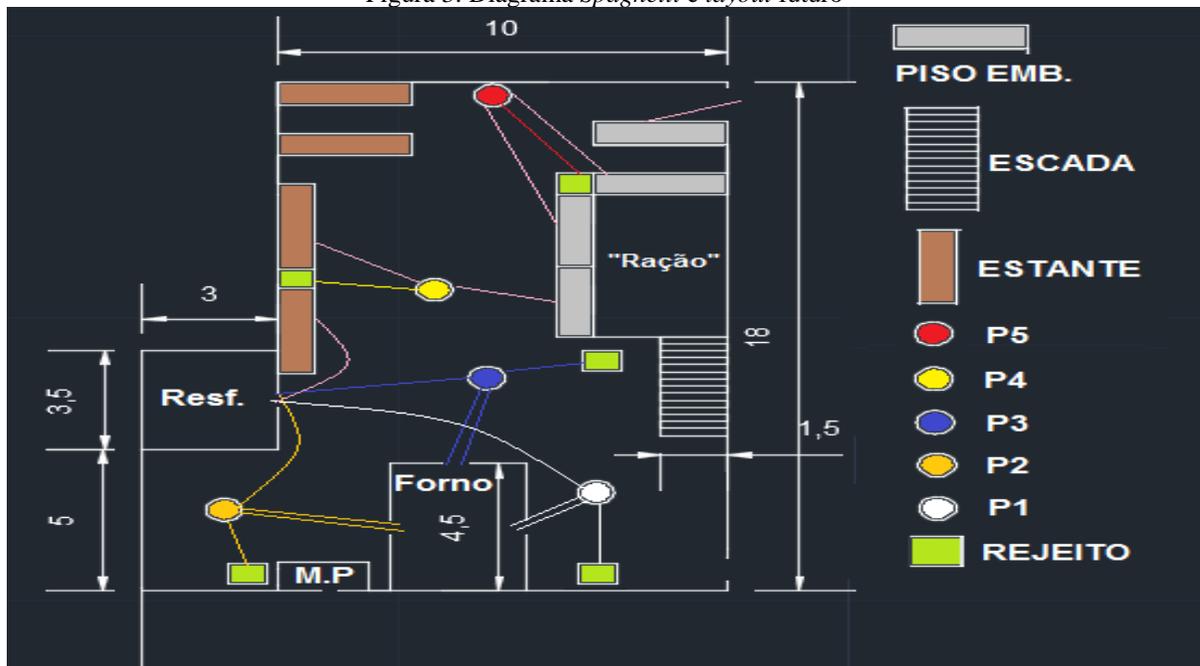
- Apenas um local para o descarte de resíduos advindos do processo produtivo;
- Fluxo de processos que se cruzam;
- Estantes com moldes alocados de forma inadequada;
- Produtos mal alocados entre os processos.

#### 4.2 Estado futuro

Aplicado os conceitos pesquisados e analisados, tornou-se possível a concepção de um novo *layout*. Verifica-se que no *layout* futuro, o espaço que antes era vazio torna-se o local onde o produto P2 será produzido, tal escolha se deve ao fato de este processo ser o procedimento conhecido como sopro, e como citado anteriormente, demanda um espaço maior para uma melhor movimentação. O funcionário que trabalha no período noturno conseguirá ser o responsável por esvaziar os tambores dos processos assim como retirar os produtos da área de resfriamento realocando-os na estante posicionada ao lado desta área, além de realizar a limpeza da fábrica.

As estantes que comportam os moldes, nesse novo modelo, foram realocadas para que não fiquem posicionadas entre os processos, para não acarretar assim, em uma quebra do fluxo. Os locais que atualmente comportam os estoques entre processos passarão a ser demarcados pela utilização de pisos emborrachados, que além de definir um local fixo para esse produto também poderão auxiliar em uma redução nos níveis de perda, pois o material não escorregará ou estará sujeito a grandes choques diretamente com o chão. Como a principal mudança para o fluxo, vale ressaltar a adoção de tambores perto de todos os postos de trabalhos, evitando que o funcionário tenha que cruzar as linhas de fluxo de outros processos para devolver a matéria prima ao início da produção. Abaixo teremos, na figura 4, as mudanças da movimentação e o novo arranjo físico que possibilitarão ser obtidas por meio das medidas sugeridas anteriormente.

Figura 3: Diagrama *Spaghetti* e *layout* futuro



Fonte: Do autor

Observa-se acima, que nesse novo modelo de arranjo físico, as linhas de fluxo só se cruzarão uma única vez, além disso, a movimentação dos funcionários reduzirá bastante com a adoção do novo posicionamento dos processos e a adoção de novos pontos de descarte.

### **Aplicação do *Kaizen***

Para que a melhoria seja sempre contínua, a aplicação do *Kaizen* será necessária. Indicamos que sejam feitos acompanhamentos, verificando quantidades de itens a serem produzidos, anotando-os para fazer comparações, usando diversas ferramentas de acompanhamento para definir até quando a medida sugerida será eficiente para o processo produtivo.

### **Aplicando o Programa 5s**

A partir dos conceitos do programa 5S sugerimos a adoção de práticas, para que a organização e a limpeza da fábrica sejam as mais adequadas possíveis, uma vez que, além de melhorar a produtividade a aplicação de tal programa pode proporcionar um ambiente de trabalho mais agradável. Visto isso, as medidas que deverão ser adotadas são:

- Adoção de um novo espaço, que não era utilizado, para a realocação do processo P2;
- Estantes para moldes realocados com melhor acesso para os funcionários;
- Estantes para os vidros temperados;
- Chão ao redor emborrachado para dificultar a quebra.

### **Aplicando o Ciclo PDCA**

Uma forma de acompanhar a implementação deste projeto é o uso do Ciclo PDCA, possibilitando maior observação do andamento do projeto, podendo ser usadas de modo que:

- Planejamento: Identificar o *layout* que mais se adequa as necessidades do ambiente fabril;
- Execução: Aplicar ferramentas e métodos que possibilitem a aplicação de um novo modelo de arranjo físico;
- Checagem: Utilizar indicadores de qualidade para o acompanhamento dos resultados obtidos com a melhoria implementada;
- Ação: Se necessário, refazer o plano de ação, para que este adeque-se as necessidades que futuramente venham a surgir, promovendo assim, um melhoramento contínuo dos processos (*kaizen*).

## **5 Conclusão**

Através da aplicação de diversas ferramentas da qualidade e de métodos de avaliação, relacionamos, quais seriam os possíveis problemas e quais as necessidades do ambiente produtivo, chegando assim, ao cerne do problema abordado, a desorganização. Tal problema está intimamente relacionado com a disposição de materiais, estoques e fluxo de produção, ou seja, com o *layout* adotado pela instituição.

Diante disso, recomendamos que as sugestões apresentadas no desenvolvimento do estudo de caso, sejam incorporadas pela empresa para que haja uma otimização dos recursos disponíveis na fábrica, um aumento na segurança do processo e uma redução nos tempos e movimentos, proporcionando uma maior flexibilidade para o atendimento de grandes demandas.

Contudo, os demais problemas listados no *brainstorming* devem ser analisados posteriormente para que ocorra um processo de melhoria contínua (*kaizen*) e evitando desperdício de recursos e aumentando a eficiência dos processos.

## Referências Bibliográficas

ABRASEL ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES; SEBRAE; MINISTÉRIO DO TURISMO. **Programa MTL: formação de multiplicadores para a atuação no local de trabalho.** Disponível em:

<<http://portaldaestrategia.transportes.gov.br/images/Artigos/Ciclo%20PDCA.pdf>> Acesso em: 30 de julho de 2016.

ANTON, Charles Ivan; EIDELWEIN, Heloisa; DIEDRICH, Hélio. **Proposta de melhoria no layout da produção de uma empresa do vale do Taquari.** Disponível em:

<<http://docplayer.com.br/3390307-Proposta-de-melhoria-no-layout-da-producao-de-uma-empresa-do-vale-do-taquari.html>> Acesso em: 21 de junho de 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Relatório de Sustentabilidade. – Brasília: CNI, 2015. 75 pg. Disponível em: <

<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/06/investimento-em-saude-e-seguranca-no-trabalho-da-retorno-as-empresas-1/%3E%20Acesso%20em%2025%20de%20fevereiro%20de%202018>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2018.

CUNHA, Marcilio. **Ergonomia e segurança no trabalho – 5.** Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/51895/>> Acesso em: 28 de julho de 2016.

ERICKSEN, P. D.; STOFLET, N. J.; SURI, R. **Manufacturing Critical-path Time (MCT): Tge QRM Metric for lead time.** Technical Report, Center for QRM, Wisconsin-Madison, 2007. FERREIRA, C.V.; MIGUEL, P.A.C.; GOUVINHAS R.P.; NAVEIRO, R.M.; ROMEIRO FILHO, E. (Coordenação), **Projeto do Produto**, Elsevier, ABEBRO, 2011.

**Importância do layout.** Disponível em: <<http://silassoares.com.br/importancia-do-layout/>> Acesso em: 21 de junho de 2016.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total à maneira japonesa.** 1 ed. Campus – RJ, 1993. JABBOUR, Ana Beatriz Lopes de Sousa. **Engenharia de produção: minidicionário acadêmico** / Ana Beatriz Lopes de Souza Jabbour, Dhárana Gassi Pereira, João Vitor Pedroso de Lima – RJ, Alta Books, 2015.

LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica 1 Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003.

LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**/Fernando P. Laugeni, Petrônio Garcia Martins. –3. ed.—São Paulo: Saraiva,2015.

LORENZATTO, Júlia Trindade; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Projeto de layout alinhado às práticas de produção enxuta em uma empresa siderúrgica de grande porte.** Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007\\_TR570429\\_9507.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_TR570429_9507.pdf)> Acesso em: 21 de junho de 2016.

SALIBA, Tuffi Messias. Curso básico de segurança e higiene ocupacional / Tuffi Messias Saliba; colaboradora Maria Beatriz de Freitas Lanza. - 6.ed. - São Paulo: LTr, 2015.

SILVA, Maria Laura Viana. **A importância do *layout* dentro das indústrias para o aumento da produtividade.** Disponível em: <

[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1661](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1661)> Acesso em: 21 de junho de 2016.

SILVA, Monica Gomes da; MOREIRA, Bruna Brandão. **Aplicação da metodologia SLP na reformulação do *layout* de uma microempresa do setor moveleiro.** Disponível em: <

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_tn\\_stp\\_091\\_618\\_13943.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_stp_091_618_13943.pdf)> Acesso em: 21 de junho de 2016.

SITE ANDREFONTENELLE. Estudo de Caso. Disponível em:

<[http://www.andrefontenelle.com.br/tipos-de-pesquisa/#Estudo\\_de\\_Caso](http://www.andrefontenelle.com.br/tipos-de-pesquisa/#Estudo_de_Caso)> Acesso em: 25 de fevereiro de 2018.

SLACK, Nigel. **Administração da produção**/Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston; tradução Mari a Teresa Corrêa de Oliveira. -3. ed. -São Paulo:Atlas,2009.

SOTILLE, Mauro Afonso. **A ferramenta GUT – Gravidade, Urgência e Tendência.**

Disponível em: < <http://www.pmtech.com.br/PMP/Dicas%20PMP%20-%20Matriz%20GUT.pdf> > Acesso em: 18 outubro 2017.

## **THE IMPACT OF THE LAYOUT ON THE PRODUCTION FLOW AND LAB SAFETY**

***Abstract:** The layout has a very important role for the development of a company's manufacturing activities, being responsible for dictating the process flow, thus, changing the levels of productivity, which are indicators of efficiency of paramount importance to the institutions. For the problem to be defined, quality tools were used, such as: brainstorming, Spaghetti diagram, GUT matrix and Ishikawa Diagram, which enabled, first, a broader view of processes and their failures. From this, it was possible to develop a plan of action that encompassed both the disposition of material resources, as well as the prioritization of quality, labor safety and waste disposal resulting from the production process. Taking into consideration the topics mentioned, this case study, which was carried out in a company of recycled glass manufacturing, will evaluate the working conditions of employees, levels of movement and, therefore, help increase productivity.*

**Keys Words:** *Quality. Layout. Labor Safety. Productivity.*