

IMPLANTAÇÃO DE LAYOUT CELULAR EM UMA EMPRESA START-UP DE TECNOLOGIA

Lucas Almeida dos Santos (UFSM)

luksanttos@gmail.com

Alexandre De Crescenzo Guedes da Luz (UFSM)

decrecenzo@hotmail.com

Juliano Hammes (UFSM)

hammesjuliano@gmail.com

Thaiana Ardenghi Biedacha (UFSM)

thaiardenghi@gmail.com

Leoni Pentiado Godoy (UFSM)

leoni@smail.ufsm.br



Este artigo apresenta a elaboração e implantação de um layout celular através das ferramentas de processos, Fluxograma, 5W2H e Diagrama de causa e efeito, pactuando no apoio da tomada de decisão do melhor layout a ser implantado. Neste sentido, o escopo da pesquisa objetiva apresentar a implantação do layout celular em uma empresa start-up de tecnologia. Como metodologia de pesquisa definiu-se como estudo de caso, onde foi possível realizar a análise da estrutura física que corresponde a 60 m² de área de produção, para implementar o layout celular. Como principal resultado obtido destaca-se o sucesso da implantação, onde, o mesmo atendeu todas as necessidades de fabricação do produto na organização pesquisada. Concomitantemente a evolução do layout foram definidos quatro postos de trabalho, onde se tem a entrada de MP em A e a saída do produto acabado em D.

Palavras-chaves: Layout Celular; Fluxograma; 5W2H; Diagrama Causa e Efeito.

1. Introdução

Com os recentes avanços tecnológicos, as empresas estão cada vez mais buscando tornar seus processos produtivos eficientes. No entanto, isto ocorre principalmente, devido à crescente competitividade impostas pelas transformações mercadológicas, fazendo com que as organizações se re-estruturem e aprendam a lidar com as mudanças contínuas. Com isso, torna-se evidente a importância da criação de mecanismos que eleve a eficiência produtiva, aumentando seu faturamento, criando um elo para investimentos na estrutura funcional da organização.

Contemporaneamente, a manufatura dentro das indústrias encontram-se em uma constante busca por tornar os seus processos de produção mais simples e eficazes, isto se dá devido à crescente competitividade imposta pelas transformações, que estão afetando diretamente a economia mundial. Nesse sentido, a definição de um layout adequado para o processo produtivo é um fator determinante para o sucesso da execução da atividade. Assim, o processo produtivo, que consiste na conversão da matéria-prima em um produto acabado, é um dos muitos pontos que podem gerar desperdícios, onde estes irão influenciar diretamente no preço final do produto.

Complementando, na concepção dos autores Krajewski e Ritzman (1999), a escolha de um *layout* apropriado pode proporcionar uma melhora na comunicação organização das empresas de manufatura, além de ir ao encontro das prioridades competitivas desejadas. Os referidos autores afirmam que o seu estudo e planejamento podem ocasionar as seguintes vantagens: (a) melhor fluxo de materiais e informações, (b) eficiência na utilização dos equipamentos e mão-de-obra, (c) conveniência ao consumidor, (d) diminuição dos riscos dos trabalhadores e (e) melhor comunicação.

Nesse sentido, a partir de uma construção metodológica, atrelado às informações percebidas na empresa pesquisada, tem-se como objetivo desse trabalho, a apresentação dos resultados obtidos com a implantação de um layout celular em uma empresa *Start-up* do ramo de tecnologia, fazendo menção a importância do mesmo para organização e os ganhos advindos com sua implantação.

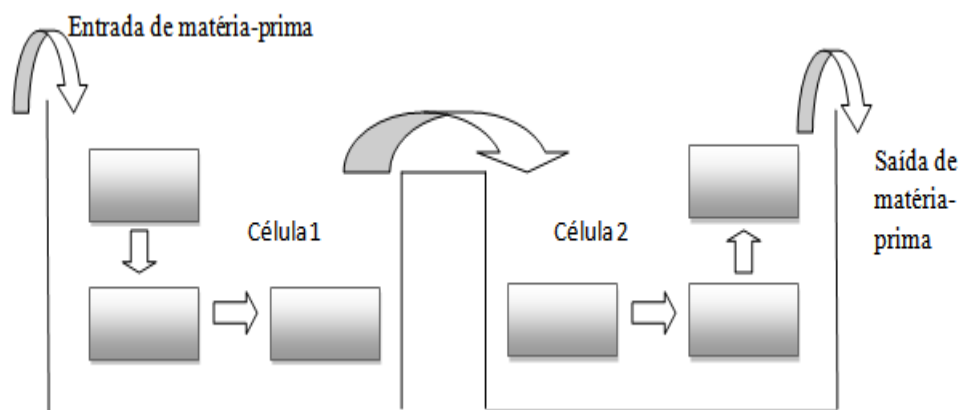
2. Fundamentação Teórica

2.1 Layout Celular ou de Grupo

O arranjo físico celular é aquele em que os recursos transformados, entrando na operação, são pré selecionados a si próprios, para se movimentar em uma parte específica da operação, ou célula, na qual, todos os recursos transformadores necessários a atender as necessidades de processamento se encontram (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Segundo Carvalho *et al.* (2010), no arranjo celular no início da produção existe uma pré-seleção do produto que é levado para uma célula, uma parte específica, onde sofre transformações. Após é levado para outra célula, localizada em um só local, onde as máquinas produzem o produto, é flexível quanto a lotes de produção independentemente da quantidade em que, este será centralizado, conforme Figura 1.

Figura 1 - Layout celular



Fonte: Elaborados pelos autores

O layout celular facilita a união de etapas já realizadas em outras células. Normalmente em produtos mais elaborados onde a produção não se dá por completa em uma única célula se trabalha com famílias de produtos, assim padronizando o processo de cada célula de trabalho. Existem produtos que a produção se inicia e termina em uma única célula.

2.2 Fluxograma

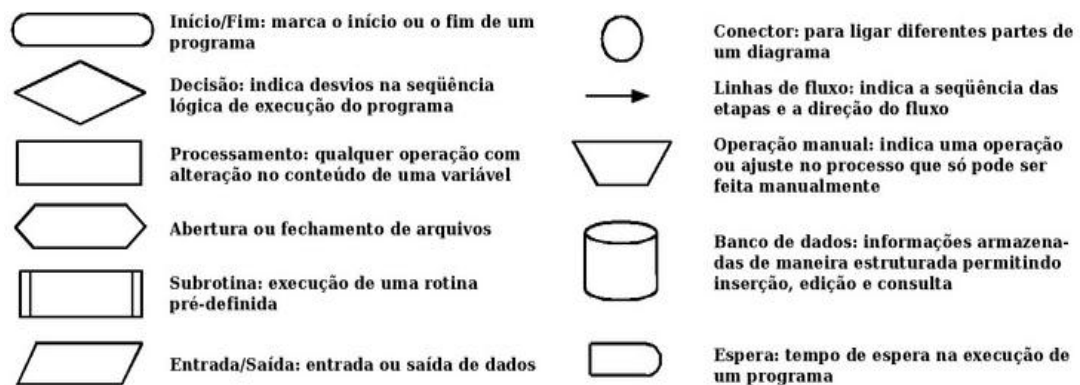
O fluxograma pode ser entendido como uma ferramenta de gestão organizacional, excelente para mapear e entender o funcionamento interno e externo de relacionamentos entre os processos empresariais. Quanto a sua visualização, apresentam-se como figuras esquemáticas, com indicações passo a passo da caracterização do trabalho, que está sendo realizado, seguido

das etapas necessárias para sua realização, à distância percorrida pelos documentos, quem está realizando o trabalho e como ele flui entre os participantes deste processo.

Nesse contexto, Oliveira (2006), aponta que o fluxograma consiste na representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidos. Já para D' Ascensão (2001), descreve o fluxograma como uma técnica de representação gráfica que se utiliza de símbolos previamente convencionados, permitindo a descrição clara e precisa do fluxo, ou sequência de um processo, bem como

A representação gráfica do fluxograma, dá-se através de símbolos, demonstrando o fluxo das atividades que são descritas e tornando mais fácil o entendimento do processo apresentado, o que segundo Oliveira (2007, p.246), “O fluxograma, por meio de símbolos convencionais, representa de forma dinâmica do fluxo ou sequência normal do trabalho.” Nesta mesma concepção, Cury (2000), também coloca que os símbolos utilizados na elaboração do fluxograma têm por finalidade colocar em evidência a origem, processamento e destino da informação. Na Figura 2 apresentam-se os principais símbolos de um fluxograma.

Figura 2 - Principais símbolos utilizados na elaboração do Fluxograma



Fonte: Elaborado pelos autores

Ademais, Araújo (2009), apresenta alguns objetivos que podem ser alcançados, a partir da elaboração do fluxograma, tais como: identificar a utilidade de cada etapa do processo, verificar as vantagens em alterar a sequência das operações, procurar adequar as operações (passos) às pessoas que as executam, identificar a necessidade de treinamento para o trabalho específico de processo.

2.3 5W2H

No atual ambiente competitivo em que as organizações estão inseridas, a falta de planejamento de ações e processos pode gerar inúmeros prejuízos, encurtando o tempo de permanência das empresas no mercado. O uso da ferramenta 5W2H, conforme Marshall (2010) se dá principalmente no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados e indicadores. É de cunho basicamente gerencial e busca o fácil entendimento através de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados.

A aplicação do plano de ação 5W2H, de acordo com Martins e Laugení (2005), oferece todas as informações necessárias para o acompanhamento e a execução da ação pretendida. Pode-se complementá-lo com a elaboração de um gráfico com prazos e tarefas e o relacionando entre elas, desenvolvendo-se uma estrutura de cronograma para acompanhamento ao longo do tempo e assim, ser mais controlável os procedimentos. Pra tanto, graficamente, utiliza-se das respostas aos sete questionamentos que a ferramenta apresenta conforme figura abaixo:

Figura 3 - Metodologia 5w2h

<u>WHAT?</u>	<u>WHY?</u>	WHERE?	WHEN?	WHO?	HOW?	HOW MUCH?
O quê?	Porquê?	Onde?	Quando?	Quem?	Como?	Quanto custa?

Fonte: Adaptado de Oliveira (2007)

Ao responder tais questionamentos, a ferramenta possibilita que seja elencado todas as informações necessárias à execução de um planejamento, relacionando-as na Figura 4.

Figura 4 - Plano de ação segundo a metodologia 5W2H

PLANO DE AÇÃO				ELABORADO EM:		
				ELABORADO POR:		
OBJETIVO:				RESPONSÁVEL:		
ITEM DE CONTROLE:						
AÇÃO (o quê?)	RESPON- SÁVEL (quem?)	PRA- ZO (quan- do?)	LO- CAL (on- de?)	MOTI- VO (por quê?)	MÉTO- DO (como?)	INVESTI- MENTO (quanto custa?)

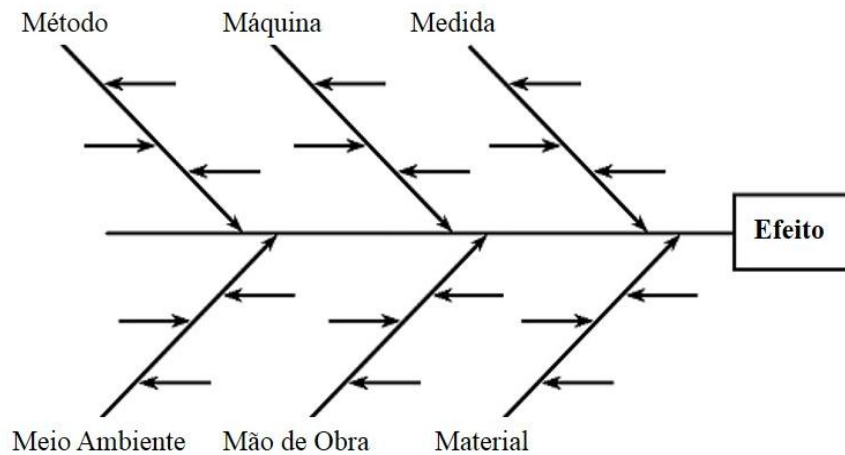
Fonte: Oliveira (2007)

A ferramenta 5W2H é considerada por pesquisadores da área como sendo de fácil entendimento e permite a empresa efetuar seu plano de desenvolvimento de modo organizado, auxiliando os gestores quanto ao que será planejado e executado.

2.4 Diagrama Causa e Efeito

O diagrama de causa e efeito, também chamado de diagrama de Ishikawa, foi desenvolvida em 1943. Também conhecido também como diagrama Espinha de Peixe, objetiva evidenciar e organizar as causas de determinado “problema”. Para Oakland (2003), o efeito ou incidente que está sendo investigado aparece na ponta de uma flecha horizontal. As causas potenciais são mostradas como setas identificadas que se prolongam até a seta da causa principal. Cada seta pode ter outras secundárias, conforme os fatores ou causas principais sejam reduzidos as suas subcausas e essas podendo ter causas terciárias, que podem ser definidas através da ferramenta *brainstorming*.

Figura 5 - Diagrama de causa e efeito



Fonte: Adaptado Oakland (2003)

O Brainstorming (tempestade de ideias), é uma ferramenta simples, desenvolvida na década de 30 pelo publicitário Alex Osborn, utilizada em grupo para qualquer situação onde necessitem de ideias para evidenciação de problemas. Este deve priorizar a quantidade e não a qualidade das ideias, podendo ser de forma estruturada (formal) ou não estruturada (livre), desde que envolva a participação de todos.

3. Métodos e Técnicas

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, pelo fato de coletar as informações em uma empresa de tecnologia, do segmento de soluções de tecnologia em um produto inovador. Onde Yin (2001), *apud* Cauchick (2012), o estudo de caso é um estudo de caráter empírico que investiga um fenômeno atual no contexto da vida real, geralmente considerando que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto onde se insere não são claramente definidas.

Conforme Gil (2009) o estudo de caso comporta a particularidade de apresentar a análise profunda e exaustiva de uma, ou poucas questões, visando permitir o seu conhecimento amplo e detalhado.

Quanto ao procedimento, volta-se para a implantação de um *layout* celular para empresa atuante no ramo de tecnologia. Segundo Barros, Lehfeld (2000), o investigador, na pesquisa de campo, assume o papel de observador e explorador, coletando diretamente os dados no local em que se deram ou surgiram fenômenos.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa qualitativa, que segundo Michel (2009) é uma pesquisa que quantifica opiniões, submetendo seus resultados a uma análise crítica qualitativa que permite levantar atitudes, pontos de vista e comportamentos. Esta classificação deve-se ao fato que as informações coletadas serviram para explicar o fenômeno estudado. Para tanto, foram aplicadas as ferramentas Fluxograma, 5W2H e Diagrama de Causa e Efeito, com o propósito de levantar dados que auxiliasse na implantação do *layout* adequado a organização.

No que tange os objetivos, a pesquisa configura-se como exploratória e descritiva, onde Gil (2009, p.27) elucida que “a pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo como objetivo proporcionar uma visão geral a cerca de determinado fato”. Assim que, na construção do presente artigo, foram utilizados documentos existentes na empresa, bem como entrevistas com os gestores e o método de observação, o que resultou, posteriormente, na descrição do estudo realizado.

4. Resultados e discussões

4.1 Caracterização da empresa Pesquisada

A empresa utilizada para implantação do *layout* celular atua no ramo da criação de novas tecnologias e está localizada na Região Central do Rio Grande do Sul. Desde o surgimento, a organização, tem focado seus esforços para tecnologia e inovação, desenvolvendo projetos de precisão tecnológica. A empresa visa atender o setor do agronegócio, criando soluções inovadoras e de qualidade, o que fez a mesma se especializar como a primeira empresa brasileira em desenvolver alta tecnologia para a pecuária de precisão.

O primeiro projeto da empresa foi o desenvolvimento de um detector de cio para o gado de leite. Esta pesquisa que estava sendo realizada, após meio ano de desenvolvimento deste promissor produto para a pecuária leiteira, a companhia, fortemente alimentada pelo espírito empreendedor, buscava maneiras de agregar maior valor a seus clientes apresentando soluções.

Assim, mediante informações levantadas dentro da empresa pesquisada, constatou-se que, a mesma obteve um bom crescimento no mercado em que está inserida, devido ao fato de atuar em um segmento de inovação tecnológica, que necessita de um alto índice tecnológico para suprir a exigência do mercado. Dessa forma, a empresa realizou vários investimentos, como por exemplo: novas máquinas e equipamentos para a produção da coleira, bem como a instalação de uma nova fábrica para produção do novo produto. Isso resultou na necessidade de implantação de um layout para uma empresa *start-up*, como forma de otimização da produção através do uso de ferramentas da qualidade como Fluxograma, 5W2H e Diagrama de causa e Efeito, para elaboração do layout adequado à realidade.

4.1.2 Especificações do produto

O produto desenvolvido pela empresa pesquisada trata-se de uma coleira, que tem como função detectar o comportamento animal de vacas leiteiras e através de mecanismos de transmissão de dados, proporcionando informações valiosas ao produtor, bem como permitindo a prevenção de doenças e auxiliando no gerenciamento do rebanho. O monitoramento das informações fornecidas pela coleira são coletadas e repassadas ao produtor, através do detector, medindo os níveis de atividade, ruminação e ócio que o animal venha a apresentar.

Figura 6 - Modelo da Coleira



Fonte: Empresa pesquisada.

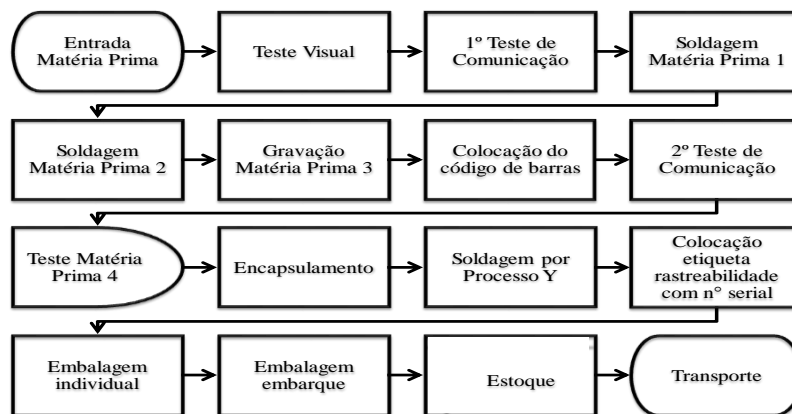
A produção (montagem) da coleira ocorre no parque fabril da empresa, onde está sendo implantado o layout para otimizar os processos, organizando a estrutura física e

acondicionando os equipamentos utilizados para a produção.

4.2 Fluxograma de Fabricação

O fluxograma é uma das ferramentas mais utilizadas na visualização e estruturação de processos. Dessa forma, a criação do Fluxograma permitiu um maior detalhamento das atividades desenvolvidas na organização, além de definir qual a ordem e grau de prioridade das etapas de desenvolvimento, pois a sistemática operacional de uma atividade garante maior agilidade na próxima fase.

Figura 7 - Fluxograma do processo de Manufatura

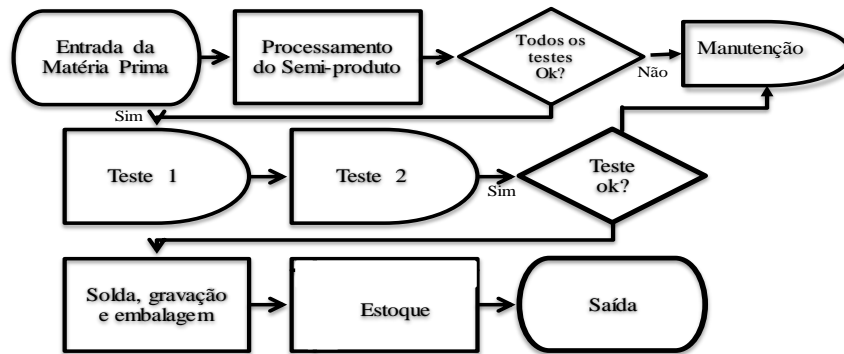


Fonte: Elaborado pelos autores

Com isso, apresenta-se na Figura 7 o fluxograma construído, a partir das informações coletadas na própria empresa, levando em consideração a estratégia adotada pela organização, buscando flexibilidade e agilidade em todos os processos, mas acima de tudo considerando os fatores ligados a qualidade.

Já na Figura 8, o fluxograma desenvolvido a partir de uma visão macro, permite um detalhamento maior de uma célula de trabalho, possibilitando, que dentro do processo, decisões sejam tomadas mais vezes.

Figura 8 - Fluxo por célula de trabalho



Fonte: Elaborado pelos autores

Com isso, têm-se todos os testes e verificações possíveis antes da etapa de encapsulamento, pois após a atividade conjunta de encapsular e soldar não é mais possível fazer ajustes no dispositivo. Logo, todos os procedimentos antecedentes a esta etapa, devem ser minuciosamente inspecionados, a fim de evitar perdas de matéria prima ou até mesmo produtos defeituosos.

4.3 5W2H

O uso da ferramenta 5W2H permite à organização, um mapeamento e padronização dos processos, pois é através dela que se elabora um plano de ação, repassando responsabilidades no que se refere a distribuição de tarefas. Na empresa *Chip Inside*, foi utilizada essa ferramenta com o intuito de mapear, quais as atividades que estão sendo realizadas e o local que as mesmas se desenvolvem. Além dos prazos para que os procedimentos sejam cumpridos, identificando os responsáveis por cada área e, como será implementado e, quanto custará a concepção desse novo modelo de layout.

Analisando a Figura 9, é perceptível que algumas decisões ou fases do projeto sejam tomadas na Sede da organização e que, só após são repassadas para a equipe da unidade fabril. Neste contexto salienta-se a importância do fluxo de informação, pois como o processo em si, possui etapas dependentes umas das outras, a clareza e objetividade da comunicação devem alcançar todos os níveis organizacionais.

Figura 9 - 5W2H Concepção Layout de área fabril

5W2H - Concepção Layout de Área Fabril							
Objetivos	□ que?	Porque?	Onde?	Quem?	Quando?	Como?	Quanto?
	Atividade	Motivação	Local	Pessoas	Prazos	Método	Custos
Definição da Metodologia	Escolha da metodologia de concepção do layout	Para obter um embasamento teórico sólido para desenvolver a atividade.	Sede da Empresa	Coord. Gestão Qualidade	15/Oct/13	Através do estudo e seleção das metodologias disponíveis.	R\$ -
Levantamento de Necessidades de Produção	Identificação do mix de produtos	Para desenvolver o layout baseando-se em informações reais suprindo as informações requisitadas pela metodologia adotada.	Sede da Empresa	Equipe de Manufatura	30/Sep/13	Análise dos produtos a serem produzidos.	R\$ -
	Identificação dos Postos de Trabalho Necessários		Sede da Empresa	Equipe de Manufatura	30/Sep/13	Análise do processo de produção e tempos de ciclo de cada operação do	R\$ -
	Identificação das entradas do processo		Sede da Empresa	Coord. Gestão Qualidade	30/Sep/13	Identificação das MPs dos produtos.	R\$ -
	Identificação da Mão-De-Obra necessária		Sede da Empresa	Diretor de Manufatura	30/Sep/13	Estudo do número de operadores por operação.	R\$ -
	Observação da movimentação necessária		Sede da Empresa	Equipe de Manufatura	30/Sep/13	Análise teórica da movimentação a ser executada.	R\$ -
	Definição da área de estoque necessária		Sede da Empresa	Equipe de Manufatura	30/Sep/13	Identificação das necessidades de estoque de MP e produto acabado.	R\$ -
Levantamento de Informações Sobre o Local de Instalação	Medição da área	Para adequar as necessidades as limitações e exigências do espaço físico.	Unidade Fabril	Equipe de Manufatura	30/Sep/13	Visitando, realizando e registrando as medições na unidade a ocorrência de tais pontos.	R\$ -
	Identificação dos pontos de limpeza		Unidade Fabril	Equipe de Manufatura	30/Sep/13		R\$ -
	Identificação das janelas e portas		Unidade Fabril	Equipe de Manufatura	30/Sep/13		R\$ -
Definição do Tipo de Layout a ser adotado	Análise do Tipo de Processo de Manufatura de Slack, Chambers e Johnston	Relacionar as necessidades de produção com as possibilidades de layout.	Sede da Empresa	Coord. Gestão Qualidade	10/Oct/13	Observando a ocorrência dos dados coletados na tabela.	R\$ -
	Análise do Gráfico de Fluxo de produção de Slack, Chambers e Johnston		Sede da Empresa	Coord. Gestão Qualidade	15/Oct/13	Cruzando os dados de produção no gráfico.	R\$ -
	Tomada de decisão		Sede da Empresa	Diretor de Manufatura	15/Oct/13	Relacionando e ponderando sobre os dados da tabela e do gráfico.	R\$ -
Concepção da Planta	Simulação de opções	Definir as possibilidades de layout que se adequam as informações e exigências do processo.	Sede da Empresa	Técnico em Manufatura	10/Oct/13	Simulando as possibilidades em software adequado.	R\$ -
	Análise das opções e tomada de decisões		Sede da Empresa	Equipe e Diretor de Manufatura	15/Oct/13	Comparando as possibilidades simuladas.	R\$ -
Definição dos materiais	Listaagem e seleção do mobiliário, instrumentos e maquinário necessários	Definir mobiliário adequado ao layout projetado.	Sede da Empresa	projetista e Diretoria	20/Oct/13	Coletando a necessidade dos especialistas nas operações de produção.	R\$ -
	Cotação dos materiais		Sede da Empresa	Coord. de Suprimentos	25/Oct/13	Comparando a oferta de mobiliário e instrumentação entre os fornecedores.	R\$ -
	Compra dos materiais		Sede da Empresa	Coord. de Suprimentos	1/Nov/13	Fazendo o pedido aos fornecedores.	R\$ 5.000,00
Execução	Distinção das áreas de produção e estoque na unidade	Executar o projeto definido e ajustá-lo a qualquer imprevisibilidade.	Unidade Fabril	Projetista Mecânico	30/Nov/13	Utilizando fita de demarcação de solo na unidade.	R\$ -
	Recebimento do mobiliário		Unidade Fabril	Coord. de Suprimentos	25/Nov/13	Recebendo as memorandos solicitadas na unidade.	R\$ -
	Alocação do mobiliário conforme o previsto		Unidade Fabril	Equipe de Manufatura	30/Nov/13	Dispondo o mobiliário e materiais conforme o planejamento e fazendo os ajustes necessários.	R\$ -

Fonte: Elaborado pelos autores

A ferramenta 5W2H descreve um plano de ação que abrange todos os aspectos necessários

para a concepção de um projeto. O 5W2H tem como funções principais em um projeto o planejamento e monitoramento de seu andamento. Sua aplicação no projeto de elaboração do layout iniciou após a determinação dos objetivos gerais pela equipe de manufatura.

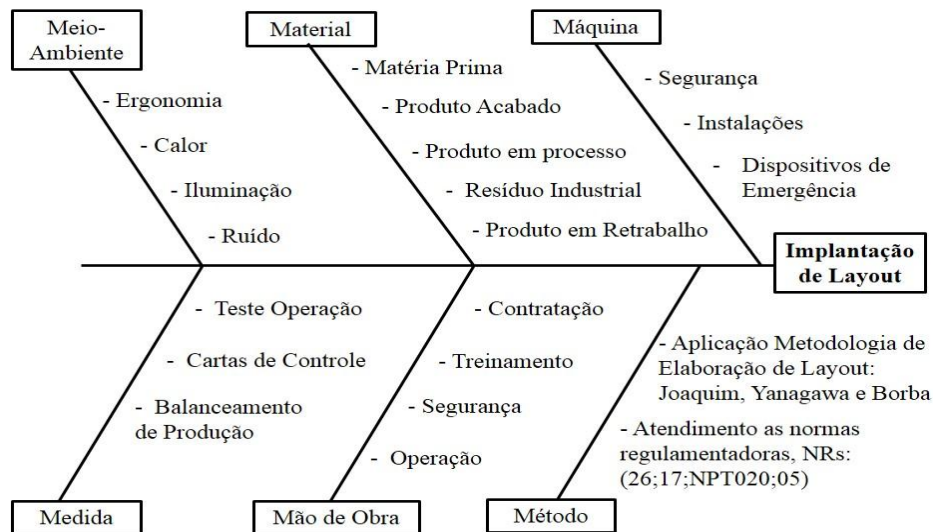
Os objetivos envolvem todas as necessidades identificadas para colocar a planta fabril em funcionamento. Partindo dessa definição e da compreensão da metodologia do 5W2H, foram delineadas as necessidades de caracterização para o plano de ação. O plano foi iniciado pela inserção de atividades no cumprimento de cada objetivo. Assim, designando a motivação para o cumprimento da atividade, o local onde estas deveriam ser realizadas, as pessoas envolvidas e responsáveis por cada uma delas, seus prazos de cumprimento, o método como seriam desenvolvidas e se gerariam algum custo ou não para a empresa.

O plano de ação no formato 5W2H, em iniciativas como essa, que envolvem o planejamento de um projeto, é de extrema importância, pois abrange todas as suas fases desde o levantamento de requisitos, até sua execução. Além disso, permite o acompanhamento e checagem do andamento do mesmo conforme o plano inicial. Dessa forma, a metodologia da ferramenta 5W2H auxiliou na obtenção do resultado esperado nos prazos pré-determinados para o alcance dos objetivos da empresa para o projeto de implantação do layout.

4.4 Diagrama Causa e Efeito

Descreve o processo de análise dos possíveis fatores (causas) que podem afetar a implementação do Layout (efeito). A aplicação da metodologia iniciou-se pelo *Brainstorming* realizado pela equipe de manufatura e gestão da qualidade, buscando identificar todas as necessidades a serem atendidas para a implementação do layout na área de manufatura. Foram priorizadas as que atendessem os requisitos legais (NRs e legislação trabalhista), sustentabilidade ambiental, segurança dos colaboradores e patrimonial, por fim os quesitos de gerenciamento enxuto da produção.

Figura 10 - Diagrama Causa e Efeito do Layout da manufatura



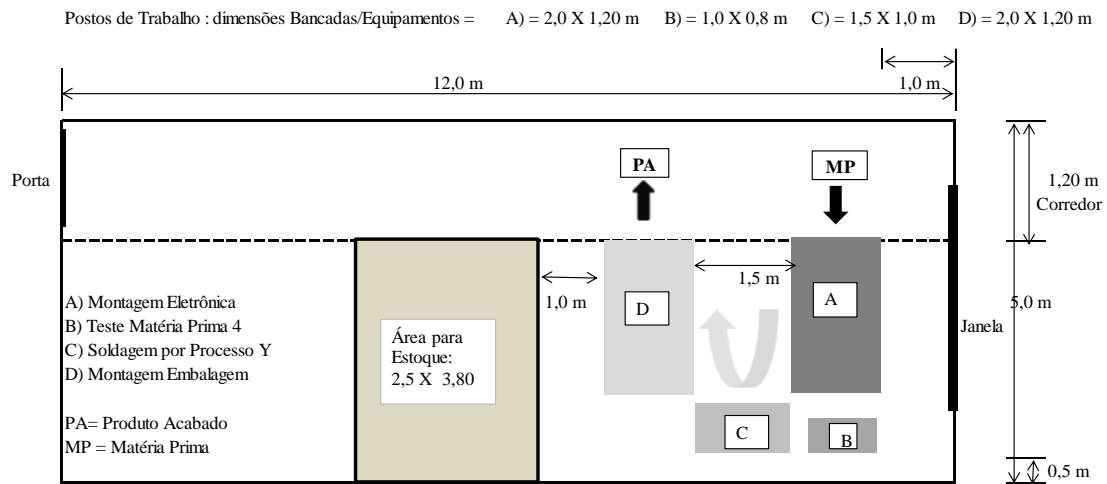
Fonte: Dados da pesquisa.

O Diagrama de Causa e Efeito foi fundamental para a definição dos pilares do layout final. Pois até este momento, não estavam sendo visualizadas ou até mesmo percebidas as necessidades de ergonomia (adequação dos móveis para o trabalho repetitivo e contínuo). Nem mesmo a segurança em relação às pessoas que trabalham na manufatura e também quanto aos equipamentos a serem utilizados (efeitos e consequências) e a preparação da equipe, passando pelo recrutamento (definição do perfil e habilidades até ao treinamento para operação da planta).

4.4 Layout Celular Implantado

A Figura 11 esboça o layout implantado na empresa pesquisada, onde se destaca a célula de trabalho onde entra a matéria prima, processa a mesma em quatro postos de trabalho e por fim tem-se o produto acabado.

Figura 11 - Layout Celular Implantado na Manufatura



O layout implantado segue as premissas de uma célula de trabalho, que possui um limitante que é uma área já pré-definida (5m x 12m), sendo desta forma restrita a utilização da ferramenta completa de análise para implantação de um layout celular ideal. Porém, o levantamento do fluxograma do processo de manufatura delimita todas as etapas, através do 5W2H.

Figura 12: Aplicação do Layout Celular na Manufatura



Fonte: Dados da pesquisa

Obteve-se êxito na execução das tarefas, junto com a identificação do diagrama de causa e efeito que possibilitaram com mais clareza definir o layout que mais se adequou a realidade

inicial da empresa, de acordo com a delimitação de sessenta metros quadrados de área. Pode-se ver a aplicação real do estudo na Figura 12.

5. Conclusões

Com base no exposto, pode-se concluir que o layout influencia muito nos resultados da empresa. Pois através do seu planejamento e aplicação adequados, obtém-se otimização do tempo e eliminação das atividades que não agregam valor desencadeando em maior produtividade, o que favorece a lucratividade da empresa. Para obter-se tal resultado, foi necessária uma aproximação dos postos de trabalho, a fim de gerar um fluxo contínuo, eliminando perdas como esperas, transportes, movimentação excessiva, excesso de estoque entre processos, super processamento de produto, entre outros, conforme pode ser visualizado na Figura 9.

Com o apoio das três ferramentas de processo utilizadas tornou-se mais claro a definição do melhor layout a ser utilizado na empresa pesquisada. No fluxograma identificou-se cada etapa, processo, com a utilização do 5W2H delegou-se tarefas e obteve-se um controle rígido de todas as atividades designadas e o diagrama de causa e efeito auxiliou junto com os 6 (seis) M na implantação do layout em uma área de sessenta metros quadrados já pré-estabelecida.

Dessa forma, o layout implantado na célula de produção, foi elaborado levando em consideração melhor produtividade, relacionando os resultados obtidos com os recursos disponíveis para consegui-los. Com isso, percebeu-se também, que o uso do fluxograma para definir as etapas, complementou-se com o ajuste dos postos das atividades desenvolvidas, através da aplicação de conceitos ergonômicos, que por sua vez favoreceu uma visualização completa do trabalho realizado.

Referências

ARAÚJO, Luis Cesar. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional:** arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BARROS, Aidil Jesus da Silva; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000.

CARVALHO, Dannubia; RESENDE, Dayane; SOUZA Nayara Suely; LIMA, Roseni Feitosa; **Implantação de um arranjo físico (layout) e sua relevância para a dinamicidade organizacional no processo de produção:** Revisão Bibliográfica. Revista Interciências, v. 2, n. 2, jul. 2010.

CAUCHICK, Paulo Augusto. (org). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2012.

CURY, Antônio. **Organização e métodos: uma visão holística**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

D'ASCENÇÃO, Luiz Carlos M. **Organização, Sistemas e Métodos: análise, redesenho e informatização de processos administrativos**. São Paulo: Atlas, 2001.

GIL, **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KRAJEWSKI, Lee. J.; RITZMAN, Larry. P. **Operations Management – Strategy Analysis**. Hardcover: Addison-Wesley Longman, Inc., 1999.

MARSHALL, Junior. **Gestão da qualidade**. 10 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2009.

OAKLAND, John. **Gerenciamento da qualidade total** [tradução Adalberto Guedes Pereira]. São Paulo: Nobel, 2003.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, Organização e Métodos: uma abordagem gerencial**. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças . **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SLACK , Nigel. CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de caso - planejamento e método**. 2 ed. São Paulo: Bookman, 2001.