

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS
ENGENHARIA MECÂNICA
ALEX TEIXEIRA SILVA

N. CLASS.	M620-J
CUTTER	S586a
ANO/EDIÇÃO	2014

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MANUFATURA ENXUTA NA INDÚSTRIA DE
VESTUÁRIO: com o objetivo de melhorar o processo de produção

Varginha
2014

FEPESMIG

ALEX TEIXEIRA SILVA

**APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MANUFATURA ENXUTA NA INDÚSTRIA DE
VESTUÁRIO: com o objetivo de melhorar o processo de produção**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas, sob orientação do Prof: Me. Marco Antônio Araújo.

**Varginha
2014**

Grupo Educacional UNIS

ALEX TEIXEIRA SILVA

**APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MANUFATURA ENXUTA NA INDÚSTRIA DE
VESTUÁRIO: com o objetivo de melhorar o processo de produção**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel sob aprovação da banca.

Data / /

Prof. Me. Marco Antônio Araújo

Prof. Esp. Luciene de Oliveira Prospéri

Prof. Me. Alexandre de Oliveira Lopes

OBS.:

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me iluminou, me conduzindo e renovando minhas forças nessa jornada. Aos meus pais pelo apoio, compreensão, ajuda, e em especial, por todo carinho ao longo deste percurso que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Aos meus irmãos pelo carinho e apoio em todos os momentos que precisei. Aos professores que exigiram de mim a dedicação aos estudos e que me fizeram compreender o real valor do conhecimento não só para a realização profissional como para a vida. E a todos os meus colegas de trabalho e amigos que me apoiaram para o cumprimento deste desafio que esta sendo conquistado. Agradeço especialmente à Total Alimentos pela oportunidade do estágio que muito ajuda à minha vida profissional e pessoal.

“Há homens que lutam um dia e são bons. Há outros que lutam um ano e são melhores. Há os que lutam muitos anos e são muito bons. Porém, há os que lutam toda a vida. Esses são os imprescindíveis.”

Bertolt Brecht

RESUMO

Este presente trabalho tem como objetivo principal apresentar os conceitos da filosofia Manufatura Enxuta, bem como sua aplicabilidade na Indústria de Vestuário destinado ao comércio. A Manufatura Enxuta fundamenta-se em técnicas que enfatizam o trabalho cooperativo em equipe, eficiência, eficácia na administração de seus processos de produção tendo como referência o Sistema Toyota de Produção aliado ao próprio sistema enxuto da empresa estudada. Demonstrem-se, ainda, métodos práticos para a eliminação de potenciais desperdícios encontrados em meios produtivos, focalizando os passos utilizados para a implementação e os benefícios alcançados com a utilização dos princípios dessa filosofia.

Palavra chave: Manufatura Enxuta. Layout na produção.

ABSTRACT

This present study aims to present the concepts of lean manufacturing philosophy and its applicability in the Apparel Industry for trade. Lean Manufacturing is based on techniques that emphasize cooperative teamwork, efficiency, effectiveness in managing their production processes with reference to the Toyota Production System coupled with the lean of the studied company itself. Show-up also practical to eliminate potential waste found in means of production methods, focusing on the steps used to implement and the benefits achieved with the use of the principles of this philosophy.

Keyword: Lean Manufacturing. Layout in production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tecelagem.....	18
Figura 2 - Corte	18
Figura 3 - Costura.....	19
Figura 4 - Lavanderia	19
Figura 5 - Acabamento	20
Figura 6 - Layout da Célula de Costura da Empresa Objeto de Estudo (ANTES)	21
Figura 7 - Layout da Célula de Costura da Empresa Objeto de Estudo (ATUAL).....	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

“5S” – (*Seiri – Seiton – Seisō – Seiketsu – Shitsuke*) descarte – arrumação – limpeza – padronizar – disciplina

JIT – *Just in time* - sistema de administração da produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata.

TPM - Total Productive Maintenance- Manutenção Produtiva Total.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Hipóteses	12
1.1.1 <i>Benchmarking</i>	12
1.1.2 Programa “5S”.....	12
1.1.3 Cronoanálise.....	13
1.1.4 <i>Just In Time</i> (JIT)	13
1.2 Objetivos	13
2 MANUFATURA ENXUTA	13
2.1 <i>Benchmarking</i>	14
2.2 Programa “5S”.....	15
2.3 Cronoanálise.....	15
2.4 <i>Just in Time</i> (JIT)	16
3 ESTUDO DE CASO	17
3.1 Processo de Produção.....	17
4 ESTUDO DA LINHA DE PRODUÇÃO	20
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

De uma maneira geral, as indústrias de confecções, principalmente as de grande e médio porte, já depararam com situações típicas advindas de uma empresa que tem superprodução ou subprodução, ou seja, produzem mais do que o requerido pela demanda do mercado ou em um ritmo acima do necessário. Estão sujeitas também a situações complementares, como o desvio ou a distorção de informações na produção, a desorganização no chão de fábrica, entre outros inúmeros problemas do dia-a-dia. Tais problemas acarretam perda para a empresa, uma vez que essas operações não agregam valor, pois não estão realmente transformando a matéria prima, modificando a forma ou a qualidade do produto. A manufatura enxuta é uma filosofia de gerenciamento que visa à utilização de ferramentas focando a eliminação de desperdícios, embora exista uma vasta literatura especializada que descreve as técnicas específicas deste estudo.

O objetivo deste estudo é proveniente da utilização dos conceitos de Manufatura Enxuta através da implantação desta nova filosofia produtiva, que atua de forma corretiva e preventiva, de forma a contribuir para a redução de desperdícios, ou seja, menor custo. Demonstrando-se, ainda, métodos práticos para a eliminação de desperdícios encontrados em meios produtivos, por meio dos resultados alcançados.

Nos dias de hoje, a abertura dos mercados e o conseqüente aumento da concorrência fez com que as tecnologias de produção se disseminassem e as demandas se voltassem para uma maior variedade dos produtos em quantidades menores. Este cenário não admite mais processos unicamente voltados para a produção em larga escala, pois os mercados atuais não conseguem, e não precisam mais absorver os custos fixos gerados por esse tipo de produção.

Nesse contexto surgiu a necessidade de se ter um modelo de gestão da produção que obtivesse reduções de custo através da melhora da qualidade e nos prazos de entrega, trazendo maior flexibilidade às empresas. Por esse motivo, no Japão, após a segunda guerra mundial, a Toyota desenvolveu o que ficou conhecido como Sistema Toyota de Produção (TPS) cuja meta principal consistia em reduzir os desperdícios (MONDEN, 1984). Este modelo foi consolidado e propagado, sendo conhecido hoje em dia como Manufatura Enxuta e aplicando em todos os segmentos da indústria.

Embora os conceitos e práticas da Manufatura Enxuta já estejam bem consolidados no setor automobilístico, metal mecânico e eletroeletrônico, na indústria de vestuário, foco deste projeto, eles não vêm sendo aplicados devido às características históricas de produção em grande escala e do mercado extremamente dinâmico de múltiplas “coleções” anuais no qual ele

se insere (ANDRADE, 2006). Por esse motivo, relatos de aplicação das práticas da Manufatura Enxuta na indústria de vestuário são recentes, pois requerem um grau de adaptação.

O sucesso de uma indústria do vestuário não está somente na oferta de produtos bem elaborados, ou em produtos que só ofereçam beleza e conforto e sim na combinação entre todos os fatores necessários para a efetivação desse produto, sendo que o processo produtivo representa valores significativos nesse contexto. Nos últimos anos tem-se notado que o mercado está exigindo produtos mais diversificados e em volume cada vez menor, o que tem apontado para a necessidade de melhor estruturação e preparação do processo produtivo.

O projeto apresentado traz como contribuição a aplicação de métodos como a mudança do layout na linha de produção, *benchmarking*, MTM, inspeção da qualidade e gestão da produção para a implantação das práticas dos cinco métodos da Manufatura Enxuta em uma indústria do vestuário do estado de Minas Gerais.

1.1 Hipóteses

A manufatura enxuta utiliza de ferramentas que possibilita a melhoria do processo de produção da empresa,

No projeto serão utilizadas ferramentas que irão contribuir para a execução da manufatura enxuta com o objetivo de melhorar o processo de produção, são elas:

1.1.1 *Benchmarking*

O *benchmarking* é uma abordagem que auxilia algumas companhias para comparar suas operações com aqueles de outras companhias, com o objetivo de mostrar o potencial perante os concorrentes.

1.1.2 Programa “5S”

O programa “5S” tem o objetivo de organizar as empresas para facilitar o acompanhamento e controle de qualquer implantação de uma ferramenta, proporcionando assim a autodisciplina dos colaboradores.

1.1.3 Cronoanálise

A cronoanálise é uma ferramenta que busca a padronização e normatização das operações, facilitando o acompanhamento da produção e desenvolvimento dos colaboradores.

1.1.4 *Just In Time* (JIT)

A ferramenta JIT tem como objetivo produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, não antes para que não se transformem em estoques, e não depois para que seus clientes não tenham que esperar.

1.2 Objetivos

Demonstrar a aplicação da Manufatura Enxuta para requisito de melhoria no processo produtivo. Juntamente com o tempo, a tentativa de melhorar qualquer tipo de processo de produção ou qualquer outro tipo de atividades usando as ferramentas *benchmarking*, 5S, *layout*, cronoanálise e *Just in Time* juntamente com a Manufatura Enxuta.

Como todo processo e acompanhamento necessário para um bom trabalho pode-se haver mudanças inesperadas em diversos setores produtivos, tendo em vista uma melhoria contínua juntamente com ergonomia, meio ambiente, segurança, produtividade enfim satisfação tanto do cliente, quanto do colaborador.

2 MANUFATURA ENXUTA

A produção enxuta (origem em inglês, *lean manufacturing*), é um termo fixado no final dos anos 70, para definir um sistema de produção eficiente, flexível, ágil e inovador, um sistema habilitado a enfrentar melhor um mercado em constante mudança. Segundo Rother e Shook (1999), a característica da manufatura enxuta é produzir em alto volume e atender uma variável no mercado.

Segundo Simão e Allipradini (2004) manufatura é um desenvolvimento natural da produção enxuta e sua ênfase está em transferir o foco do corte de custos para as mudanças nas práticas operacionais, e desta forma provocar a queda nos custos.

A manufatura enxuta é muito mais que uma técnica ou um conjunto de técnicas de administração da produção, sendo considerado como uma completa filosofia, a qual inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos, tendo como objetivo fundamental a melhoria contínua do processo produtivo. Essas mudanças no processo produtivo têm que ser gradualmente, pois qualquer mudança realizada pode ter alterações bruscas nos resultados, colocando em risco a credibilidades dos benefícios esperados.

A seguir delinearemos as principais técnicas e ferramentas utilizadas para a implantação e análise da manufatura enxuta.

2.1 Benchmarking

Para um bom funcionamento ou planejamento de uma ferramenta torna-se importante a qualidade e quantidade das informações coletadas, para que possa antecipar problemas que venham a ocorrer, como resistência da alta direção, a não finalização dos programas, pois os resultados da utilização do *benchmarking* são em longo prazo.

Segundo Campos (1996), essa ferramenta deve ser utilizada para que os gerentes possam saber se alguma empresa tem indicadores melhores do que os seus, ou ainda, para anteciparem os potenciais acontecimentos, fazendo o uso de dados históricos.

As empresas somente serão competitivas se igualem ou superarem seus concorrentes, eis as razões pela qual se pesquisam constantemente as referenciam de excelência, o que melhor define a palavra *benchmarking*. Esta ferramenta se divide em três tipos: Interno, quando se comparam suas atividades semelhantes dentro da mesma organização; Competitivo, quando se comparam suas atividades com outras semelhantes a dos concorrentes; Funcional, quando se comparam atividades semelhantes, conduzidas dentro de empresas de ramos diferentes (CORRÊA e CAON, 2002).

Há várias fontes que podem gerar tais dados, como literatura técnica, visitas aos concorrentes, fabricantes de equipamentos, empresas de um mesmo setor, congressos, consultores, etc. Essa importante ferramenta pode-se comparar as práticas de negócios com as daquelas organizações que se estabeleceram como líderes ou que são inovadoras naquela função específica de negócios, ou, ainda, comparar processos, em vez de efetuar simples comparação entre produtos e serviços.

2.2 Programa “5S”

O método “5S” foi a base da implantação da Qualidade Total nas organizações, e também deve ser considerado como a base para a sustentação da manufatura enxuta, assim como o *benchmarking*. Pois é impossível a eliminação do desperdício sem contar com essa filosofia “5S”. Esta ferramenta surgiu no Japão no fim da década de 60, método este que foi um dos fatores para a recuperação das empresas japonesas.

A importância dos “5S” segundo Osada (2004) parece tornar óbvia que muitas pessoas cometem o erro de pensar em cada termo, como se eles fossem uma espécie de talismã. Na verdade é preciso lembrar que o “5S” é um meio de se atingir fins específicos e isso é de extrema importância para a implantação do sistema enxuto.

Segundo o mesmo autor o programa “5S” é apresentado em cinco fases para um melhor resultado, cada etapa é representada por uma palavra japonesa iniciada com a letra “S” são elas: *Seiri*(descarte) tenha só o que for necessário, *Seiton* (arrumação) cada coisa em seu determinado lugar, *Seiso*(limpeza) um ambiente limpo para todos, *Seiketsu*(padronizar) após ter efetuado as etapas deve-se padronizar para manter organizado, *Shitsuke*(disciplina) esta etapa é necessário que as anteriores se tornem habitual para o sucesso do programa.

Segundo Slack conseguindo implantar o “5S” conseguirá implantar também os outros sistemas, sem problemas e com resultados, pois só terá sucesso se todos cooperarem e pensarem sobre eles. Com isso o sistema é fácil de ser implantado e difícil de ser mantido, pois depende da disciplina e compreensão de todos os colaboradores.

2.3 Cronoanálise

É o aspecto visível, resultados baseados em medidas de desempenho, melhoria dos objetivos.

A cronoanálise é uma ferramenta avançada que auxilia a Manufatura Enxuta, permitindo o conhecimento detalhado das atividades evidenciando pontos passíveis de melhoria. Um dos pontos positivos desde método em relação a outros é a questão do treinamento, que permite a aplicação do método com precisão, produzindo resultados imediatos (TOLEDO JÚNIOR *et al*, 2004).

A cronoanálise pode ser aplicada em qualquer indústria onde haja a produtividade humana, com as seguintes finalidades: aproveitar o tempo apurado para a coordenação e controle da produção; ser a base para cálculo da remuneração variável; formar tabelas de tempos

planejados; incluir observações sobre as condições ergonômicas do trabalho; indicar os potenciais de racionalização e determinação dos padrões de tempo para apropriação da mão de obra, carga de máquinas e o balanceamento de linhas e de setores de produção.

Determinando o método mais rápido e eficiente para a execução de uma operação necessária a cronoanálise na prática identifica e fornece melhorias permitindo a redução dos custos de manufatura de um produto.

A cronoanálise usa a cronometragem como ferramenta e apura melhor a medição do tempo real para as indicações do tempo previsto, ou seja, como o tempo medido devemos avaliar o ritmo do operador, avaliar estatisticamente o número de medições exigidas e o grau de confiabilidade, para obter um tempo puro.

2.4 *Just in Time* (JIT)

O *Just in Time* (JIT) surgiu no Japão, após a Segunda Guerra Mundial, sendo sua ideia básica buscarmos um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e característica dos produtos.

O sistema JIT, apresenta diversas diferenças de abordagem em relação aos sistemas tradicionais de produção, a aplicação dessa metodologia exige o comprometimento dos fornecedores. Sua principal característica é puxar a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda. Neste sistema, o material somente é processado em uma operação se ele é requerido pela operação seguinte do processo. Outra característica importante do JIT é a redução dos tempos envolvidos no processo de produção, aumentando a flexibilidade de resposta, o sistema depende do balanço entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do cliente, para isso é necessário requerer um envolvimento total dos colaboradores e um trabalho em equipe.

Embora haja opiniões que defendam que o sucesso do sistema de administração JIT esteja focado nas características culturais do povo japonês, mais e mais gerentes e acadêmicos têm-se convencido de que essa filosofia é composta por práticas gerenciais que têm aplicabilidade em qualquer parte do mundo. Algumas expressões são geralmente usadas para traduzir aspectos da filosofia JIT. Como eliminações de estoques, eliminação de desperdícios, manufatura de fluxo contínuo, esforço contínuo na resolução de problemas, melhoria contínua dos processos.

3 ESTUDO DE CASO

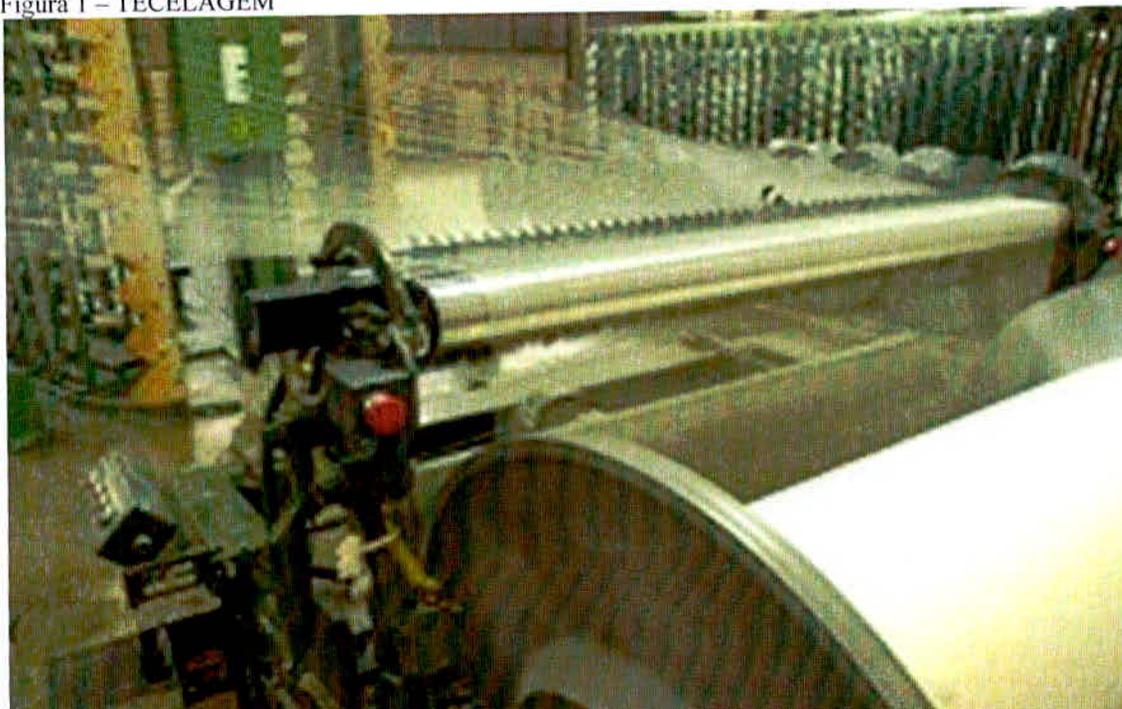
3.1 Processo de Produção

A empresa objeto de estudo produz peças variadas (saias, jaquetas, calças, shorts, bermudas, uniformes, entre outros.) e seus produtos são destinados a adulto, feminino e masculino. Ela vem focando esforços em disseminar a cultura enxuta para seus colaboradores e aplica-las em seus processos, tornando a Manufatura Enxuta um importante aliado neste sentido.

O processo produtivo da empresa inicia desde a produção de tecido no setor tecelagem, em seguida encaminhando para o setor “corte”, onde realizará o processo de corte do tecido juntamente com a modelagem em sequência segue para o setor de costura, realizando se assim a montagem dessas peças de roupas, ou seja, unindo todos os pedaços cortados em uma, depois de terminado este processo de montagem encaminham-se as peças para o setor diferenciado colocando os botões nas peças (se obter), e nesse momento há pessoas revisando todas as peças para que não há perda no processo que é chamado de tingimento , ou encruamento das peças “lavanderia” acontecendo várias reações químicas conduzidas por profissionais da área. O produto depois de lavado e levado via gaiolas para o último setor produtivo chamado “acabamento” acontecendo toda preparação de rebites, etiquetas, e logo depois novamente aconteceu a revisão de toda peça para que as mercadorias sejam de total qualidade e conforto de nossos clientes para assim ser levado para o centro de distribuição em São Paulo, onde são distribuídos por todo o país.

A empresa possui alguns sistemas diferenciados com relação aos concorrentes, sendo um deles os tempos operacionais cronometrados, ou seja, é realizado o tempo padrão de cada operação. É usada como indicador de controle da produção a eficiência de produtividade diária, baseado nos tempos operacionais e quantidades de cada produto fabricado no dia considerado.

Figura 1 – TECELAGEM



Fonte: O autor

A figura 1 representa o setor de Tecelagem em sua primeira fase do processo de produção, ali acontece a produção do tecido cru.

Figura 2 - CORTE



Fonte: O autor

A figura 2 apresenta o corte das peças juntamente com a modelagem (papel superior). Nesse papel superior se define o modelo da peça produzida, ex: calça, shorts etc..

Figura 3 - COSTURA



Fonte: O autor

A figura 3 é um demonstrativo de um setor de costura, ou seja, toda peça é confeccionada nessa unidade para depois seguir para o próximo processo.

Figura 4 - LAVANDERIA



Fonte: O autor

A figura 4 apresenta a lavanderia, ou seja, todo processo de lavagem, encruamento, tingimento, da peça acontece nesse setor com reações químicas ali conduzidas.

Figura 5 - ACABAMENTO



Fonte: O autor

Na figura 5 acontece o Acabamento das peças produzidas, tendo como finalidade fazer toda preparação de empacotamento, identificação de tamanho e modelo, modo de lavagem e assim transportado até a sede em São Paulo.

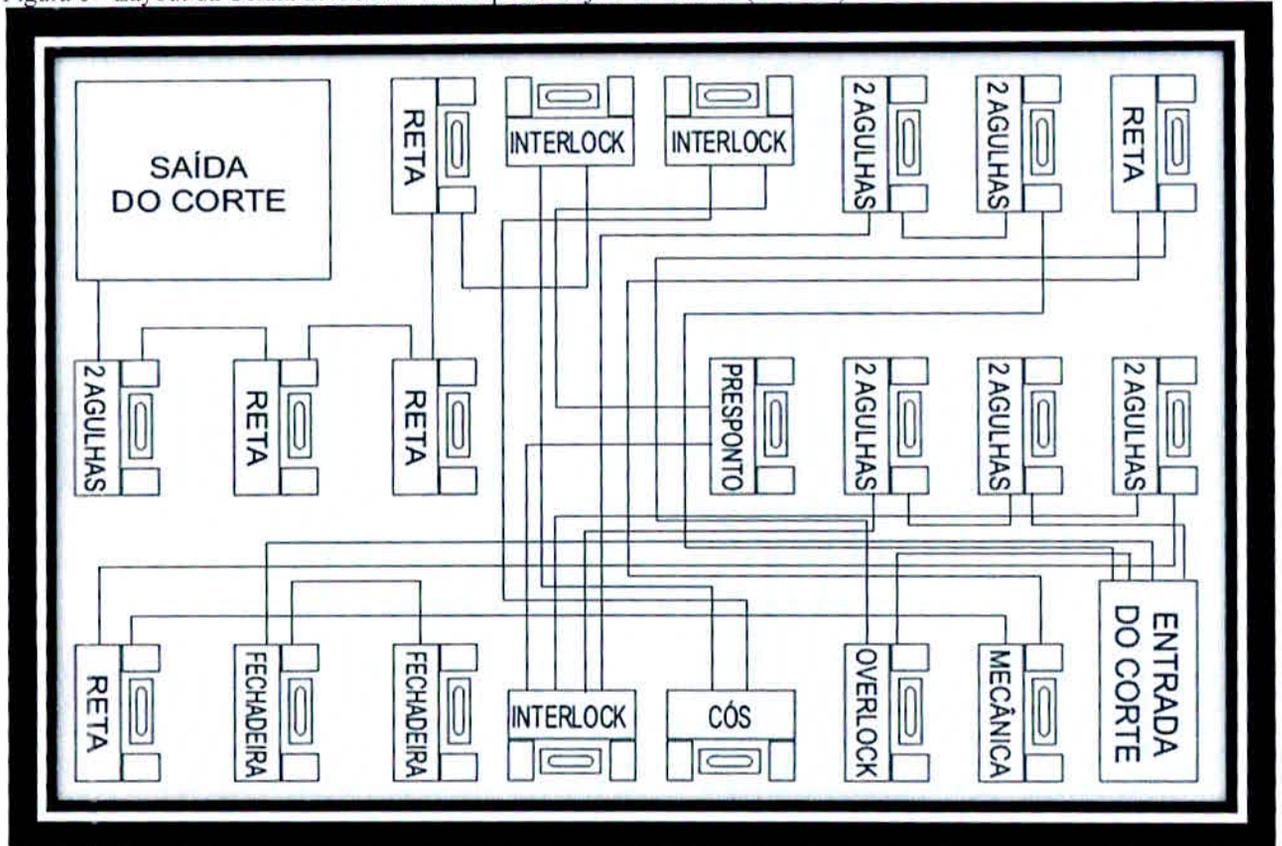
4 ESTUDO DA LINHA DE PRODUÇÃO

O estudo inicia-se com a análise do organograma, para se tomar conhecimento da empresa e com o levantamento das dimensões da atual sede de funcionários para o entendimento e representação gráfica da atual realidade da empresa. Nessa etapa, dados sobre dimensão das máquinas e área de trabalho necessária são também coletados e analisados, bem como suas limitações físicas, como portas de manutenção e espaço ocupado pela matéria-prima em processamento. Dados estes que seriam restrições no processo de elaboração das soluções.

As áreas de trabalho foram levantadas através de análises visuais e também de entrevistas informais, sempre levando em conta o processo como um todo e também sua melhoria. O fluxo de produção foi descrito por líderes de produção, através de um acompanhamento e uma simulação teórica desde a chegada da matéria-prima de cada setor até a entrega do produto final. Este fluxo foi detalhado nos produtos de produção em série (maior volume de produção) e generalizando nos produtos de não série (volume menor de produção). Isto se deve ao fato de que a variedade de itens produzidos é muito grande.

Durante a realização da análise do fluxo de produção foram feitos levantamentos dos produtos, com previsão de ordem de produção, levantamentos da relação de equipamentos e de funcionários. Foi elaborada uma matriz de fluxo com as etapas de produção de cada produto e os respectivos maquinários envolvidos, obtendo-se as afinidades correspondentes, de modo a justificar o agrupamento dos diversos elementos, também dados relativos aos postos de trabalho dos funcionários. Os tamanhos das atuais bancadas, sua utilização e em caso de substituição, quais seriam as mais adequadas, bem como questão de qualidade e ergonomia. Com o levantamento do fluxo de produção, analisando etapa por etapa, foram levantadas soluções que se adequavam ao processo. Podemos observar como era o fluxo anterior.

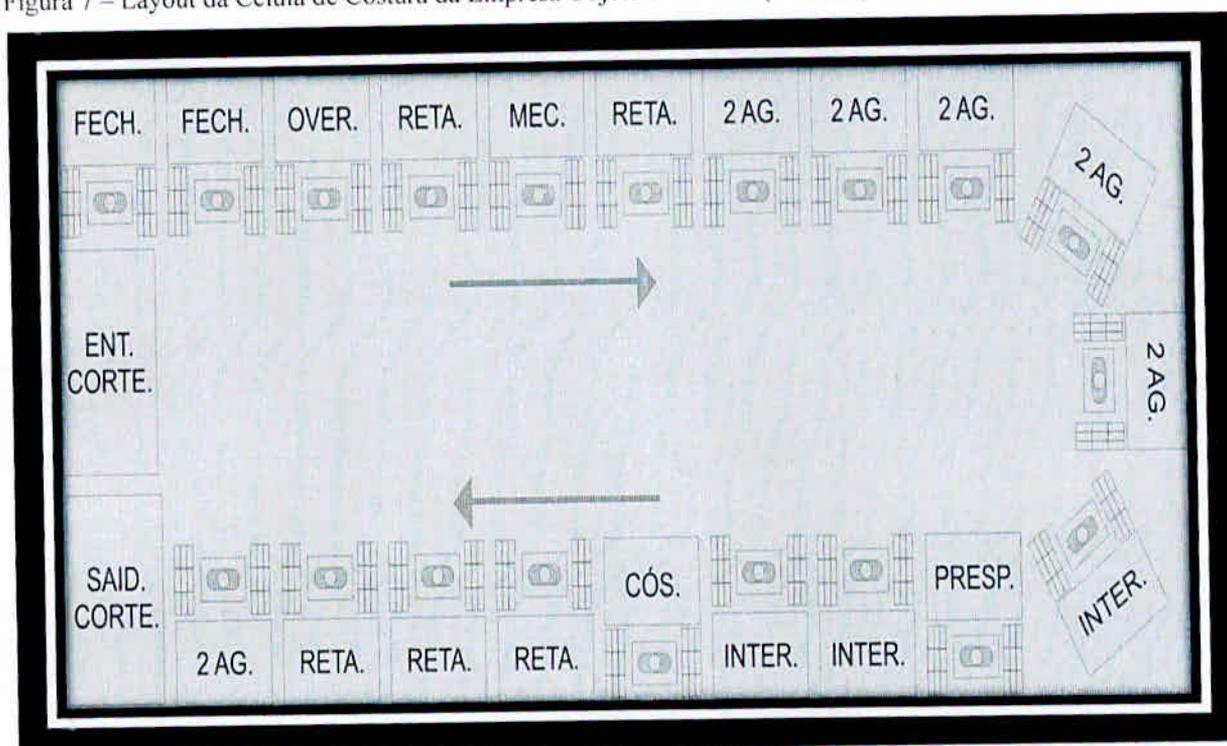
Figura 6 - Layout da Célula de Costura da Empresa Objeto de Estudo (ANTES)



Fonte: Autor

O *Layout* utilizado foi o funcional, pois é de grande flexibilidade, e na célula de costura pode não haver uma sequência linear de operações. O modelo básico adotado foi o seguinte:

Figura 7 – Layout da Célula de Costura da Empresa Objeto de Estudo (ATUAL)



Fonte: Autor

O layout proposto, adequado à realidade da organização, traz como consequência uma série de benefícios para a empresa objeto de estudo, à funcionalidade dos processos e a facilidade de gerenciamento por partes dos superiores. Dentre os benefícios pode se citar o melhor controle de processos existentes, através de uma supervisão mais direta em cada célula, proporcionando a qualidade na produção; a flexibilidade quanto às mudanças nas seqüências das operações, apropriado para vários tipos de operações e para vários tipos de produtos em sua linha de produção, equipamento e espaço minimizando os custos unitários de produção com a especialização de cada célula e dos colaboradores envolvidos nele e proporciona aos colaboradores do chão de fábrica segurança e conforto.

5 CONCLUSÃO

O trabalho realizado na empresa objeto de estudo demonstra os valores que a filosofia manufatura enxuta pode proporcionar nas empresas de confecções, isso foi demonstrado através de como implantar as ferramentas de logística, *benchmarking*, cronoanálise, programa “5S”, *Just in time*, que auxiliou a filosofia enxuta e principalmente nos resultados obtidos, como a redução de desperdícios, tempo total de produção, flexibilidade na movimentação dos ajudantes devido a nova forma do *layout*.

A manufatura enxuta proporcionou grande resultado, mas não podendo deixar de ser monitorada e em melhoria constante, pois com a redução nos custos a empresa ganhou novos mercados e isso só será constante se buscar novas fontes de manter a filosofia enxuta em prática.

A partir dos resultados alcançados pela empresa com a aplicação prática do método descrito, pode-se encaminhar para a conclusão da eficácia da Manufatura Enxuta como método de suporte ao melhoramento contínuo na aplicação das práticas de chão de fábrica de uma indústria de vestuário, tendo como base a utilização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G. J. P. O. **Um método de diagnóstico do potencial de aplicação da manufatura enxuta na indústria têxtil**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2006
- BRYMAN, A. **Research Methods na Organization Studies**. London: Umwin Hyman, 1989. ISBN 0-04-445212-8
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento pelas Diretrizes**. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.
- CORRÊA, Henrique; CAON, Mauro. **Gestão de Serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.
- CORRÊA, Henrique; GIANESI, Irineu; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção**. São Paulo: IMAM, 1984.
- OLIVÉRIO, José Leandro. **Arranjo Físico da Fábrica**. Guará: (Apostila), UNESP, 2001.
- OSADA, Takashi. **HouseKeeping, 5S's: Cinco Pontos Chaves para o Ambiente da Qualidade Total**. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2004.
- ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar**. São Paulo: Lean Instituto Brasil, 1999.
- SIMÃO, Augusto; ALLIPRANDINI, Dário. **Produção Enxuta em uma Empresa de Processo**. São Paulo: EPSE, 2004.
- TOLEDO Jr; ITYS-FIDES Bueno de; KURATOMI, Shoei. **Cronoanálise: Base da Racionalização, da Produtividade, da Redução de Custos**. 15. ed. São Paulo: O & M, 2004.
- LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.