

UNIVERSIDADE FEEVALE

CLEITON TOMAZINI DA ROSA

**O ARRANJO FÍSICO E A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO
EM UMA INDÚSTRIA CALÇADISTA:
UM ENFOQUE ERGONÔMICO**

Novo Hamburgo

2010

CLEITON TOMAZINI DA ROSA

**O ARRANJO FÍSICO E A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO
EM UMA INDÚSTRIA CALÇADISTA:
UM ENFOQUE ERGONÔMICO**

Orientador:

Prof^a.Dr^a. Jacinta Sidegum Renner

Novo Hamburgo

2010

CLEITON TOMAZINI DA ROSA

Trabalho de conclusão do Curso de Design, com título O arranjo físico e a organização do trabalho em uma indústria calçadista: um enfoque ergonômico, submetido ao corpo docente da Universidade Feevale, como requisito necessário para obtenção do Grau Bacharel em Design Ergonômico.

Aprovado por:

Professor Orientador: Prof^a. Dr^a. Jacinta Sidegum Renner.

Prof^a. Daiane Pletsch Heinrich.

Prof^a. Ronise Ferreira dos Santos.

Novo Hamburgo, 10 de novembro de 2010.

RESUMO

Na indústria calçadista, de modo geral, predomina o sistema Taylorista - Fordista de produção, que tem como principal característica a realização de uma única tarefa durante toda a jornada, durante meses e anos. Esse sistema tem sido motivo de afastamento por adoecimento e acidente de trabalho. Dessa forma, neste projeto, propõe-se um re-arranjo físico e um novo sistema de trabalho que tem como norteador a multifunção e visão ergonômica aplicada aos postos de trabalho, à atividade e ao processo. O método de pesquisa foi a pesquisa ação, onde foi realizada uma pesquisa prévia (fase exploratória); a intervenção propriamente dita que corresponde à fase principal e, a avaliação validação, que é a fase posterior à intervenção. O objetivo desta pesquisa esteve focado em realizar intervenção na indústria calçadista através de uma mudança sistêmica no processo industrial no setor de costura. Este setor foi denominado de grupo piloto e passou por uma série e mudanças em sua estrutura e organização do trabalho envolvendo fundamentalmente os aspectos ergonômicos, a reestruturação do leiaute e a capacitação dos trabalhadores para a multifuncionalidade. Os resultados indicaram diminuição dos índices de rotatividade quando comparados à primeira etapa da pesquisa. Porém, os valores de absenteísmo foram superiores à primeira etapa. Isto ocorreu devido ao processo de qualificação à multifuncionalidade dos trabalhadores, que a partir do momento que estavam aptos a realizar várias atividades dentro do processo fabril ausentaram-se da empresa para buscar vagas em outras empresas. Já, em termos de custos de processo, os indicadores demonstraram diminuição nos quesitos retrabalho, tempo médio, e na produção média, e um crescimento na eficiência do setor comparado à primeira etapa da pesquisa. Como destaque da fase de intervenção, o processo de capacitação para a multifuncionalidade foi importante para os trabalhadores que tiveram a oportunidade de qualificarem-se como profissionais, aprender outras funções de modo a oportunizar melhores chances de crescimento dentro e fora da empresa, o que implicou também em melhores resultados financeiro para a empresa.

Palavras chaves: Sistema Taylorista – Fordista; re-arranjo físico; visão ergonômica.

ABSTRACT

In the footwear industry in general, the predominant system Taylorist - Fordist production, whose main characteristic is the realization of a single task throughout the day, for months and years. This system has been the subject of removal by illness and accident at work. Thus, this project proposes a re-layout and a new system of work that has as a guiding vision and ergonomic multifunction applied for jobs, activity and process. The method of research was action research, where research was conducted prior (exploratory phase), the intervention itself which is the main phase and the validation assessment, which is the stage following the intervention. The objective of this research has focused on interventions aimed at the footwear industry through a systemic change in the industrial process sector sewing. This sector has been called the pilot group and went through a series and changes in its structure and organization of working primarily involving ergonomics, the layout of the restructuring and training of workers for multifunctionality. The results indicated decreased turnover rates compared to the first stage of the research. However, values of absenteeism were higher than the first step. This was due to the qualification process to multifunctionality of workers, who from the time they were able to perform various activities within the manufacturing process absent from the company to seek positions in other companies. Already, in terms of process costs, the indicators showed a decrease in rework items, average, and average production and an increase in the efficiency of the sector compared to the first stage of the research. As a highlight of the intervention phase, the training process for multifunctionality was important for employees who have had the opportunity to qualify as professionals, learn other functions so oportunizar best chances for growth within and outside the company, which implied also in a better financial results for the company.

Keywords: System Taylorist - Fordist, re-layout, ergonomic vision.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: ÍNDICE DE ABSENTEÍSMO	43
GRÁFICO 2: ÍNDICE DE ROTATIVIDADE.....	44
GRÁFICO 3: ÍNDICE DE PRODUÇÃO MÉDIA/DIA	46
GRÁFICO 4: ÍNDICE DE EFICIÊNCIA.....	49
GRÁFICO 5: ÍNDICE DE RETRABALHO	51
GRÁFICO 6: ÍNDICE DE TEMPO MÉDIO.....	54
GRÁFICO 7: RESULTADOS COMPARATIVOS DE ABSENTEÍSMO E ROTATIVIDADE.....	83
GRÁFICO 8: RESULTADOS COMPARATIVOS DE PRODUÇÃO MÉDIA	86
GRÁFICO 9: RESULTADOS COMPARATIVOS DE EFICIÊNCIA	88
GRÁFICO 10: RESULTADOS COMPARATIVOS DE RETRABALHO.....	89
GRÁFICO 11: RESULTADOS COMPARATIVOS DE TEMPO MÉDIO	91

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CRONOGRAMA DE TRABALHO PESQUISA AÇÃO	15
FIGURA 2: ARRANJO FÍSICO ANTERIOR	40
FIGURA 3: ARRANJO FÍSICO ANTERIOR	40
FIGURA 4: ARRANJO FÍSICO EM LINHA	41
FIGURA 5: DESCRIÇÃO DE PROCESSO OPERACIONAL.....	53
FIGURA 6: EXEMPLO DE PLANILHA COM TEMPOS MÉDIOS	54
FIGURA 7: ORGANOGRAMA INDUSTRIAL	60
FIGURA 8: NÍVEIS HIERÁRQUICOS.....	60
FIGURA 9: FLUXOGRAMA DA SEQUÊNCIA DAS OPERAÇÕES.....	62
FIGURA 10: PROCESSO DE COSTURA: PEGAR.....	64
FIGURA 11: PROCESSO DE COSTURA: MOVER.....	64
FIGURA 12: PROCESSO DE COSTURA: EXECUTAR.....	64
FIGURA 13: PROCESSO DE COSTURA: LARGAR.....	64
FIGURA 14: ALCANCE MÁXIMO PARA TRABALHO SENTADO OU EM PÉ	72
FIGURA 15: REGULAGEM DE ALTURA PARA MÁQ. DE COSTURA.....	73
FIGURA 16: REGULAGEM DE ALTURA PARA PRENSAS.....	73
FIGURA 17: REGULAGEM DE ALTURA PARA MÁQ. DE COSTURA.....	74
FIGURA 18: REGULAGEM DE ALTURA PARA MESAS.....	74
FIGURA 19: MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	74
FIGURA 20: ESPAÇO DE TRABALHO.....	75
FIGURA 21: CORREDORES DAS CÉLULAS.....	77
FIGURA 22: DEMARCAÇÃO DO LOCAL DAS CAIXAS.....	77
FIGURA 23: SETOR DE COSTURA CELULAR.....	78
FIGURA 24: EXEMPLIFICAÇÃO DO SETOR DE COSTURA EM CÉLULA COM MEDIDAS.....	79

LISTA DE SIGLAS

DORT – Distúrbio Osteo Muscular Relacionado ao Trabalho;

FENAC – Feira Nacional de Calçados;

FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço;

JIT – JUST-IN-TIME;

LER – Lesão por Esforço Repetitivo;

MTE – Ministério de Trabalho e Emprego

PDCA – Plan, Do, Check, Action;

PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional;

PCP – Planejamento e Controle da Produção;

RH – Recursos Humanos;

SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE GRÁFICOS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE SIGLAS	8
SUMÁRIO	9
INTRODUÇÃO	11
1 MATERIAIS E MÉTODOS	14
1.1 FASE EXPLORATÓRIA	16
1.2 FASE PRINCIPAL OU DE AÇÃO	16
1.3 FASE DA AVALIAÇÃO / VALIDAÇÃO	17
1.4 REVISÃO DA LITERATURA	19
2 CUSTOS HUMANOS	19
2.1 CUSTOS HUMANOS	19
2.1.1 ABSENTEÍSMO	20
2.1.2 ROTATIVIDADE	21
2.1.3 DOENÇAS OCUPACIONAIS.....	22
2.1.4 ACIDENTES DE TRABALHO	24
2.1.5 ERGONOMIA.....	27
3 CUSTOS DE PROCESSOS	29
3.1 CUSTOS DE PROCESSOS.....	29
3.1.1 ARRANJO FÍSICO – LINEAR x CELULAR.....	29
3.1.2 GESTÃO DE PESSOAS E CAPACITAÇÃO	31
3.1.3 JUST-IN-TIME	34
3.1.4 O SETOR CALÇADISTA NO RIO GRANDE DO SUL	35
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	37
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO ATUAL.....	37
4.2 RESULTADOS DA FASE EXPLORATÓRIA	42
4.2.1 ABSENTEÍSMO	42
4.2.2 ROTATIVIDADE	44
4.2.3 PRODUÇÃO	45
4.2.4 EFICIÊNCIA.....	47
4.2.5 RETRABALHO.....	50
4.2.6 TEMPO MÉDIO	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA FASE EXPLORATÓRIA	55
6 FASE PRINCIPAL OU DA AÇÃO	57
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA EM ESTUDO.....	59
6.1.1 PROCESSOS DE PRODUÇÃO.....	61

6.1.2	ESTUDO PARA REORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO.....	65
6.1.3	OPÇÃO PELO MODELO PARA REFORMULAÇÃO DO LEIAUTE.....	66
6.1.4	QUALIFICAÇÃO PARA A MULTIFUNÇÃO	67
6.1.5	DISTRIBUIÇÃO DO LEIAUTE DE MÁQUINAS	70
6.1.6	REORGANIZAÇÃO DO LEIAUTE EM CÉLULAS.....	75
6.1.7	RESULTADOS DA FASE PRINCIPAL OU DA AÇÃO	80
7	FASE DA AVALIAÇÃO / VALIDAÇÃO	80
7.1.1	COMPARATIVO DOS CUSTOS HUMANOS.....	81
7.1.1.1	ANÁLISE DOS ÍNDICES DE ABSENTEÍSMO E ROTATIVIDADE..	82
7.1.2	COMPARATIVO DOS CUSTOS DE PROCESSOS	85
7.1.2.1	ANÁLISE DOS ÍNDICES DE PRODUÇÃO	85
7.1.2.2	ANÁLISE DOS ÍNDICES DE EFICIÊNCIA	87
7.1.2.3	ANÁLISE DOS ÍNDICES DE RETRABALHO	89
7.1.2.4	ANÁLISE DOS ÍNDICES DE TEMPO MÉDIO.....	90
7.1.2.5	RESULTADOS DA FASE DA AVALIAÇÃO / VALIDAÇÃO.....	92
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
	APÊNDICE A – CRONOGRAMA DE AÇÕES DA 2ª ETAPA.....	99
	APÊNDICE B – PLANILHA DE FLEXIBILIDADE.....	100
	APÊNDICE C – GRÁFICO: CUSTOS HUMANOS: ABSENTEÍSMO	101
	APÊNDICE D – GRÁFICO: CUSTOS HUMANOS: ROTATIVIDADE.....	101
	APÊNDICE E – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: PRODUÇÃO MÉDIA ...	102
	APÊNDICE F – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: EFICIÊNCIA.....	102
	APÊNDICE G – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: RETRABALHO	103
	APÊNDICE H – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: TEMPO MÉDIO	103

INTRODUÇÃO

Atualmente, no mercado de trabalho, a concorrência, as mudanças e a constante necessidade de buscar inovação fazem com que a indústria calçadista se renove em seus métodos de produção, através de recursos tecnológicos como maquinário, mão de obra e organização do trabalho e processo produtivo. A exigência do cliente por calçados com características mais específicas torna o processo de produção muitas vezes difícil, ou até mesmo inviável em alguns casos.

O calçado é um objeto datado de épocas remotas com o objetivo de proteger os pés, oferecendo conforto e segurança. Porém, com o passar dos séculos tornou-se um produto de grande importância para o mundo, de tal maneira que migrou de uma produção artesanal para uma produção industrial em grande escala com uma grande quantidade de mão-de-obra. De acordo com Gorini e Siqueira (1999), setor coureiro-calçadista brasileiro se manteve essencialmente artesanal até o final do século XIX. Mas, adotou o sistema de produção com uso intensivo de mão de obra quando ocorreu o primeiro surto de modernização entre 1880-1920, e hoje, esse setor é o que mais gera empregos na economia gaúcha.

A administração da produção diz respeito àquelas atividades orientadas para a produção de um bem físico e encontra-se prioritariamente na planta industrial, então a organização do arranjo físico é de vital importância para o sucesso industrial. Segundo Slack (1999), colocado de forma simples, definir arranjo físico é definir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. O arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva porque determina sua “forma” e aparência. É aquilo que a maioria notaria em primeiro lugar quando entrasse pela primeira vez em uma unidade de operação. Também, determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e clientes – fluem através da operação.

Os arranjos físicos não planejados afetam diretamente o processo de industrialização de produto, sendo que as mudanças devem possuir uma visão sistêmica e não simplesmente agregar operações sem avaliar a sua real

necessidade de execução. Conforme Lubben (1995), raramente as modificações são planejadas tendo em mente o sistema global da empresa; em vez disso, o processo de “evolução” segue em frente, e o que normalmente se desenvolve é uma colcha de retalhos de procedimentos operacionais que são departamentais por natureza. O resultado do planejar um arranjo físico é redução ou eliminação de tipos específicos de despesas, em todas as áreas da empresa. Uma vez que o desenvolvimento de processos e produtos de alta qualidade é uma responsabilidade de toda a empresa, e não somente de uma única área.

O sistema de produção mencionado nesta pesquisa que está vigente na empresa foco do estudo é o sistema de produção linear, que é caracterizado por ser disposto em uma esteira ou trilho, agrupado com maquinário e operadores ao seu redor. O princípio do sistema linear é a matéria-prima entrar numa ponta da esteira e ir sendo agregada no fluxo conforme sua necessidade e sair na outra ponta com o produto pronto. Segundo Contador (1997), o arranjo físico linear exige grandes investimentos em máquinas e equipamentos. Suas características são produtos fabricados em grandes quantidades, produtos semelhantes entre si, equipamentos dedicados que são utilizados em sistemas de produção contínuos, programação e controle de produção mais simplificado que exige balanceamento da linha de produção e equipamentos dispostos de acordo com a sequência de operações.

Sobre o arranjo físico linear, o fato de uma máquina estar parada compromete todo o andamento do restante da produção que apresenta pouca ou nenhuma flexibilidade. Em alguns postos de trabalho pode ocorrer ociosidade operacional e em decorrência disso, os custos fixos tornam-se altos.

A alternativa proposta para suprir estas dificuldades dentro da produção é a implantação de um novo sistema de produção denominado arranjo físico celular ou célula de manufatura. Conforme Ghinatto (1996), as células de trabalho são muito mais que uma técnica ou um conjunto de técnicas de administração da produção, sendo considerado “filosofia”, a qual inclui aspectos de administração de materiais, gestão de qualidade, arranjo físico, projeto de produto, organização do trabalho, gestão de recursos humanos e práticas gerenciais que podem ser aplicadas em qualquer parte do mundo.

Conforme Soviensi¹ e Stigar² (2008), não se pode falar em alta manufatura sem mão-de-obra ou mesmo sistema de célula sem treinamento operacional. Através da gestão dos recursos humanos, realiza-se a capacitação, participação, envolvimento e desenvolvimento dos trabalhadores da organização, ou seja, o capital humano que nada mais são que as pessoas que a compõe. O setor de Recursos Humanos é o responsável em promover, planejar, coordenar e controlar atividades desenvolvidas relacionadas à seleção, à orientação, à avaliação de desempenho funcional e comportamental, à capacitação, à qualificação, ao acompanhamento do pessoal da instituição num todo, assim como as atividades relativas à preservação da saúde e à segurança no ambiente de trabalho da instituição, sempre focado nos recursos humanos. Por meio deste envolvimento entre empresa e trabalhador, forma-se o operador multifuncional, capaz de realizar todas as tarefas assim designadas dentro do processo produtivo.

Neste projeto serão abordadas questões relacionadas ao arranjo físico de linhas de produção em sistema linear, de suas vantagens, desvantagens, relacionadas à produção e ao trabalhador. Tendo em vista que a indústria calçadista deve buscar constante atualização para ter condições de concorrer com o mercado asiático e europeu, expõe-se aqui o problema de pesquisa.

O problema encontrado atualmente na indústria calçadista é a necessidade de evolução na forma sistêmica de fabricação, onde ainda existem alguns métodos e conceitos de trabalhos defasados em comparação a mercados calçadistas mais evoluídos. O objetivo geral deste projeto de pesquisa é propor uma mudança de arranjo físico dentro do setor calçadista, especificamente no setor de costura, alterando o sistema de trabalho de arranjo físico linear para arranjo físico celular. Porém, para isso se concretizar, indicadores de recursos humanos e de produção foram levantados, mostrando o desempenho anterior e posterior à intervenção, para que desta forma sejam avaliados os resultados. Tendo estes dados comparativos, foram realizadas reuniões com os membros responsáveis dos setores que

¹ Licenciada em Pedagogia – Fernanda Soviensi - fernanda.soviensi@yahoo.com.br

² Licenciado em Filosofia e Bacharel em Teologia - Robson Stigar – robsonstigar@hotmail.com
Artigo Científico Recursos Humanos x Gestão de Pessoas (2008).

participaram da mudança sistêmica. Contudo, ainda caberá à diretoria e à gerência fabril tomar a decisão de alternância de sistema de trabalho, mediante os dados obtidos. No entanto, estes dados foram obtidos através da pesquisa de campo que tem características de pesquisa ação, onde as modificações sugeridas deverão ser implantadas na empresa. Dessa forma, permitiu-se a leitura anterior e posterior dos resultados obtidos com a implantação do novo sistema produtivo.

Portanto, somando-se os conceitos de sistemas de produção, arranjo físico, gestão e treinamento de recursos humanos, pode-se reorganizar o espaço físico dentro da indústria calçadista de modo que o designer não seja apenas um idealizador sistêmico, mas sim um profissional capaz de contribuir para o desenvolvimento humano e empresarial. Assim, certamente terá interferência na concepção de um produto melhor elaborado para um público alvo cada vez mais exigente.

1 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa se caracteriza como pesquisa-ação. Segundo Thiollent (1997) a pesquisa ação está dividida em quatro principais etapas: fase exploratória (diz respeito ao diagnóstico da situação e as suas necessidades), fase da ação (englobam medidas práticas, como difusão dos resultados, definição dos objetivos por meio de ações concretas e negociação de propostas pelas partes interessadas). Na fase de avaliação (verifica os resultados das ações no contexto organizacional da pesquisa e suas consequências a curto e médio prazo) e fase principal (proporciona um autoconhecimento em torno das questões organizacionais, onde estes relatórios são armazenados para consulta em longo prazo). Salienta-se que neste projeto as fases da pesquisa-ação foram divididas em três etapas conforme descrito na Figura 1, sendo exposta à fase de pesquisa as ações que foram realizadas em cada fase e as ferramentas de análise e de pesquisa que foram utilizadas.

Os demais dados serão provenientes do levantamento de indicadores do Setor de Recursos Humanos e do setor de Custos de Processos. Serão utilizados

artigos científicos, metodologias de trabalho e pesquisa, fotos, planilhas de controle, gráficos e índices estatísticos para avaliação e discussão.

Cronograma Pesquisa Ação		
Fase	Ações Realizadas	Ferramenta de Levantamentos de dados
Exploratória	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de Dados: - Custos Humanos (absenteísmo, rotatividade, acidentes de trabalhos, doenças ocupacionais). - Custos de Processo (produção, refugo, retrabalho). - Mapeamento da estrutura física existente (antes) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dados secundários: coletados junto ao SESMT e PCMSO, correspondente a 6 meses antes da intervenção; - Levantando junto ao setor de Cronoanálise; e Qualidade; - Levantando junto ao setor de Cronoanálise;
Ação (principal)	<ul style="list-style-type: none"> - Proposta de reformulação do sistema de trabalho para a Diretoria; - Levantamento de maquinário; - Qualificação para a multifuncionalidade; - Estudo para reorganização do espaço físico; - Opção pela linha/modelo para reformulação; - Reorganização do leilante em células; 	<ul style="list-style-type: none"> - Roteiro de produção para levantamento de máquinas e mão-de-obra (Cronoanálise); - Metodologia utilizada para qualificação (treinamento); apostilas; - Dados obtidos junto ao setor de Cronoanálise; - Escolha da linha por meio de programação de pedidos (P.C.P.); - Análise das linhas que serão produzidas e organizar o leilante de acordo;
Avaliação Validada	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar os dados: custos humanos e de processos; - Qualificação: acompanhamento, modelo PDCA. - Identificação de resultados com trabalhadores e chefia; - Difundir a cultura e o método de trabalho para os demais grupos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento com SESMT, PCMSO e Cronoanálise; - Questionário após intervenção; - Entrevista semi-estruturada; - Metodologia do PDCA— para Avaliação / Validação;

Figura 1: Cronograma de trabalho pesquisa ação
(Fonte: autor, 2010).

1.1 FASE EXPLORATÓRIA

No contexto deste projeto a fase exploratória corresponde à primeira etapa da pesquisa, ou seja, ao TCC I. Nessa etapa, foram levantados todos os dados relacionados aos custos humanos e aos custos de processo. Esta fase será iniciada pela coleta de dados, direcionada para Custos Humanos que engloba o absenteísmo, rotatividade, doenças ocupacionais e acidentes de trabalhos. Esses dados serão obtidos através do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) e PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional). Os custos de processo serão obtidos através de planilhas de controle e os indicadores de processos como produção, refugo e retrabalho junto ao Setor de PCP (Planejamento e Controle de Produção), à Qualidade e ao de Cronoanálise (Métodos e Processos), por meio de planilhas onde constam os números e valores percentuais. Ainda nessa fase, foi realizado um mapeamento do arranjo físico existente, o qual será obtido junto ao setor de Cronoanálise.

Os dados pertinentes a essa fase servirão como base norteadora para posterior intervenção, sendo que os problemas encontrados serão discutidos de forma aprofundada em reuniões junto aos trabalhadores, gestores e gerência. Dessa forma se caracteriza a ergonomia participativa onde os trabalhadores dos diversos níveis hierárquicos opinarão sobre o seu trabalho para, a partir de então, propor soluções.

A abordagem do TCC I se encerra com a identificação dos problemas, dados relacionados aos custos humanos e de processo e com a proposição de soluções dos trabalhadores envolvidos no estudo – projeto piloto.

1.2 FASE PRINCIPAL OU DE AÇÃO

Nesta Fase Principal ou da Ação ocorreu a apresentação de uma nova proposta de trabalho à diretoria da empresa, com balanceamento de mão-de-obra,

levantamento de necessidades de máquinas e arranjo físico proposto. Isso ocorreu por meio do roteiro de produção (ficha onde estavam descritas todas as operações que são necessárias para realizar a fabricação do produto).

Para a etapa de qualificação para a multifuncionalidade dos trabalhadores, foram utilizadas apostilas com informações técnicas e operacionais relacionadas ao processo de costura de cabedais além do treinamento prático sob supervisão do instrutor de treinamento. A etapa pertinente à reorganização do espaço físico foi de responsabilidade do setor de Cronoanálise, o qual analisou o melhor aproveitamento do espaço físico e disposição dos equipamentos, levando-se em consideração o fluxo de produção, a viabilidade e os recursos disponíveis. A questão de organização do que foi produzido se deu por meio de uma ferramenta fornecida pelo PCP, chamado de Cronograma de Produção (ficha onde se listam todos os pedidos em carteira da empresa, com suas respectivas datas dos setores que devem passar até o dia de embarque), sendo desta forma avaliada qual a modelagem mais adequada para iniciar a produção. Após constatação desses dados, foram iniciadas as mudanças no arranjo físico, de sistema linear para celular. Ademais, dentro destes grupos celulares foram produzidos grupos de modelos (produtos) similares, conforme programação.

1.3 FASE DA AVALIAÇÃO / VALIDAÇÃO

Nesta última etapa da pesquisa, foi consolidado a Fase de Avaliação e Validação, fazendo-se a comparação dos dados (Custos Humanos e Processos) de antes da mudança e depois. Para isso, foi solicitado ao SESMT e ao PCMSO para levantar os custos humanos, ao setor de Cronoanálise para buscar dados referentes à produção, tal como produção, eficiência e tempo médio, e ao setor de Qualidade os dados referentes a refugo e retrabalho.

Em relação à manutenção da qualificação dos trabalhadores, foram utilizadas as ferramentas do tipo PDCA (planejar, fazer, checar, agir), para verificar se o plano de treinamento está de forma ativa, além de servir para conferir o

funcionamento e desenvolvimento do sistema de trabalho. Foram realizados questionários e entrevistas aos supervisores e aos trabalhadores do setor envolvido, para discutirem os resultados obtidos após a reorganização do leiaute.

O PDCA ou Ciclo PDCA é também conhecido por Ciclo de Shewhart (Walter Shewart³), e ainda por Ciclo de Deming (W. Edward Deming⁴). O PDCA se aplica geralmente quando há metas de melhorias, das quais é a melhor forma de gestão, de persistência nos resultados planejados. Uma vez atingidos esses resultados, deve-se revê-los – buscar a melhoria contínua.

O Ciclo PDCA divide-se em quatro etapas:

a) Plan – Planejar: Definir objetivos. Tendo-se um problema ou uma meta conhecida, estudar, analisar, decidir o que fazer e elaborar um plano de ação, ou seja, depois de definidas as metas, devem-se buscar os meios e os procedimentos para alcançá-las.

b) Do – Fazer, executar: É a fase de implantação do planejamento conforme o planejado: total ou parcialmente. Essa fase pode ser dividida em três etapas básicas: na educação e treinamento devem-se preparar as pessoas envolvidas no processo para execução da tarefa. Educação: capacita a pessoa quanto aos conceitos e objetivos da ação. Treinamento: capacita a pessoa quanto às habilidades exigidas na ação. Na execução deve se executar a tarefa, conforme padrão definido no planejamento. Na coleta de dados devem-se registrar os dados da ação para o controle do processo.

c) Check – Verificar, checar: Esta é uma etapa puramente gerencial, confrontar os resultados reais com os resultados esperados. Nessa fase de checar, deve-se comparar o resultado obtido com a meta definida do planejamento.

³ Walter Andrew Shewhart (1891 – 1967) Idealizador do Ciclo PDCA.

⁴ William Edwards Deming (1900-1993) Principal divulgador do Ciclo PDCA na década de 1950.

d) Action – Agir: Agir onde necessário. Fazer ajustes onde precisa. Assegurar o bom resultado e recomeçar com a verificação do ciclo de funcionamento.

Após a reorganização desse primeiro grupo, faremos a comparação dos dados, Custos Humanos e de Processos. Obtendo-se os resultados conforme planejado será difundido esse método de trabalho aos demais grupos de costura, para que dessa forma possamos consolidar os indicadores de custo.

1.4 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta etapa inicial do projeto – TCC I serão apresentados conceitos e definições de diversos autores sobre os assuntos relacionados à temática do trabalho. Os principais autores pesquisados como referência foram Ghinatto (2000), Contador (1997), Slack (1997), Lubben (1995), Grandjean (1998), Fialho e Santos (1997), Chiavenato (1999), Iida (2005), Falzon (2007), Guimarães (2000), Gomes Filho (2003), Noronha (2002).

2 CUSTOS HUMANOS

2.1 CUSTOS HUMANOS

Nesta etapa da revisão bibliográfica, serão levantados os dados referentes aos custos de humanos, diretamente ligados ao setor industrial. Os dados serão obtidos nos setores de Recursos Humanos e SESMT.

2.1.1 ABSENTEÍSMO

Segundo Chiavenato (1999), o absenteísmo, absentismo ou ausentismo também é um fator que faz parte do planejamento do RH (Recursos Humanos). Suas causas nem sempre são atribuídas ao empregado, (doenças, faltas, problemas com locomoção, razões familiares, desmotivação, políticas inadequadas na empresa, supervisão precária da chefia ou gerência, acidente de trabalho). O absenteísmo repercute na produtividade.

Segundo Bispo (2008), a realidade mostra que nem sempre o funcionário está presente no seu posto de trabalho, ou seja, ele se ausenta pelos mais variados motivos: atrasos, problemas pessoais, doenças que resultam em licenças médicas, condições inadequadas do ambiente de trabalho, falta de motivação, entre outros. O fato é que o absenteísmo ou a ausência do trabalhador provoca problemas como desorganização das atividades, queda na qualidade dos serviços prestados, limitação de desempenho e até mesmo obstáculo para os gestores. Ainda, de acordo com alguns consultores de Recursos Humanos, o índice de absenteísmo considerado adequado é fixado em 2,7%. Mas, para isso as empresas devem adotar uma estratégia de não economizar esforços para agradar a seus trabalhadores.

De acordo com Chiavenato (1999), as causas do absenteísmo precisam ser diagnosticadas para controle político da organização. O índice de absentismo puro deve abordar todo o tipo de ausência, inclusive as justificadas.

Os principais motivos que levam um trabalhador a ausentar-se do trabalho são classificados em três instâncias. A primeira instância é sobre a insatisfação com a empresa, âmbito clássico que inclui salários, benefícios, equipamentos, liderança, punições, clima, ética e principalmente falta de oportunidades. Em segunda instância, vem a velocidade das mudanças: as pessoas buscam incessantemente melhorias, estimuladas pelos modelos vigentes e nichos de cultura, ao qual pertence. E a terceira instância, trata-se de pouca maturidade profissional e psicológica, falta de educação e formação profissional, isso quer dizer, consciência de direitos e deveres. Cumprir um contrato de trabalho profissional não é um favor

que se faz à empresa, pois as organizações são bases produtivas da sociedade e são delas que vem toda a possibilidade de progresso e prosperidade. Uma das formas de obter-se a redução do índice de absenteísmo é o estímulo do trabalhador ao trabalho, incentivando-o a não se ausentar da empresa. Isso pode ocorrer através de prêmios pela assiduidade, tal como cestas básicas mensais, participação em lucros e resultados da empresa, assistência médica, além de outros benefícios por parte da empresa. (Bispo, 2008).

2.1.2 ROTATIVIDADE

A rotatividade, segundo Chiavenato (1999) define e relaciona mercados de trabalho e mercado de recursos humanos. Aborda a rotatividade de pessoal como uma despesa que pode ser evitada se houver mais critério e atenção na seleção de mão-de-obra. A rotatividade alta reflete na produção, no clima organizacional, relacionamento interpessoal. O autor alerta que para combater a rotatividade é preciso detectar as causas e determinantes. A rotatividade de recursos humanos é um dos aspectos mais importantes da dinâmica organizacional. A causa da rotatividade de pessoal pode ser diagnosticada pelos fenômenos internos e externos à organização cujos dados são obtidos em entrevistas no ato dos desligamentos, espontâneas ou programadas registradas de modo confidencial, ou por dados coletados pela própria empresa – avaliados pela política de recursos humanos.

Ainda, de acordo com Quegê (2000), a rotatividade de funcionários é sem dúvida um elemento que demanda atenção constante por parte de qualquer líder dentro de uma organização. Esteja ela em padrões elevados, normais ou baixos, a necessidade de entender a rotatividade acaba por se tornar um fator de competitividade em todos os mercados, pois ela envolve a perda de capital intelectual, fuga de conhecimento e memória corporativa, riscos que envolvem a carteira de clientes e recursos financeiros diretos e indiretos, entre outros.

O custo da rotatividade de pessoal agrupa custos primários (todas as despesas com desligamentos e substituições), secundários (custos intangíveis:

perda na produção, clima ambiental) e terciários (perdas de negócios e investimentos extras). Seus três mais graves efeitos negativos estão no desenvolvimento da população laborativa de participar dos benefícios do desenvolvimento econômico, dificultando a evolução e o crescimento do mercado internacional, além de sérias restrições de participação de pequenas e médias empresas no cenário econômico nacional. Também, perda de oportunidade de expansão das pequenas e médias empresas, influência no índice de preços e alta da inflação. E, por último, comprometimento do mecanismo da poupança nacional através do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço). Há ainda efeitos sociais como queda salarial e baixo poder aquisitivo, maior carga tributária, paternalismo estatal. Em médio a longo prazo, o prejuízo se reflete na organização, no mercado e na economia nacional – na sociedade e no indivíduo (Chiavenato, 1999).

2.1.3 DOENÇAS OCUPACIONAIS

De acordo com a Lei nº. 8.213/91, artigo 20, parágrafo II, as doenças ocupacionais relativas ao trabalho também são chamadas de “mesopatias”, ou “moléstias profissionais atípicas”, são aquelas desencadeadas em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacionem diretamente. Decorrem igualmente de microtraumatismos acumulados. Contudo, por serem atípicas, exigem a comprovação do nexo da causalidade com o trabalho, via regra através de vistoria no ambiente laboral.

As doenças ocupacionais são as doenças que estão diretamente relacionadas à atividade desempenhada pelo trabalhador ou às condições de trabalho às quais ele está submetido. As mais comuns são as Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomoleculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT), que englobam cerca de 30 doenças, entre elas a tendinite (inflamação de tendão) e a tenossinovite (inflamação da membrana que recobre os tendões). As LER/DORT são responsáveis pela alteração das estruturas osteomusculares, como tendões, articulações, músculos e nervos. No campo, as doenças de LER/DORT acometem

principalmente cortadores de cana após algumas safras, pelo excesso de movimentos repetidos. Na cidade, as categorias profissionais que encabeçam as estatísticas de LER/DORT são bancários, digitadores, operadores de linha de montagem e operadores de telemarketing (Repórter Brasil, 2010).

Segundo Grandjean (1998), o trabalho dinâmico caracteriza-se por uma sequência rítmica de contração e relaxamento – portanto de tensionamento e afrouxamento da musculatura em trabalho (girar a roda de uma manivela). Na atividade dinâmica o trabalho pode ser expresso como o produto do encurtamento dos músculos e a força desenvolvida (trabalho = peso x altura que é levantado). No trabalho dinâmico, o músculo sofre irrigação sanguínea, ele age como uma moto bomba sobre a circulação sanguínea: a contração expulsa o sangue dos músculos, enquanto que o relaxamento subsequente favorece o influxo de sangue renovado. Por esse mecanismo, a circulação do sangue é aumentada em várias vezes, sendo que o músculo recebe de dez a vinte vezes mais sangue do que em repouso, obtendo desta forma o açúcar de alta energia e o oxigênio, enquanto que os resíduos (catabólitos) são eliminados.

Em oposição ao trabalho dinâmico, o trabalho estático caracteriza-se por um estado de contração prolongado da musculatura, o que geralmente implica em trabalho de manutenção da postura. Durante o trabalho estático o músculo não alonga seu comprimento e permanece, ao contrário, em estado de alta tensão, produzindo força durante longo período. Este tipo de trabalho muscular assemelha-se mais com a atividade de um magneto elétrico, que tem um consumo constante de energia enquanto suportando um determinado peso, mas não aparenta estar produzindo nenhum trabalho útil (Grandjean, 1998).

Ainda relacionado às doenças ocupacionais, um fator que afeta o desempenho funcional dentro da indústria é a fadiga muscular. Segundo Guimarães (1999), a fadiga ocorre quando os músculos trabalham em condições desfavoráveis de oxigenação e eliminação de calor, mas após uns 5 minutos passam a atuar de forma fisiologicamente compatível com o ritmo de trabalho. Com treinamento, há adaptação muscular, essa força aumentando quando solicitado mais de 50% do máximo. Em contraposição, o músculo atrofia quando solicitado menos de 25% do

máximo. Psicologicamente, no entanto, o organismo atinge rendimento de 30 a 60 min depois de iniciado trabalho. Após certo tempo começa a fadiga que faz baixar o rendimento. Em linhas gerais, a fadiga tem um componente físico, neuromuscular, mas envolve também fatores psicológicos. A fadiga neuromuscular já foi descrita como resultado do sistema muscular e do sistema nervoso central. Ela não está relacionada apenas com o aspecto mais físico e uma das maiores preocupações é a fadiga mental, que resulta em mudanças sensoriais e perceptivas, tais como redução da quantidade de estímulos que podem ser processados, atraso do desempenho, ciclos irregulares. Existem diferenças individuais para a fadiga, sendo a motivação pessoal um aspecto crítico. Uma das possibilidades de redução de fadiga é a utilização de pausas durante a jornada de trabalho. Não há uma regra geral sobre a duração e quantidade de pausas durante jornada. Tarefas com exigências nervosas e de atenção apresentam melhores resultados com pausas curtas e frequentes de 2 a 5 min. Ademais, há outras atividades mais usuais: pausas de 10 min a cada 2 horas.

2.1.4 ACIDENTES DE TRABALHO

De acordo com a Lei n.º 6.367, de 19.10.76, o “Acidente do trabalho será aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, perturbação funcional que cause a morte ou perda ou redução, permanente ou temporária da capacidade de trabalho”. Os acidentes de trabalho se devem principalmente por dois tipos de atos: ato inseguro e condição insegura. O primeiro é o modo como o indivíduo se expõe, consciente ou inconscientemente, a riscos de acidentes. Também, é a contribuição do próprio indivíduo para o seu acidente.

De modo geral, os altos índices de acidentes podem ser correlacionados ao fato de que a indústria calçadista é o ramo que mais emprega mão-de-obra. No entanto, o setor calçadista, apesar de não ser o recordista de acidentes no país, é o 53º na ocorrência de acidentes na produção de calçados de couro, o 232º, na

produção de calçados de outros materiais, o 233º na produção de tênis e 282º na produção de calçados de plástico (Vargas e Alievi, 2000).

De acordo com Costella (1999), os riscos de ocorrência de acidentes variam para cada ramo de atividade econômica em função de tecnologias utilizadas, condições de trabalho, características da mão-de-obra empregada e medidas de segurança adotadas, dentre outros fatores.

Apesar de muito difundido na literatura, o conceito de acidente de trabalho difere entre vários autores. De acordo com a NB18 (Norma Brasileira de Cadastro de Acidentes), é “uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão” (ABNT, 1995). Os segmentos da sociedade envolvidos com o problema dos acidentes de trabalho (trabalhadores, empresários, membros do governo, técnicos em segurança) (Costella, 1999) explicam a ocorrência desses eventos causados por:

a) características dos próprios trabalhadores: descuido, desatenção, despreparo, incapacidade;

b) ambiente hostil e perigoso a que estão submetidos: máquinas velhas e perigosas, falta de manutenção, trabalho pesado e insalubre;

c) falta de um programa de prevenção: descuido com a segurança por parte das empresas e dos trabalhadores.

No entanto, para Dejours (1992) seria preferível considerar o acidente de trabalho como uma cadeia de eventos que, frequentemente, tem como ponto de partida um incidente, uma perturbação do sistema no qual estão inseridos o trabalhador e sua tarefa, e que, após uma série mais ou menos longa de ocorrência, termine por determinar uma lesão ao indivíduo.

Também sob a ótica prevencionista, Gonçalves (1996, p.28) conceitua acidente de trabalho como a “ocorrência não programada, inesperada ou não, que

interrompe ou interfere no processo normal de uma atividade, ocasionando perda de tempo útil e/ ou lesões nos trabalhadores, e/ ou danos materiais”. A importância da prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais é ressaltada na recomendação n. 112, adotada pela 43ª Seção da Conferência internacional do trabalho (Genebra, 1959), item 1, quando afirma, textualmente:

a) A assegurar a proteção dos trabalhadores contra todo risco que prejudique sua saúde e que possa resultar de seu trabalho ou das condições em que este se realiza;

b) A contribuir para adaptação física e mental dos trabalhadores e, em particular, pela adequação do trabalho aos trabalhadores e por sua colocação em funções correspondentes às suas aptidões;

c) A contribuir para o estabelecimento e manutenção do nível mais elevado possível de bem estar físico e mental dos trabalhadores.

Do ponto de vista sistêmico, porém, seria preferível considerar o acidente de trabalho não como uma cadeia de eventos com uma ou mais causas raízes, mas como uma perturbação do sistema no qual estão inseridos o trabalhador e sua tarefa, e todos os dispositivos técnicos e sócio-econômicos associados.

Hollnagel e Woods (2005) afirmam que em 100% dos acidentes o fator humano contribuiu para o acidente. No entanto, não significa que somente o erro humano foi o responsável pelo acidente. Na verdade, um acidente ou um erro é uma consequência do projeto do sistema sociotécnico. Fatores organizacionais e do ambiente externo, e não simplesmente erros humanos e/ou falhas nos equipamentos, devem ser avaliados para entender o comportamento de um sistema.

2.1.5 ERGONOMIA

O termo Ergonomia, segundo Moraes (1998) deriva do grego *ergo* (trabalho) e *nomos* (normas, regras). Define-se então a ergonomia como a ciência de utilização das forças e das capacidades humanas. O termo ergonomia é empregado no mundo todo, exceto nos Estados Unidos e Canadá, onde é denominada por *Human Factors* (fatores humanos).

Ainda, conforme Moraes (1998) a ergonomia teve origem na 2^a. Guerra Mundial, pois houve necessidade de mudanças tecnológicas importantes – aviões mais velozes, radares p/ detectar aviões inimigos, submarinos e sonares. Acentuam-se as incompatibilidades entre o humano e o tecnológico, já que os equipamentos militares exigem dos operadores decisões rápidas e execução de atividades novas em condições críticas, que implicam em quantidade de informações, novidade, complexidade e riscos de decisões que envolvem possibilidade de erros fatais.

A ergonomia, segundo Grandjean (1998), é uma ciência interdisciplinar. Ela compreende a fisiologia e a psicologia do trabalho, bem como a antropometria e a sociedade no trabalho. O objetivo prático da ergonomia é a adaptação do posto de trabalho, dos instrumentos, das máquinas, dos horários, do meio ambiente às exigências do homem. A realização de tais objetivos, ao nível industrial, propicia uma facilidade do trabalho e um rendimento do esforço humano.

Porém, autores como Leplat (1972), afirmam que a ergonomia é uma tecnologia e não uma ciência, cujo objeto é a organização dos sistemas homens-máquina. Ou, ainda segundo Wisner (1972), a ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto e eficácia.

lida (2005) define a ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem. A ergonomia tem como objetivo estudar os diversos aspectos do comportamento humano ao trabalho e outros fatores importantes para o projeto de

sistemas de trabalho, que são o homem (características físicas, psicológicas, fisiológicas), máquina (equipamentos, ferramentas, mobiliário e instalações), ambiente (características do ambiente que envolve o homem durante a jornada, tipo luz, cores, ruídos, temperatura), informação (transmissão de informações, tomadas de decisões), organização (conjunto dos elementos citados acima) e consequências do trabalho (acidentes de trabalho, gastos energéticos, fadiga).

No entanto, a ergonomia tem por si a finalidade de favorecer a relação homem-máquina dentro dos processos industriais, voltando-se para a saúde e bem estar do trabalhador, melhorando o desempenho operacional, métodos e posturas de trabalho, bem como a qualidade de vida do trabalhador (Grandjean, 1998).

A ergonomia tem como objetivos a promoção da qualidade de vida, a otimização do trabalho em termos de processo e resultados tanto para as pessoas quanto para as corporações. Neste contexto, Fialho e Santos (1997) conceitua a ergonomia como a ciência que tem como objetivo adaptar o trabalho ao homem. A primeira leitura que pode ser feita é de dissociar os objetivos de segurança e de conforto ao do rendimento. No entanto, deve ser considerado que toda ação que melhora o conforto para a realização de um trabalho reflete sobre a produtividade e vice-versa. O setor em estudo produz componentes para calçados e as atividades de trabalho caracterizam-se por serem repetitivas e por ocasionar posturas e gestos críticos.

Historicamente, a produção de calçados e cadeia coureiro calçadista envolvem sistema de produção taylorista/fordista, que, segundo Renner (2006) impõe além de ritmo e velocidade, a continuidade de execução uma única tarefa ao longo da jornada, quando não, durante meses e/ou anos de trabalho num único posto, única máquina e, executando uma única tarefa. Essa mesma concepção de organização de trabalho era aplicada na indústria em estudo.

3 CUSTOS DE PROCESSOS

3.1 CUSTOS DE PROCESSOS

Nesta etapa da revisão bibliográfica, serão levantados os dados referentes aos custos de processos, diretamente ligados ao setor industrial. Os dados serão obtidos nos setores de Qualidade e Cronoanálise (Métodos e Processos).

3.1.1 ARRANJO FÍSICO – LINEAR x CELULAR

Conforme Slack (1999), o arranjo físico de uma operação produtiva preocupa-se com a localização dos recursos de transformação. Colocado de forma simples, definir arranjo físico é definir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. O arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva porque determina sua “forma” e aparência. É aquilo que a maioria notaria em primeiro lugar quando entrasse pela primeira vez em uma unidade de operação. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e clientes – fluem através da operação. Mudanças relativamente pequenas na localização de uma máquina numa fábrica ou dos bens em um supermercado, ou a mudança de salas em um centro esportivo podem afetar o fluxo de matérias e pessoas através da operação.

Segundo Contador (1997) O sistema de arranjo físico linear⁵ exige grandes investimentos em máquinas e equipamentos que tem algumas características. O produto fabricado em grandes quantidades, produtos semelhantes entre si, equipamentos dedicados que são utilizados em sistemas de produção contínuos, exigindo balanceamento da linha de produção, equipamentos dispostos de acordo

⁵ Arranjo físico linear, trilhos de produção e esteiras de produção são sinônimos tais como arranjo físico celular, célula de manufatura e célula de produção.

com a sequência de operações, programação e controle de produção mais simplificado.

No entanto, Ghinatto (1996), comenta que as células de manufatura surgiram no Japão, na década e 70, sendo sua teoria básica e seu desenvolvimento creditado à Toyota, a qual buscava um sistema de administração que pudesse gerenciar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com mínimo de atraso. O sistema de “puxar” a produção a partir da demanda, produzindo em cada somente os itens necessários, nas quantidades necessárias e nos momentos necessários, ficou conhecido no Ocidente como sistema *Kanban*⁶. As células de trabalho são muito mais que uma técnica ou um conjunto de técnicas de administração da produção, sendo considerada uma completa filosofia, a qual inclui aspectos de administração de materiais, gestão de qualidade, arranjo físico, projeto de produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos. Embora haja quem diga que o sucesso do sistema de administração das células esteja colocado nas características culturais do povo japonês, mais e mais gerentes acadêmicos convenceram-se de que essa filosofia é composta de práticas gerencias que podem ser aplicadas em qualquer parte do mundo.

Porém, o próprio autor, Contador (1997), afirma que a idéia central da célula é montar pequenas unidades de produção dentro de uma fábrica para uma determinada linha. A vantagem da célula de produção é que facilita o controle de produção devido ao seu fluxo de materiais mais organizados, permitindo uma organização objetiva, pois as células permitem aos líderes visão clara de seus processos através de sua limitação física e abrangência operacional. Uma célula é constituída por um agrupamento de maquinários dedicados a uma família de produtos com roteiros de produção semelhantes, isto é, necessidades de operações das mesmas máquinas na mesma sequência de processamento. Elas são então distribuídas em forma de “U” na sequência que será produzido o produto.

⁶ Kanban: sistema de controle do piso de fábrica, que transmite informações da produção aos postos de trabalho interligados, geralmente é visto na forma de cartão, contudo pode ser qualquer tipo de sinal.

Slack *et al.* (1997) defende que as aplicações das técnicas de arranjo físico celular podem ser utilizadas para facilitar e melhorar o fluxo de materiais no processo. Em um sistema de manufatura celular, os postos de trabalho são dispostos de forma a permitir uma maior aproximação física possível entre os postos à jusante e à montante, respectivamente, reduzindo os deslocamentos e permitem que um mesmo operador possa efetuar várias operações diferentes, com um deslocamento mínimo de peças.

Nas células, diminuem-se os estoques intermediários entre elas e os produtos fluem continuamente – uma a uma ou em pequenos grupos – de uma operação ora a seguinte. Assim sendo, o montante de tempo entre o início da primeira e o fim da última coincide aproximadamente com o total de processamento e manuseio de uma peça, eliminando ao máximo componente de tempo e ciclo que não agregam valor. Além da redução do tempo de ciclo, o arranjo físico das máquinas em células permite a redução da área, tornando o espaço fabril menos saturado e disponível para a futura expansão de capacidade que são responsáveis também pela redução do tempo de ciclo. As características são lotes em tamanho médio, produtos de roteiros variados, agrupamento – geralmente em forma de “U” – das máquinas e equipamentos necessários para a produção da família e utilização de operários polivalentes, ou seja, capazes de exercer múltiplas funções (Contador 1997).

3.1.2 GESTÃO DE PESSOAS E CAPACITAÇÃO

Não se pode falar em alta produção sem mão-de-obra, ou mesmo sem uma gestão dos recursos humanos, que é caracterizada pela participação, capacitação, envolvimento e desenvolvimento do bem mais precioso de uma organização: o capital humano que nada mais são do que as pessoas que a compõe. De acordo

com Soviensi e Stigar⁷ (2008) cabe à área de Gestão de Pessoas a nobre função de humanizar as empresas. Gestão de pessoas é um assunto tão atual na área de Administração, mas que ainda é um discurso para muitas organizações, ou pelos menos não se tornou uma ação prática. Compete ao Departamento de Recursos Humanos promover, planejar, coordenar e controlar atividades desenvolvidas relacionadas à seleção, à orientação, à avaliação de desempenho funcional e comportamental, à capacitação, à qualificação e ao acompanhamento do pessoal da instituição num todo, assim como as atividades relativas à preservação da saúde e segurança no ambiente de trabalho da instituição.

Conforme Dutra (2008), para desenvolver um modelo de gestão de pessoas que forneça as bases para a compreensão da realidade e para a construção de diretrizes e instrumentos que garantam uma gestão coerente e consistente no tempo, identificou-se “idéias-força”, que são valores subjacentes em conceito ou prática de gestão de pessoas, que englobam o desenvolvimento mútuo, satisfação mútua, consistência no tempo. Para assegurar a efetividade do modelo, algumas condições precisam estar presentes, tais como a transparência, a simplicidade, a flexibilidade. Para a construção de um modelo de gestão de pessoas, deve-se considerar o papel das pessoas, onde as pessoas estão tomando para si a responsabilidade de gestão de carreira e cobrando da empresa condições objetivas de desenvolvimento profissional. Também, o papel da empresa, que deve criar o espaço, estimular o desenvolvimento e oferecer suporte e condições para a mútua satisfação das expectativas e necessidades. Para que isso ocorra, é preciso estar em constante interação com as pessoas, para conseguir impulsionar, por meio delas, sua competitividade, mediante mútuo comprometimento.

De acordo com Drucker (1997), a administração de pessoal considera a gestão do trabalho e do trabalhador como algo para especialista, e não como umas das funções para administradores. Os departamentos de pessoal estão sempre

⁷ SOVIENSKI, Fernanda, STIGAR, Robson. Artigo Científico: **RECURSOS HUMANOS X GESTÃO DE PESSOAS**, 2008.

falando sobre a necessidade de instruir os gerentes de operação na administração de pessoas.

O setor de gestão de pessoas tem uma grande responsabilidade na formação do profissional que a instituição deseja, objetivando o desenvolvimento e crescimento da instituição como o do próprio funcionário, tido como colaborador para adquirir os resultados esperados. Para isso, a gestão de pessoas procura conscientizar esse colaborador de que suas ações devem ser respaldadas nos seguintes princípios: desenvolvimento responsável e ético de suas atividades, capacidade de atuação baseada nos princípios de gestão empreendedora, capacidade de realização de tarefas que incorporem inovações tecnológicas, capacidade de trabalhar em rede e capacidade de atuar de forma flexível. Ainda, conhecimento da missão e dos objetivos institucionais das organizações em que atuam; dominar o conteúdo de área de negócio da organização, capacidade de atuar como consultor interno das organizações em que trabalham, entre outros (Sovienski e Stigar, 2008).

Drucker (1997) ainda comenta que não basta sequer o foco das atenções serem a “prevenção”, e não ao “combate”; a administração do trabalho e do trabalhador deve ser baseada nos aspectos positivos e deve estar fundamentada nos pontos fortes e na harmonia das relações humanas dentro da empresa.

Sendo assim, desenvolver ações no sentido da formação de gerentes com postura participativa, capacitando-os para o exercício do papel de orientador e estimulador do desenvolvimento e desempenho dos colaboradores e possuir instrumentos de avaliação da satisfação dos funcionários e indicadores organizacionais, bem como ações para identificação, análise e solução de problemas e melhoria dos serviços. Por meio do treinamento, forma-se o operador multifuncional, capaz de realizar todas as tarefas dentro do processo produtivo (Sovienski e Stigar, 2008).

3.1.3 JUST-IN-TIME

Os sistemas funcionam quando há sincronismo e entendimento entre as partes. Falar em manufatura é agregar a cultura do JUST-IN-TIME, que apesar de ser uma expressão em inglês, vende a maneira sistêmica de que cada processo deve ser suprido dos itens certos, no momento certo, na quantidade e no local certo. Segundo Ghinatto (2000) A expressão em inglês "Just-In-Time" foi adotada pelos japoneses, mas não se consegue precisar a partir de quando ela começou a ser utilizada. Fala-se do surgimento da expressão na indústria naval, sendo incorporada, logo a seguir, pelas indústrias montadoras.

Portanto, já seria um termo conhecido e amplamente utilizado nas indústrias antes das publicações que notabilizaram o *JIT* como um desenvolvimento da Toyota Motor Co. No entanto, Ohno (1998) afirma que o conceito *JIT* surgiu da idéia de Kiichiro Toyoda de que numa indústria como a automobilística, o ideal seria ter todas as peças ao lado das linhas de montagem no momento exato de sua utilização. Just-In-Time significa que cada processo deve ser suprido com os itens certos, no momento certo, na quantidade certa e no local certo. O objetivo do *JIT* é identificar, localizar e eliminar as perdas, garantindo um fluxo contínuo de produção.

A viabilização do *JIT* depende de três fatores intrinsecamente relacionados: fluxo contínuo, *take time*⁸ e produção puxada. O fluxo contínuo é a resposta à necessidade de redução do *lead time*⁹ de produção. A implementação de um fluxo contínuo na cadeia de agregação de valor normalmente requer a reorganização e rearranjo do *layout* fabril, convertendo os tradicionais *layouts* funcionais (ou *layouts* por processos) – onde as máquinas e recursos estão agrupados de acordo com seus processos (ex: grupo de fresas, grupo de retíficas, grupo de prensas, etc.) – para células de manufatura compostas dos diversos processos necessários à fabricação de determinada família de produtos. A conversão das linhas tradicionais

⁸ *Take Time*: é o tempo necessário para produzir um componente ou um produto completo baseado na demanda do cliente.

⁹ *Lead Time*: significa tempo de reabastecimento, desde a geração de uma necessidade até sua efetiva entrega e disposição ao uso.

de fabricação e montagem em células de manufatura é somente um pequeno passo em direção à implementação da produção enxuta. O que realmente conduz ao fluxo contínuo é a capacidade de implementarmos um fluxo unitário (um a um) de produção, onde, no limite, os estoques entre processos sejam completamente eliminados. Dessa forma, garante-se a eliminação das perdas por estoque, perdas por espera e obtemos a redução do *lead time* de produção (Ohno, 1998).

3.1.4 O SETOR CALÇADISTA NO RIO GRANDE DO SUL

De acordo com Carvalho¹⁰ (1998), acredita-se que a origem do calçado é remota à época dos nossos antepassados que viveram na terra há quinhentos mil anos, denominados *homoerectus*, quando estes começaram a sentir a necessidade de proteger seus pés durante duas longas caminhadas. De lá para cá, o calçado passou por profundas e diversas modificações, deixando de ser apenas um elemento de proteção de parte do corpo para servir de beleza estética e ostentação de status para usuários. Com a popularização do calçado no Brasil e da crescente demanda, o antigo trabalho artesanal foi incapaz de atender esse novo mercado, sendo assim, sucessivamente substituído por fábricas com máquinas cada vez mais sofisticadas. Este processo de industrialização ocorreu nos séculos XVI e XIX com a introdução de máquinas de costura importada. No início do século XX, os calçados passam a ser produzidos em série, em tamanho-padrão, dando início à produção em massa de calçados. A maior concentração do parque industrial brasileiro de calçados e artefatos, responsável pela maior parte do volume da produção nacional, está localizada nas regiões Sul e Sudeste do país, destacando-se dois grandes pólos: o do Vale dos Sinos, no Estado do Rio Grande do Sul e o de Franca do estado de São Paulo. Os Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais também figuram como grandes produtores de calçados. No que tange à região Nordeste, os Estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco e Bahia vêm se destacando nos últimos anos como

¹⁰ CARVALHO, M. de Fátima Coutinho R.e. **A Microempresa de calçados da cidade de Campina Grande e o gerenciamento de sua mão-de-obra: estudo de caso**. 1998. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1998.

grandes produtores de calçados. Além do crescimento das empresas locais e regionais, tem-se registrado uma elevada transferência de unidades produtivas dos Estados do Sul e Sudeste para diversos municípios do Nordeste, as quais vêm em busca de incentivos fiscais, mãos-de-obra abundantes, qualificada e mais barata.

Em 2009, foram completados 40 anos que um grupo de importadores ingleses desembarcou no país para visitar as fábricas situadas na região de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. Naquele ano completou-se 40 anos que compradores americanos foram apresentados às empresas deste *cluster*¹¹ embrionário, durante a Fenac (Feira Nacional de Calçados). Na verdade foi entre 1966 e 1969 que começaram a ser fechadas as primeiras vendas externas de calçados brasileiros, por empreendedores detentores de maquinaria em alguns galpões que sabiam apenas fazer sapato. Por isso, do ponto de vista histórico, 1969 pode ser considerado o início da conquista e ascensão dos calçados produzidos pelo Brasil, no mercado internacional (ABI Calçados, 2007).

Noronha e Turchi (2002) enfatizam que o Brasil é um dos maiores produtores de calçados do mundo e um de seus principais exportadores. Ao mesmo tempo, mantém domínio sobre o mercado interno, responsável pelo consumo de 70% da produção nacional. O setor é responsável por 5,1% do total do emprego industrial formal no país e, embora não haja estimativas seguras quanto a isso, sabe-se que a informalidade é expressiva na indústria calçadista, o que torna tal número ainda mais significativo.

Gomes (1995) avalia que em termos históricos, a indústria calçadista brasileira tem características particulares, sendo que sua entrada no mercado internacional deu-se somente após 1970. Até então, em função do amplo processo de substituição de importações que se praticava no país, as demandas regionais e nacionais é que eram privilegiadas. Á nível regional, o processo de industrialização se polarizou no sul e no centro-oeste do país, mais especificamente, no Rio Grande do Sul e em São Paulo. A partir de 1950, o novo regime de acumulação e o

¹¹ Cluster: é uma concentração de empresas que se comunica por possuírem características semelhantes e coabitarem no mesmo local.

crescimento das necessidades urbanas em todo o país levaram ao aumento de escala de produção. Dos dois pólos citados, partiria a maior parte da produção que alimentaria as cidades brasileiras. No Rio Grande do Sul, a produção seria em sua maior parte voltada para os calçados femininos, enquanto em São Paulo, para os calçados masculinos.

Carvalho (1998) comenta ainda que como o calçado é um artigo ligado à moda, as empresas começaram a se empenhar em oferecer produtos com qualidade cada vez mais superior, tanto para os produtores de calçados quanto para os fabricantes de matéria-prima. Dessa maneira são obrigados a oferecer, a cada dia, novos materiais substitutos, com tecnologia sofisticada de produção que conferem mais beleza, praticidade, durabilidade e maior conforto aos calçados e artefatos produzidos. Para tanto, os empresários nacionais tiveram que investir na modernização de suas fábricas e rever os seus processos produtivos, visando obter ganhos na produtividade, para atender às expectativas do consumidor na busca de produtos com melhor qualidade e menor preço.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na análise e discussão de dados apresentam-se os resultados pertinentes a cada fase da pesquisa, além da caracterização do arranjo físico atual para posterior estabelecimento de comparativos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO ATUAL

O arranjo físico apresentado neste estudo é referente ao setor de costura, que é caracterizado como um sistema linear de produção, onde as máquinas e os postos de trabalho são alinhados um ao lado do outro. Neste sistema, o trabalhador realiza durante a jornada uma única tarefa, de maneira estática, com movimentos repetitivos. Esta forma de trabalho caracteriza o sistema Taylorista/Fordista de

produção, onde os produtos entram em uma sequência operacional em linha, os trabalhadores e as máquinas estão dispostos de acordo com o tipo de operação a ser realizada. Ao término desse processo, no final da linha produtiva, encontra-se o produto já acabado e pronto para ser enviado ao próximo estágio de produção. Segundo Chiavenato (1983), o modelo taylorista/fordista, que surgiu como uma alternativa no projeto de trabalho para a produção em grande escala, é provavelmente o modelo mais difundido em vários setores industriais brasileiros.

Dentro desse contexto de sistema em linha, as questões voltadas à ergonomia e ao design são inúmeras vezes ignoradas ou desconhecidas. Guimarães (2004) comenta que sob o ponto de vista da produção, o sistema taylorista/fordista promove ganhos em escala ao recrutar trabalhadores com mínima ou nenhuma qualificação para o desempenho de uma única tarefa, simples o suficiente para permitir rápido treinamento e justificar os baixos salários.

Na indústria calçadista, o termo ergonomia é ainda tido como novidade, em algumas empresas isto tende a ter relação à falta de instrução de seus líderes, que algumas vezes observam que posturas e métodos estão incorretos, porém, não definem como sendo oriundos de falta de ergonomia. Do ponto de vista ergonômico, Slack *et al.* (1999) comenta que a parcialização do trabalho (um homem/um posto/uma tarefa), a rotinização e a massificação de atividades são fatores que contribuem para a alta incidência de doenças ocupacionais e insatisfação com o trabalho.

As situações de ordem ergonômica, tal como postura, arranjo físico, métodos de trabalhos dentro da indústria vêm a ser um campo ainda não explorado pelo designer. Assim, as opções de melhorias se tornam inúmeras, pois o trabalhador do calçado necessita de melhorias na sua área de atuação, para que assim possa ter uma jornada de trabalho com mais segurança e uma vida com mais qualidade.

As imagens do arranjo físico atual, conforme Figura 2 e Figura 3, indicam uma desorganização e falta de aproveitamento do espaço físico, pessoas e máquinas, e ainda um arranjo físico disposto de tal maneira que não se tem a

percepção de início e término do fluxo da linha em estudo. O fluxo do processo inicia-se pelo lado esquerdo, com as máquinas, mesas e operadoras alinhadas e divididas por fileiras de acordo com a necessidade dos processos a serem executados.

Além do visual “carregado” de pessoas, máquinas e caixas plásticas (estas contêm os cabedais a serem costurados e avançam a cada operação realizada), o setor em si não deixa claras as evidências de que há um fluxo de trabalho, dificulta a visualização dos gargalos de produção e o balanceamento da mão-de-obra. Nesse contexto a substituição de máquinas e a mudança de linha quando ocorre a troca de modelo são mais demoradas, causando a ociosidade dos trabalhadores e a perda de produção.



Figura 2: Arranjo físico anterior
(Fonte: Setor de costura atual da empresa em estudo, 2010).



Figura 3: Arranjo físico anterior
(Fonte: Setor de costura atual da empresa em estudo, 2010).

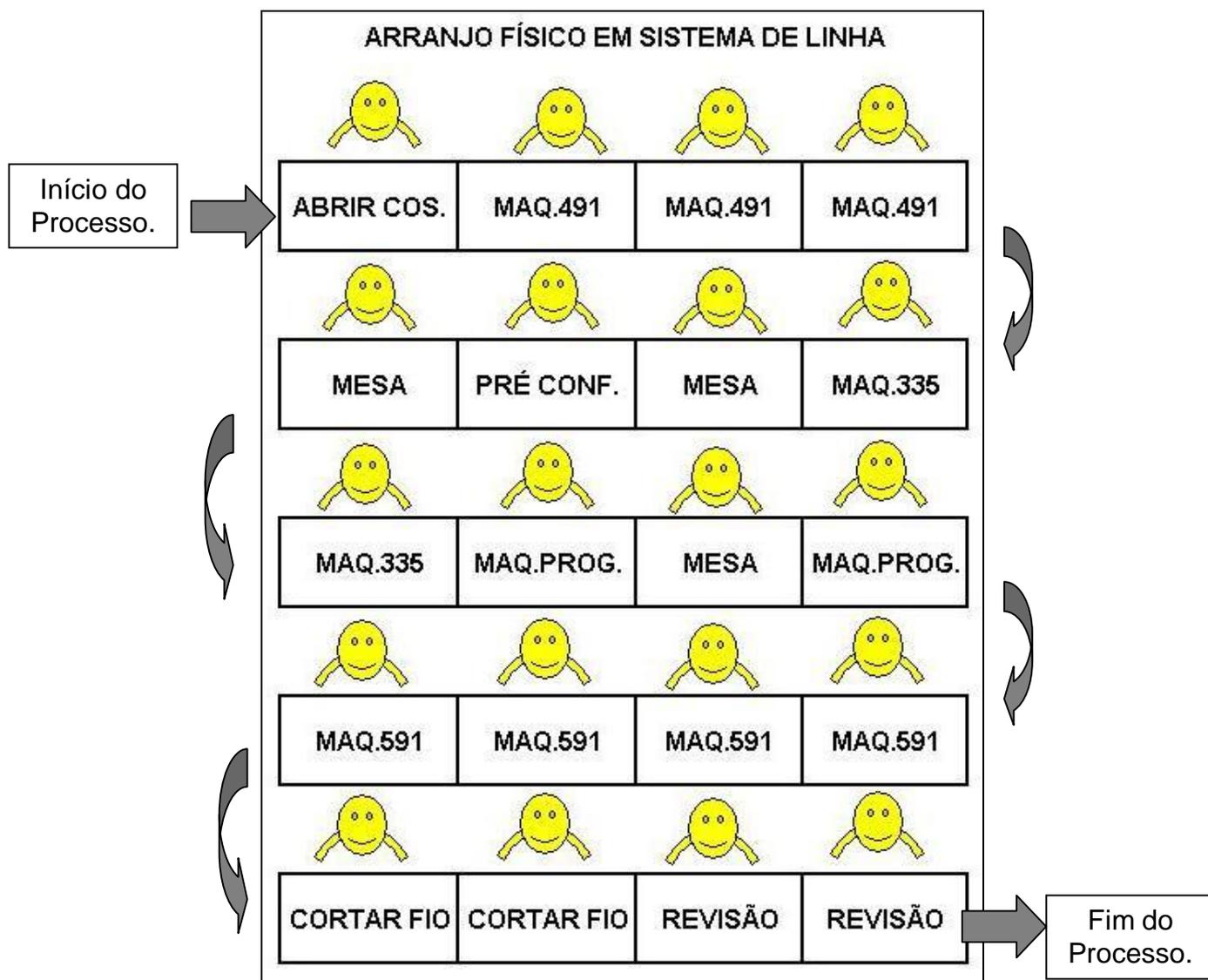


Figura 4: Arranjo físico em linha
(Fonte: Setor de Cronoanálise da empresa em estudo, 2010).

Conforme Figura 4, observa-se que o processo de fabricação dos cabedais de costura inicia-se pelo lado esquerdo, de maneira que para cada posto de trabalho e atividade tem um trabalhador para realizá-la caracterizando a super especialização do sistema taylorista/fordista.

Nesse modelo de arranjo físico, nota-se que o trabalhador realiza apenas um tipo de operação durante a jornada, assim denominado trabalho estático, que de acordo com Grandjean (1998) caracteriza-se por um estado de contração prolongado da musculatura, o que geralmente implica em trabalho de manutenção

da postura. Isto quer dizer que o trabalhador que permanece um longo período executando uma tarefa fixa acaba gerando um desconforto e logo uma fadiga muscular.

4.2 RESULTADOS DA FASE EXPLORATÓRIA

Na fase exploratória foram identificados os dados pertinentes a absenteísmo e à rotatividade. Os dados foram apresentados em gráficos a partir de uma planilha do Microsoft Excel expressos em valores percentuais. São dados pertinentes aos meses que antecederam à intervenção.

4.2.1 ABSENTEÍSMO

O absenteísmo é um fator determinante de perdas nas empresas, pois afeta diretamente os índices de resultados que qualquer organização busca atingir.

Para representar os índices de absenteísmo, apresenta-se um gráfico dos resultados de seis meses que antecede à mudança de sistema produtivo. Nestes dados estão inclusos os índices de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, isso em virtude de anteriormente não ser realizado registro específico em sistema de tais dados.

O absenteísmo também está ligado a fatores como a LER/DORT, que muitas vezes são ocasionados por posturas ergonômicas incorretas, causando dor e desconforto ao trabalhador.

lida (1997) comenta que ao primeiro sinal de alerta de uma possível LER que o trabalhador apresenta, pode ser uma fadiga muscular, podendo ser entendido como o desequilíbrio reversível entre a exigência e a capacidade de recuperação do organismo, e uma degradação qualitativa do trabalho.

Guimarães (1998) afirma que fadiga apresenta sinais como redução da capacidade muscular, redução da força produzida e redução da habilidade e da precisão. Assim, nos casos mais críticos, dor severa localizada e contratura muscular e até exaustão.

Conforme Renner (2006) a LER pode resultar em dores e desconfortos, acarretando em custos variados com serviços de medicina, fisioterapia, afastamento do trabalho temporário e ou permanente e redução de produtividade e da qualidade do produto. Portanto, a melhor atuação sempre será através de medidas preventivas, fazendo-se necessário trabalhar em conjunto com a equipe técnica, chefias e principalmente, com os trabalhadores através da ergonomia participativa.

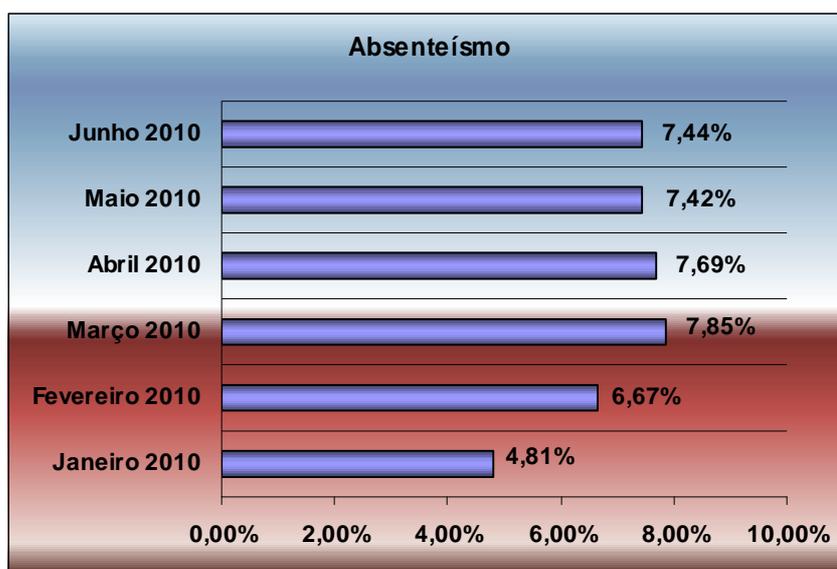


Gráfico 1: Índice de Absenteísmo
(Fonte: Setor de RH da empresa em estudo, 2010)

Conforme o Gráfico 1, nos meses de janeiro e fevereiro, nota-se que os índices são menores, tendo uma média de 5,74% no período, isso ocorre pelo fato de ser o início de uma temporada. Ademais, com as mesmas linhas de produto em produção da estação climática anterior, sendo que neste período os trabalhadores estavam retornando do período de férias coletivas, o que implica em um período de 10 dias úteis sem trabalho.

Observando ainda o Gráfico 1, nota-se que nos meses de março, abril, maio e junho o absenteísmo manteve uma média de 7,65% em quatro meses. Isto ocorreu devido ao fato de ter aumentado a demanda de pedidos na empresa, o que originou o aumento do quadro de funcionários no setor de costura, para atender a esta demanda. Além disso, ocorreram substituições de trabalhadores, demissões, e novas contratações.

4.2.2 ROTATIVIDADE

A rotatividade dentro da indústria calçadista afeta diretamente os setores de produção. No setor produtivo, a rotatividade dos trabalhadores dificulta a formação de uma equipe, a não capacitação dos trabalhadores para novas funções, aumenta o índice de retrabalho e afeta diretamente a qualidade final do produto. Os fatores são os mais variados, entre eles os mais comuns são os baixos salários e falta de perspectiva de crescimento profissional.

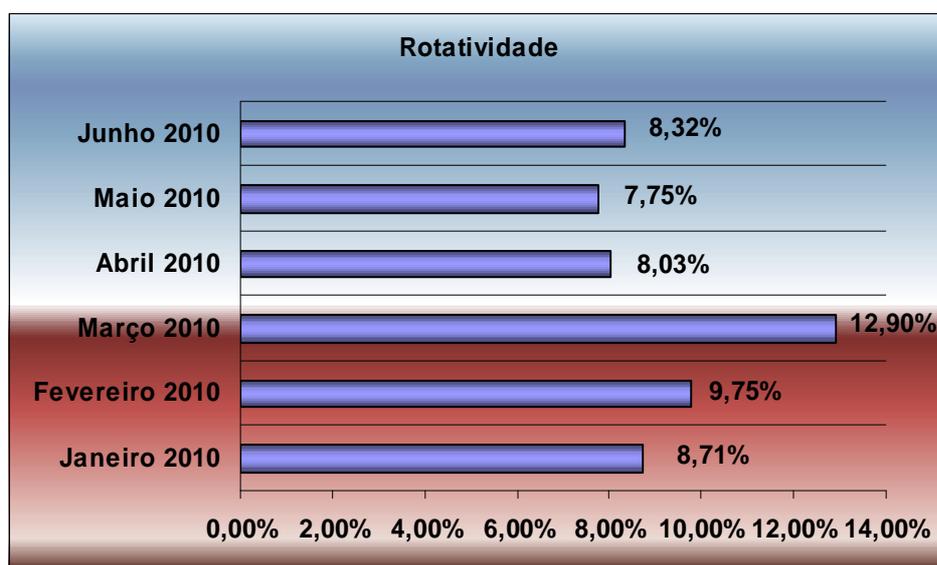


Gráfico 2: Índice de Rotatividade
(Fonte: Setor de RH da empresa em estudo, 2010)

No Gráfico 2, os índices de rotatividade neste período que antecederam à intervenção, apresentaram valores expressivos e em alguns meses muitos elevados em comparação aos demais. Nos meses de janeiro e fevereiro a variação foi de 1,04%, mantendo uma média no período de 9,23%. Porém, no mês de março, o índice foi o maior do período porque o valor expresso foi de 12,90%, isso em decorrência do aumento do quadro de funcionários do setor de costura, onde se obteve muitas saídas de trabalhadores e também contratações. De acordo com Quegê (2008), a rotatividade de funcionários é sem dúvida um elemento que demanda atenção constante por parte de qualquer líder dentro de uma organização. Esteja ela em padrões elevados, normais ou baixos, a necessidade de entender a rotatividade acaba por se tornar um fator de competitividade em todos os mercados, pois ela envolve a perda de capital intelectual, fuga de conhecimento e memória corporativa, riscos que envolvem a carteira de clientes e recursos financeiros diretos e indiretos, entre outros.

Já nos meses seguintes, abril, maio e junho, mantiveram-se os índices com média 8,00%, já considerando o ajuste no quadro de lotação quanto à entrada e saída de trabalhadores. Nesse sentido, Quegê (2008) comenta que a rotatividade de funcionários, para melhor entendimento, pode ser dividida em dois tipos conforme o agente decisivo: aquela que é gerada pela empresa quando esta toma a decisão de desligamento e aquela que é gerada pelos funcionários, quando estes decidem se desligar das empresas. Nessa pesquisa, os dois agentes de rotatividade são considerados.

4.2.3 PRODUÇÃO

O crescimento do volume de produção ocorreu através de uma necessidade de atender as demandas de mercado. Uma vez que um produto é lançado, e sendo aceito no mercado, a tendência é de que ocorra em forma de pedidos.

O parque calçadista brasileiro contempla mais de 7,2 mil indústrias, que produzem mais de 700 milhões de pares/ano, sendo que mais de 1/3 é destinado à

exportação para 140 países, principalmente os Estados Unidos que compram 37,5% da produção. Embora, entre o ano de 2004 até a metade de 2008, o setor calçadista brasileiro tenha enfrentado uma das maiores crises da sua história, ainda é um dos setores da economia que mais emprega mão de obra no Brasil. Em 2003, 112 mil trabalhadores atuavam diretamente na indústria, em 2008 emprega 294 mil trabalhadores, sendo que neste mesmo ano contabilizou um saldo negativo de mil postos de trabalho entre admissões e desligamentos registrados pelo MET (Caged/Abi calçados, 2008).

A produção de uma indústria calçadista não abrange apenas aos funcionários, mas também a uma enorme quantidade de fornecedores, independente se são eles de máquinas, matéria-prima ou mão-de-obra, todos têm o mesmo objetivo, produzir para atender à demanda de mercado que está em fase de crescimento.

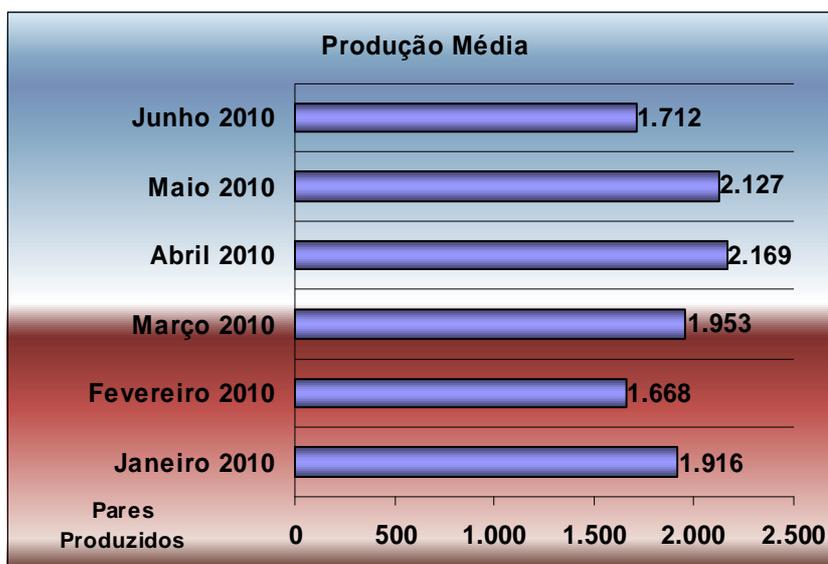


Gráfico 3: Índice de Produção Média/dia
(Fonte: Setor de PCP da empresa em estudo, 2010).

Os valores relativos à produção são expressos em pares/mês, este controle é feito pela área de Cronoanálise, ou Métodos e Processos. Esse é realizado por meio de planilhas de produção, utilizando os recursos do Microsoft Excel.

No Gráfico 3, no mês de janeiro a produção de pares produzidos foi consideravelmente mais alta que no mês de fevereiro. Porém, se observar o gráfico, nota-se que os índices de absenteísmo (Gráfico 1) e rotatividade (Gráfico 2) estão mais elevados que no mês de janeiro.

Corrêa (2001) comenta que a cadeia coureiro-calçadista possui relevante importância para a economia brasileira, não apenas pelo volume de exportações, que somaram 163 milhões de pares e um ingresso de divisas da ordem de US\$ 1 550 milhões, no ano de 2000, como pela geração de empregos, em torno de 550 mil postos de trabalho, no mesmo ano, considerados os empregos diretos na indústria de calçados, curtumes, fabricantes de máquinas e equipamentos, componentes e artigos de couro.

Já, seguindo para os meses de março, abril e maio, a produção manteve uma média de 2.083 pares/dia. No entanto, no mês de junho, a produção apresentou um decréscimo para 1.712 pares/dia, isto está também ligado a um aumento maior na rotatividade (Gráfico 2) dos trabalhadores do que propriamente do absenteísmo (Gráfico 1). Neste mês (junho) ocorreu a troca de modelo – nova linha, o que pode implicar em menor número de pedidos, refletindo na produção diária.

4.2.4 EFICIÊNCIA

A eficiência dentro da área industrial é a medida de desempenho para se avaliar uma equipe, setor ou unidade fabril. Este indicador serve para determinar o real aproveitamento da mão-de-obra, ou seja, se os trabalhadores estão sendo eficientes na realização da tarefa. Porém, para calcular a eficiência existe uma fórmula para isso que é necessário inicialmente calcular os minutos disponíveis¹² e depois os minutos trabalhados¹³, onde ocorrerá divisão dos fatores para encontrar

¹² Minutos disponíveis: é a quantidade de minutos correspondente à jornada de trabalho que o trabalhador cumpre.

¹³ Minutos trabalhados: é a quantidade de minutos correspondente à aquilo que o trabalhador produziu.

os valores percentuais. Salienta-se que esta fórmula é seguida pela empresa em estudo.

Segue exemplo abaixo:

1º Cálculo de Minutos Disponíveis:

Jornada x nº. de funcionários = minutos disponíveis

528 min x 20 funcionários = 10.560 minutos disponíveis

2º Cálculo de Minutos Produzidos:

Produção realizada x tempo médio = minutos trabalhados

1.020 pares produzidos x 9,774 minutos = 9.969 minutos trabalhados

3º Cálculo de Eficiência:

Minutos trabalhados x 100% = Eficiência

Minutos disponíveis

9.969 minutos trabalhados x 100% = **94,40% = Eficiência do Setor**

10.560 minutos disponíveis

Utilizando-se dessas fórmulas, pode-se calcular o indicador de eficiência de qualquer conjunto de atividades que possam ser medidas, através de determinação de operações, métodos e tempos padrões.

O objetivo desse cálculo, assim como já citado, é verificar se o setor está atingindo a meta com balanceamento assim determinado. Quando há índices baixos de eficiência, e ao não se atingir a meta de produção, ou até mesmo tendo atingido, significa que o setor está com trabalhadores além do previsto ou o setor de Cronoanálise fez o cálculo inadequado.

Neste sentido, em termo de aplicação da ergonomia, há que se ter em vista que a exigência de produção dever ser compatível com as possibilidades dos trabalhadores. Segue abaixo gráfico com os resultados da eficiência.

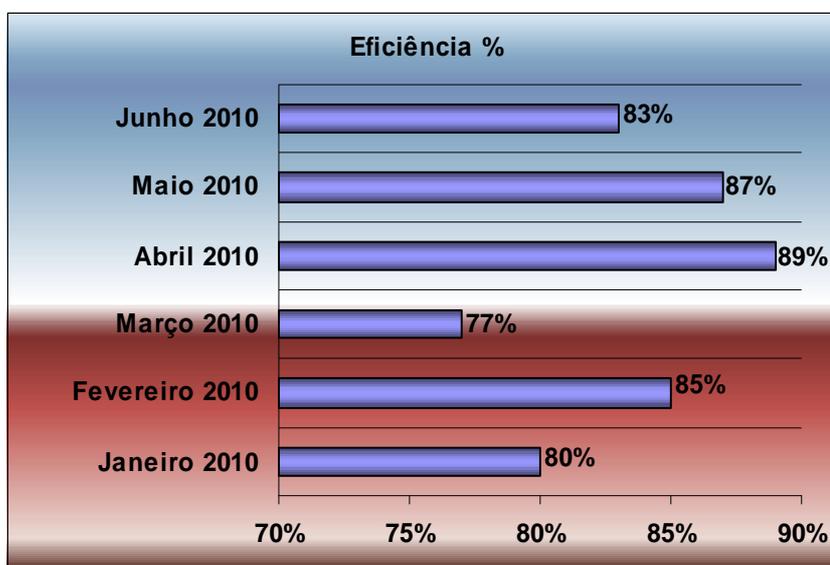


Gráfico 4: Índice de Eficiência
(Fonte: Setor de Cronoanálise da empresa em estudo, 2010).

No Gráfico 4, a análise da eficiência nos meses de janeiro e fevereiro obteve uma média de 82,5%. Porém, no mês de março ocorreu um alto índice de não aproveitamento da mão-de-obra, quando ocorreu a eficiência mais baixa do período que foi de 77%. Mas, ao analisar os indicadores de absenteísmo (Gráfico 1) do mesmo período (7,85%) e de rotatividade (Gráfico 2) (12,90%), nota-se que foram os índices mais elevados no período. Entretanto, a meta de produção que se equipara com os meses seguintes, subtende-se que a eficiência deste mês foi baixa devido ao não balanceamento correto e aproveitamento dos trabalhadores.

Já nos meses de abril e maio, manteve-se uma média de 88%. Contudo, já no mês de junho, a eficiência caiu para 83%, bem como a produção do mês, para 1.712 pares/dia, isto aconteceu devido ao aumento da rotatividade que sobe (8,35%) em relação ao mês anterior.

4.2.5 RETRABALHO

No contexto atual da indústria, o retrabalho é um processo mal executado ou realizado de forma incorreta. No setor em estudo, os indicadores de retrabalho apontados foram pontas de linha e cabedais descosturados.

Esses índices são anotados e planilhados por trabalhadores que são treinados e orientados a verificar os possíveis defeitos de fabricação. Ao final do dia, tais valores são colocados em uma planilha de controle do Microsoft Excel, e, em cima da produção realizada, é calculado o índice de retrabalho do setor.

De acordo com Ghinato (2000), o retrabalho gerado dentro do arranjo físico é proveniente da não existência de uma sequência operacional lógica e que seriam operações fora do fluxo. O arranjo físico desordenado causa ainda desperdícios por transporte, movimentação, espera e superprodução em alguns postos de trabalho. Em síntese, o retrabalho é toda a operação ou processo que tem que ser refeito.

Renner (2007) salienta que é considerado refugo ou sucata toda a peça ou material que acaba sendo inutilizado, não tendo nenhum aproveitamento. O retrabalho é considerado todo o trabalho que precisa ser refeito (retrabalhado), sem implicar, necessariamente, em perda do material utilizado (pode ocorrer perda se o material estiver danificado). Normalmente, o produto é reaproveitado ou somente reajustado, ou ainda, readaptado. Nesse caso, ocorre a perda do tempo de confecção, mais o tempo de desfazer e refazer o calçado.

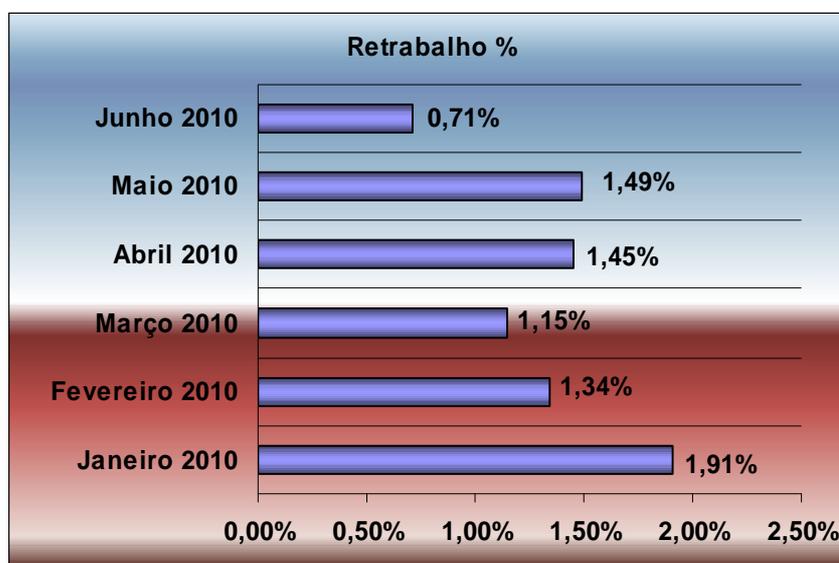


Gráfico 5: Índice de Retrabalho
(Fonte: Setor de Qualidade da empresa em estudo, 2010).

No Gráfico 5, o índice de retrabalho refere-se apenas ao que é classificado como retrabalho do setor de costura. Comparando o índice do mês de janeiro de 1,91% aos meses seguintes, fevereiro, março, abril e maio, (média de 1,35%), nota-se que em janeiro o valor é bem acima. Isso pode ter acontecido em decorrência do retorno de férias dos trabalhadores e falta de ritmo operacional.

Contudo, no mês de junho, o retrabalho é o menor do período (0,71%), isso porque ocorre aumento do tempo médio (Gráfico 6) dos produtos que foram costurados. Este fato se deve aos produtos terem características de maior detalhamento, originando maior tempo na sua elaboração.

4.2.6 TEMPO MÉDIO

Dentro das grandes indústrias, uma maneira de planejar-se para as novas estações e trocas de modelagens é através do tempo médio das linhas. Em cima do valor do tempo médio, realiza-se o planejamento do trimestre, e algumas vezes para o semestre e o ano, porém de forma estimada, com base nos tempos da estação

anterior. Os indicadores de mão-de-obra (ou quadro de funcionários) e máquinas são calculados através deste recurso, determinado os investimentos para o período.

Normalmente esse valor de tempo médio não sofre grandes variações em comparação às estações passadas. Entretanto, é cabível à área de Cronoanálise (métodos e processos) a responsabilidade de determinação do tempo médio, a estimativa de capacidade e investimento a ser realizado.

O tempo médio de uma linha, conforme Figura 5 abaixo é calculado através da descrição de processos com os respectivos tempos. Dessa maneira, somam-se os tempos totais de cada setor para formular o tempo médio da linha.

DESCRIÇÃO DE PROCESSO			
SETOR : COSTURA 01			
	PESS.	25	
LINHA 5090-102	P/DIA.	839	
	P/HORA.	76	
DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO		META.	
ABASTECER + SEPARAR PEÇAS	0,450	133	
PRENSAR COURAÇA	0,420	143	
COLAR FORRO COM AVESSE C/ FITA NYLON	0,730	82	
COSTURAR FORRO COM AVESSE	0,630	95	
PRENSAR PANO NA GÁSPEA	0,450	133	
UNIR LUVA DO TRASEIRO	0,420	143	
ABRIR COSTURA COM FITA	0,190	316	
COSTURAR ORELHINHA DO TRASEIRO	0,630	95	
UNIR FORRO LUVA NAS GÁSPEAS	1,200	50	
VIRAR FORRO LUVA	0,950	63	
COLAR + PRÉ CONFORMAR CONTRAFORTE	0,610	98	
RISCAR ELÁSTICO + CORTAR TAMANHO	0,488	123	
P/C + PREPARAR CAPA ELÁSTICO	0,478	126	
COSTURAR ZIG ZAG CAPA ELÁSTICO	0,633	95	
P/C + PREPARAR ELÁSTICO	0,790	76	
PRENDER ELÁSTICO	1,500	40	
PASSAR COLA NO CORTE E FORRO	0,800	75	
COLAR FORRO NO CORTE E/OU VIRAR	0,800	75	
PRENDER TOPE GÁSPEA	1,250	48	
FAZER COSTURA REFORÇO ÁREA DE MONTAGEM	0,650	92	
PERFURAR + AFIVELAR	0,400	150	
CONSERTOS + CORTAR FIOS E QUEIMAR	0,630	95	
REVISÃO + AUXILIAR	0,630	95	
	SOMA	15,729	

Figura 5: Descrição de processo operacional
(Fonte: Setor de Cronoanálise da empresa em estudo, 2010).

A Figura 6 apresenta um resumo dos tempos das operações que compõem as atividades operacionais em cada setor. Na coluna da direita “tempos”, estão os valores totais relacionados às linhas e às referências com os seus respectivos tempos em cada setor.

O tempo médio tem por finalidade estimar um valor aproximado de necessidade de mão-de-obra, serviços terceirizados, maquinários, capacidade instalada da organização fabril e uma previsão orçamentária de custos de produção.

No Gráfico 6, o tempo médio das linhas produzidas nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, mantiveram-se com valor aproximado de 9,547 min, o que indica que os produtos fabricados nesse período no setor de costura não tiveram grandes variações de modelagem, ou seja, os produtos fabricados eram de mesma similaridade. Isso para evitar perdas por trocas de modelos, de arranjo físico, perda por maquinário parado.

Conciliando os produtos/modelos mais similares se obtém uma produção mais uniforme. Por isso, é possível dar uma sequência e ritmo de trabalho mais qualificado ao operador. Contudo, no mês de junho, o valor do tempo médio eleva-se de maneira muito superior aos demais meses do período, devido à troca de estação, e conseqüentemente, a entrada de produtos novos e mais elaborados.

Nas considerações finais, serão apresentadas e discutidas as propostas de intervenção a ser realizada na fase principal ou ação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA FASE EXPLORATÓRIA

Um dos objetivos do designer quando atuante em um processo produtivo é intervir na mudança do sistema de trabalho para alcançar melhores resultados para a empresa, e principalmente oferecer melhores condições de trabalho para os trabalhadores que fabricam o calçado. Esse processo pode ocorrer por meio de uma proposta de reformulação de um sistema mais restritivo como o Taylorista/Fordista para um sistema mais flexível que beneficie a minimização dos custos humanos bem como os custos de processo.

Assim, com esse levantamento inicial durante a fase exploratória da pesquisa, constatou-se a necessidade de intervir no processo e na organização do trabalho, já que os indicadores de custos humanos demonstram índices elevados de absenteísmo e rotatividade. Esses indicadores afetam diretamente os custos de processo, assim como, os custos humanos.

Outro fator relevante é quanto à reorganização do arranjo físico. Este, quando está disponibilizado em sistema linear oferece ao trabalhador um posto de trabalho estático durante todo o período da jornada, o que na maioria das vezes acaba desmotivando o operador. Nesse caso, o desenvolvimento de apenas uma única tarefa repetitiva, monótona, com ritmos mecânicos e, ainda com pouca ou nenhuma participação nas decisões sobre seu próprio trabalho tende a adoecer o trabalhador. Ainda, em decorrência da desorganização do arranjo físico, incluem-se os custos de processos, que são os resultados dos custos humanos, sendo que ambos estão diretamente ligados, pois se os índices de absenteísmo e rotatividade são altos, a dificuldade dentro da área industrial de formar equipe, atingir a meta com eficiência e qualidade, acaba por fim se tornando uma tarefa árdua.

Propõe-se para a Fase da Ação (Principal) a intervenção no arranjo físico atual. Isso ocorreu inicialmente, com uma proposta de alteração de sistemas para a diretoria e gerência da empresa, onde serão apresentados os dados referentes à utilização de maquinário e mão-de-obra, bem como, a necessidade de qualificação para a multifuncionalidade dos trabalhadores. Será apresentada a metodologia que será utilizada para o processo de intervenção juntamente com o material didático de suporte como apostilas e conversas com os trabalhadores sobre o tema.

Com a aprovação da proposta, a etapa seguinte foi pertinente à área de Cronoanálise que realizou o estudo em relação ao espaço físico e equipamentos necessário para implantação das células. Após a realização desse levantamento, fez-se a escolha pela linha/modelo a ser produzido de acordo com a programação de pedidos, após isso, o arranjo físico será reorganizado em forma celular, com cada célula balanceada de acordo com o tipo de processo a ser executado. Com esse sistema em funcionamento, a perda por troca de arranjo físico foi mínima e ainda dispõe de plena flexibilidade para linhas/modelos similares, sem afetar a qualidade, a produtividade e ainda beneficiou os trabalhadores com capacitação em múltiplas funções. Durante o processo de aprimoramento das células, houve interação e comunicação entre o setor de produção e o setor de modelagem técnica. Onde com essa conexão diminuiu-se a margem de erro entre a concepção e a produção do produto.

Na Fase da Avaliação (Validação) foram comparados os custos humanos e os de processos do período após a intervenção com os dados posteriores à intervenção. Para isso, utilizar-se-ão os dados dos setores de SESMT, PCMSO e a Cronoanálise para avaliar e discutir tais dados. Para verificar o funcionamento e a qualificação dos trabalhadores foram utilizadas ferramentas de gestão como o PDCA, além de questionários para os trabalhadores e líderes após a intervenção.

Após validação do novo layout e sistema de trabalho implantado, a proposta foi de difundir esta cultura de trabalho aos demais grupos, de maneira a qualificar os trabalhadores e melhorar os resultados da empresa, assim como promover a qualidade de vida a partir da implantação dos aspectos ergonômicos do trabalho. Porém, para realizar a contínua verificação do funcionamento do sistema celular e a capacitação multifuncional dos trabalhadores, a ferramenta a ser utilizada será o PDCA, que mesmo quando o ciclo encerrar, poderá ser recomeçado e aprimorado.

6 FASE PRINCIPAL OU DA AÇÃO

A Fase Principal tem o objetivo de proporcionar um “autoconhecimento” em torno das questões organizacionais que estão sendo tratadas. Esses relatórios são geralmente compostos por gráficos, tabelas e descrições dos eventos e são armazenados, para consulta ao longo e após a pesquisa (Thiollent, 1997).

Considerando as três fases da pesquisa-ação, e tendo em vista a que está em foco nesta Fase da Ação ou Principal foram apresentados à Diretoria e à Gerência da empresa em estudo, os dados obtidos durante a Fase Exploratória. Para dar início ao processo de mudança de arranjo físico também foi realizado um levantamento da necessidade do espaço físico necessário e quantidade de maquinário de acordo com o tipo de produto a ser fabricado. Outra questão que foi considerada durante a fase principal está relacionada à qualificação dos trabalhadores para o exercício da multifuncionalidade, assim como a organização das células e qual a definição do papel do supervisor, o auxiliar e os demais trabalhadores em um grupo piloto. A equipe de trabalho do setor em estudo foi

composta por uma equipe de 30 trabalhadores, 01 auxiliar técnico e 01 supervisor. Entretanto, o tipo de produto escolhido para o grupo piloto iniciar as atividades, foi um produto com operações menos complexas para execução do processo de fabricação, assim em conjunto com os setores de Cronoanálise, Modelagem Técnica e os trabalhadores de grupo piloto foi escolhido o modelo de calçado a ser fabricado.

A partir da avaliação do corpo gerencial foi possível discutir e alavancar a tomada de decisões para a intervenção propriamente dita que é a Fase da Ação ou Principal. Salienta-se que durante a Fase Principal foi implementado um projeto piloto transformando uma linha (anterior) para um grupo de trabalho. Esse grupo dentro do contexto da empresa em estudo foi denominado de célula piloto.

De acordo com Ribeiro Filho (2000) o grupo é caracterizado pela exploração de similaridades nas atividades ligadas à produção. Em essência, a tecnologia de grupo tenta decompor os sistemas de manufatura em vários subsistemas, ou grupos, controláveis.

Dessa forma, juntamente com um modelo de capacitação operacional para a multifuncionalidade, foi realizado um estudo de reorganização do espaço físico da necessidade de máquinas e equipamentos voltados de acordo com a eficácia da ergonomia, a escolha pelo modelo a ser produzido dentro deste novo sistema de trabalho, bem como, as etapas para a reorganização do espaço físico em células de manufatura.

Os requisitos propostos para o início do sistema de produção pela gerência e a diretoria estiveram focados em estabelecer que o Setor de Cronoanálise junto com o supervisor e auxiliar fizessem o acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo grupo piloto. Inicialmente, através de conversas informais com os trabalhadores e posteriormente com a utilização de indicadores de desempenho e desenvolvimento diário dos trabalhadores dentro da nova proposta de trabalho. Nesse sentido contou-se com apoio do departamento técnico da empresa para sanar qualquer dúvida decorrente da implementação das mudanças no processo.

Nessa etapa da pesquisa, foram analisadas e discutidas questões relacionadas ao estudo para reorganização do espaço físico, escolha do modelo a ser fabricado neste grupo piloto, o modelo de qualificação dos trabalhadores para a multifuncionalidade, a distribuição do leiaute e do maquinário e a reorganização do espaço leiaute em células.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA EM ESTUDO

A empresa em estudo foi fundada em 10 de outubro de 1996, na cidade de Sapiranga, Estado do Rio Grande do Sul. Iniciou suas atividades no ramo de EVA, injetando placas de Eva para empresas da região. No entanto, em fevereiro de 1997 implantou a 1ª linha de produção de montagem de calçados, produzindo na época 1.500 pares/dia, contando com um quadro de lotação de 112 funcionários, sendo que ainda naquele mesmo ano, nos meses de maio e agosto iniciaram mais duas linhas de produção, passando a produzir 7.600 pares/dia, empregando um total de 221 trabalhadores. Atualmente a empresa possui um complexo industrial de 6.500 m² de área construída, produzindo 19.000 pares/dia e com um quadro de lotação de 800 trabalhadores envolvidos na produção.

Tendo em vista que antes de apresentar a intervenção ocorrida durante a Fase Principal, torna-se importante apresentar a estrutura da organização da empresa. A organização encontra-se em situação de interdependência nos diversos níveis hierárquicos, apresenta-se o organograma organizacional da empresa em estudo. Os papéis são bem definidos quando se trata dos cargos de cada integrante do quadro funcional. Porém, os principais responsáveis pelo desenvolvimento do produto em grande escala e produção de uma empresa são os trabalhadores. Abaixo o modelo de organograma da empresa em estudo.

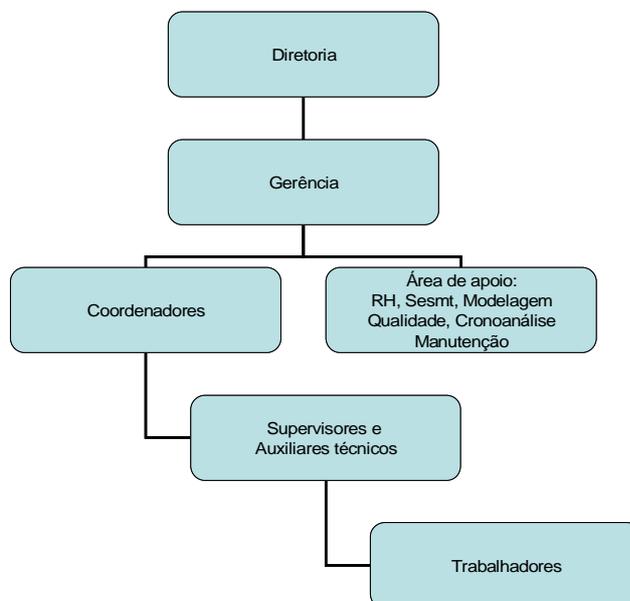


Figura 7: Organograma Industrial
(Fonte: Empresa em estudo, 2010).

De acordo com Chiavenato (2000), quanto maior a organização, maior tende a ser o número de níveis hierárquicos de sua estrutura. A nivelção hierárquica representa a especialização da direção, ou seja, a distribuição da autoridade e responsabilidade em cada um dos níveis de organização. A estrutura formal representa uma cadeia de níveis hierárquicos sobrepostos, formando uma pirâmide, tendo a direção (nível institucional) no topo, os executores na base (administrados pelo nível operacional) e, no nível intermediário, as demais camadas hierárquicas do meio do campo.

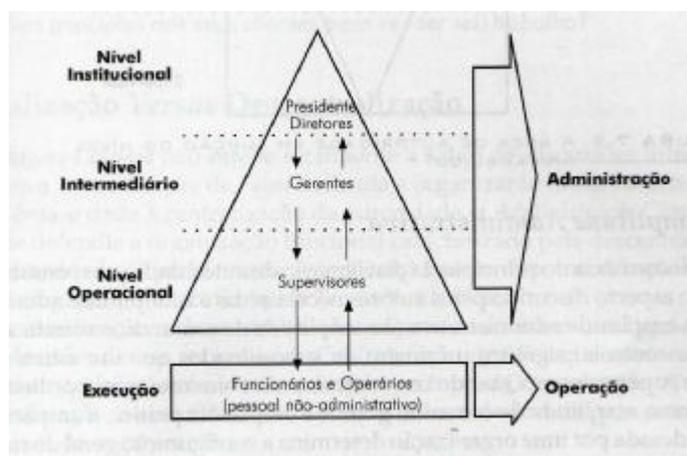


Figura 8: Níveis Hierárquicos
(Fonte: Chiavenato, 2000, Pág. 183).

Na empresa em estudo os trabalhadores que atuaram como parceiros na mudança do sistema de trabalho estão relacionados da seguinte maneira: o supervisor é o responsável pelo setor, pelos trabalhadores, pela produção, eficiência, produtividade do setor, organização e limpeza geral do setor, qualidade do produto e fechamento dos pedidos que o setor produz. É também de sua responsabilidade a assistência contínua ao trabalhador durante a produção, aferindo se os processos estão sendo executados corretamente. O auxiliar técnico, que é quem auxilia o supervisor nas questões organizacionais e produtivas, organiza a entrada de produtos a serem fabricados, bem como, a distribuição dos trabalhadores nos postos de trabalho. E os trabalhadores que são os responsáveis diretos pela execução dos processos de fabricação do produto.

Esse grupo piloto, que foi o objeto deste estudo, além de contar com o apoio da gerência e diretoria, ainda teve à sua disposição uma equipe de apoio, que tinha como objetivo auxiliar o grupo piloto, com todo o suporte técnico necessário, onde cada equipe auxiliou dentro da sua área de atuação e entendimento. Por exemplo, o setor de Cronoanálise, atuou como responsável pelos métodos, processos, balanceamento, organização e fluxo de produção durante o processo de estruturação e organização do setor. O setor de Modelagem foi responsável pelo suporte técnico aos trabalhadores em relação a eventuais dúvidas que surgiram sobre os produtos fabricados no grupo piloto, e o setor de Manutenção, o responsável pela manutenção e conservação dos equipamentos e trocas de máquinas.

6.1.1 PROCESSOS DE PRODUÇÃO

Na empresa onde foi realizada a pesquisa, há uma preocupação constante com a sequência dos processos de produção que devem seguir em ordem lógica, ou seja, através de um fluxo sequenciado e contínuo. Na Figura 9, um modelo de sequência de produção com o fluxo em ordem lógica onde se observa que os produtos em elaboração seguem uma série de etapas de fabricação, em fluxo sequenciado.

Fluxograma da sequência das operações

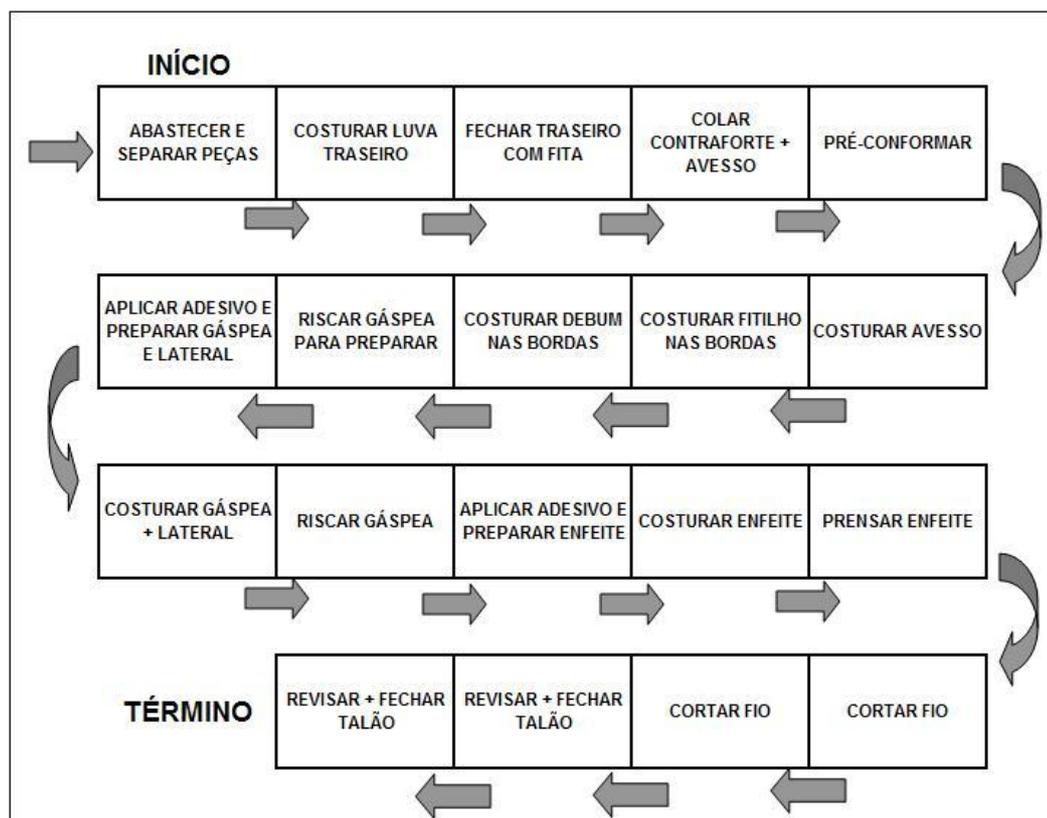


Figura 9: Fluxograma da sequência das operações.
(Fonte: Setor de Cronoanálise, 2010).

As operações principais no setor de costura em termos de sequência devem seguir algumas etapas como princípios básicos a fim de proporcionar o desenvolvimento profissional, visando atingir desta maneira um padrão de trabalho e qualidade.

No setor em estudo, em reuniões realizadas com os trabalhadores do grupo piloto, foi constatado a necessidade de aprimoramento nas atividades relacionadas à costura. Muitos trabalhadores demonstraram interesse no momento do preenchimento da planilha de flexibilidade, onde lhes foi perguntado o que gostariam de aprender, além das operações que já sabiam executar. Ademais, os trabalhadores entenderam ser esta uma chance de aprender uma profissão mais rentável. Nesse caso, cabe ressaltar que os trabalhadores, apesar de serem todos considerados profissionais, existem atividades que exigem um grau maior de capacitação operacional, sendo assim, esses profissionais acabam sendo

contratados com um salário superior ao assim designado na empresa “auxiliar de produção”. Profissões como costureiras e viradeiras à máquina se destacam dentro do setor de costura como funções importantes e conseqüentemente com um salário superior aos trabalhadores que exercem atividades menos complexas.

A planilha de flexibilidade permitiu identificar o índice de multifuncionalidade dos trabalhadores dentro das principais operações do setor de costura, que são costurar, virar cabedal à máquina e preparar. Desse modo, os trabalhadores foram capacitados para o processo de costura, com orientação de como utilizar e obter o melhor rendimento das máquinas. Além disso, o objetivo da instrução aos trabalhadores esteve focado não apenas nas questões posturais, de saúde e segurança no trabalho, mas também no atingimento de metas de produção.

Os trabalhadores receberam instruções sobre os princípios de organização das peças junto às máquinas, o melhor modo de operacionalizar com menor prejuízo para a saúde. Cabe ressaltar que as instruções de execução das atividades para trabalhadores podem ser alteradas de forma que elas sejam executadas pelos trabalhadores do modo que mais se sentirem à vontade para realizar as atividades.

Guimarães (2000) cita que algumas posturas, aquelas “não naturais” devem ser evitadas para melhorar a eficiência e minimizar a fadiga. No caso em questão, entende-se que o “*modus operandi*”¹⁴ deveria ser respeitado.

De modo breve, segue abaixo um exemplo de instrução que foi dado aos trabalhadores durante o processo de capacitação operacional, na empresa.

¹⁴ *Modus Operandi*: é uma expressão em latin que significa "modo de operação", utilizada para designar uma maneira de agir, operar ou executar uma atividade seguindo sempre os mesmos procedimentos.

Os cabedais ficam disponibilizados ao lado do henicorpo predominante do trabalhador, de modo que fique confortável para que ele possa pegar as peças;



Figura 10: Processo de costura: pegar.
(Fonte: Setor de Costura)

O trabalhador com ambas as mãos move as peças até o rodízio da máquina para executar o processo;



Figura 11: Processo de costura: mover.
(Fonte: Setor de Costura)

Em seguida o trabalhador executa o processo de costura, unindo as extremidades da peça;



Figura 12: Processo de costura: executar.
(Fonte: Setor de Costura)

Após a execução do processo, o trabalhador larga a peça ou à frente da coluna da máquina, ou lateral, como ficar mais adequado ao seu modo de trabalho;



Figura 13: Processo de costura: largar.
(Fonte: Setor de Costura)

Utilizando-se destes princípios básicos de como ensinar a operação de costurar ao trabalhador foi dado início às atividades de capacitação multifuncional dentro do setor de costura da empresa, sendo que dessa maneira, espera-se suprir a carência nos processos de costura, bem como estimular, motivar e desenvolver a

capacidade dos trabalhadores de melhor realizar o seu trabalho e crescer profissionalmente.

6.1.2 ESTUDO PARA REORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO

Após a Fase Exploratória, optou-se por implantar um sistema que a partir de então passou a ser designado como modelo de design organizacional ao considerar a reestruturação física do espaço quanto ao remanejamento do trabalho com características multifuncionais.

O estudo de arranjo físico é de suma importância para as organizações. Segundo Ritzman *et al* (2005), o planejamento de arranjo físico reflete as decisões mais amplas sobre as prioridades competitivas, o processo e a capacidade de uma empresa em arranjos físicos reais de pessoas, os equipamentos e os espaços. Isso porque o arranjo físico é determinante na definição da capacidade produtiva da empresa. O tipo de arranjo físico e o tipo de processo vão definir o volume de produção e a capacidade de flexibilidade de alteração da produção.

Para Moreira (2004), planejar o arranjo físico de uma instalação significa tomar decisões sobre a forma de como serão dispostos, nessa instalação, os centros de trabalho que nesse espaço devem permanecer. Pode-se citar três motivos que tornam importantes as decisões sobre arranjo físico: a capacidade da instalação e a produtividade das operações afetadas; as mudanças de arranjo físico que implicam em gastos excessivos de dinheiro e que variam de acordo com a área afetada e as alterações físicas necessárias nas instalações; as mudanças causadas pelas interrupções no trabalho, aumentando os custos e ajustes técnicos que deverão ser resolvidos após implantação do novo arranjo físico.

No setor em estudo, inicialmente foi realizado um mapeamento do local onde seria instalado o novo arranjo físico, com medidas de largura e comprimento do total da área de espaço físico necessário. Após, foram realizadas medidas das máquinas que foram utilizadas nesse modelo de produção, sendo que essas foram dispostas

em ordem sequencial de acordo com o roteiro de produção, de modo a obter o melhor aproveitamento operacional possível. Slack *et.al* (2002) explica, de forma simples, que definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção.

Conforme Lubben (1995), raramente as modificações são planejadas tendo em mente o sistema global da empresa; em vez disso, o processo de “evolução” segue em frente, e o que normalmente se desenvolve é uma colcha de retalhos de procedimentos operacionais que são departamentais por natureza. O resultado do planejar um arranjo físico é redução ou eliminação de tipos específicos de despesas, em todas as áreas da empresa. Uma vez que o desenvolvimento de processos e produtos de alta qualidade é uma responsabilidade de toda a empresa, e não somente de uma única área.

De acordo com Lemos *et.al*. (2005), o método para implantação de um sistema celular ocorreu através da seguinte ordem: caracterização de produtos e processos; dimensionamento do número de células de produção; identificação das demandas dos trabalhadores; projeto do leiaute; e prototipagem do leiaute, ou como no caso da empresa em estudo, um grupo piloto.

6.1.3 OPÇÃO PELO MODELO PARA REFORMULAÇÃO DO LEIAUTE

A opção pelo modelo de calçado a ser fabricado se deu a partir da necessidade de atender uma demanda de um determinado produto, que gerou certo volume de produção. Para definir o modelo a ser produzido no grupo piloto, inicialmente verificou-se qual o tempo médio do modelo, para que assim pudesse ser calculada a produção desejada e compatível com as possibilidades dos trabalhadores.

Com o objetivo de incremento de resultados foram agrupados vários modelos utilizando-se os conceitos de similaridades, embora fossem de construções diferentes, os processos produtivos eram iguais. Os agrupamentos são baseados na

similaridade de geometria dos produtos, de função dos equipamentos, ou de ambos (Olorunniwo & Udo, 2002).

Para calcular a quantidade de pares como meta diária segue abaixo a fórmula utilizada pela empresa em estudo:

$$\frac{\text{N}^\circ. \text{ de trabalhadores} \times \text{jornada}}{\text{Tempo do modelo}} = \text{Produção}$$

Seguindo a fórmula, obtêm-se os resultados abaixo:

$$\frac{30 \text{ trabalhadores} \times 528 \text{ min}}{9,349 \text{ min}} = 1.694 \text{ pares}$$

Dessa forma, com a utilização do tempo médio, calcula-se a meta de produção diária do grupo piloto. Após a definição de um modelo que atenda às especificações de tempo médio e máquinas, o Setor de Modelagem Técnica faz o acompanhamento no início da produção para esclarecer aos supervisores e trabalhadores eventuais questões e dúvidas sobre o produto em início de produção.

6.1.4 QUALIFICAÇÃO PARA A MULTIFUNÇÃO

Durante a Fase Exploratória constatou-se a necessidade de intervir no modelo de produção Taylorista/Fordista. Pois o trabalhador desenvolvia trabalho estático e repetitivo durante todo o período da jornada. Porém, para a proposta de alteração do sistema de trabalho, fez-se necessário buscar pontos de qualificação, entre eles a preparação da equipe no quesito multifuncionalidade (*modus operandi*), os aspectos ergonômicos nos postos de trabalho (regulagem da altura dos equipamentos), voltado para a saúde e bem estar do trabalhador durante a jornada de trabalho e a aplicação prática das atividades operacionais em sistema celular.

Assim, Biehl¹⁵ (1995), coloca que a multifuncionalidade aumenta a flexibilidade da equipe, maior satisfação do empregado, maior comprometimento e motivação, aumento do nível de aspiração dos empregados, aumento da produtividade e redução do absenteísmo. A rotação do trabalho ocorre quando o operador move-se entre os vários postos de trabalho, e exigem conhecimento, habilidades técnicas e sociais, como a cooperação e comunicação.

Sob o ponto de vista humano, as células promovem melhor comunicação entre trabalhadores e permitem a aplicação de conceitos de alargamento e enriquecimento do trabalho que são à base da multifuncionalidade. Em consequência do agrupamento de funções e redução de perdas em geral, uma célula de produção tem como características a redução do número de operadores alocados nos postos de trabalho (devido ao maior agrupamento de tarefas) e redução das distâncias entre postos de trabalho, minimizando perdas por transporte e movimentação (Miltenburg, 1998).

Conforme Oliveira¹⁶ (2008), os trabalhadores com múltiplas habilidades nos processos produtivos, normalmente acarretam mudanças de layout, do fluxo de produção, na cadência do ritmo de trabalho, bem como também do número de máquinas por operador. Tudo isso poderá exigir que o operário passe a supervisionar mais de uma máquina, e não apenas trabalhar em um único posto de trabalho, em uma determinada máquina. Deverá então ser treinado nas diversas operações que forem necessárias, desenvolvendo assim suas habilidades e mudando a organização do trabalho de monofuncional para multifuncional.

Dentro da empresa em estudo, para o processo de capacitação operacional, busca-se além de formar o trabalhador multifuncional, capaz de exercer todas as tarefas dentro do processo produtivo, almeja-se que o trabalhador desempenhe as operações de modo otimizado e de forma padrão.

¹⁵ BIEHL, Kátia A. **Análise da percepção do operário calçadista frente às formas tradicional, celular e grupos de trabalho de organização de produção.** Dissertação de Mestrado em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

¹⁶ Oliveira, Clênio Senra, Mestre em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais. Artigo Científico: **Aplicação de técnicas de simulação em projetos de manufatura enxuta** (2008).

Womack e Jones (2004) definem como trabalho padrão “cada aspecto da tarefa é analisado, otimizado e então executado sempre exatamente da mesma forma, de acordo com um padrão de trabalho”. Para a criação de um procedimento de trabalho padronizado, é importante a vivência de seu criador no chão de fábrica, como observador participante. O procedimento deverá ser de fácil entendimento, Aplicação de técnicas de simulação em projetos de manufatura devendo ser testado e revisado várias vezes antes da emissão final e do treinamento dos operadores.

A implantação da multifuncionalidade necessita de estratégias de atuação que devem ser programadas em conjunto com os gerentes, supervisores e auxiliares de produção, juntamente com a equipe técnica, tal como monitor de treinamento. Para efetuar-se a implementação da multifuncionalidade, Ghinato, Fujii & Morita (1998) relatam a necessidade de uma equipe bem treinada e comprometida, com layout apropriado e procedimentos operacionais que garantam que as rotinas são executadas conforme os padrões definidos.

Para averiguar qual seria a necessidade de qualificação operacional necessária, foi utilizada uma ferramenta de registro chamada de planilha de flexibilidade (APÊNDICE B), onde na qual constam escalas percentuais para os principais processos a serem desempenhados.

Na planilha de flexibilidade está registrada a quantidade de operadores qualificados na equipe em determinadas atividades indicando seu percentual técnico e qual é o “ponto fraco” ou o que pode vir a ser chamado de gargalo de produção.

Para encontrar um fator de avaliação dos trabalhadores, o supervisor e o auxiliar do setor, avaliaram os trabalhadores de forma individual, ou seja, o que cada um sabia exercer e o percentual de desempenho. Aos trabalhadores também foi lhes perguntado o que gostariam de aprender em termos de operações tanto no seu setor quanto em outros setores da empresa. Os trabalhadores em sua maioria gostaram da oportunidade de serem questionados em relação às atividades que sabem executar e o que gostariam de aprender, portanto se mostraram muito receptivos e interessados. A atividade que os trabalhadores demonstraram mais

interesse em aprender durante a pesquisa foram as atividades de costurar e de virar à máquina, embora que alguns trabalhadores relacionaram também desejo de aprender atividades relacionadas a áreas administrativas da empresa. Ohno (1997) destaca que a padronização do trabalho não deve ser estabelecida de cima para baixo, mas pelos próprios operários da produção, reduzindo o risco de se padronizar operações erradas.

O processo de capacitação operacional foi realizado junto ao posto de trabalho de forma interativa entre o trabalhador, o supervisor e o auxiliar técnico. De acordo com Renner (2007), o tipo de treinamento utilizado “on the job”, é realizado junto ao posto de trabalho enquanto em atividade, onde, neste formato de capacitação os trabalhadores mais experientes repassam seus conhecimentos.

A fim de planejar um modelo de capacitação profissional adequado à realidade dos trabalhadores, foi instituído um programa da capacitação específico para a realidade do setor calçadista. O programa de capacitação contou com o apoio do cronoanalista, do mecânico, do supervisor e do auxiliar técnico. O objetivo da presença destes profissionais foi de expor e discutir orientações técnicas e relevantes para o exercício da multifunção. Um exemplo desta necessidade é o fato de um operador qualificado para uma operação que realize há muito tempo e tem pleno domínio, inclusive sobre o funcionamento e riscos da máquina ser alocado em outra atividade sem o devido preparo. Este fato pode ocasionar um acidente de trabalho.

6.1.5 DISTRIBUIÇÃO DO LEIAUTE DE MÁQUINAS

Ao associar o design com metodologia projetual independentemente do foco direcionado para o processo ou o produto, o designer possibilita a concepção, a inovação, o desenvolvimento tecnológico e a elaboração de objetos que, dentro de um enfoque sistêmico, possibilita reunir, integrar e harmonizar diversos fatores relativos à sua metodologia projetual. Neste contexto, Gomes Filho (2003), comenta que o uso dos conhecimentos da ergonomia, atrelado à metodologia do design,

encontra-se hoje no Brasil mais difundido e com numerosos exemplos de aplicação em áreas tradicionais ligadas à organização do trabalho, destacando-se em diversos setores do sistema de produção.

Os aspectos ergonômicos que nortearam a escolha do maquinário que foi utilizado foram a regulagem de altura para trabalhadores de diferentes alturas e adaptação dos postos conforme suas necessidades para área de alcance e movimentação (Figura 14). Sendo que dessa maneira todos os equipamentos que foram utilizados dentro da célula possuem regulagem de altura para melhor adaptação ao trabalhador. Com isso buscou-se associar os conceitos da ergonomia e inovação tecnológica voltada ao design para adequação à adaptação à indústria calçadista. Sendo assim, Lida (2005) comenta que no enfoque ergonômico, as máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais são adaptados às características do trabalho e capacidades do trabalhador, visando a promover o equilíbrio biomecânico, reduzir as contrações estáticas da musculatura e o estresse geral. Assim, pode-se garantir a satisfação e segurança do trabalhador e a produtividade do sistema. Procura-se também eliminar tarefas altamente repetitivas, principalmente aquelas de ciclo menores há 1,5 minutos.

A multifuncionalidade na indústria calçadista pode ser associada à ergonomia. Com isso, mesmo que haja restrições quanto ao processo ergonômico de alternância postural dentro das empresas de modo geral, o sistema celular e a multifuncionalidade possibilitam aos trabalhadores envolverem-se de forma dinâmica nas operações executadas dentro das células de costura, saindo assim de um sistema anterior de trabalho estático e repetitivo.

O objetivo da ergonomia é a interação entre o homem e o trabalho, no sistema homem-máquina-ambiente. Ou, mais precisamente, as interfaces desse sistema, onde ocorrem trocas de informações e energias entre o homem, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho. Ainda que o equipamento não seja dimensionado para a altura do operador ou não tenha dispositivos de segurança eficientes e a operação não seja executada adequadamente sob o ponto de vista ergonômico, a saúde do trabalhador poderia ficar comprometida. Repetir sempre a mesma operação baixa o nível de atenção e o acidente pode ocorrer com mais

facilidade. Por isto é tão importante fazer uma avaliação ergonômica do posto de trabalho, dotar os equipamentos de dispositivos realmente eficientes de segurança e, se possível, alternar o trabalhador nas operações durante o dia, fazendo-o trabalhar em pé ou sentado a cada três ou quatro horas (Iida, 2005).

O enfoque ergonômico tende a organizar, adaptar os postos de trabalho de modo a reduzir as exigências biomecânicas e cognitivas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho. Os objetos a serem manipulados ficam dentro da área de alcance dos movimentos corporais. As informações colocam-se em posições que facilitem a sua percepção. Em outras palavras, o posto de trabalho deve envolver o operador como uma “vestimenta” bem adaptada, em que ele possa realizar o trabalho com conforto, eficiência e segurança. Um exemplo típico são as centrais de controle operacional de sistemas complexos (Iida, 2005).

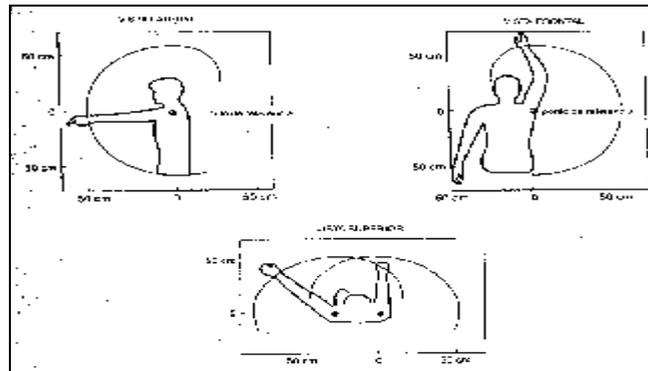


Figura 14: Alcance máximo para trabalho sentado ou em pé
(Fonte: DUL, Jan; WEERDMEEESTER, B.A., 2004, p.29)

Conforme Falzon (2007), a análise ergonômica, iniciada no “posto de trabalho”, precisou evoluir para abranger um ambiente técnico e social muito mais amplo. Foi assim que a análise da dimensão coletiva do trabalho, das interações sociais, das interações entre diferentes equipamentos de trabalho (interfaces, máquinas etc.) colocou novas questões metodológicas. Essas questões dizem respeito tanto à análise das situações de trabalho (trabalho em equipe, comunicações, processos de cooperação...) quanto à sua concepção (concepção distribuída, distribuição das tarefas homem-máquina...).

Em termos de projeto de máquinas, Grandjean (1995) e Iida (2005) comentam que a maior dificuldade dos projetistas é a grande variabilidade das dimensões antropométricas da população. Isso leva os dimensionamentos inadequados dos postos de trabalho, provocando esforços musculares estáticos e movimentos exagerados dos braços, ombros, tronco e pernas. Posturas inadequadas e alcances forçados podem provocar dores musculares, resultando em quedas da produtividade. Nesse contexto, o principal objetivo do projeto do posto de trabalho é a perfeita adaptação das máquinas e equipamento ao trabalhador, de modo a reduzir as posturas e movimentos desagradáveis, minimizando os estresses musculares.

Por meio do plano mestre, identificaram-se quais as operações que são considerados gargalos de produção, e desse modo foi solicitada à diretoria a liberação para adquirir os equipamentos necessários para confecção das células de manufatura. Seguem abaixo registros fotográficos dos dispositivos para regulagem de altura dos equipamentos:

Dispositivos para máquinas: Máquinas de costura



Figura 15: Regulagem de altura para máq. de costura.
(Fonte: Setor de Costura, 2010).

Dispositivos para máquinas: Prensa plana



Figura 16: Regulagem de altura para prensas.
(Fonte: Setor de Costura, 2010).

Dispositivos para máquinas: Máquinas de costura



Figura 17: Regulagem de altura para máq. de costura.
(Fonte: Setor de Costura, 2010).

Dispositivos para mesas



Figura 18: Regulagem de altura para mesas.
(Fonte: Setor de Costura, 2010).

Os equipamentos utilizados na composição do grupo piloto, sendo eles mesas ou máquinas, todos possuem regulagens de altura para adaptar-se mais facilmente ao operador, conforme sua necessidade. Assim, está presente o conceito de ergonomia que está fundamentado em adaptar o trabalho ao homem.

Baseados nisso, ainda foram utilizadas tabelas de medidas antropométricas de postos de trabalhos em pé, conforme Figura 19. E ainda, para melhor orientação ao trabalhador, foi lhe explicado antes de iniciar a operação, os princípios da organização e melhor disposição das peças sobre a mesa, para que assim possa executar as tarefas sem exceder o seu alcance máximo, o que futuramente poderia lhe causar um constrangimento biomecânico como dor, desconforto e fadiga.

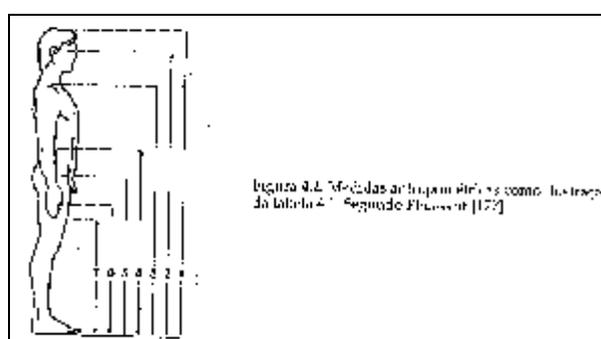


Figura 19: Medidas antropométricas
(Fonte: Pheasant citado por Grandjean, 1998, p.40).

Área máxima e mínima de alcance para execução das atividades de trabalho.

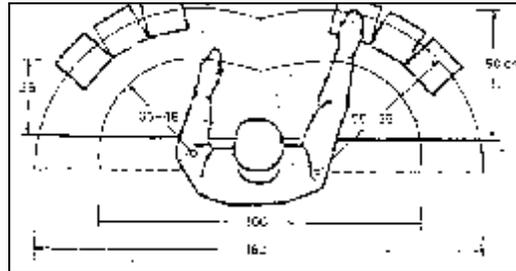


Figura 20: Espaço de trabalho
(Fonte: Grandjean, Etienne, 1998, p.59.)

Grandjean (1998) comenta que o espaço de preensão corresponde à distância ombro-mão preensil, e o espaço de trabalho correspondente à distância cotovelo mão preensil. Os valores consideram percentil 5 e valem, assim, também para homens e mulheres mais baixas.

6.1.6 REORGANIZAÇÃO DO LEIAUTE EM CÉLULAS

Um sistema de manufatura pode ser decomposto em diversos subsistemas manejáveis, os quais usualmente são chamados de células de manufatura. Célula de manufatura é uma importante aplicação da tecnologia de grupo, sendo uma aproximação que pode ser utilizada para visualizar a flexibilidade e eficiência nos dias atuais em ambientes com pequenos e médios lotes de produção (Xiaodan et al, 2007).

Para Slack, Chambers e Johnston (2002) o arranjo físico celular é aquele em que os recursos transformados, entrando em operação, são pré-selecionados para passar para uma parte específica da operação ou célula. Nesse local se encontram todos os recursos transformadores necessários a atender as necessidades de

processamento. Após o processamento na célula os recursos transformados podem prosseguir para outra etapa ou célula.

O *layout* celular ou célula de manufatura arranja em um só local, máquinas diferentes que possam fabricar o produto inteiro ou uma parte definida. Dentro da célula o material se desloca buscando os processos necessários. Sua característica principal é a flexibilidade quanto à tamanho de lotes por produto. Permite elevados níveis de qualidade e de produtividade. Possui especificidade para uma família de produtos. O transporte do material e os estoques são reduzidos. Famílias de peças que precisam ser fabricadas com certa frequência possuem uma grande tendência à manufatura celular (Martins; Laugeni, 2005).

A reorganização de um trabalho funcional em celular representa um impacto na cultura organizacional, funcionando como uma barreira à mudança e afetando o projeto e a implementação das células (Yauch & Steudel, 2002). Para Rother e Harris (2002) o conceito de célula está de acordo com a teoria do pensamento enxuto: “Uma célula é um arranjo de pessoas, máquinas, materiais e métodos em que as etapas do processo estão próximas e ocorrem em ordem sequencial, através dos quais, as partes são processadas em um fluxo contínuo”.

Para iniciar o processo de adequação ao sistema celular foi necessário seguir alguns passos, tais como se utilizar do plano mestre ¹⁷do modelo para organizar a sequência das operações e a quantidade de máquinas e mesas a serem utilizados em cada célula e no conjunto inteiro. Inicialmente durante a fase principal da pesquisa foi realizado um esboço no papel em escala (1:10), após isso, foi reorganizado o espaço físico de acordo com a sequência de produção. Durante o processo de reorganização do espaço físico, para realizar a alocação dos trabalhadores nos seus postos de trabalho na proposta do novo sistema, fez-se necessário uma análise do balanceamento operacional, onde, necessariamente dois postos de trabalho estarão disponíveis para que possam ser exercidas as atividades multifuncionais. Após o início do processo de produção, em cada célula deverá ter

¹⁷ Ficha com descrição de tempos e processos onde consta a descrição operacional juntamente com a capacidade produtiva para cada operação (Fonte: Setor de Cronoanálise).

apenas um talão de produção entrando, e outro saindo na sequência, com o objetivo de reduzir giro entre as etapas e o custo de produto em elaboração.

Antes de realizar a mudança dentro do espaço físico predeterminado, foi solicitado ao setor de Cronoanálise da empresa para realizar um esboço em escala do dimensionamento almejado do setor, ou seja, com as dimensões de largura e comprimento e ainda com a disposição do maquinário em ordem de etapa de fabricação. Após analisado o esboço do arranjo físico deu-se início ao processo de formação das células de costura, juntamente com o apoio dos supervisores, auxiliares, trabalhadores e mecânicos.

Após a montagem das células foi necessário fazer alguns ajustes de identificação para melhor entendimento dos trabalhadores, tais como definir corredores entre as células para facilitar o acesso (Figura 21) das equipes de apoio; demarcar local para colocar as caixas plásticas com produto a ser fabricado (Figura 22) e determinar uma altura máxima de três caixas empilhadas. O objetivo de realizar as demarcações entre as células e determinar uma altura para as caixas é manter o local de trabalho organizado, com um espaço determinado para cada item, tendo assim, também contribuído para a diminuição dos riscos de acidentes.



Figura 21: Corredores das Células.
(Fonte: Setor de costura, 2010).



Figura 22: Demarcação do local das caixas.
(Fonte: Setor de costura, 2010).

Após o processo de organização e montagem das células, a manutenção e conservação do ambiente de trabalho limpo e organizado é responsabilidade de toda a equipe que se empenhou na formação do conjunto (Figura 23) e dos trabalhadores que participaram do processo, que são o motivo principal da mudança de sistema.



Figura 23: Setor de costura celular.
(Fonte: Setor de costura, 2010).

Acima de tudo, o sucesso do funcionamento das células de manufatura, depende do entendimento e da participação dos trabalhadores com relação ao funcionamento, o seu papel dentro de cada etapa da fabricação e com a participação e acompanhando do supervisor e auxiliar que compõem o grupo. Olorunniwo e Udo (2002) comentam que a conversão de um sistema produtivo para célula modifica as interações sociais entre operadores e supervisores, o que requer atenção especial devido ao impacto da mudança nas atitudes e motivação dos operadores. O papel da gerência é crítico para o sucesso das células, oferecendo suporte, monitoramento e *feedback* à área de produção.

Contudo, Hyer e Brown (1999) definem célula de produção como sendo um arranjo onde a matéria-prima é processada e o produto entregue completo no final do processamento, sendo fundamental o trabalho em equipe. Dentro da célula os

trabalhadores devem trabalhar próximos, dentro de uma sequência e ritmo ideal, a fim de evitar perdas por retrabalho e espera. Os operadores devem ter senso de responsabilidade gerado pela autonomia desenvolvida, a fim de propor as mudanças necessárias para agilizar a produção e executar o trabalho da melhor maneira possível.

Ao final do processo de organização das células, o arranjo físico fica disposto conforme Figura 24, de modo que medidas de comprimento e largura são adaptáveis de acordo com o espaço físico que se tem disponível, podendo além de variar larguras e comprimentos, ter variações nos postos de trabalho ocupados e nos ociosos.

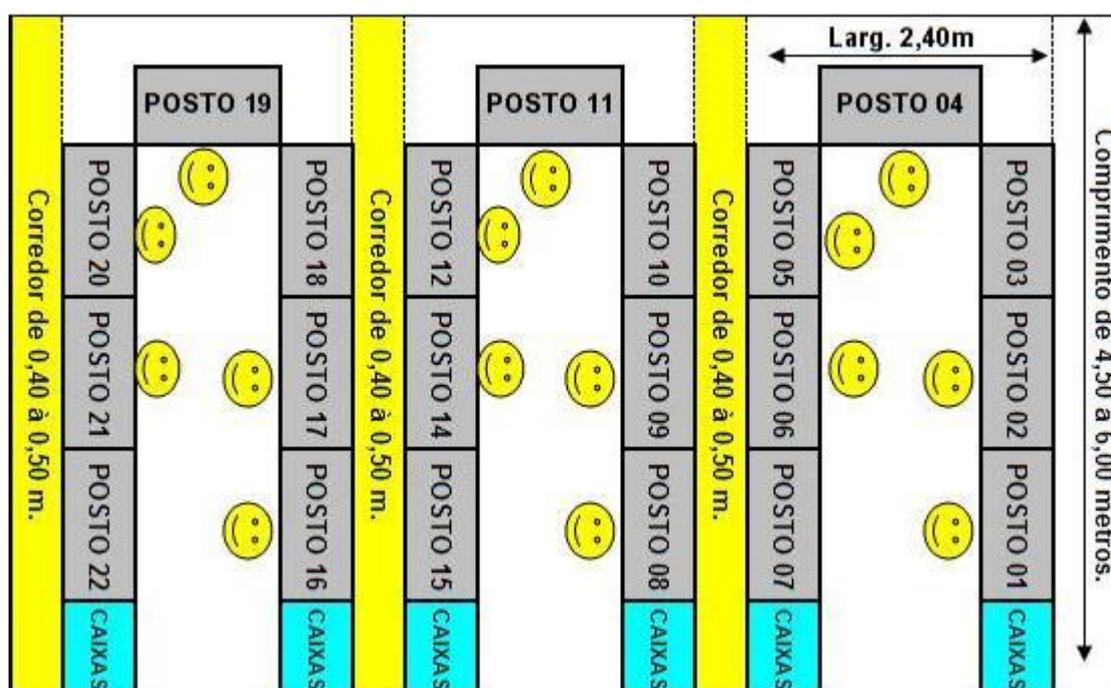


Figura 24: Exemplificação do setor de costura em célula com medidas.
(Fonte: Setor de Cronoanálise, 2010).

6.1.7 RESULTADOS DA FASE PRINCIPAL OU DA AÇÃO

Os resultados que foram obtidos durante a Fase Principal ou da Ação, foram comparados aos já obtidos durante a Fase Exploratória, a fim de consolidar o sistema de trabalho implantado no grupo piloto. Esses dados foram comparados na Fase da Avaliação ou Validação, onde com os resultados avaliados, foi dado início ao processo de difusão para os demais grupos de costura, com início das atividades no mesmo método que foi dado ao grupo piloto no início. Entretanto, sempre se buscou melhorar as questões ergonômicas direcionadas à saúde e bem estar do trabalhador.

7 FASE DA AVALIAÇÃO / VALIDAÇÃO

Iniciando a fase final do projeto de pesquisa que é a Fase da Avaliação e Validação, foram comparados os dados pertinentes aos custos humanos e de processos. Os resultados da comparação de tais custos foram divulgados aos supervisores e trabalhadores do setor piloto, com o objetivo de divulgar e analisar em conjunto os resultados de modo participativo.

Thiollent (1997) propõe alguns aspectos gerais que devem ser alvo de avaliação: Pontos estratégicos (clareza de objetivos, identificação e resolução de problemas e negociação dos objetivos com membros da diretoria); Capacidade de mobilização (aceitação da iniciativa por diversas áreas da organização e engajamento de um número significativo de pessoas); Capacidade de propostas (adequação, relevância e viabilidade das propostas apresentadas e habilidade dos grupos neste encaminhamento); Continuidade do projeto (harmonia no decorrer do tempo); Participação (efetividade na participação entre diversos níveis hierárquicos); Qualidade do trabalho em equipe (habilidade no gerenciamento das relações e qualidade nas relações interpessoais); Efetividade das atividades de formação (efeito global de autoconhecimento da instituição e capacidade de aprendizagem); Conhecimento e informação (adequação do questionário e de outros instrumentos

de pesquisa, consistência e validade dos resultados alcançados, qualidade dos relatórios, possibilidade de publicação em revistas científicas e comparações com outros estudos); Comunicação (possibilidade de criação de mecanismos internos, assembléias e reuniões com participantes, adequação à linguagem utilizada na cultura organizacional e adequação aos canais de difusão); Atividade de Apoio (qualidade, rapidez e eficácia no processamento de dados e na produção de material de divulgação e capacidade de obter apoio de técnicos em informática).

No entanto, para garantir o funcionamento da célula de manufatura, o modelo PDCA foi aplicado como ferramenta de acompanhamento e verificação do sistema produtivo e do processo de capacitação operacional dos trabalhadores.

7.1 COMPARAÇÃO DOS CUSTOS: HUMANOS E PROCESSOS

Nessa etapa do projeto de pesquisa, foi realizada a comparação dos custos humanos e dos custos de processos anteriores à intervenção, corresponde à Fase Exploratória, com os dados obtidos após ter sido realizada a intervenção (Fase da Ação ou Principal) sistêmica no setor em estudo.

7.1.1 COMPARATIVO DOS CUSTOS HUMANOS

Com base nos dados obtidos durante a Fase Principal ou da Ação, foi realizada a comparação dos resultados dos custos humanos com os dados da Fase Exploratória, com o propósito de identificar os principais motivos que levam os trabalhadores a ausentar do trabalho.

7.1.1.1 ANÁLISE DOS ÍNDICES DE ABSENTEÍSMO E ROTATIVIDADE

O absenteísmo e a rotatividade são, de modo geral, fatores que influenciam diretamente no processo produtivo de uma organização. Bispo (2008) comenta que a ausência do trabalhador no ambiente de trabalho provoca problemas como desorganização das atividades, queda da qualidade dos serviços prestados, limitação de desempenho e até mesmo obstáculo para os gestores.

De acordo com Queg  (2000), a rotatividade está ligada à perda de produtividade dentro da empresas. Todos apontam que do momento da saída de uma pessoa até o término do treinamento ou adaptação do respectivo substituto, a empresa perde produtividade. Além disso, muito se associou a rotatividade com gestão de conhecimento, pois na saída de alguém, sai também conhecimento, aprendizado e relações da empresa que muitas vezes não estão registrados ou difundidos em nenhum lugar.

Sendo assim, considerando os custos humanos de absenteísmo e rotatividade, foram expressos em forma de gráfico os valores para análise e comparação. Para representar os índices de absenteísmo e rotatividade do período anterior   mudança (Fase Exploratória) e o posterior (Fase Principal), foi desenvolvido um gráfico contendo os valores percentuais do 1  semestre, que corresponde aos meses de janeiro a junho e valores percentuais do 2  semestre, que corresponde aos meses de julho a dezembro.

Salienta-se que durante a análise e discussão dos dados, os gráficos estão representando a média de 06 meses, ou seja, a situação anterior e a posterior   intervenção. No entanto, os gráficos que apresentam os resultados mês a m s estão apresentados em apêndice.

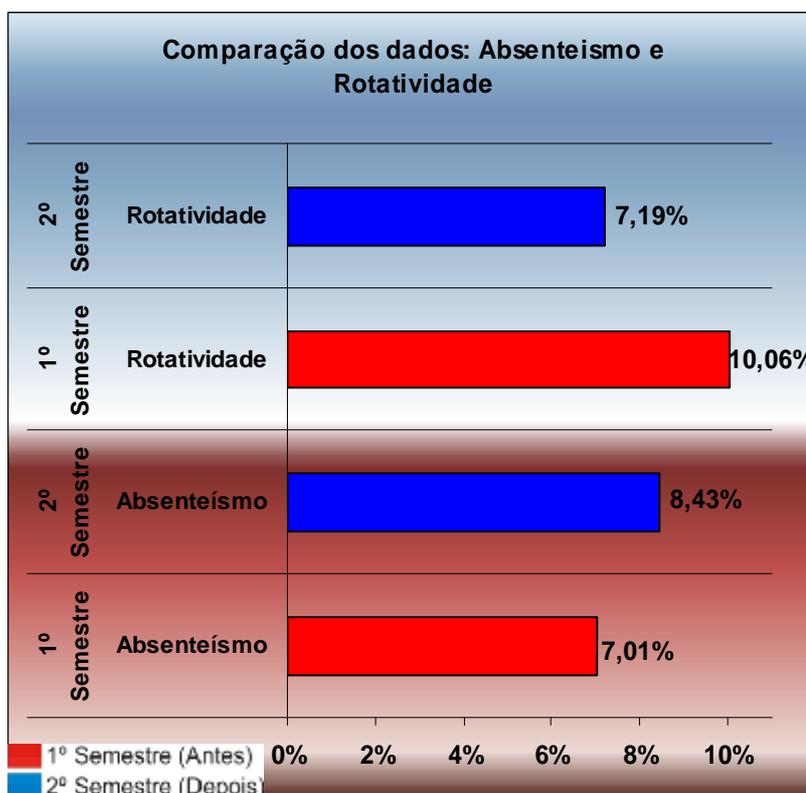


Gráfico 7: Resultados comparativos de Absenteísmo e Rotatividade
(Fonte: Setor de RH, 2010).

Conforme o Gráfico 7, o índice de absenteísmo do 1º semestre (7,01%) foi menor do que o índice do 2º semestre (8,43%), ou seja, o aumento ocorreu após a intervenção. De acordo com a opinião dos gestores de RH e produção ocorreu devido ao processo de capacitação operacional dos trabalhadores terem sido bem sucedido. Como os trabalhadores aprenderam uma profissão mais rentável dentro do setor de costura, começaram a buscar vagas em seus novos ofícios em outras empresas, gerando assim um crescimento no absenteísmo de 1,42% em relação ao 1º semestre. Gráficos de absenteísmo e rotatividade de mês a mês em APÊNDICE C e APÊNDICE D.

Considerando que no 2º semestre ocorreu uma quantidade maior de atestados e desinteresse dos trabalhadores pelas atividades profissionais, dentre elas, destacou-se a falta de interesse do trabalhador, que segundo fonte do setor de RH, correspondeu a 26% do absenteísmo geral da empresa (a pesquisa ocorreu durante o processo de desligamento dos funcionários). Como o trabalhador sentiu-se mais hábil na execução de tarefas multifuncionais, buscou no mercado de

trabalho vagas em outras empresas que tivessem uma remuneração superior, pois os trabalhadores quando iniciaram o processo de capacitação operacional possuíam seu cargo/função como auxiliar de produção, de modo que assim poderiam ser alocados em qualquer setor de produção da empresa. No entanto, quando ocorreu o término do processo de capacitação operacional, os trabalhadores começaram a ausentar-se em alguns períodos da jornada de trabalho para buscar outras vagas no mercado de trabalho que absorve suas novas qualificações profissionais e que aumentasse seu salário em curto prazo. Além das situações de ausências do trabalhador na empresa, outras situações tais como problemas pessoais e pegar o seguro desemprego, contribuem para os índices de absenteísmo da empresa.

Ainda de acordo com o Gráfico 7, visualizou-se uma diminuição percentual (2,87%) de rotatividade do 1º semestre (10,06%) em relação ao 2º semestre (7,19%). Porém, os principais motivos da rotatividade na empresa em estudos foram que os trabalhadores após o processo de capacitação operacional buscaram outros empregos com melhores salários, algumas das saídas estão ligadas à distância da residência do trabalhador até a empresa e alguns se desligaram empresa para retornar à sua cidade de origem. Conforme o setor de RH, um fator que pode ser considerado como indicador da redução é proximidade das férias coletivas da empresa, sendo que, após finalizar a meta de produção e as entregas de pedidos programadas, a empresa entra em período de férias coletivas.

Espera-se que o ser humano mais saudável, nos mais variados aspectos, proporcione benefícios para as empresas, que terão menos absenteísmo, gastos com planos de saúde. Além dessas ações visando ao bem-estar dos seus empregados, acabam por se converter em marketing para a empresa, pois geram uma imagem positiva, de uma organização preocupada e comprometida com seus empregados (Oliveira, 2001).

7.1.2 COMPARATIVO DOS CUSTOS DE PROCESSOS

Durante a Fase Principal ou Ação foram avaliados os dados referentes aos custos de processos da Fase Exploratória e comparados com os dados obtidos durante a Fase Principal ou da Ação. O objetivo da comparação entre as duas fases de pesquisa foi fornecer dados para a gerência e a diretoria industrial para que se possa ser analisado os valores obtidos a fim de validar a mudança sistêmica ou não.

7.1.2.1 ANÁLISE DOS ÍNDICES DE PRODUÇÃO

De modo geral, a indústria foco deste estudo, pratica o conceito de produção puxada e enxuta, ou seja, o cliente solicita à empresa por meio de pedidos de compras de produto e a empresa produz. Sendo assim, de acordo com Okubaro (2001), a produção enxuta combina as vantagens da produção artesanal e em massa, evitando altos custos da primeira e a rigidez desta última. Com essa finalidade, a produção enxuta emprega equipes de trabalhadores multiquificados em todos os níveis da organização, além de máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas para produzir imensos volumes de ampla variedade.

Sobre o processo de produção puxada, Ghinato (2000) comenta que o conceito de produção puxada é produzir somente os itens necessários, na quantidade certa e no momento certo. Trabalhando sob a lógica da produção puxada, produz-se somente o que for vendido, evitando a super produção. Ainda sob esta lógica, a programação da produção é simplificada e auto-regulável, eliminando as contínuas reavaliações das necessidades de produção e das interferências verbais, características da produção empurrada.

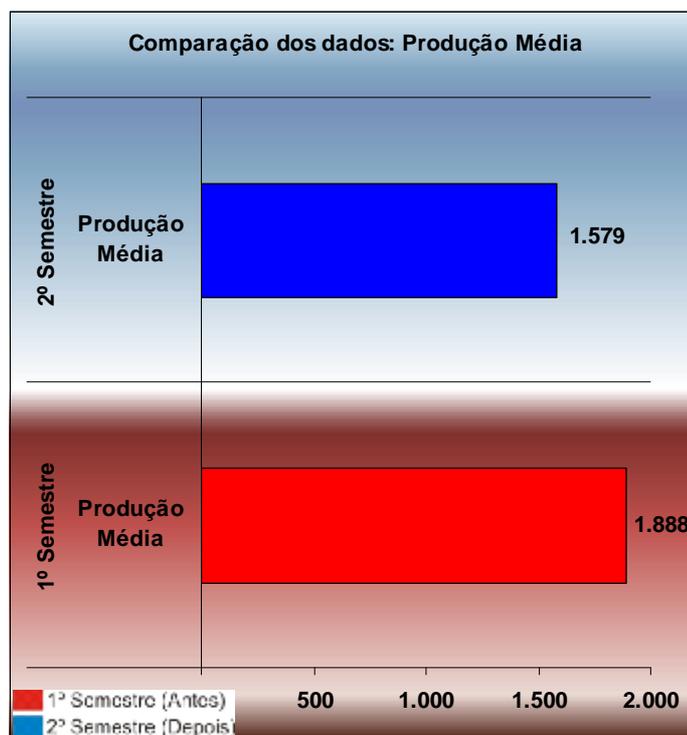


Gráfico 8: Resultados comparativos de Produção Média (Fonte: Setor de Cronoanálise, 2010).

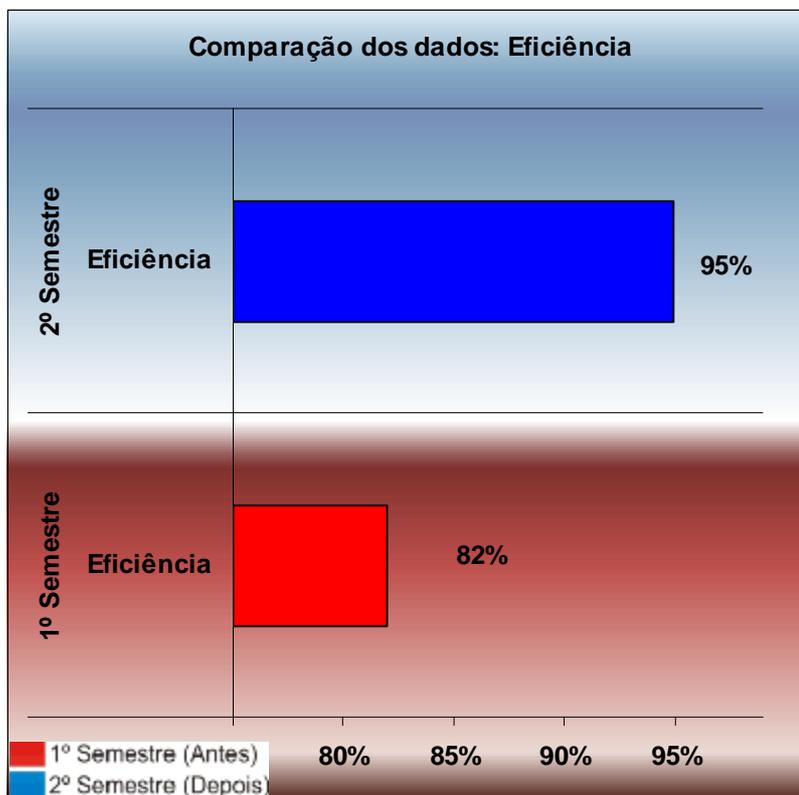
Conforme o Gráfico 8, observou-se que quanto ao resultado da média de produção dos 6 meses anteriores, que correspondem ao 1º semestre foram produzidos uma média de 1.888 pares/dia, isso antes da mudança sistêmica. Após o processo de troca de sistema de produção, a média de produção do 2º semestre foi de 1.579 pares/dia. O indicador de média de produção do 2º semestre foi menor que o 1º semestre, mesmo após a troca de sistema de trabalho, porém é importante ressaltar que mesmo que a produção tenha sido inferior, a eficiência (Gráfico 9) foi superior ao que foi realizado no 1º semestre. Isto porque o sistema de trabalho e o arranjo físico sendo de forma celular, facilitaram o balanceamento da produção e um melhor aproveitamento da mão de obra. Gráfico de Produção Média mês a mês em APÊNDICE E.

No entanto, ainda cabe ressaltar que houve necessidade de remanejamento dos trabalhadores do setor de costura para o setor de montagem onde ocorre o processo de fabricação do calçado, e salientar que a partir do mês de outubro em diante, encerram-se as contratações para o restante da temporada (mês de dezembro), tendo desse modo vários dias sem contar produção.

7.1.2.2 ANÁLISE DOS ÍNDICES DE EFICIÊNCIA

Um conceito muito importante para a Administração Científica é o conceito de eficiência. A eficiência significa a correta utilização dos recursos (meios de produção) disponíveis. A organização racional do trabalho busca a melhor maneira, isto é, os métodos de trabalho para estabelecer os padrões de desempenho das tarefas. Uma vez estabelecidos os padrões de desempenho, a eficiência do operário passou a ser a relação entre o desempenho real e o desempenho estabelecido previamente como eficiência igual a 100% (tempo padrão). Dai a expressão percentagem de eficiência para representar o resultado daquela equação. Assim, a eficiência está voltada para a melhor maneira pelas quais as coisas devem ser feitas ou executadas (métodos de trabalho), a fim de que os recursos (pessoas, máquinas, matérias-primas etc.) sejam aplicados da forma mais racional possível. A eficiência preocupa-se com os meios, com os métodos mais indicados, que precisam ser planejados a fim de assegurar a otimização dos recursos disponíveis. Considera-se ainda que a “eficiência é a relação entre o que é conseguido e o que pode ser conseguido”. A consequência direta da eficiência é a produtividade que pode ser definida como a produção de uma unidade produtora por unidade de tempo, ou seja, o resultado da produção de alguém por um determinado período de tempo. Quanto maior a eficiência, maior a produtividade (Chiavenato, 2000).

Nessa etapa do projeto de pesquisa, o indicador de eficiência serviu como parâmetro de desempenho para o grupo piloto, a fim de medir seu desenvolvimento em um contexto macro, ou seja, o grupo avaliado como um todo em um período de 6 meses. Seguem abaixo os dados referentes ao desempenho do grupo piloto no 1º semestre (Fase Exploratória) e os dados referentes ao 2º semestre (Fase Principal ou da Ação) para comparação e análise dos resultados.



**Gráfico 9: Resultados comparativos de Eficiência
(Fonte: Setor de Cronoanálise, 2010).**

Conforme o Gráfico 9, nota-se um crescimento considerável em índices de eficiência, quando da comparação do 1º semestre (82%) e do 2º semestre (95%). Os dados referentes ao 1º semestre eram do sistema de produção linear, que embora obtivesse uma média de produção superior (Gráfico 8) ao 2º semestre, o aproveitamento da mão-de-obra no decorrer do 2º semestre esteve superior 13% em comparação ao 1º semestre. Esse resultado tende a ter ocorrido devido ao trabalhador ter atuado em sistema celular de produção, onde o aproveitamento da mão-de-obra, e a execução de múltiplas atividades suprimiram a ociosidade de alguns postos de trabalho, de acordo com o balanceamento de produção. Gráfico de Eficiência mês a mês em APÊNDICE F.

7.1.2.3 ANÁLISE DOS ÍNDICES DE RETRABALHO

De acordo com Silva (2010), a questão do retrabalho dentro da indústria, não é menos importante que a questão do índice de componentes rejeitados em razão de não-conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos, condição que aumenta o custo da produção, que gera retrabalho e compromete a produtividade.

Os indicadores de retrabalho serviram para avaliar o desempenho do grupo em relação ao conceito qualidade, ou seja, medir não apenas sua eficiência ou produção, mas também, os índices de quantidade de pares retrabalhados, solucionando diretamente no posto de trabalho que ocasiona. Com forma de avaliação, os valores referentes ao retrabalho do 1º semestre (Fase Exploratória) e do 2º semestre (Fase Principal ou da Ação) foram medidos para avaliação e tomadas de decisão.

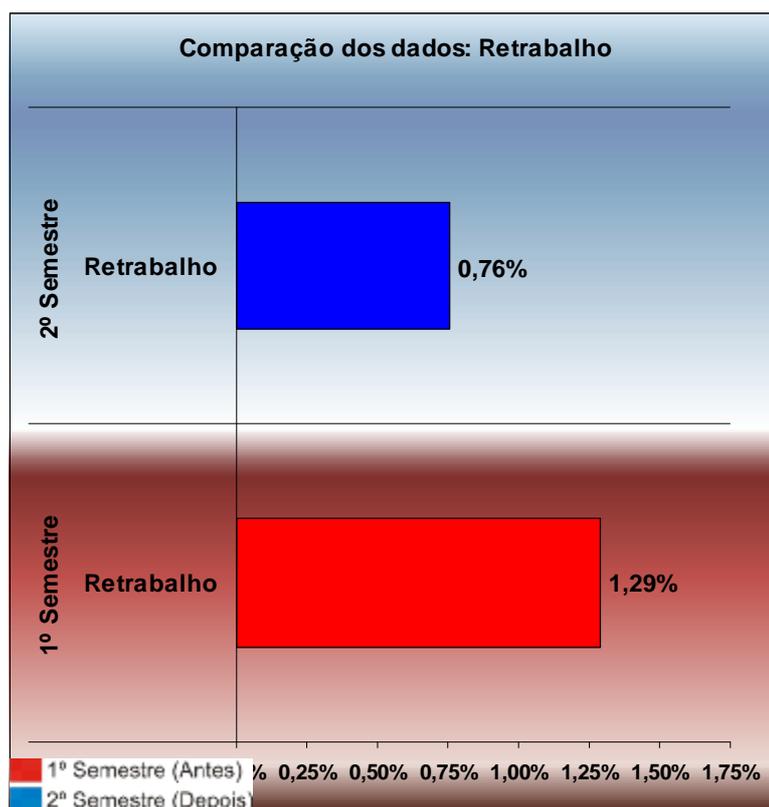


Gráfico 10: Resultados comparativos de Retrabalho (Fonte: Setor de Qualidade, 2010).

Conforme o Gráfico 10, os valores de retrabalho do 2º semestre (0,76%) foi inferior aos valores do 1º semestre (1,29%). Os valores do 2º semestre foram menores porque o setor de costura já estava funcionando em sistema celular, desse modo, tornou-se fácil a identificação dos postos de trabalho que estavam originando o retrabalho e a orientação imediata aos trabalhadores que estavam executando a atividade. O método de orientação ao trabalhador em relação ao retrabalho é de responsabilidade do supervisor e ao auxiliar técnico, que quando do início de um modelo orientavam o operador de como realizar a atividade, porém, respeitando o seu modo de trabalho. Quando ocorria defeito de uma determinada operação, o supervisor ou o seu auxiliar técnico se dirigia até o trabalhador, mostrava a falha na execução da operação para que desse modo, o trabalhador estivesse ciente do que poderia melhorar. Gráfico de Retrabalho mês a mês em APÊNDICE G.

Se a fábrica não tiver condições de identificar e controlar o total produzido, o montante de refugos, a quantidade de defeitos e retrabalhos necessário, ela não será capaz de determinar o percentual de defeitos e a taxa de retrabalho. Sem isso a fábrica não está engajada no sistema de qualidade (Robles, 1994).

7.1.2.4 ANÁLISE DOS ÍNDICES DE TEMPO MÉDIO

De acordo com Chiavenato (2000), o tempo padrão - isto é, o tempo médio necessário para um operário normal realizar a tarefa devidamente racionalizada - constitui o nível de eficiência equivalente a 100%. A produção individual até o nível e 100% de eficiência passaram a ser remunerada conforme o número de peças produzidas. No caso do projeto em estudo, considerou-se o tempo médio relativo aos modelos produzidos no setor em estudo, de modo que o tempo médio foi composto por uma série de operações com tempos padrões.

Neste projeto de pesquisa, os valores de tempo médio dos modelos produzidos pelo grupo piloto, serviram como indicador de melhorias de processo, ou seja, de forma a integrar os trabalhadores com o setor de Cronoanálise e

Modelagem Técnica, a fim de facilitar os processos de produção e reduzir o tempo de fabricação do produto, porém, de modo que não venha a sobrecarregar o trabalhador no desenvolvimento de suas atividades. Sendo assim, foram realizados gráficos comparando os tempos médios obtidos no 1º semestre (Fase Exploratória) com os valores medidos no 2º semestre (Fase Principal ou da Ação). O método de avaliação de produção por meio do tempo médio é utilizado na empresa em estudo.

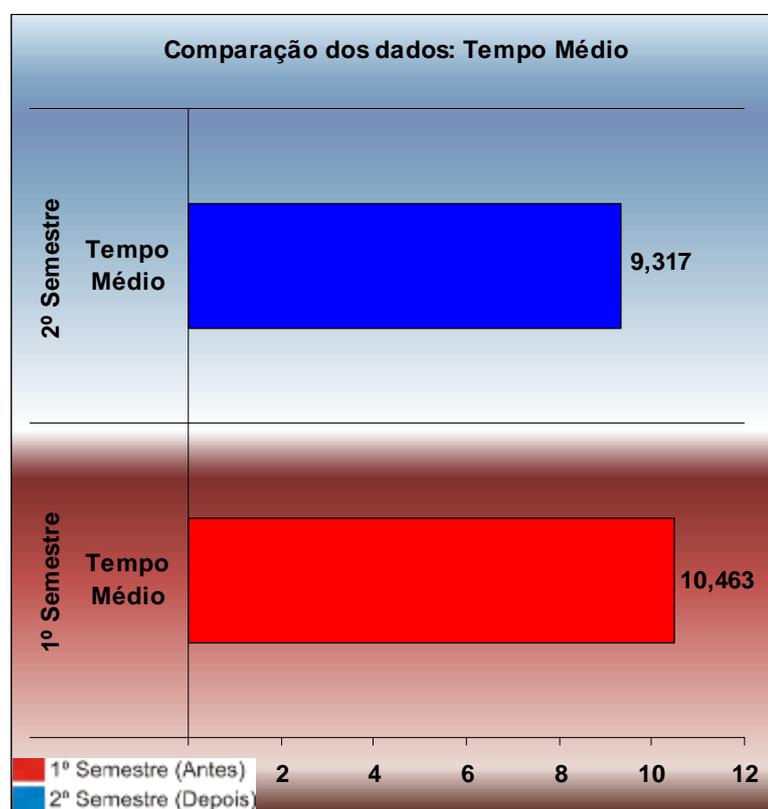


Gráfico 11: Resultados comparativos de Tempo Médio
(Fonte: Setor de Cronoanálise, 2010).

Conforme o Gráfico 11, os valores do tempo médio de produto do 2º semestre (9,317) foram menores do que os valores do 1º semestre (10,463). Essa redução do tempo de fabricação ocorreu devido à integração do grupo piloto com os setores de Cronoanálise e Modelagem Técnica com o foco em reduzir processos de preparação e realizar costuras diretas, ou seja, sem a utilização de produtos químicos. O resultado obtido se tornou uma melhoria de processo agregado ao novo sistema de produção que possibilitou a oportunidade de inovar no decorrer do

processo de fabricação, bem como ser tornar mais produtivo. Gráfico de Tempo Médio mês a mês em APÊNDICE H.

7.1.2.5 RESULTADOS DA FASE DA AVALIAÇÃO / VALIDAÇÃO

Para manter o sistema celular em funcionamento, bem como, o processo de capacitação operacional dos trabalhadores foi utilizado o Modelo PDCA, que destaca principalmente o conceito de verificação de funcionamento do sistema celular bem como o processo de capacitação da multifuncionalidade dos trabalhadores. Assim, foi possível manter o sistema operante e ao mesmo tempo, sendo avaliado constantemente. Com a análise dos resultados obtidos por meio dos indicadores de Custos Humanos e Custos de Processos, a gerência e diretoria industrial realizaram a avaliação final dos indicadores e aprovaram o projeto para estender aos demais setores de costura da empresa. Portanto, foi dado início ao processo de estudo e reorganização do espaço físico para abranger os demais setores de costura passando de formato taylorista/fordista para manufatura celular.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste projeto de pesquisa foi de reformular um sistema de trabalho linear, caracterizado como taylorista/fordista, em um setor de costura de uma indústria calçadista para um modelo de trabalho mais flexível de trabalho que beneficiasse o trabalhador em termos de saúde e qualidade de vida. O modelo adotado para a mudança foi o sistema celular, que proporciona ao trabalhador uma visão mais sistêmica, maior flexibilidade e maior autonomia, bem como, a redução da fadiga através da implantação de melhorias ergonômicas pontuais nos postos de trabalho.

Os fatores mais relevantes para a interferência na estrutura organizacional da empresa, tanto em questões humanas quanto de processos foram a necessidade de diminuir os índices de absenteísmo e rotatividade, assim como melhorar os indicadores de processos, tais como produção e eficiência do setor de costura. Durante o processo de implantação do novo sistema de trabalho, a colaboração do Setor de Modelagem Técnica foi imprescindível, de modo que a sua participação e auxílio no início de cada etapa do processo de produção foram determinantes para os resultados positivos do projeto piloto.

Além da interação dos setores de apoio, as relações entre as lideranças e trabalhadores do grupo piloto foram de extrema relevância para o sucesso dos resultados, culminando principalmente na redução da rotatividade do setor. Estes fatores associados aos valores de produção atingida após a intervenção ergonômica e com a redução do retrabalho, geraram maior comprometimento por parte da equipe de trabalhadores envolvidos e de toda a área de apoio para o bom desempenho do grupo piloto.

A qualificação dos trabalhadores por meio do processo de multifuncionalidade proporcionou ao operador atingir um nível de profissionalismo que fez com que se tornasse capaz de executar todas as atividades dentro da sua célula de trabalho, sendo que desta maneira possibilitou ganho de remuneração diferenciada compatível com a sua qualificação profissional.

No grupo em estudo foi ressaltada a importância da ergonomia dentro da indústria calçadista bem como o estudo dos movimentos, a necessidade da multifuncionalidade de atividades operacionais dentro da célula de manufatura, a fim de reduzir o trabalho estático e repetitivo. Porém, no que diz respeito à alternância postural, não foi possível implantar no grupo piloto, por que a empresa em estudo não possui ainda a cultura de alternar a postura dos trabalhadores durante a jornada de trabalho.

O designer enquanto profissional atuante no mercado, em sua grande maioria, tem uma tendência de apenas desenvolver produtos sem ter participação no processo tanto em termos de organização de um arranjo físico quanto no desenvolvimento das etapas de fabricação do produto. Entretanto, este profissional é qualificado tecnicamente para interferir e auxiliar em todas as áreas da empresa, aplicando principalmente os conceitos básicos da ergonomia dentro de uma indústria, tanto no que diz respeito aos aspectos micro, quanto macroergonômicos, como a organização do trabalho. Neste sentido, a partir do conhecimento que o profissional designer tem em relação ao processamento do produto, tem condições de proporcionar e instigar a quebra de paradigmas quanto ao próprio campo de atuação, focando não apenas o desenvolvimento de produto, mas acompanhando e projetando as melhorias pertinentes também ao processo. O resultado tende a ser a promoção da qualidade de vida dos trabalhadores e, a otimização do processo produtivo como consequência natural deste investimento nas pessoas que fazem o produto, principalmente em uma indústria que está fundamentada na mão de obra em grande escala em função das características artesanais no seu processo industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABI Calçados — Informativo Comércio Exterior AEB – Junho de 2007, ano VIII, n.º 75, uma Publicação de Comércio Exterior do Brasil - AEB Disponível em <<http://www.abicalcados.com.br/literatura-tecnica.html>> Acesso 25/05/2010.

ABI Calçados. **Reúne indústrias de calçados e sindicatos ligados ao setor na promoção da classe.** Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br>> Acesso abril de 2010.

BIEHL, Kátia A. **Análise da percepção do operário calçadista frente às formas tradicional, celular e grupos de trabalho de organização de produção.** Dissertação de Mestrado em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

Bispo, Patrícia. **O absentismo tem cura?** Disponível em <www.rh.com.br/Portal/imprima.php?cod=5071> Artigo publicado em 16/06/2008. Acesso 23/04/2010.

CARVALHO, M. de Fátima Coutinho R. e. **A Microempresa de calçados da cidade de Campina Grande e o gerenciamento de sua mão-de-obra: estudo de caso.** 1998. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1998.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal. Como agregar talentos à Empresa.** São Paulo: Atlas, 1999.

CHIAVENATO, Idalberto. (1983) **Introdução à Teoria Geral da Administração.** 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração.** 6ª ed., Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CONTADOR, Celso. **Gestão de Operações: A engenharia de produção a serviço da modernização da empresa.** São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1997.

CORRÊA, A. R. **O complexo coureiro-calçadista brasileiro.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 14, 2001.

COSTELLA, M. F. **Análise dos Acidentes do Trabalho e Doenças Ocorridos na Atividade de Construção Civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997.** Porto Alegre - UFRGS. Dissertação de Mestrado - Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 149 p, 1999.

DEJOURS, C. - **A loucura do Trabalho: Estudo de psicopatologia do trabalho**, “Travail, Usure entale”, 1949 – tradução de Ana Isabel Paraguay e Lúcia Leal Ferreira, 5ª ed. Ampliada, São Paulo: Cortez – Oboré, 1992.

Doenças ocupacionais, disponível em <<http://www.reporterbrasil.org.br/pergunta.php?id=93>> Acesso 31/03/2010.

DRUCKER, Peter, **Fator Humano e Desempenho - O Melhor de Peter Drucker sobre a Administração**, 3ª edição, São Paulo, 1997.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, B. A. **Ergonomia prática.** 2. ed., rev. ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 147 p.

FALZON, Pierre, **Ergonomia.** São Paulo: Blücher, 2007. 640 p.

FIALHO, Francisco Antônio Pereira; SANTOS, Néri dos, **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho.** 2ª edição, Curitiba: Gênese Editora, 1997.

GHINATTO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção: Mais do que Simplesmente Just-In-Time**. Caxias do Sul; EDUCS, 1996.

GHINATTO, P. Publicado como 2o. cap. do Livro **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**, Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Edit. da UFPE, Recife, 2000.

GHINATO, Paulo, FUJI, Susumu, MORITA, Hiroshi. **A basic study on the multifunction worker assignment problem in U-shaped production lines**. Mem.Graduate School of Science and Technology, 1998.

GORINI, A. F., SIQUEIRA, S. G. (1999) **Complexo Coureiro-Calçadista**. In: ACINH, Novo Hamburgo.

GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia de Processo 2**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre, RS, 1999.

GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia de Processo**, vol.2, 4ª ed. Editora FEENG – Universidade federal do Rio Grande do Sul,, Porto Alegre, RS, 2004.

GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia de Produto – antropometria e fisiologia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2000.

GOMES, Júlio A.; RUAS, Roberto L.; BRANDÃO, Flávio; PICCININI, Valmiria Carolina. **O Complexo calçadista em perspectiva: tecnologia e competitividade: um estudo sobre a competitividade da indústria calçadista sob a ótica da tecnologia**. Porto Alegre: Ortiz, 1995. 391 p.

GOMES FILHO, João: **Ergonomia do Objeto: Sistema Técnico de Leitura Ergonômica**. São Paulo, 2003.

GONÇALVES, Edwar Abreu. **Segurança e medicina do trabalho em 1200 (hum mil e duzentas) perguntas e respostas**. São Paulo: Ltr, 1996.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o homem ao trabalho**. 4ª Edição, Porto Alegre, Bookman, 1998.

HYER, N.L.; BROWN, K.A. **The discipline of real cells**. *Journal of Operations Management* 17, p. 557-574, 1999.

IIDA, Itiro. **Ergonomia - Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

HOLLNAGEL, Erick; WOODS, David. **Joint cognitive systems: an introduction to cognitive systems engineering**. London: Taylor and Francis, 2005.

LEMONS, F. O.; ANZANELLO, M. J.; GUIMARÃES, L. B. M.; ABECH, M. P.; WELTER, A. F. (2005) **Eliminação de perdas produtivas pela implantação de manufatura celular**. XXV ENEGEP.

LUBBEN, Richard T. **Just-In-Time; Uma Estratégia Avançada de Produção**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1995.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2a ed. São Paulo: Saraiva 2005.

MILTENBURG, J. (1998) **Balancing U-lines in a multiple U-line facility**. *European Journal of Operational Research*. Vol.109, p. 1-23.

MORAES, Dijon de. **Limites do Design**. Segunda Edição. São Paulo – Studio Nobel, 1998.

MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2004.

NORONHA, E.G.; TURCHI, L.M. **Cooperação e conflito: estudo de caso do complexo coureiro-calçadista no Brasil**. Brasília: IPEA, 2002.

Modus Operandi, Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Modus_operandi> Acesso em 14/09/2010; 20:20.)

OHNO, T. 1997. **O Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre, Bookman, 152 p.

OHNO, Taiichi & MITO, Setsuo. **Just-in-time for today and tomorrow**. Cambridge, Massachusetts, Productivity Press, 1988.

OKUBARO, J.J. **O automóvel, um condenado?** São Paulo: SENAC 2001.

OLIVEIRA, SG. **Proteção Jurídica à saúde do Trabalhador**. 3ª ed. rev., ampl. E atual. São Paulo: LTr, 2001.

OLIVEIRA, Clênio Senra de, Mestre em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais. **Artigo Científico: Aplicação de técnicas de simulação em projetos de manufatura enxuta** (2008).

OLIVER, Jean, MIDDLEDITH, Alison, **Anatomia funcional da coluna vertebral**. Editora Revinter Ltda, 1998.

OLORUNNIWO, F.O. & UDO, G. J. (2002) - **The impact of management and employees on cellular manufacturing implementation**. International Journal of Production Economics. Vol. 76, p. 27-38.

PDCA - Disponível <<http://www.administradores.com.br/artigos/pdca>> Acesso em 13/08/09.

PRODANOV, Cléber Cristiano e Ernani César de Freitas. **Metodologia do Trabalho Científico. Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Editora Feevale. Novo Hamburgo, RS, 2009.

QUÉGE, Marco A. **Estudo sobre Rotatividade de Funcionários no Brasil**, Ano I - 2008.

RIBEIRO FILHO, G. **Melhoramentos no algoritmo genético construtivo e novas aplicações em problemas de agrupamento**. São José dos Campos: INPE, 2000. 129p. – (INPE-8432-TDI/774).

RENNER, Jacinta Sidegum; **Proposta de um novo sistema de concepção do trabalho no setor calçadista sob a ótica do sistema sócio técnico**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre, Janeiro de 2007.

RENNER, Jacinta Sidegum; OLIVEIRA, Paulo Antônio; JACQUES, Maria da Graça; BÜHLER, Débora Cristina. **Fatores organizacionais como predisponentes da Ler/Dort na indústria calçadista: uma abordagem ergonômica**. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO, Curitiba, 2006.

RITZMAN, L.P.& KRAJEWSKI, L.J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

ROBLES, Antônio júnior, **Custos de Qualidade; uma estratégia para a competição global**. São Paulo. Atlas, 1994.

ROTHER, M.; HARRIS, R. **Criando fluxo contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção**, São Paulo: The Lean Enterprise Institute, 2002.

SILVA, Luis Carlos Martins, Técnico de Segurança do Trabalho e Ergonomista pelo CNAM/UFRJ SESI – Serviço Social da Indústria – Departamento Regional do RGS, **Análise ergonômica nos postos de trabalho de linha de montagem de climatizadores automotivos**, 2010.

SOVIENSKI, Fernanda, STIGAR, Robson. **Artigo Científico: Recursos humanos x Gestão de pessoas**. 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A. (1999) **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas. 1999

SLACK, Nigel et. al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. 2004. **A mentalidade enxuta nas empresas**. 3ª ed., Rio de Janeiro, Campus, 408p.

VARGAS, M. A; ALIEVI, R.M. **Arranjo produtivo coureiro calçadista do Vale dos Sinos**. Rio de Janeiro. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Nota técnica, Rio de Janeiro, n. 21, 2000.

VIEIRA, Augusto César Gadelha, **Layout**, Rio de Janeiro, 1981.

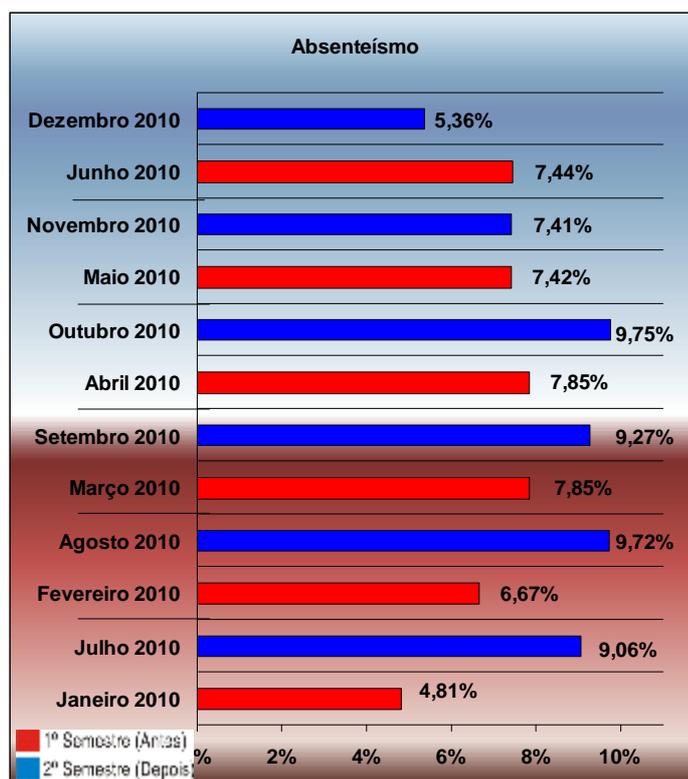
XIAODAN W.; CHAO-HSIEN C.; YUNFENG W., WEILI Y. **A genetic algorithm for cellular manufacturing design and layout**. European Journal of Operational Research, Vol. 181, 2007.

YAUCH, C. A. & STEUDEL, H. J. (2002) - **Cellular manufacturing for small businesses: key cultural factors that impact the conversion process**. *Journal of Operations Management*. Vol. 20.

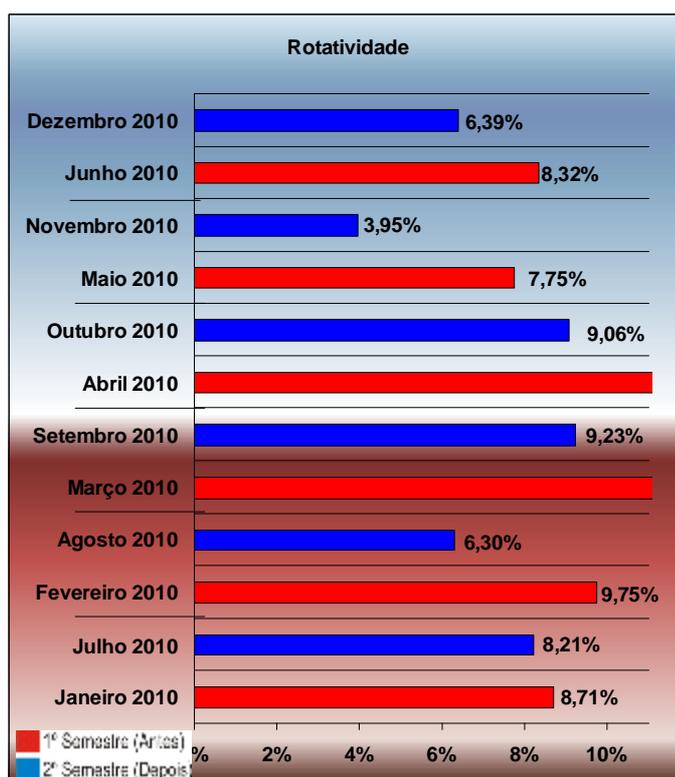
APÊNDICE A – CRONOGRAMA DE AÇÕES DA 2ª ETAPA

FASE	CRONOGRAMA DE AÇÕES – TCC II	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Fase da Ação (Principal)	Proposta de reformulação do sistema de trabalho para a Diretoria;						
	Qualificação para a multifuncionalidade;						
	Estudo para reorganização do espaço físico;						
	Levantamento de maquinário;						
	Opção pela linha/modelo para reformulação;						
	Reorganização do leiaute em células;						
Fase da Avaliação / Validação	Comparar os dados: custos humanos e de processos;						
	Qualificação: acompanhamento, modelo PDCA.						
	Identificação de resultados com trabalhadores e chefia;						
	Difundir a cultura e o modo para os demais grupos;						
	Entrega Relatório TCC II						
	Início das Bancas						

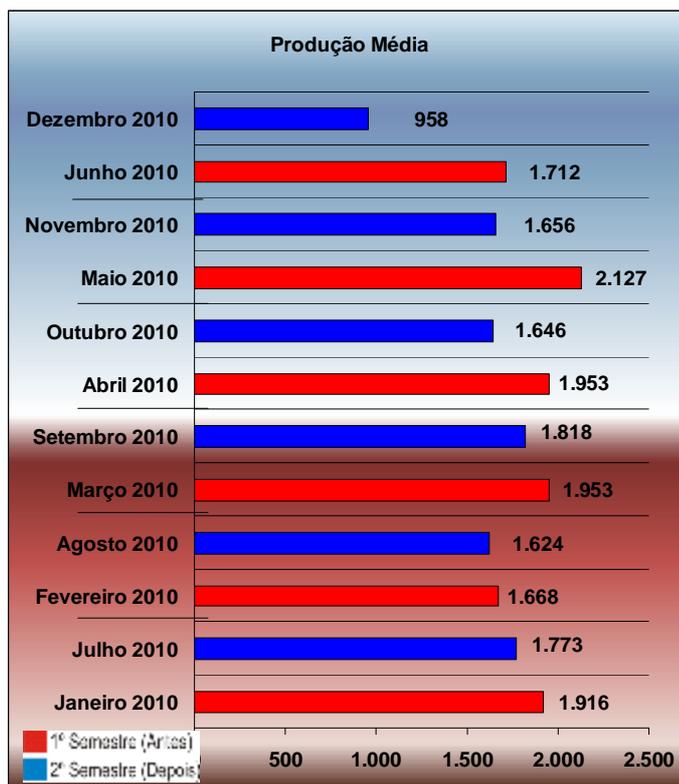
APÊNDICE C – GRÁFICO: CUSTOS HUMANOS: ABSENTEÍSMO



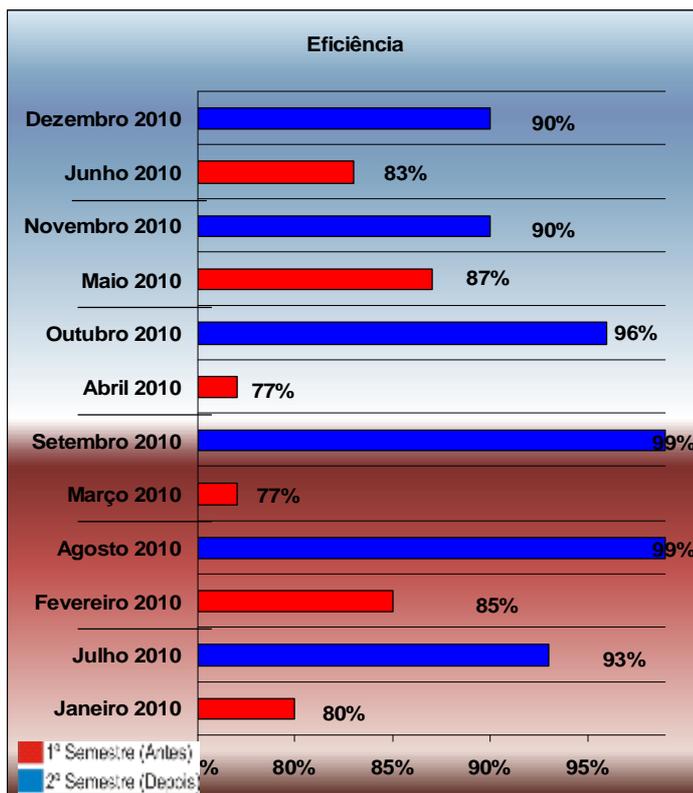
APÊNDICE D – GRÁFICO: CUSTOS HUMANOS: ROTATIVIDADE



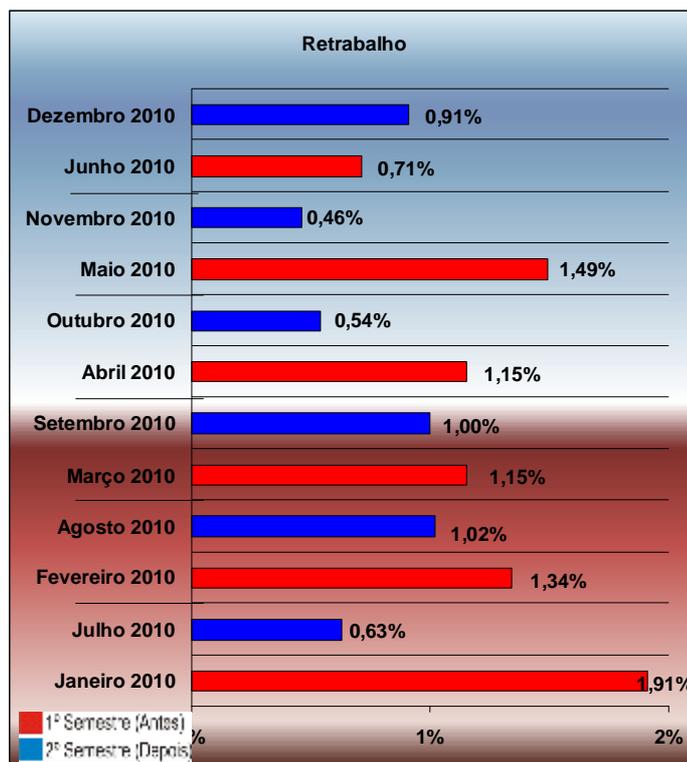
APÊNDICE E – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: PRODUÇÃO MÉDIA



APÊNDICE F – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: EFICIÊNCIA



APÊNDICE G – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: RETRABALHO



APÊNDICE H – GRÁFICO: CUSTOS DE PROCESSOS: TEMPO MÉDIO

