



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**Escola de Administração**

**Programa de Pós Graduação em Administração**

**Mestrado em Administração – Modalidade Profissional – Turma 2001**

**Dissertação de Mestrado**

**Um Comparativo de Implantação de Células de  
Trabalho na Produção da Indústria Calçadista -  
O Caso da Calçados Beira Rio S.A.**

**Eduardo Blos**

**Porto Alegre, 2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**Escola de Administração**  
**Programa de Pós Graduação em Administração**  
**Mestrado em Administração – Modalidade Profissional – Turma 2001**

**Eduardo Blos**

**Um Comparativo de Implantação de Células de  
Trabalho na Produção da Indústria Calçadista -  
O Caso da Calçados Beira Rio S.A.**

**Dissertação de Mestrado, apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Administração da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul como requisito para  
a obtenção do título de Mestre em  
Administração.**

**Orientador: Prof. Dr. Ivan Antônio Pinheiro**

**Porto Alegre, 2003**

Dedico este trabalho a:

- meus pais, Nestor Blos e Inge Irga Blos
- minha esposa Edna Adriana.

## **AGRADECIMENTOS**

O meu agradecimento a todas as pessoas que colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho:

- ao Professor Dr. Ivan Antônio Pinheiro, pela sua atenção e orientação no desenvolvimento deste trabalho;
- ao Professor Dr. Antônio Domingos Padula e a Professora Dra. Valmíria Carolina Piccinini por suas observações e críticas ao projeto deste trabalho;
- a Calçados Beira Rio S.A. pela oportunidade e condições oferecidas;
- as pessoas que compõem a equipe do PPGA;
- a minha esposa Edna Adriana, e a minha filha Jéssica pelo apoio, compreensão e carinho.

## RESUMO

As indústrias calçadistas brasileiras passaram de uma situação cômoda na década de 80, época em que a procura por calçados brasileiros era maior que sua capacidade produtiva, para uma situação de competição internacional na década de 90, quando além do câmbio desfavorável para exportações, muitas empresas calçadistas em outros países evoluíram, principalmente as chinesas e indianas, conquistando assim muitos clientes que antes eram brasileiros. As indústrias calçadistas do país, para se manterem vivas, tiveram que buscar alternativas para seus negócios, tanto no aspecto operacional como na gestão destes. Muitas empresas do Vale do Rio dos Sinos, principal polo calçadista do Brasil, passaram a implantar células de trabalho nos seus parques fabris, tomando como referência o sucesso deste sistema em outros países. Esta pesquisa foi conduzida como um estudo de caso que avalia a implantação de células de trabalho em uma empresa tradicional do Vale dos Sinos, a Calçados Beira Rio, que desde a sua fundação sempre utilizou o sistema em trilhos. Para isso, avaliou-se o impacto que a implantação deste sistema provocou em alguns fatores que são importantes para posicionar a empresa em um ambiente competitivo. Este estudo mostra as vantagens e desvantagens que a implantação da célula de trabalho trouxe para a realidade da Calçados Beira Rio, trazendo assim informações que dão às empresas subsídios para futuras implantações.

## ABSTRACT

The Brazilian footwear industry has changed from an easy going situation in the 80's, when the demand for Brazilian footwear was far larger than the industry's productive capacity, to a situation of international competitiveness in the 90's, when besides the exchange rates not being favorable to exports, many a footwear enterprises in other countries have grown, mainly the Chinese and the Indians, thus capturing many of the former Brazilian clients. In order to keep alive, the Brazilian footwear industry had to go for alternatives for their businesses, both at the operational and managerial levels. Many of the enterprises located in the Sinos River Valley, which is the largest and main Brazilian footwear cluster, begun to implement work cells in their plants having as an icon the success of this system in other countries. This research was conducted as a case study to evaluate the implementation of work cells in a traditional enterprise in the Sinos River Valley, the Calçados Beira Rio (Beira Rio Footwear). For this purpose an evaluation has been made of the impact caused by the implementation of this system upon some factors which are important to positioning the enterprise in a competitive environment. This study shows the advantages and disadvantages that the implementation of the work cells has brought about to the Calçados Beira Rio workings, thus bringing to light information that will be tantamount to future implementations.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1 O PROBLEMA MOTIVADOR DO ESTUDO</b> .....	3
<b>2 EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE TRABALHO</b> .....	7
2.1 A FASE DA COOPERAÇÃO.....	7
2.2 A FASE DA MANUFATURA.....	8
2.3 A FASE DA MAQUINARIA E A GRANDE INDÚSTRIA .....	10
<b>2.3.1 Taylorismo</b> .....	11
<b>2.3.2 Fordismo</b> .....	15
<b>2.3.3 Toyotismo</b> .....	18
<b>2.3.4 Células de Produção na Indústria Calçadista</b> .....	20
2.4 A IMPORTÂNCIA DO PROCESSO DE MEDIÇÃO.....	24
2.5 A IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS HUMANOS NAS CÉLULAS DE TRABALHO .....	26
<b>3 A CALÇADOS BEIRA RIO NO SETOR CALÇADISTA BRASILEIRO</b> .....	29
3.1 A CALÇADOS BEIRA RIO S.A.....	29
3.2 A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA CALÇADOS BEIRA RIO S.A. ....	32
<b>3.2.1 Setor de Modelagem</b> .....	33
3.2.1.1 Setor de Modelagem Criativa .....	33
3.2.1.2 Setor de Modelagem Técnica.....	34
<b>3.2.2 Engenharia de Processos</b> .....	35
3.2.2.1 Cálculo da Produtividade.....	36
<b>3.2.3 Corte</b> .....	38
<b>3.2.4 Costura</b> .....	38
<b>3.2.5 Pré-fabricado</b> .....	39
<b>3.2.6 Montagem e Acabamento</b> .....	40
<b>3.2.7 Expedição</b> .....	41
<b>4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA</b> .....	43
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	43
4.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA OU POPULAÇÃO-ALVO.....	44
4.3 PLANO DE COLETA DE DADOS .....	45
4.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	47
4.5 LIMITAÇÕES DO MÉTODO .....	48
<b>5 O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	49
5.1 ESCOLHA DA LINHA A SER ANALISADA.....	49
5.2 ESTRUTURAÇÃO DOS SETORES .....	56

5.3 INÍCIO DOS TRABALHOS .....	58
5.4 EVOLUÇÃO DA CURVA DE APRENDIZADO.....	60
5.5 PRODUTIVIDADE.....	64
5.6 ESTOQUE INTERMEDIÁRIO DE MATÉRIA-PRIMA .....	73
5.7 QUALIDADE .....	76
5.8 VELOCIDADE DE FABRICAÇÃO.....	80
5.9 ESPAÇO FÍSICO E INVESTIMENTO EM EQUIPAMENTOS .....	83
5.10 RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS NA CÉLULA .....	86
<b>6 RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>92</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>95</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO A – Questionário Aplicado aos Operadores da Célula de Trabalho.....</b>	<b>104</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese das Respostas dos Trabalhadores do Sistema Celular.....	91
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição Operacional Linha “A” .....	52
Tabela 2 – Descrição Operacional Linha “B” .....	54
Tabela 3 – Meta para Curva de Aprendizagem no Setor de Montagem .....	59
Tabela 4 – Produção Realizada no Período de Aprendizagem Linha “A” .....	61
Tabela 5 – Produção Realizada no Período de Aprendizagem Linha “B” .....	62
Tabela 6 – Estrutura dos Setores para a Linha “A” .....	67
Tabela 7 – Estrutura dos Setores para a Linha “B” .....	69
Tabela 8 – Balanceamento Real das Linhas “A” e “B” .....	72
Tabela 9 – Produtividade Média nos Setores .....	72
Tabela 10 – Números Finais das Inspeções Realizadas na Expedição.....	79
Tabela 11 – Comparativo de Investimentos dos Setores de Montagem .....	85
Tabela 12 – Comparativo de Custos Fixos dos Setores de Montagem.....	86

## INTRODUÇÃO

Até a década de 70 muitas fábricas de calçados surgiram no Vale do Rio dos Sinos em função da alta procura do produto brasileiro (principalmente no exterior), e dos incentivos que o governo oferecia para cada par exportado. Era uma época de lucros fáceis, onde pessoas iniciantes na prática da administração alcançavam o sucesso com suas organizações.

Nas décadas de 80 e 90, quando os compradores estrangeiros descobriram outros mercados produtores como Índia e China, onde alcançaram a mesma qualidade do produto brasileiro com preços significativamente inferiores, a indústria calçadista brasileira começou a buscar alternativas de mercado e produção.

Mas todas as atitudes tomadas naquele momento não eram suficientes para resolver a situação. Era necessário buscar uma eficiência próxima aos níveis mundiais. Se investiu em capacitação profissional, tecnologia de máquinas e sistemas para reerguer a indústria calçadista. Um destes sistemas é a célula de trabalho. Esta prática, já com eficiência comprovada em outros países mais desenvolvidos, até hoje gera polêmica entre os empresários do ramo.

O ideal seria todas as indústrias calçadistas migrarem de uma linha de sandálias para botas, de botas para mocassins e de mocassins para tênis, com naturalidade, sem grandes perdas de produção e comprometimento de resultado. A célula de trabalho visa reduzir estas perdas, mas será que a indústria calçadista brasileira está suficientemente preparada para absorver este sistema?

O ciclo de vida de uma linha de produtos é cada vez mais curto forçando as fábricas a mudarem constantemente seu parque fabril. Aqui reside um problema, pois os processos produtivos são dos mais diversos, variando a quantidade de máquinas, tipos de máquinas, número de pessoas, função das pessoas, etc. Por ser basicamente uma

indústria de manufatura envolvendo, portanto, um grande contingente de mão-de-obra direta, outra variável importante é o grau de escolaridade dos colaboradores, fundamental para a organização do processo de trabalho. Devemos ressaltar ainda as dificuldades sociais dos colaboradores e também a resistência do proprietário da empresa, principalmente as familiares, estas mais resistentes as mudanças. Normalmente de origem humilde, o proprietário não acredita em outro processo se não aquele que ele conhece fazem muitos anos.

Assim, o tema deste projeto de pesquisa é a célula de trabalho, com o foco dirigido ao impacto que esta provoca na Calçados Beira Rio S.A., indústria calçadista objeto de estudo, em relação ao sistema tradicional de produção, os trilhos de produção, utilizados nesse setor.

Na seqüência são definidos o problema, os objetivos e a importância desta pesquisa. Após, apresenta-se a revisão da literatura, com a base teórica necessária para o melhor entendimento do tema. No capítulo seguinte apresenta-se a empresa objeto de estudo e sua participação no atual cenário calçadista brasileiro. Por fim, encontram-se a metodologia de pesquisa, o desenvolvimento do trabalho, recomendações e a conclusão.

## 1 O PROBLEMA MOTIVADOR DO ESTUDO

Nos últimos 20 anos muitos empresários recorreram a várias medidas com o objetivo de recuperar suas indústrias. Surgiram “modismos” que deram referência às atitudes de alguns empresários mas que não trouxeram soluções aos seus problemas.

Indústrias do setor calçadista desapareceram, algumas com quase um século de existência. As que sobreviveram, forçadas a se adequarem a nova realidade, foram em busca de novos processos produtivos que as tornassem mais competitivas no cenário mundial.

As novas exigências do mercado e as rápidas mudanças tecnológicas impõem novas exigências ao processo produtivo, cuja gestão não pode mais ser baseada no simples critério de custo (eficiência), mas deve também considerar outras dimensões competitivas, como qualidade, flexibilidade, confiabilidade como fornecedor e capacidade de inovação (FENSTERSEIFER E GOMES, 1995).

As empresas além de buscarem novos mercados e novas fontes de desenvolvimento, tiveram que olhar para suas fábricas e buscar também novos processos de produção que diminuíssem o giro, agilizando assim o fechamento dos pedidos atendendo melhor os seus clientes sem considerar a necessidade de melhorar significativamente a qualidade de seus produtos não só para o mercado externo, mas também para o interno.

Em 1995, pesquisando 11 indústrias calçadistas entre pequenas, médias e grandes, Fensterseifer e Gomes resumiram as mudanças no mercado no que diz respeito a flexibilidade nos seguintes pontos:

- Redução dos lotes médios de produção, ocasionando maior número de preparações (*set-ups*) e um custo adicional devido à curva de aprendizagem para cada modelo ou linha;

- Exigência de resposta rápida às necessidades dos mercados atendidos;
- Altos custos financeiros de manter grandes estoques de matéria-prima, principalmente couro;
- Mudança rápida da moda, exigindo maior variedade de modelos e linhas de calçados.

Novas experiências aconteceram durante as décadas de 80 e 90: esteiras contínuas, que processavam o calçado do corte a expedição sem mudança de setores, mini-fábricas, em lotes, etc.

Depois de estudos e experiências, muitas fábricas estão migrando para as células de trabalho. Este processo visa atender a realidade do mercado atual: vida curta das linhas de produção, lotes pequenos de produção diária, menor estoque intermediário.

Das onze fábricas pesquisadas por Fensterseifer e Gomes em 1995, cinco usavam ou estavam pensando em usar células de trabalho, visando reduzir o tempo de preparação para um novo modelo.

Mas na verdade, em geral, as fábricas têm implantado células de trabalho sem o devido estudo, apenas com referências de outras empresas. As análises das indústrias calçadistas são muito superficiais, não havendo registros comparativos com outros processos produtivos.

Segundo Fensterseifer e Gomes (1995), das onze empresas pesquisadas, apenas uma afirmou ter alcançado ganhos expressivos com a implantação de Células de Trabalho (reduziu de 7 para 3 dias o tempo de preparação para um novo modelo, reduziu em 4% o uso de insumos, em 42% os estoques, em 30% a área e teve um aumento de produtividade de 13%). Nas outras empresas também existiram ganhos, mas não havia uma preocupação em quantificá-los, decorrência da falta de objetivos quantitativos definidos pela estratégia. Os grupos que vêm sendo implantados nas fábricas de calçados, no entanto, estão longe de constituírem-se em células de trabalho, como definidas por autores como Shingo (1981) ou Black (1991).

Segundo Zawislak (1995), os grupos de trabalho dificilmente atingem os objetivos teóricos de autonomia do trabalhador em seu posto, de multifuncionalidade dos operários e, por mais incrível que possa parecer, de eliminação da tomada de tempo. O que se nota é a simples economia de mão-de-obra graças ao acúmulo de funções em um mesmo elemento. E, acúmulo de funções parciais. Na verdade, são as mesmas funções de diferentes modelos que são acumuladas em um posto de trabalho. Com este tipo de grupo de trabalho é muito difícil atingir os ganhos de produtividade potenciais devidos a uma racionalização qualitativa do trabalho. O que se vê é a ausência de “filosofia de grupo” e, devido a permanência da “filosofia da série”, um simples ganho quantitativo de produtividade. Em outras palavras, se o princípio do uso desta forma híbrida de grupo de trabalho é oriundo do modelo japonês, as técnicas de aplicação continuam ligadas ao modelo taylorista-fordista.

A Calçados Beira Rio S.A ., objeto de análise deste estudo, possui unidades de produção nas cidades de Igrejinha, Novo Hamburgo, Taquara, Osório e Roca Sales, todas no Estado do Rio Grande do Sul. Esta empresa sempre se caracterizou pela produção de linhas de produtos de alto volume: sandálias e sapatos manufaturados sintéticos nas unidades de Igrejinha, Taquara e Roca Sales, sapatos injetados na unidade de Novo Hamburgo e Igrejinha e chinelos na unidade de Osório. Com a mudança do mercado, a vida das linhas de produto diminuiu, principalmente nas unidades de sandálias e sapatos manufaturados, onde a concorrência é maior. Verificando o sucesso alcançado em outras empresas com a implantação de células de trabalho e necessitando tornar a empresa mais ágil, a Calçados Beira Rio sentiu-se motivada a experimentar este novo sistema de produção. Em função disto, no final do ano de 2001 a empresa implantou as primeiras células de trabalho em alguns setores de uma das unidades de Igrejinha, mantendo os outros setores desta unidade no sistema de produção até então utilizado, os trilhos, que é indicado para linhas de alta produção.

O problema é que, mesmo a Calçados Beira Rio já tendo despendido tempo e recursos na implantação do novo sistema, não existe hoje uma análise sobre este

processo e, com isso, ainda não se tem uma certeza sobre o retorno deste sobre o investimento já realizado.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar o impacto da implantação de células de trabalho na indústria calçadista tendo como objeto de análise a Calçados Beira Rio S.A ., relacionando com o sistema até então utilizado nesta empresa, os trilhos de produção.

Espera-se atingir este objetivo principal verificando o impacto que a implantação das células de trabalho causou na produtividade, no estoque intermediário de matéria-prima, na qualidade, na velocidade de fabricação, na ocupação do espaço físico e investimentos em equipamentos, bem como também apurar a opinião e reação dos recursos humanos envolvidos na implantação destas células.

Com isto espera-se responder a seguinte questão central: o sistema de células de trabalho é realmente vantajoso se comparado ao sistema de produção utilizado no setor calçadista de maneira que justifique a sua implantação?

## 2 EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE TRABALHO

Historicamente o desenvolvimento do processo de trabalho capitalista apresentou três fases: cooperação, manufatura e grande indústria (MARX, 1983/1984). Nesta última que iniciou no século XIX, é possível considerar dois desdobramentos ainda no início do século XX: o taylorismo-fordismo e, mais recentemente, a automação e as novas técnicas organizacionais que colocam em novas bases o processo de trabalho no capitalismo contemporâneo (COSTA, 1995).

### 2.1 A FASE DA COOPERAÇÃO

Segundo Marx (1883), um grande número de trabalhadores atuando ao mesmo tempo, no mesmo espaço, sob o comando do mesmo capital, produzindo o mesmo tipo de mercadorias, é o ponto de partida da produção capitalista.

Esta forma de organização de trabalho tem o nome de cooperação simples, onde apesar de existirem trabalhadores operando simultaneamente, o processo de elaboração do produto é exatamente o mesmo do artesão. Apesar disso, algumas mudanças são evidentes.

Segundo Ruas (1989), a força de emulação, gerada na relação direta dos trabalhadores, atuando no mesmo espaço físico, determina um aumento da intensidade do trabalho. Por outro lado, atividades que exigiam maior esforço físico são atacadas em conjunto, o que as torna mais facilmente realizáveis. Assim, embora executando a mesma tarefa ou tarefas semelhantes, o fato de se ocupar delas na forma cooperativa determina uma maior rapidez na realização das mesmas. Seja pelo exemplo, pela competição ou pela complementaridade entre os

trabalhadores, o trabalho coletivo produzido resulta maior que a soma dos trabalhos individuais. O conteúdo do processo de trabalho, porém, permanece inalterado.

Para que seja possível a produção capitalista, é imprescindível que um mesmo indivíduo consiga acumular um montante de capital suficiente para comprar tanto os meios de trabalho necessários para produzir bens a serem vendidos no mercado, como a força de trabalho de muitos outros indivíduos, dependendo a escala da cooperação e a da produção da quantidade de capital que o capitalista tem a seu dispor. Como o trabalhador não trabalha mais para si como anteriormente e sim, para o capitalista, o comando do trabalho passa a ser uma função do capital (COSTA, 1995).

A cooperação simples coincide com a produção capitalista em grande escala. Ela corresponde aos primórdios da manufatura.

## 2.2 A FASE DA MANUFATURA

O período manufatureiro compreendido entre os meados do século XVI e o final do século XVIII, representou uma revolução na organização do processo de trabalho baseado no artesanato ( COSTA, 1995 ).

Segundo Ruas (1989), a sua característica principal reside na maneira de organizar o trabalho no processo produtivo a partir de duas formas básicas:

- a) uma forma de divisão do trabalho entre artesãos do mesmo *metier* através da decomposição deste em várias operações parcelares, até o ponto em que cada uma dessas tarefas, ou um grupo delas de natureza semelhante, se torna exclusivo do trabalhador parcelar. O exemplo clássico dessa forma de dividir o trabalho é o da produção de relógios. A manufatura transforma o que era anteriormente a reunião sob o mesmo teto de vários artesãos, operando de forma independente na produção do relógio por inteiro, numa forma de

cooperação onde cada um deles executa apenas uma parcela desse trabalho, isto é, a transformação do trabalhador artesão no trabalhador parcelar;

- b) uma forma de dividir o trabalho entre artesãos de especialidades diferentes que cooperam na produção de um produto. A produção de carruagens ilustra essa nova formação na medida em que inicialmente reúne artesãos diferentes, tais como vidraceiro, serralheiro, marceneiro, etc. Com o passar do tempo, eles se transformam em trabalhadores parcelares na produção de carruagens, ou seja, serralheiro ou vidraceiro especializado em carruagens.

A tarefa parcelar começa por retirar do trabalhador a relação direta com a totalidade do processo de produção. Do trabalho parcelar resulta a desqualificação dos postos de trabalhos diretos. Se na cooperação simples eles são, em sua maioria, ocupados por artesãos qualificados para elaborar a totalidade do produto, a partir da divisão manufatureira do trabalho o posto de trabalho-padrão passa a ser aquele ocupado por um trabalhador parcelar. A partir dessas condições, o trabalhador pode ser mais facilmente substituído no processo de trabalho, tendo em vista a redução do tempo necessário à formação de um trabalhador de qualificação similar. Em consequência, é natural que o salário real desta última categoria de trabalhadores, que já se torna maioria, sofra uma deterioração relativa.

A divisão manufatureira do trabalho causa um considerável aumento na intensidade do trabalho, por meio da parcialização e especialização do trabalho. Como o trabalhador não mais se desloca de um posto de trabalho para outro e reduz a troca de instrumentos pois realiza a mesma tarefa durante toda a jornada, ocorre uma diminuição significativa da porosidade, isto é, aqueles tempos perdidos que não agregam valor ao produto. Assim, ocorre um aumento no rendimento da produção.

O desenvolvimento da manufatura pelo parcelamento das tarefas revolucionou a organização do processo de trabalho, porém não conseguiu tornar independente o capital do trabalho vivo, pois ainda havia a necessidade de um grande número de trabalhadores qualificados. Essa situação começou a mudar com a introdução da maquinaria e o surgimento da fábrica moderna.

### 2.3 A FASE DA MAQUINARIA E A GRANDE INDÚSTRIA

A maquinaria consiste em três partes essenciais: o motor ( fonte produtora de energia ); o mecanismo de transmissão e várias ferramentas iguais ou semelhantes que atuam sobre o objeto de trabalho, moldando-o ao objetivo pretendido. Dessa forma, as ferramentas, integrando-se ao sistema da maquinaria, transformam-se em máquinas-ferramentas que incorporam em seu funcionamento a destreza e habilidade do trabalhador individual.

A transição da manufatura para o maquinismo caracteriza-se pela substituição da unidade técnica – trabalhador parcelar e seu instrumento – por este novo conjunto mecanizado: motor, transmissão e máquina-ferramenta, mais o operador. Este último passa então a atuar em função da máquina.

Enquanto antes, na manufatura, o processo de trabalho era concebido e organizado a partir do conhecimento e da habilidade do trabalhador, a partir do surgimento da maquinaria a organização do processo de trabalho passa a ser pensada a partir da máquina.

A divisão do trabalho na fábrica consiste na distribuição dos operários entre as máquinas especializadas e de grande quantidade de trabalhadores entre os vários departamentos que a compõem, onde operam máquinas da mesma espécie colocadas lado a lado. O grupo articulado de trabalhadores da manufatura deixa de existir, sendo substituído pelo operário principal e alguns poucos auxiliares (COSTA, 1995 ).

Com o surgimento da maquinaria ocorre um aumento na produtividade e uma desqualificação e desvalorização dos trabalhadores. Mas as habilidades destes ainda era necessária para colocar as máquinas em funcionamento. Nesta situação, o controle do tempo entre o fim de uma operação e o início de outra ainda permanecia na mão dos trabalhadores e não da gerência.

### 2.3.1 Taylorismo

Nos Estados Unidos, no fim do século XIX, os recursos naturais eram abundantes, principalmente carvão e petróleo e havia um grande número de trabalhadores disponíveis devido a imigração estimulada de várias partes do mundo. Havia também um considerável avanço tecnológico na sua indústria mas faltava uma organização do trabalho compatível com esta nova realidade.

Frederick Winslow Taylor ( 1856 – 1915 ) desenvolveu um estudo detalhado do conteúdo do trabalho e, através de uma decomposição analítica, busca “a melhor maneira e o melhor tempo” de realizar as tarefas de produção segundo as necessidades do capital. O conjunto de princípios de Taylor foi denominado de Gerência ou Administração Científica, e seu objetivo declarado é aumentar a produtividade das fábricas. Para isso, propõem a substituição das regras empíricas de organização do trabalho, ainda em vigor, pela determinação “científica” da tarefa (RUAS, 1989).

Nesta época Taylor concluiu que os trabalhadores não se empenhavam em seu trabalho procurando sempre fazer menos do que realmente eram capazes. Como eles ainda detinham o controle de como realizar o trabalho, era difícil aumentar a produtividade.

Taylor (1990, p. 28), considera como causas determinantes da ineficiência do trabalho:

- a) O erro de que o maior rendimento do homem e da máquina resultará como resultado o desemprego de grande número de operários;
- b) O sistema defeituoso da administração, comumente em uso, que levava os empregados a *fazer cera* no trabalho, a fim de melhor proteger seus interesses;
- c) Os métodos empíricos ineficientes, geralmente utilizados nas empresas, com os quais o operário desperdiça grande parte do seu esforço.

Taylor, no início, cuidava apenas dos processos. Mais tarde, com a consolidação de seus métodos, após os bons resultados obtidos da experimentação, chegou à caracterização dos princípios baseados na preocupação da observação

científica, dos fatos que diante dele se apresentavam. Os três princípios dessa fase são (TAYLOR, 1990):

- a) atribuir a cada operário a tarefa mais elevada que lhe permitisse as aptidões;
- b) solicitar a cada operário o máximo de produção que se pudesse esperar de um trabalhador hábil de sua categoria;
- c) que cada operário, produzindo a maior soma de trabalho, tivesse uma remuneração adequada, ou seja, 30 a 50 por cento superior à média dos trabalhadores de sua classe.

Nesses três enunciados está contida a principal orientação dos trabalhos de Taylor: obtenção de mão-de-obra econômica, retribuída, entretanto, com salários mais elevados.

Mais tarde, Taylor evidenciou de forma explícita os seguintes princípios (TAYLOR, 1990):

*Primeiro Princípio:* desenvolver uma ciência que pudesse aplicar-se a cada fase do trabalho humano, em lugar dos velhos métodos rotineiros.. Em outras palavras, é necessário reduzir o saber operário complexo a seus elementos simples, estudar os tempos de cada trabalho decomposto para se chegar ao tempo necessário para operações variadas. O que vai permitir realizar este objetivo é a introdução do cronômetro nas oficinas.

Em suma, o que este primeiro princípio estabelece é a separação das especialidades do trabalhador do processo de trabalho. Este deve ser independente do ofício, da tradição e do conhecimento do trabalhador, dependendo apenas das políticas gerenciais.

*Segundo Princípio:* selecionar o melhor trabalhador para cada serviço, passando em seguida a ensiná-lo, treiná-lo e formá-lo, em lugar do antigo costume de deixar a ele que selecionasse o seu serviço e se formasse, da melhor maneira possível. Agora todo trabalho intelectual deve ser eliminado da fábrica e centralizado no departamento de planejamento.

Este princípio ficou conhecido como o que estabelece a separação entre o trabalho de concepção e o de execução. Segundo Taylor, a “ciência do trabalho” deve ser desenvolvida sempre pela gerência e nunca estar de posse do trabalhador. Ele compreende muito bem como a organização do trabalho pelo próprio operário é uma arma contra o capital, concluindo então que toda a atividade de concepção, planejamento e decisão deve realizar-se fora da fábrica pela gerência científica e ser executada passivamente pelos trabalhadores. Consuma-se aí a dominação do capital sobre o trabalhador no interior do espaço produtivo, impondo-lhe um rendimento padronizado.

*Terceiro Princípio:* Criar um espírito de profunda cooperação entre a direção e os trabalhadores, com o objetivo de que as atividades se desenvolvessem de acordo com os princípios da ciência aperfeiçoada. Na prática, trata-se de aplicar a “ciência do trabalho” e controlar até mesmo os mínimos detalhes de sua execução. O ponto de vista do operário só será ouvido se ele tiver algo a acrescentar depois de testado o novo método. O princípio de colaboração é fundamental: objetiva-se estabelecer uma relação “íntima e cordial” entre o operário e a hierarquia na fábrica, anulando a existência da luta de classes no interior do processo de trabalho.

*Quarto Princípio:* Manter a divisão eqüitativa do trabalho e das responsabilidades entre a direção e o operário. A direção incumbe-se de todas as atribuições, para as quais esteja mais bem aparelhada do que o trabalhador, ao passo que no passado quase todo o trabalho e a maior parte das responsabilidades pesavam sobre o operário.

Os quatro princípios formulados por Taylor e aplicados em todo o mundo industrial contemporâneo centralizam o poder de decisão nas mãos da direção, excluindo os produtores diretos da participação da concepção e do planejamento da produção. O operário deve apenas realizar as instruções, o que supõe submeter-se às ordens impostas pela hierarquia da fábrica. À direção compete dirigir, controlar e vigiar o trabalhador, impedindo por todos os meios sua articulação e comunicação horizontais no interior mesmo do espaço da produção. Localizados em seus postos,

os superiores hierárquicos dispõem de um observatório através do qual analisam, classificam, registram, produzem conhecimentos sobre o subordinado, o que facilita a vigilância e o controle sobre ele.

Segundo Rago e Moreira (1987), das diversas características do sistema taylorista, duas devem ser destacadas em virtude da grande oposição que geraram por parte dos trabalhadores nesta época.

A primeira é o aparecimento da função hoje conhecida como analista de tempos e movimentos. A padronização das formas de produzir é acompanhada pela avaliação da produtividade, avaliação esta materializada no cronômetro. Para cada movimento existe um tempo ideal de duração, que permite premiar os mais produtivos e punir os menos produtivos.

A segunda característica importante do taylorismo é a individualização dos salários. Seja através do salário por peça produzida, seja através do pagamento de prêmios adicionais aos que superem os níveis médios de produção, é necessário que não se padronize o pagamento da força de trabalho, forma explícita de introduzir a competição entre os trabalhadores.

A auto-imagem que o discurso taylorista construiu perpetuou-se até os nossos dias mesmo onde tenha provado sua ineficácia na luta contra a resistência operária. Ainda hoje no meio industrial mantém-se a representação ideológica de que o “avanço técnico” é positivo, necessário e indispensável apesar do desemprego que gera e de que a divisão do trabalho, a parcelarização das funções, a cronometragem do tempo de trabalho sejam as maneiras mais eficazes de aumentar a produtividade do trabalho. Ou seja, a idéia de racionalidade veiculada pelo taylorismo mantém-se intacta, mesmo para aqueles que questionam sua utilização ( RAGO e MOREIRA, 1987).

O sistema Taylor contém, então, toda uma estratégia de fabricação de indivíduos docilizados, submissos e produtivos, como o “operário-padrão”, instaurando uma mecânica dos gestos, controlando suas atitudes, introduzindo

novos hábitos, novos comportamentos, eliminando outros considerados supérfluos, “racionalizando” a postura, economizando tempo, modelando a figura do trabalhador.

### **2.3.2 Fordismo**

Na continuidade do movimento da Gerência Científica, o fordismo retoma e desenvolve o taylorismo a fim de conseguir uma ainda maior intensidade do trabalho. O fordismo caracteriza-se por dois princípios complementares: a integração, através de um sistema de esteiras ou trilhos das diversas operações de produção, assegurando o deslocamento das matérias em transformação; e a fixação dos trabalhadores em seus postos de trabalho. O sistema baseia-se na instalação da peça principal sobre uma transportadora, que a conduz através dos diversos postos de trabalho para a execução das operações. Ao final do percurso, o produto (ou parte dele em elaboração) estará completamente montado. O fordismo origina a linha de montagem, procedimento coletivo de produção, interdependente e de natureza seqüencial, onde cada posto de trabalho representa uma etapa de um conjunto delas, pela qual o produto em elaboração deve passar até atingir a sua forma final. Na linha de montagem, a principal fonte de coordenação é a própria esteira ou transportadora mecânica (RUAS, 1989).

Com Ford há a passagem para um processo de trabalho baseado nos tempos impostos, ou seja, os tempos de trabalho passam a ser determinados e regulados pelos ritmos imprimidos pelas esteiras mecânicas. Da mesma forma, há também uma ampliação da escala de produção.

Essa separação entre as tarefas de concepção e execução acaba por determinar algumas características da mão-de-obra, como habilidade manual do trabalhador e coordenação motora no cumprimento das atividades. Soma-se a estas características a baixa qualificação dos trabalhadores, a alta especialização em funções determinadas e a pouca autonomia dos trabalhadores. No fordismo existe

ainda forte hierarquização dentro das empresas com atitudes arbitrárias e repressivas praticadas pela chefia.

Para Lipietz (1988), do ponto de vista do processo de trabalho, o fordismo tem como característica principal a segmentação das atividades produtivas em três níveis:

- a) a concepção, a organização de métodos e a engenharia tornadas autônomas;
- b) a fabricação qualificada exigindo mão-de-obra adequada;
- c) a execução e a montagem desqualificadas, não exigindo em princípio nenhuma qualificação.

A cadeia de produção semi-automática ( característica básica do processo de trabalho fordista ) consiste na integração dos diferentes segmentos do processo de trabalho, mediante um sistema de guias e meios de manutenção que levam as matérias-primas até as máquinas. Esse sistema permite reduzir os tempos de deslocamento e manipulação de objetos pesados ou compostos por substâncias corrosivas, gerando considerável economia de força de trabalho e elevação da composição orgânica do capital. Além disso, a cada trabalhador corresponde um posto de trabalho determinado pelo sistema de máquinas, que impõem um ritmo de trabalho uniforme e sobre o qual os operários não têm controle.

Para Costa (1989), o taylorismo é um conceito mais limitado que o fordismo e refere-se, principalmente à administração do trabalho no chão-de-fábrica utilizando técnicas de estudo dos movimentos e gestos para assegurar a economia no desempenho de tarefas específicas. Ou seja, o taylorismo está vinculado à fragmentação das tarefas e sua padronização, sendo aplicável a pequenos e médios volumes de produção e ao trabalho em escritórios.

O fordismo é um conceito amplo que se aplica à produção em grandes volumes utilizando a linha de montagem, maquinaria dedicada e rotinas de trabalho padronizadas ( tayloristas ). A produtividade é elevada devido às economias de escala obtidas da fabricação em grandes quantidades de bens com pouca

variabilidade, bem como pela desqualificação da mão-de-obra, intensificação do ritmo de trabalho e nivelamento das tarefas.

Era necessária a criação de um novo modelo de consumo para absorver a produção em massa das indústrias de bens manufaturados que evoluíram com os métodos tayloristas e fordistas de organização do trabalho combinados com as inovações técnicas.

Os custos eram reduzidos pelos altos volumes de produção de bens padronizados. Ford, por exemplo, dizia que todos poderiam ter um carro, desde que fosse um Ford Modelo T de cor preta. Nos anos 20, quando Ford teve que mudar a produção do Modelo T para o Modelo A devido a concorrência com a GM, houve uma perda de 200 milhões de dólares com dispensa de milhares de trabalhadores. Os sistemas tayloristas/fordistas não conseguiam mais obter ganhos de produtividade devido aos limites técnicos à fragmentação do trabalho. Somado a isto, as sabotagens e as greves tornaram-se freqüentes nos países desenvolvidos acarretando perdas à produção industrial. Os danos causados ao meio-ambiente e a massificação dos hábitos de consumo geraram questionamentos sobre o modelo de desenvolvimento vigente. Como consequência, houve desaceleração no crescimento dos mercados dos principais setores industriais.

A crise se instalou devido à mudança dos hábitos de consumo e à incapacidade da produção em massa atender uma demanda cada vez mais instável e fragmentada. A flexibilização das linhas de produção se tornava necessária para adaptação ao caráter instável e diferenciado dos mercados e esta é obtida com o uso de novas técnicas, o que resulta em um novo modo de organizar o processo produtivo e de trabalho. Outro ponto fundamental seria a integração que resultaria em ganho de produtividade através da redução dos tempos mortos.

Com isto há uma inversão na relação oferta/demanda, onde a demanda passa a ser dominante em relação a oferta.

### 2.3.3 Toyotismo

A empresa japonesa Toyota, no pós-guerra, sofrendo as dificuldades relativas à recessão, pesquisou e adaptou processos fabris, redesenhando o modo de produção tradicional.

Segundo Monden (1984), o propósito do sistema de produção da Toyota é reduzir custos relativos à produção. Para isto, a empresa procura eliminar as ineficiências da produção, bem como inventário e operários desnecessários. Padronização das ações é a meta na produção, usando uma quantidade mínima de operários. O primeiro objetivo da padronização das operações é a obtenção de alta produtividade através de trabalho dedicado. Todavia, “trabalho dedicado” na Toyota não significa forçar os operários a trabalharem duro, e sim trabalharem eficientemente sem qualquer movimento perdido.

Ohno, o mentor das idéias de reformulação dentro da Toyota iniciou por uma mudança radical no modo de administrar as pessoas. Agrupou os trabalhadores em equipes onde existia a figura do líder e não mais do supervisor. Cada equipe era responsável por um conjunto de etapas de montagem e o líder de equipe, além de coordená-la, também executava tarefas de montagem, normalmente substituindo trabalhadores faltantes. Depois Ohno atribuiu à equipe tarefas de limpeza, pequenos reparos de ferramentas e controle de qualidade e por fim, reservou um horário periodicamente para a equipe sugerir em conjunto medidas para melhorar o processo. Ou seja, começava neste momento a nascer o que hoje conhecemos por células de trabalho.

Segundo Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção apresenta as seguintes características principais:

- a) O princípio da minimização dos custos é um conceito básico subjacente ao Sistema Toyota de Produção. A sobrevivência da empresa depende, portanto, da redução dos custos. Isso requer a eliminação completa das perdas;

- b) A melhor resposta à demanda é a produção contrapedido. Sob esse sistema, a produção convencional em grandes lotes deve ser abandonada. As exigências da produção contrapedido (alta diversidade, produção em baixas quantidades, entrega rápida e manejo da flutuação da carga) somente podem ser satisfeitas através da contínua e inflexível eliminação da perda por superprodução;
- c) O Sistema Toyota aceita o desafio da redução do custo da mão-de-obra e reconhece a vantagem de usar máquinas que sejam independentes dos trabalhadores. A redução do custo de mão-de-obra é um comprometimento cada vez mais presente no Sistema Toyota de Produção, simbolizado pela expressão “mínima força de trabalho”;
- d) Acompanhando a construção desse sistema revolucionário de produção, o desenvolvimento do sistema *Kanban* proporciona uma técnica de controle simples, poderosa e altamente flexível. O Sistema Toyota de Produção e o Sistema Kanban têm uma relação de sinergia;
- e) A Toyota transformou um sistema de produção tradicionalmente passivo em um novo sistema calcado em conceitos que jamais haviam sido antes utilizados.

O Sistema Toyota de Produção trouxe conceitos até então não valorizados que são as vantagens defendidas pelas células de trabalho: produção em pequenos lotes, lotes mistos e com estoques mínimos, melhor aproveitamento das perdas de produção em função do melhor balanceamento das pessoas, trabalho em equipe com um líder.

No caso da indústria calçadista do Vale do Rio dos Sinos, a concorrência do mercado, o estímulo do governo à abertura das importações, a entrada de países orientais no ramo, fez com que os empresários buscassem melhorar o desempenho de seus produtos em aspectos relativos à qualidade, produtividade e preço.

Algumas empresas começaram a implantar como alternativa de melhoria da produção células de trabalho, utilizando o “Sistema Toyota de Manufatura”, que é baseado em um modelo criteriosamente delineado por conceitos de redução de

estoques, diminuição de peças defeituosas e aumento da produtividade através de melhorias dos processos de produção.

### **2.3.4 Células de Produção na Indústria Calçadista**

Os primeiros grupos de trabalho surgiram logo após a Segunda Guerra Mundial, no Japão. Destruído pelos combates, o país precisava reconstruir-se com urgência. Sem recursos econômicos para compra de equipamentos de produção, os japoneses concentraram seus esforços na área intelectual, objetivando o desenvolvimento de sistemas de trabalho coletivo e racional.

Diante da intensidade dos esforços desenvolvidos, as conquistas na área laborial em grupos foram inúmeras. Em pouco tempo, outros países orientais passaram a utilizar as descobertas japonesas em suas atividades produtivas, tendo em vista sua eficácia no tocante à otimização das forças e meios disponíveis.

Na Europa, o método japonês não tardou a chegar. A Alemanha foi um dos primeiros países a adotar o sistema de trabalho em grupos no setor coureiro-calçadista, há cerca de 30 anos, obtendo com ele resultados positivos em termos de qualidade e produtividade. Na Itália, o sistema também atraiu a atenção de dezenas de empresas que o aplicaram em suas diversas etapas de produção.

Os Estados Unidos demonstraram grandes conquistas produtivas com a técnica japonesa. No Brasil, as células de trabalho vêm sendo empregadas com sucesso, através de técnicos que, tomando conhecimento das vantagens de seu funcionamento na Europa, têm desenvolvido estudos para adequá-los aos nossos parques industriais e às características do nosso calçado (SCHMIDT, 1989).

No início, o atendimento do mercado externo possibilitou que as fábricas de calçados brasileiras se organizassem nos princípios e técnicas do sistema taylorista/fordista de produção:

- a) pedidos com a solicitação de fornecimento de grandes quantidades por modelo;
- b) pouca diversidade de modelos;
- c) pouca variedade de materiais e de cores.

As linhas de produção foram organizadas então de acordo com a demanda da época, sem grande flexibilidade. Este tipo de estrutura de sistema de produção foi também aplicado para atender ao mercado interno.

O mercado brasileiro, em função de um continuado agravamento da situação econômica do país, perdeu muito do seu poder de compra. Isto resultou em uma competição cada vez maior entre as fábricas de calçados. Para alcançar a venda desejada, foram necessárias novas linhas de produtos fabricados com novos materiais e muita criatividade, de tal modo que a diversificação de modelos tornou-se maior do que já era.

Por outro lado, já no caso das vendas ao exterior, verificou-se que o perfil da demanda vem se alterando significativamente, ou seja, com:

- a) lotes de fabricação cada vez menores para cada modelo;
- b) grande diversificação de modelos;
- c) grande diversificação de materiais.

Acontecendo estas alterações nos pedidos chegados às fábricas de calçados, as aplicações das técnicas de produção desenvolvidas por Taylor já não são mais exeqüíveis.

Era necessário um sistema de trabalho mais flexível para atender estas condições.

Segundo Geib (1991), podemos definir trabalho em células como uma tecnologia de organização de um sistema de produção onde:

- a) quanto ao fluxo de produção: procura-se o balanceamento da produção de operação para operação, de modo que um setor ou grupo de trabalho é dividido

em subgrupos ou células de trabalho, segundo técnicas que possibilitam alcançar o balanceamento proposto;

- b) quanto aos aspectos comportamentais e psicológicos envolvidos: procura-se fortalecer o espírito de grupo e a motivação ao trabalho dos operadores, de modo que o grupo, interagindo, cria uma forte sinergia, resultando daí um propício ambiente de trabalho.

Ainda segundo Geib (1991), os princípios que orientam a criação das células de trabalho são os seguintes:

- a) Cada célula deve ser estruturada de modo que haja uniformidade de capacidade de trabalho dos postos que a compõem. Portanto, deve existir o balanceamento de produção de operação a operação, de modo a existir um encadeamento normal das operações executadas. Assim sendo, as técnicas de divisão do grupo em células obedecem a princípios de aglutinação de operações de natureza complementar;
- b) Por extensão, cada grupo de trabalho deve ser estruturado de modo que haja igual capacidade de trabalho das células que o compõem, ou seja, deve haver o balanceamento de produção de célula para célula;
- c) O espírito de grupo deve ser fortemente desenvolvido, de modo que os componentes do grupo devem ser preparados para compreender e entender que cada tarefa a ser executada pelo mesmo deve envolver todos os seus componentes, ou seja, metas de produção, produtividade e qualidade são objetivos da equipe;
- d) Cada componente da célula de trabalho deve estar preparado para poder executar outros tipos de tarefas além daquela que é sua especialidade; ser, portanto, um operador polivalente e compreender que isto é necessário.

Para Fleury e Fischer (1985), célula de produção é a idéia de reagrupar as máquinas em grupos para que cada um deles ( ilha ou célula ) tenha condições de produzir, a partir da matéria-prima bruta, determinados tipos de peças.

Para Bezerra (1990), célula é um agrupamento de máquinas que fabricam uma família de peças com similaridade e/ou geometria do bruto ao acabado, sem estoque intermediário, com operadores responsáveis pela produção, qualidade, coordenação, organização e melhoramentos.

Sério (1990), diz que célula é um sistema de fabricação onde homens e máquinas estão arranjados em grupo de modo que todas as operações necessárias para a fabricação de uma família são executadas dentro da área delimitada pelo grupo.

Pracuch (1989) é bastante crítico nas suas colocações a respeito das células de trabalho. Em seu artigo ele coloca que o incremento na produtividade não ocorreu simplesmente pela mudança do processo linear para células. Na sua opinião, a percentagem do aumento da produção é diretamente proporcional à desorganização existente antes da implantação das células de trabalho. Ou seja, o potencial já existiria, somente não tinha sido descoberto. O autor ainda diz que enquanto não forem esgotados todos os meios de racionalização de produção a partir da coleção de modelos, organização de vendas, organização de suprimentos, planejamento racional, programação e controles adequados, não existe motivo plausível para a introdução de células de trabalho.

Entre os autores pesquisados, Pracuch é o único resistente às células de trabalho. Todos os demais são favoráveis a este sistema sendo que alguns apresentam índices significativos de melhorias em diversos aspectos como: redução no número de formas para calçados (utilizadas para montar o calçado), redução de espaço físico, racionalização de operações, forma mais humana de trabalho, velocidade de produção/estoques baixos, qualidade, flexibilidade, auto-supervisão, treinamento e produtividade.

Pretende-se, dentro da realidade da Calçados Beira Rio, comparar os dois modos de fabricação utilizando a mesma linha de produtos em ambos os sistemas sem no primeiro momento nos atermos a números antes divulgados em outras experiências. Para esta pesquisa segue-se a linha de pensamento de Geib, pois este

ênfatiza a subdivis33o do grupo em pequenas c33lulas buscando um adequado balanceamento entre estas, sistem33tica muitas vezes utilizada pela Beira Rio. Al33m disso, como princ33pios, Geib ênfatiza o esp33rito de grupo e a polival33ncia dos operadores. Em rela333o a isto, apesar de concordar sobre a import33ncia das quest33es humanas no sistema de c33lulas, este trabalho focaliza as quest33es t33cnicas.

## 2.4 A IMPORT33NCIA DO PROCESSO DE MEDI333O

Desde os prim33rdios de sua hist33ria, o homem vem se utilizando de ind33cios e sinais para descobrir e/ou aumentar seu conhecimento. Mais tarde, conforme o aumento dos seus dom33nios sobre a terra, os ind33cios e sinais adquiriram o *status* de indicadores, efetivos sinalizadores associados ao acompanhamento, avalia333o e 33 previs33o. O acaso, pouco a pouco, cedeu lugar aos procedimentos mais rigorosos e sistem33ticos de coleta de dados, armazenamento, processamento, an33lise e infer33ncia ( PINHEIRO, 1998, p. 44 ).

Segundo Johnson e Kaplan<sup>1</sup> (apud PINHEIRO, 1998, p. 44):

Os primeiros textos que destacam a utiliza333o de indicadores para a gest33o est33o associados ao desenvolvimento da contabilidade que, a partir dos registros cont33beis, apontam para um sistema de informa333es, ainda que rudimentar aos olhos de hoje, com vistas, sobretudo, ao controle das atividades: estoques, cr33ditos a receber, lucro, preju33zo, retorno do capital, etc.

Conforme Pinheiro (1998 ), 33 necess33rio levar em considera333o a rela333o existente entre a necessidade de manter registros e/para controles e o grau de complexidade das atividades de uma organiza333o. Por grau de complexidade entende-se o n33mero de vari33veis administradas pela equipe de gest33o, a exemplo da diferencia333o de produtos, de processos, dos mercados ( tipo de clientela, regionaliza333o, etc.), dos insumos utilizados, da qualifica333o da m33o-de-obra, das

---

<sup>1</sup> JOHNSON, H. Thomas; KAPLAN, Robert S. **Contabilidade Gerencial: a restaura333o da relev33ncia da contabilidade nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

tecnologias empregadas, entre outras. Portanto, à medida que a organização cresce, cresce também a necessidade de serem mantidos registros que, num primeiro momento, são utilizados como fonte de informação para controle, para, no momento seguinte, auxiliarem nas atividades de avaliação e planejamento.

Quando F.W.Taylor e H. Fayol, no início do século XX, introduziram a “administração científica”, normatizando a divisão social (hierarquização) e técnica (especialização) do trabalho, ampliou-se e consolidou-se a gestão através dos indicadores, pois a preocupação com eficiência localizada (sobre os postos de trabalho e sobre as atividades individuais) era tão relevante quanto o relacionamento destas com os objetivos maiores da empresa (PINHEIRO, 1998).

Sobre as características e/ou atributos relacionados aos indicadores para gestão de negócios, Pinheiro (1998, p. 47) considera:

- a) os indicadores constituem um meio, são instrumentos através dos quais se pode descobrir, ampliar ou confirmar o conhecimento. Os indicadores são indícios, pistas que nos revelam informações. Em se tratando de uma organização, este conhecimento pode se referir a um ou mais dos elementos de gestão, a exemplo das atividades de planejamento, organização, coordenação, direção e controle;
- b) os indicadores possibilitam o estabelecimento de uma linguagem comum (padrão) entre os atores de uma comunidade (uma organização, p. ex.), substituindo com vantagem, a linguagem verbal, adjetivada e rica de conceitos subjetivos. Ficam, pois facilitadas, entre outras, as tarefas de:
- c) comunicação;
- d) argumentação;
- e) tradução de conceitos de idéias “complexas” em conceitos e idéias “simples”;
- f) sintetização, estabelecendo as conexões entre fatos e ocorrências aparentemente isoladas entre si, e
- g) estabelecimento de relações (igual, diferente, maior, menor, pior, melhor,...) para o acompanhamento e avaliação.

Segundo Campos (1992), processo é um conjunto de causas que provocam efeitos e fazem parte do processo: as matérias-primas, os equipamentos de produção, as pessoas, os procedimentos, as condições ambientais locais e também os instrumentos de medição.

Conforme Campos (1996), não haveria a necessidade de verificar o atingimento de metas se o planejamento fosse perfeito. Por isso, é necessário verificar continuamente os itens de controle, pois nem sempre é possível prever algumas variáveis que influenciam nos resultados. Os itens de controle sinalizam a necessidade de nova análise para identificar as causas do não-atingimento das metas, causas estas que podem ser outras que não aquelas que foram consideradas no planejamento.

Por isso, neste estudo onde compara-se os dois sistemas utilizados na empresa, tenta-se ao máximo isolar as variáveis que podem influenciar nos resultados, como por exemplo máquinas com diferentes recursos que provocaria um diferencial entre as duas equipes, ou considera-se que determinada carência de recursos são idênticas para ambas as equipes.

“A administração passou a ser científica quando submetida a um método e teve os seus resultados mensurados em grandezas de eficiência” (PINHEIRO, 1998, p. 48). Mas, assim como uma expressão numérica traz credibilidade a um fato, é importante que os indicadores sejam devidamente interpretados e analisados, pois não raros são os casos em que as conclusões extraídas através de indicadores são equivocadas não pelo fato destes números estarem errados, mas sim porque a leitura feita destes foi precipitada.

## 2.5 A IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS HUMANOS NAS CÉLULAS DE TRABALHO

Apesar deste estudo ter como foco principal os aspectos técnicos envolvidos no comparativo dos dois sistemas, é fundamental levar em consideração os aspectos humanos, uma vez que estes recursos são amplamente discutidos principalmente no sistema de células de trabalho.

Sobre as mudanças do mercado, Roesch (1995, p. 285), considera:

As transformações no processo produtivo que estão ocorrendo buscam racionalizar o processo produtivo, reduzir os custos da produção, elevar o nível de qualidade e de produtividade e atender com maior eficiência às demandas de um mercado mais exigente e diversificado.

Custos, qualidade e flexibilidade para atender a diversificação do mercado são os aspectos considerados neste estudo e citados nos objetivos específicos. Mas todos estes fatores passam, sem dúvida, pela educação e treinamento dos recursos humanos.

Por mais tecnologia que utilize a indústria calçadista, ela continua baseada e dependente da mão-de-obra. Mesmo que a fábrica possua o mais avançado balancin de corte (máquina utilizada para cortar o couro com navalhas no formato das peças do sapato), a economia da matéria-prima, a produtividade e a qualidade continuam dependentes da qualificação do operador da máquina. Uma costureira raramente exerce outra função, mas as mudanças constantes de modelos para serem costurados fazem com que estas necessitem de treinamento para assimilarem rapidamente os diferentes formatos de costuras. Quanto maior a educação e treinamento do operário, maior será o ganho da empresa.

Ao mesmo tempo que a migração da mão-de-obra do meio rural para a indústria provocou a contratação de operários desqualificados, é possível que o trabalho em grupo, pela sua necessidade de polivalência, provoque uma qualificação dos recursos humanos, seja pelo contato diário com diversas operações do processo, seja pelo fato das indústrias sentirem a necessidade de implantar setores de treinamento de pessoal.

Mas esta qualificação não passa apenas pelos aspectos técnicos das pessoas. É necessário também a educação dos operários para a necessária mudança de atitude e participação destes. Além das habilidades técnicas, é necessário também desenvolver as habilidades intelectuais, habilidades comportamentais (tomada de

decisão, resolução de problemas, planejamento, auto-gerenciamento), e habilidades de comunicação.

Uma política participativa de recursos humanos ainda é rara entre as indústrias calçadistas, mas principalmente as grandes empresas buscam hoje a implantação de uma verdadeira estratégia de R.H., envolvendo até remuneração por conhecimento, algo impensável no meio até pouco tempo atrás.

Pela abrangência do assunto, uma vez que qualquer aspecto técnico analisado necessariamente sofre influência dos recursos humanos, este tema merece um estudo específico. Portanto, este trabalho enfoca os aspectos técnicos da implantação das células, não analisando profundamente os aspectos humanos, por fugir ao escopo principal deste estudo.

### **3 A CALÇADOS BEIRA RIO NO SETOR CALÇADISTA BRASILEIRO**

Este capítulo apresenta a empresa objeto de estudo, sua história, características e constituição.

#### **3.1 A CALÇADOS BEIRA RIO S.A.**

A Calçados Beira Rio S/A foi fundada em 1975, na cidade de Igrejinha, no interior do Rio Grande do Sul, onde prestava serviços a outras fábricas. No ano seguinte dedicou-se à produção de mocassins, prosseguindo uma história de crescimento. Em 1981 iniciou a produção de sapatilhas, sandálias, tamancos, sapatos clássicos, casuais e sociais.

A empresa iniciou suas atividades com 18 colaboradores e atualmente mantém em torno de 3500 empregos diretos, distribuídos por suas oito unidades de produção e administração central. As fábricas estão localizadas no Rio Grande do Sul, nas cidades de Igrejinha, Taquara, Sapiranga, Osório, Roca Sales e Novo Hamburgo. A comercialização dos produtos é realizada por 11 escritórios regionais, distribuídos por todo o país.

Atualmente o faturamento de exportação representa de 6% a 8% do total da empresa, sendo o Mercosul, Pacto Andino e América Central os principais pontos de atuação. Comercializa-se ainda para a América do Norte, Europa, África e Japão.

Com um faturamento de aproximadamente 270 milhões de reais e 25 milhões de pares/ano, ou seja, em torno de 100.000 pares/dia, a Beira Rio é uma das maiores indústrias calçadistas do Brasil.

Atualmente a Calçados Beira Rio possui 3 marcas para comercialização de seus produtos: Beira Rio, Vizzano e Axis. Além disso possui os direitos de produção e comercialização da marca infantil Bubble Gummers no Brasil pagando *royalties* para a empresa canadense chamada Bata.

No início da década de 90, a Beira Rio apostou num mercado até então considerado desprestigiado pelos calçadistas: o mercado de sapato sintético com preços baixos. Neste momento as indústrias calçadistas procuravam trabalhar com materiais mais nobres como couro deixando o sapato sintético para as pequenas fábricas por ser considerado inferior no mercado.

Realmente o mercado de sapatos baratos era muito promissor neste momento, considerando o poder aquisitivo do povo de um país em desenvolvimento, e rapidamente este mercado respondeu aumentando a demanda deste tipo de produto, ainda mais se considerarmos a evolução da tecnologia em materiais sintéticos que permitia a cada estação um crescimento na qualidade destes calçados.

Este pioneirismo proporcionou à Calçados Beira Rio um impulso muito grande fazendo com que outras unidades fossem abertas em outras cidades para atender a demanda de seus produtos.

Hoje, a Calçados Beira Rio possui recursos em termos de máquinas e equipamentos para permitir experiências em termos de organização. Os balancins utilizados no setor de corte são máquinas de última geração, algumas computadorizadas, que permitem uma produtividade alta e boa economia de matéria-prima, por possuírem um ritmo de trabalho mais padronizado que o trabalho humano. Estes balancins automatizados são adequados para sapatos sintéticos pois não existe a necessidade do cortador avaliar os defeitos da pele a cada peça cortada, que é o caso do corte de couro, onde a principal função do cortador não é exatamente cortar, e sim, distribuir da melhor maneira possível as diversas navalhas que compõem o sapato, evitando os defeitos naturais da pele tendo, mesmo assim, economia de matéria-prima. Já no setor de costura, as principais máquinas utilizadas

são máquinas com poucos anos de uso mescladas com máquinas novas, recentemente importadas com ótimos recursos e alguns acessórios que permitem um considerável aumento na produtividade. Estes recursos e acessórios são utilizados dependendo do tipo de modelo e costura. No setor de montagem, as máquinas são mais velhas, pois são mais caras, porém os últimos modelos destes equipamentos não implicam em um grande ganho de produtividade ou economia a ponto de justificar o investimento. Apesar de algumas máquinas terem 10 a 12 anos de uso no setor de montagem, estes equipamentos são bons e geram um bom resultado em termos de qualidade.

Por possuir até pouco tempo atrás uma grande demanda de cada linha de seus produtos, a empresa adota até hoje o sistema tradicional de produção, ou seja, trilhos que conduzem os produtos através de vários postos de trabalho (sistema fordista).

Uma característica da empresa é o fato de que cada unidade produtiva, localizadas em cidades diferentes, possui certa autonomia de gestão, ou seja, o gerente de cada unidade administra sua unidade de forma bastante particular, não permitindo a empresa construir uma forma única de trabalhar. É claro que os dados de cada unidade são computados e consolidados na administração central, mas os departamentos localizados na matriz, comercial, financeiro, etc, têm dificuldades pois necessitam dialogar de formas diferentes dependendo da unidade em questão.

Atualmente, a empresa passa por um processo de reformulação com o objetivo de buscar uma melhor padronização. Cada gerente tem a sua disposição um coordenador administrativo, responsável por todas as informações financeiras e contábeis da unidade na qual trabalha e um coordenador industrial, responsável pela condução do parque fabril. Percebe-se desta maneira que, com exceção das áreas comercial e de desenvolvimento de produto que estão situadas na matriz, cada unidade é praticamente uma fábrica com sua administração própria.

O gerente da unidade reporta-se ao diretor industrial e este ao diretor superintendente.

Com o acirramento da concorrência nacional e internacional seguido também de uma evolução considerável na qualidade da matéria-prima, fazendo com que muitos materiais sintéticos se tornem hoje muito semelhantes ao couro, muitas empresas se voltaram ao mercado de sapatos sintéticos. A Beira Rio, pelo seu pioneirismo neste setor, teve um crescimento mais rápido que as demais empresas que migraram mais tarde para este segmento. Mas hoje, outras empresas disputam o mercado de sapato barato com a Beira Rio, fazendo com que esta necessite de mudanças para se manter a frente no mercado. Neste momento, a empresa busca uma mudança no seu sistema de produção para adequar-se as novas necessidades.

Atualmente, a Calçados Beira Rio possui em uma de suas unidades, a unidade de Igrejinha, algumas células de trabalho para justamente buscar-se alternativas viáveis de produção. Esta unidade está configurada com 5 trilhos de produção (fordista) e 2 células de trabalho. Mas, por ser um sistema relativamente recente dentro da empresa, existem muitas dúvidas quanto a eficácia desta forma de trabalho. Segundo relatos, estas células foram implantadas sem o devido preparo dos colaboradores e inclusive do supervisor destinado a liderar estes colaboradores.

Por isso, a empresa ainda não possui dados comparativos em relação a antiga forma de trabalhar, o sistema fordista de produção. Esta unidade apresenta boas condições para se buscar estas informações, uma vez que possui as duas maneiras de trabalhar (trilho e célula) possibilitando a produção da mesma linha nos dois sistemas, comparando-as.

### 3.2 A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA CALÇADOS BEIRA RIO S.A.

As indústrias calçadistas diferem em suas organizações internas dependendo: do tipo de produto a que se dedicam (tênis, calçados femininos, injetados, vulcanizados, etc), ao mercado a que se dedicam (interno ou externo via agentes exportadores), a amplitude da empresa (concentrada em um só local ou com filiais),

estilo de administração (administração centralizada ou descentralizada), organização verticalizada ou com parceiros, etc.

A Calçados Beira Rio, devido aos diversos mercados a que se dedica (tênis, sapatos femininos, sapatos injetados), as diversas unidades espalhadas por várias cidades do interior do Rio Grande do Sul, possui uma organização diferenciada também.

O calçado, desde o desenvolvimento até a sua fabricação, passa por diversas etapas que, na Calçados Beira Rio, são ligadas a área industrial. As principais etapas deste processo são: modelagem, engenharia de processos, corte, costura, pré-fabricado, montagem e acabamento, expedição.

### **3.2.1 Setor de Modelagem**

A seção de modelagem é a primeira etapa da área industrial na Calçados Beira Rio. Este setor é dividido em duas partes: a Modelagem Criativa e a Modelagem Técnica.

#### **3.2.1.1 Setor de Modelagem Criativa**

A Modelagem Criativa é a seção responsável pela pesquisa de tendência de moda. Esta pesquisa normalmente é feita na Europa em épocas determinadas. Existem algumas feiras principais que são referência para os estilistas que buscam informações sobre o que está acontecendo em termos de moda. Normalmente em março ocorrem feiras que mostram produtos que serão comercializados no verão europeu. Estes produtos servem como referência para desenvolver os sapatos para o nosso verão. Da mesma forma, em setembro ocorrem feiras para apresentar produtos para o inverno europeu. Além das feiras, os estilistas também visitam o

comércio europeu, normalmente Milão (Itália), Londres (Inglaterra), Paris (França), durante a estação (maio e novembro), para confirmarem as pesquisas feitas anteriormente e como está sendo a aceitação do mercado em alguns produtos.

Além da pesquisa de materiais, cores, construções (solado e salto), etc, a modelagem criativa adapta estas tendências para a realidade do nosso país. Ou seja, com as idéias do que será a moda na próxima estação, os estilistas criam modelos mais baratos e que sejam aceitos pela mulher brasileira. O primeiro passo é o desenvolvimento da construção (solado, salto) e da forma (molde plástico onde o sapato é montado). Uma vez aprovado, são criados vários modelos de cabedais (parte de couro ou sintético que envolve o pé) que serão montados com a mesma construção.

A este conjunto de modelos diferentes que utilizam a mesma construção dá-se o nome de “linha de produtos”. Na Calçados Beira Rio, uma linha de produtos normalmente é composta por seis modelos diferentes de cabedais.

Quando uma linha de produtos está definida e aprovada, a modelagem criativa passa o trabalho para a segunda etapa da modelagem, a modelagem técnica.

### 3.2.1.2 Setor de Modelagem Técnica

A Modelagem Técnica, como o próprio nome diz, é a parte da modelagem que ajusta tecnicamente as idéias surgidas da modelagem criativa. Os modelistas técnicos procuram respeitar o *design* proposto pelos modelistas criativos, mas com as adaptações necessárias para tornar o produto fabricável. Estes recebem da Modelagem Criativa as maquetes confeccionadas no número 35 (no caso de calçados femininos). Depois de ajustada tecnicamente esta maquete, são escalados os demais números (33 a 42). Com a escala pronta, confecciona-se um par de cada número para confirmar que não existem problemas de escala. Somente após esta

confirmação é possível confeccionar as navalhas de corte (lâminas de aço que são utilizadas para cortar o material na produção).

Além disso, a modelagem técnica também é responsável pelo desenvolvimento das matrizes de salto, solado, enfeites, bem como de alguns dispositivos que serão necessários na produção da linha de produtos.

Na Calçados Beira Rio, os dois setores de modelagem estão situados na matriz da empresa, em Novo Hamburgo. Existe um Gerente Geral que é ligado ao Diretor Industrial e dois modelistas responsáveis pelas duas modelagens (Criativa e Técnica), além da equipe de modelistas.

### **3.2.2 Engenharia de Processos**

Este setor também possui várias formas dependendo da indústria calçadista. Algumas empresas o denominam como P.C.P. Na verdade, o nome se origina conforme as tarefas pelas quais este é responsável e também a quem ele é ligado. Na Calçados Beira Rio, o setor de Engenharia de Processos é responsável pelas definições de custos de produto e pela definição das diversas etapas do processo de produção. Existe um gerente responsável pela área que é ligado ao Diretor Industrial.

Este setor já acompanha a criação da linha de produtos pela modelagem criativa no sentido de estabelecer um pré-custo para esta. Com a elaboração do pré-custo, decide-se pela seqüência ou não dos trabalhos dependendo se ele é compatível com o mercado a que este produto se destina. Uma vez sendo compatível, a Engenharia de Processos recebe então da Modelagem Técnica os vários moldes das peças já ajustadas e definitivas que compõem os modelos, para estabelecer o consumo de cada matéria-prima.

Além disso, é este setor que estabelece o roteiro de produção com a seqüência das várias etapas de fabricação com os respectivos tempos e necessidade de pessoas diretas. Por conseqüência, tem-se aí o custo da mão-de-

obra direta para esta linha de produtos. Estes tempos operacionais são estabelecidos por setor (corte, costura, pré-fabricado e montagem) e já servem como parâmetro para o gerente da unidade que irá fabricar esta linha planejar o seu quadro de pessoal. Estes tempos podem sofrer algum ajuste após o início da produção, principalmente em operações em que não se tem um histórico e, portanto difíceis de definir considerando o aprendizado dos operadores que conseguem muitas vezes baixar o tempo estabelecido pela Engenharia de Processos. Também é verdade que, com a produção em alta escala, muitas vezes se verifica a necessidade de acrescentar alguma operação ao processo. Neste caso, normalmente a unidade fabril acrescenta as pessoas necessárias, mas não há alteração no tempo estabelecido pela Engenharia de Processos, pois o preço de venda do produto foi estabelecido sem este incremento. Nesta situação, procura-se compensar este tempo acrescido diminuindo em outra fase do processo, para que o tempo total não sofra alteração. Este tempo estabelecido pela Engenharia de Processos também serve como parâmetro para cálculo da produtividade.

### 3.2.2.1 Cálculo da Produtividade

Neste quesito, as indústrias calçadistas possuem inúmeras formas de cálculo de produtividade. Algumas calculam o faturamento por funcionário considerando os diversos preços das diversas linhas de produtos, ou seja, não importa se em algum dia a área industrial produziu menos pares que o dia anterior, contanto que esta produção seja de produtos de maior valor e com isso se atinja o faturamento por funcionário direto estabelecido.

Na Calçados Beira Rio, para efeito de eficiência operacional a sistemática de cálculo é a seguinte:

- a) considerando que cada linha de produtos possui seis modelos diferentes com a mesma construção, por conseqüência esta linha possui seis tempos de processo

diferentes. Exemplo: a linha de produtos “A” possui os modelos 1,2,3,4,5,6. O modelo “A1” possui um tempo operacional “z”. O modelo “A2” possui um tempo operacional “y” e assim sucessivamente. Estes tempos ainda são abertos por setor (corte, costura, pré-fabricado e montagem), ou seja, o tempo “z” do modelo “A1” é aberto em corte (0,2”z”), costura (0,4”z”), pré-fabricado (0,2”z”) e montagem (0,2”z”) totalizando o tempo “z”.

- b) do total da jornada de trabalho de 528 minutos, são considerados 517 minutos/pessoa para cálculo de produtividade. Este é o critério usado pela empresa diminuindo alguns minutos da jornada total em função das necessidades fisiológicas dos funcionários.
- c) após o final da jornada de trabalho, calcula-se a produtividade do dia fazendo uma relação entre o que a empresa chama de minutos trabalhados (pares produzidos x tempo de cada modelo) pelos minutos disponíveis (número de pessoas x 517 minutos). Exemplo: supondo uma produção do modelo “A1”=100pares que possui tempo “z” e no mesmo setor, neste dia, também se produziu o modelo “A2”= 200 pares que possui um tempo “y”. Se neste setor trabalharem 10 pessoas, obteremos a produtividade do dia fazendo o seguinte cálculo:

$$\text{Produtividade} = \frac{100 \times \text{“z”} + 200 \times \text{“y”}}{10 \times 517}$$

Na Calçados Beira Rio, esta sistemática de cálculo é utilizada para obter a produtividade de cada setor, de toda a unidade fabril e também de todo o grupo, sempre utilizando a relação de minutos trabalhados pelos minutos disponíveis. Este controle é rigoroso, pois alguns tempos que são terceirizados devem ser desconsiderados deste cálculo para não mascarar o resultado.

Esta relação indica quantos dos minutos que a unidade tinha de potencial neste dia foram realmente aproveitados ou trabalhados. Quando citarmos

produtividade nesta pesquisa estaremos utilizando esta metodologia de cálculo, que é a utilizada pela empresa.

### **3.2.3 Corte**

É neste setor que se dá realmente o início da produção ou confecção dos sapatos. Nele são cortadas as diversas peças que compõem o sapato. O equipamento principal utilizado para corte são balancins que são máquinas que pressionam as navalhas posicionadas acima do material a ser cortado. Neste setor o trabalho é praticamente individual, onde um cortador não interfere na produção de outro, pois normalmente cada cortador trabalha com um tipo de material ou cor.

A Calçados Beira Rio, por trabalhar somente com produtos sintéticos, possui alguns balancins automatizados que não dependem do acionamento do cortador a cada corte efetuado. Isto é possível porque os cortadores não precisam preocupar-se com defeitos no material como é o caso do corte de couro. O setor de corte é o que mais fácil se adapta as novas linhas de produtos, pois a operação é praticamente a mesma, mudando apenas o formato das navalhas e o material.

O setor de corte possui também outras operações secundárias. Estampas, carimbos, prensas, chanfros, etc, são operações que, dependendo do modelo do calçado, podem existir neste setor.

### **3.2.4 Costura**

É neste setor que as peças cortadas são costuradas e unidas. O setor recebe este nome, mas ele é complexo e possui muitas outras operações além da costura propriamente dita. Máquinas que viram a borda das peças para dar um acabamento melhor, colagem das peças para facilitar o trabalho posterior das costureiras,

chanfros para afinar as bordas das peças, aplicação de enfeites, fitas e outros ornamentos são comuns no setor de costura. Além disso, existem máquinas de costura de diversos modelos que variam de acordo com o tipo de costura a que ela se destina e também existem vários acessórios que aumentam a produtividade e qualidade da operação. É claro que os melhores e mais completos equipamentos são caros e raramente encontrados fora das grandes empresas.

Neste quesito, a Calçados Beira Rio está bem estruturada, se comparada com a maioria das empresas calçadistas, pois freqüentemente renova suas máquinas, mantendo seus setores de costura equipados com máquinas com bons recursos, procurando com isso obter alta produtividade e qualidade em seus produtos.

O setor de costura é, sem dúvida, o setor mais complexo e que mais sofre transformações no seu arranjo nas mudanças de linhas de produtos. Isto se deve porque as mudanças nos modelos em função das tendências de moda ocorrem principalmente nos cabedais. Enquanto que no setor de corte apenas o formato das peças mudam, mas os movimentos dos operadores são praticamente os mesmos nas mudanças de linha, no setor de costura esta diferença no formato das peças altera totalmente o trabalho dos colaboradores. E como esta variação não ocorre somente entre as linhas de produtos, mas também entre os modelos da mesma linha, a Calçados Beira Rio optou pelo arranjo dos setores de costura em grupos. A empresa adotou este sistema muitos anos atrás, substituindo as esteiras de produção pois, segundo os gerentes mais antigos dentro da organização, isto permitiu às pessoas se deslocarem dentro do setor, mudando de operação conforme o modelo que estava sendo produzido.

### **3.2.5 Pré-fabricado**

Na fabricação de calçados existem solas que são inteiramente injetadas, que são compradas de alguns fornecedores e diretamente abastecidas no setor de

montagem, e solas que necessitam, a partir de alguns componentes, serem confeccionadas. A estas últimas dá-se o nome de pré-fabricados.

Os componentes dos pré-fabricados variam, mas na Calçados Beira Rio estes são normalmente compostos por algumas peças injetadas (salto, taco), estas compradas de alguns fornecedores, e outras que são cortadas no setor de corte (capa de salto, planta). Estas peças são enviadas a algumas pequenas empresas que processam os materiais e devolvem o componente montado, pronto para ser usado no setor de montagem. Portanto, para este componente a empresa contrata a mão-de-obra de empresas especializadas na confecção de pré-fabricados, não tendo na sua estrutura interna setores para esta finalidade.

### **3.2.6 Montagem e Acabamento**

O setor de montagem e acabamento é o setor que finaliza o processo de fabricação do calçado, unindo então o cabedal vindo do setor de costura com a sola ou pré-fabricado, dando forma ao produto.

Existem vários processos diferentes de montagem do calçado, conforme seu estilo, composição e características técnicas, mas a unidade fabril que é objeto deste estudo trabalha com sapatos femininos manufaturados.

Tradicionalmente a empresa trabalha com trilhos de produção neste setor pois, dentro de uma mesma linha de produtos, o processo de fabricação é o mesmo. É um setor que depende muito dos ajustes dos ferramentais de algumas máquinas principais como máquinas de apontar o bico do sapato, calceira (máquina que monta a região do calcanhar), máquina para pregar salto, prensa para colagem da sola, etc. Estas máquinas necessitam de acessórios especiais para cada linha de produtos a serem fabricadas, ou seja, o cabedal do calçado não interfere significativamente no processo de montagem, mas sim o formato da forma (molde de montagem), formato da sola e formato e altura do salto. Por este motivo é que dentro de uma linha de

produtos, que é composta por seis modelos diferentes não existe problema de paradas de trilho. As paradas ocorrem quando existe a necessidade de trocas constantes desta linha de produtos.

Outra característica destes sistemas de produção é que, por estes não permitirem trocas constantes de posição dos operadores, pois os calçados continuam sendo conduzidos ao longo do trilho, e pela distribuição das máquinas ao longo do eixo transportador, é difícil agrupar algumas operações para ocupar inteiramente o tempo de alguns operadores. Isto leva a necessidade de se ter alta produção para se atingir uma boa produtividade, pois assim existe ocupação melhor daquelas operações de tempo mais baixo, enquanto que nas de tempo mais alto são posicionadas mais pessoas para sustentá-las.

Até alguns anos atrás, isto era perfeitamente possível, pois o mercado comprava sapatos suficientes para se manter este sistema de produção. Com o aumento da concorrência já citada anteriormente, a empresa então buscou alguma alternativa que permitisse agrupar melhores as operações e iniciaram algumas experiências com o outro sistema de produção, as células de produção.

A primeira célula de produção na montagem foi implantada dois anos atrás. As pessoas envolvidas na época da implantação relatam que esta decisão foi tomada em função do sucesso de outras empresas na implantação de células e pela necessidade de se encontrar outro meio de produção, mais compatível com a nova realidade. Atualmente existem dois setores de montagem no sistema de células e outros cinco em trilhos. Porém, se está iniciando as implantações de mais quatro células onde, ao final deste processo restarão apenas dois trilhos.

### **3.2.7 Expedição**

O setor de expedição trabalha em sintonia com os vários setores de montagem, pois muitos pedidos são compostos por várias linhas de produtos e,

portanto, são fabricados em montagens diferentes. Além disso, os pedidos de exportação são concentrados e consolidados com outras cargas, oriundas de outras filiais, em um centro logístico em Novo Hamburgo contratado pela empresa para este fim. Como os clientes estrangeiros compram várias linhas de produtos da empresa, linhas estas fabricadas em filiais diferentes, se faz necessário um sincronismo também entre as filiais para que a carga esteja completa na data combinada.

Na Calçados Beira Rio, cada unidade fabril possui seu setor de expedição ligado ao gerente da unidade, mas existe na matriz o setor de logística que interliga todas as expedições e verifica o sincronismo necessário entre estas.

Este trabalho está focado no setor de montagem por ser este o setor em fase de transição e ainda carente de informações para análise comparativa entre os dois sistemas, e também, como já foi citado, o impacto das mudanças de linhas de produtos não são significativos no setor de corte. Além disso, o setor de costura já trabalha no sistema de grupos não existindo mais trilhos há vários anos.

## 4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada neste estudo, apresentando a interpretação de cada variável considerada na análise.

### 4.1 TIPO DE PESQUISA

Segundo Roesch(1999), se o propósito do projeto implica medir relações entre variáveis, em avaliar o resultado de algum sistema ou projeto, recomenda-se utilizar preferentemente o enfoque da pesquisa quantitativa e utilizar o melhor meio possível de controlar o delineamento da pesquisa para garantir uma boa interpretação dos resultados.

Como estratégia de pesquisa, utiliza-se o estudo de caso que segundo Yin(1994), é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto.

Hartley<sup>2</sup> (apud ROESCH, 1999, p.197) diz que o ponto forte dos estudos de caso reside em sua forma de explorar processos sociais à medida que eles se desenrolam nas organizações. Seu emprego permite, entre outros, uma análise processual, contextual e longitudinal das várias ações e significados que se manifestam e são construídos dentro das organizações.

Roesch(1999) conclui que os estudos de casos podem incluir a coleta de dados tanto por instrumentos quantitativos ou qualitativos. A pesquisa empírica tende

---

<sup>2</sup> HARTLEY, J.F. **Case Studies in Organizational Research**. In: CASSEL, C., SYMON, G. (eds.). *Qualitative methods in organizational research – a practical guide*. Londres: Sage, 1984.

a combinar vários métodos de coleta de dados como a entrevista, o questionário, a observação ou ainda o uso de dados secundários. Entretanto Hartley<sup>3</sup> (apud ROESCH,1999, p. 198), diz que a ênfase é maior na utilização de instrumentos qualitativos, dado o tipo de questões que são levantadas na pesquisa, ou seja, a exploração de novos processos ou comportamentos, ou melhor entendimento de tais aspectos, ou, ainda, a exploração de comportamentos informais, secretos, ilícitos ou fora do comum – todos esses aspectos que não podem ser revelados por meio de um contato breve, como uma única entrevista.

Portanto, a pesquisa é um estudo de caso com enfoque quantitativo e de natureza descritiva com caráter exploratório.

#### 4.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA OU POPULAÇÃO-ALVO

A população-alvo deste projeto são dois setores de montagem que possuem sistemas diferentes de trabalho. O primeiro atua no sistema tradicional de produção, o sistema fordista, e o segundo atua no sistema celular. Os dois setores escolhidos, historicamente, atingem seus objetivos nas mais diversas linhas de produtos.

A população envolvida nestes dois setores soma em torno de 70 pessoas. Os colaboradores participantes do estudo são pessoas com experiência na função e com um tempo de trabalho na empresa considerável, ou seja, todos os envolvidos já receberam orientações e treinamento suficientes de modo que as carências individuais de cada um não seja um fator que comprometa os resultados da avaliação. A pesquisa será limitada a essa área devido a possibilidade de direcionar a mesma linha de produtos a estes dois setores e por possuírem equipes semelhantes possibilitando assim um bom comparativo de resultados nos diversos aspectos.

---

<sup>3</sup> HARTLEY, J.F., KELLY, J.E., NICHOLSON, N. Steel Strike: a Case Study in Industrial relations. Londres: Batsford, 1983.

O ideal seria produzir uma mesma linha de produtos com a mesma equipe nos dois sistemas, mas isto se torna difícil uma vez que a vida das linhas é bastante curta para permanecer tempo suficiente para analisá-la na célula e no trilho. Outro fator seria a dúvida que surgiria se o desempenho seria no mesmo nível pelo fato de a equipe que migrou do sistema em trilho para o sistema celular estar mais habituada a este último não mais apresentando um desempenho normal no anterior.

Por estes motivos, julgou-se mais confiável direcionar a mesma linha para os dois setores que mais facilmente atingem seus objetivos trabalhando no seu sistema. Ou seja, se as duas equipes sempre atingem seus objetivos, qualquer diferença de desempenho que houver se deverá única e exclusivamente ao arranjo organizacional.

#### 4.3 PLANO DE COLETA DE DADOS

A linha de produtos escolhida será uma com um ritmo de venda suficiente para ser produzida nos dois setores, de modo que não haja interrupções de produção durante a análise. Isto será possível uma vez que o pesquisador é quem decide sobre a distribuição das linhas dentro do parque fabril.

A coleta de dados será feita através de relatórios escritos, alguns dados secundários já existentes na empresa para efeito comparativo, e também através de observações. Alguns desses dados são:

#### **O QUÊ SERÁ MEDIDO**

Estoque em processo

#### **COMO SERÁ MEDIDO**

Quantidade de pares em processo nos dois sistemas de montagem

Índice de produtos com defeitos	Número de ocorrências verificadas pela revisora do setor, relacionando este com a quantidade de pares produzidos, classificando-as por tipo de defeito.
Produtividade <sup>4</sup>	Medida considerando a soma dos tempos das operações em questão pelo tempo disponível de trabalho (a jornada de trabalho multiplicada pelo número de pessoas envolvidas)
Balanceamento dos dois setores	Aproveitamento do tempo ocioso das pessoas em mais operações
Número de formas <sup>5</sup>	Quantidade de formas utilizadas nos dois sistemas
Economia de Espaço Físico	Área do setor levando em consideração a quantidade de pares produzida nesta área
Flexibilidade para troca de modelos <sup>6</sup>	Tempo necessário para atingir a meta de produção após a troca
Velocidade de fabricação	Tempo de fabricação nos dois sistemas

Além disso, sabe-se que no sistema celular o aspecto humano é fator importante para o sucesso e apesar deste estudo se fixar nos aspectos técnicos,

---

<sup>4</sup> Para cálculo da produtividade, se procurará produzir a mesma linha nos dois sistemas ou se levará em consideração o tempo de trabalho de cada linha pelo número de pessoas envolvidas no processo de fabricação.

<sup>5</sup> Formas para calçados: moldes plásticos que têm o objetivo de dar conformação e medidas ao calçado.

<sup>6</sup> Se procurará trocar para a mesma linha nos dois setores porque os diferentes graus de dificuldade das linhas poderia influenciar no resultado.

coletou-se, através de um questionário, as opiniões e reações dos operadores que trabalham atualmente na célula e que já trabalharam no trilho. Este trabalho não tem o intuito de discutir profundamente os aspectos humanos por entender que isto seria assunto para um estudo específico.

O questionário (em anexo), de natureza exploratória, foi estruturado com perguntas abertas, mas direcionadas, pois um questionário totalmente aberto possui características exploratórias, que é o caso em questão, mas daria margem para o respondente divagar sobre o assunto. Já um questionário fechado não daria margem ao respondente acrescentar algo que este julgaria importante. Por isso, as perguntas foram elaboradas dando oportunidade ao operador expressar-se, mas sobre o assunto citado na pergunta, que são relativos aos objetivos do trabalho. Na elaboração deste questionário houve também a preocupação de levar aos respondentes perguntas de linguagem simples, respeitando o grau de instrução e entendimento dos operadores que é de conhecimento do pesquisador.

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi feita através de comparações entre os dados obtidos nos dois sistemas de trabalho dissertando também sobre as observações feitas durante a pesquisa. A demonstração de resultados foi feita através de tabelas e conclusões a partir das observações feitas. Enfim, estes resultados obtidos nas duas formas de trabalhar serão associados obtendo assim maiores informações para a empresa decidir sobre a vantagem ou não do sistema celular para a realidade da Calçados Beira Rio.

#### 4.5 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Em primeiro lugar uma limitação diz respeito a dificuldade de generalização dos resultados, ou seja, estes não podem ser aplicados em outras indústrias calçadistas mas sim, somente servir como base para um estudo semelhante. Isto devido as particularidades de cada empresa: sua cultura, mercado atuante, preparação e treinamento dos colaboradores, tipo de produto, etc.

Outra limitação pode ser o fato do pesquisador trabalhar na unidade onde realizou-se a pesquisa. Isto pode facilitar a condução dos trabalhos, pois o pesquisador é profundo conhecedor da situação-problema, mas também este teve que se esforçar para não interferir na área ou população-alvo para não comprometer os resultados e conseqüentemente as conclusões.

## 5 O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

### 5.1 ESCOLHA DA LINHA A SER ANALISADA

A unidade onde ocorreu a pesquisa é denominada como filial 1 (F1) e situa-se na cidade de Igrejinha. Esta unidade e a filial 12 (F12), em Roca Sales, são as unidades responsáveis pela produção da marca Vizzano, a marca de maior valor agregado entre todas da Beira Rio. A capacidade de produção nas linhas de outono-inverno da F1 é de 10.000 pares/dia e da F12 é de 12.000 pares/dia. Nas coleções de primavera-verão estes números chegam a 14.000 pares/dia e 16.000 pares/dia respectivamente. Esta variação acontece porque na coleção outono-inverno, as linhas são mais elaboradas, necessitando mais pessoas e máquinas para sua produção, inclusive recorrendo à ajuda de atelieres para completar a demanda. Este menor volume é compensado pelo maior preço médio que apresentam os sapatos nesta estação. Este maior preço médio é um dos fatores que provocam a queda nas vendas na estação mais fria do ano. O departamento de vendas e marketing pesquisou junto às consumidoras e realmente as mulheres renovam freqüentemente seus sapatos de verão, mas não da mesma maneira os de inverno.

Além disso, os lojistas solicitam novas linhas com mais freqüência que alguns anos atrás, tentando compensar a queda nas vendas apresentando regularmente novas coleções. Os modelistas e gerentes mais antigos dizem que alguns anos atrás bastavam de 18 a 20 linhas de produtos para vender o suficiente para abastecer as duas unidades que produzem a marca Vizzano e hoje são desenvolvidas mais de 40 linhas por estação.

Tudo isto fez com que houvesse adaptações na área industrial da empresa, pois o desenvolvimento é o mesmo, independente se a linha permanecer um mês ou

três meses em produção. Além disso, o número de linhas sendo fabricadas ao mesmo tempo dobrou em alguns anos com praticamente a mesma equipe.

Justamente esta era a preocupação do pesquisador no momento da escolha da linha, pois este não poderia trocar de coleção durante a coleta de dados, sob o perigo de distorcer os números coletados. Então, seria necessária uma linha que houvesse uma demanda suficiente para abastecer um trilha e um grupo sem interrupções de venda. Muitas vezes ocorre em alguns setores que uma determinada linha que vinha apresentando um desempenho razoável de venda tem sua produção interrompida por conta de uma necessidade de entrega de outra linha ou até porque a venda é interrompida dando lugar a outra coleção, voltando na semana seguinte com o acúmulo maior de pedidos. Esta situação não poderia ocorrer neste trabalho, tanto é que a primeira linha de produtos escolhida não teve o desempenho esperado fazendo com que se iniciasse novamente a coleta de dados em outra linha.

Os critérios utilizados para a escolha da linha foram informações prévias de pesquisa de mercado, patamar de preço da linha de produtos e também a própria opinião dos responsáveis pelo departamento de vendas da empresa.

A pesquisa de mercado ocorre antes do lançamento das linhas, onde alguns lojistas principais expressam sua opinião quanto ao futuro desempenho de cada linha de produtos. Com base nestas informações e também sobre os preços praticados pela concorrência em coleções semelhantes as da Calçados Beira Rio têm-se uma visão melhor sobre quais linhas apresentarão maior demanda. É claro que a empresa e pesquisador, através da experiência adquirida nos anos anteriores sobre os acontecimentos de vendas na estação outono-inverno, que foram as linhas escolhidas em função da época do ano em que ocorreu a pesquisa, é o terceiro fator para a escolha da coleção a ser analisada.

As linhas selecionadas foram duas, que estavam programadas para serem produzidas em seqüência e possuíam as características necessárias para uma boa análise: tanto os principais lojistas quanto a empresa e pesquisador acreditavam no desempenho de vendas de ambas e possuíam também um preço compatível com o

mercado a que elas se destinavam. Em função disso foram desenvolvidos ferramentais para as principais máquinas de montagem em um número suficiente para estruturar um trilho e um grupo dentro da F1. Foram escolhidas duas linhas de produtos em função da primeira escolha não ter dado certo e, portanto, era importante ter uma segunda coleção pronta na eventual necessidade de troca e também porque uma das linhas é com solado injetado e a outra com pré-fabricado, possuindo então processos um pouco diferentes, sendo interessante analisar os dois casos.

Além disso, efetuando a mesma troca de linhas nos dois sistemas, poderia analisar a velocidade com que cada setor, trilho ou célula, chega ao nível de produção planejado, sem a dúvida de que uma coleção diferente poderia influenciar no resultado.

Como já foi citado, as duas linhas escolhidas são coleções da estação outono-inverno, os chamados sapatos fechados. Uma linha possui solado injetado, que chamaremos de linha "A", e a outra é com pré-fabricado, que chamaremos de linha "B".

Depois de selecionadas as duas linhas, foram coletadas informações referentes a elas no setor de Engenharia de Processos. Estas informações são referentes ao planejamento das linhas quanto aos processos, tempos e necessidades de pessoas para o setor de montagem. Estas informações servem como parâmetro para a estruturação do setor. Este planejamento é feito direcionado para o sistema de trilhos, já que é este o sistema tradicionalmente utilizado na empresa. Com base nestes tempos, estrutura-se também o setor em forma de células.

A tabela 1 apresenta a seqüência operacional com os respectivos tempos da linha "A" e a tabela 2 apresenta o mesmo referente a linha "B". Os tempos estão expressos em forma centesimal, ou seja, 60 segundos correspondem a 1,00 minuto e 30 segundos corresponde a 0,5 minuto.

Tabela 1 – Descrição Operacional Linha “A”

Descrição da Operação	Tempo (s / 60)
Centro de Distribuição	0,30
Cambrê	0,75
Abastecimento Formas, Cabedal, Sola	0,26
Fresar Sola	0,31
Grampear Palmilha	0,13
Apontar Bico	0,46
Passar Adesivo no Enfranque	0,45
Montar Enfranque	0,70
Grampear Montagem	0,25
Revisar Montagem	0,22
Lixar Montagem	0,22
Passar Adesivo na Planta	0,53
Passar 2ª Camada Adesivo	0,42
Passar Adesivo na Sola	0,42
Colocar Enchimento no Corte	0,14
Tirar Grampo da Palmilha	0,14
Colar Sola	0,65
Prensar Sola	0,44
Desenformar	0,23
Passar Adesivo no Sapato p/ Taloneira	0,34

(Continua)

(Conclusão) Tabela 1 – Descrição Operacional Linha “A”

Descrição da Operação	Tempo
Colar Espuma + Passar Adesivo na Espuma	0,18
Passar Adesivo na Taloneira	0,21
Colar Taloneira	0,33
Prensar Taloneira	0,33
Limpeza	0,66
Revisão	0,45
Consertos	0,22
Colocar Buchas	0,48
Colocar Varetas	0,23
Montar Caixas e Tampas	0,35
Colar Etiquetas	0,23
Encaixotar	0,26
Tirar da Mesa	0,15
Consolidar Pedidos	0,15
Fechar Talão	0,15
Coringa	0,30
Auxiliar Técnico	0,30
<b>Total</b>	<b>12,20</b>

Fonte: Setor de Engenharia de Processos (Calçados Beira Rio S/A)

Tabela 2 – Descrição Operacional Linha “B”

Descrição da Operação	Tempo
Centro de Distribuição	0,30
Conformar Contraforte	0,75
Abastecer Formas, Cabedal, Sola	0,26
Lavar Sola + Halogenar Sola	0,52
Grampear Palmilha	0,13
Apontar Bico	0,46
Passar Adesivo no Enfranque	0,45
Montar Enfranque	0,70
Grampear Montagem	0,25
Calceira	0,21
Revisar Montagem	0,22
Lixar Montagem	0,22
Passar Adesivo na Planta	0,53
Passar Segunda Camada Adesivo	0,42
Passar Adesivo na Sola	0,42
Colocar Enchimento	0,14
Tirar Grampo da Palmilha	0,14
Colar Sola	0,65
Prensar Sola	0,44
Desenformar	0,23

(Continua)

(Conclusão) Tabela 2 – Descrição Operacional Linha “B”

Descrição da Operação	Tempo
Pregar Salto	0,17
Passar Adesivo no Sapato p/ Taloneira	0,34
Colar Espuma + Passar adesivo na Espuma	0,18
Passar Adesivo na Taloneira	0,21
Colar Taloneira	0,33
Prensar Taloneira	0,33
Limpeza	0,66
Revisão	0,45
Consertos	0,22
Colocar Buchas	0,48
Colocar Varetas	0,23
Montar Caixas e Tampas	0,35
Colar Etiquetas	0,23
Encaixotar	0,26
Tirar da Mesa	0,15
Consolidar Pedidos	0,15
Fechar Talão	0,15
Coringa	0,30
Auxiliar Técnico	0,30
<b>Total</b>	<b>12,93</b>

Fonte: Setor de Engenharia de Processos ( Calçados Beira Rio S/A)

As Tabelas 1 e 2 mostram duas linhas com processos diferentes, mas estas apresentam tempos totais muito próximos. Com isso, a necessidade de pessoas para produzir a mesma quantidade de pares é praticamente a mesma em ambas as linhas.

Algumas expressões na descrição do processo não são de conhecimento dos leitores que não participam da indústria calçadista, porém a relevância destas tabelas está nos tempos mostrados que foram parâmetro para a estruturação dos setores e para as análises, não havendo a necessidade de aprofundar explicações a respeito das operações.

## 5.2 ESTRUTURAÇÃO DOS SETORES

A partir das informações coletadas no setor de Engenharia de Processos, os setores foram estruturados considerando os tempos das operações. A Calçados Beira Rio, no caso de sapatos fechados, costuma estruturar seus trilhos de montagem para um ritmo de 2.200 pares/dia. Não há nenhuma razão clara para isso. Consultando várias pessoas do setor de montagem que trabalham há muitos anos na empresa, como supervisores de montagem (pessoa responsável pelo setor), cronoanalistas, gerentes das unidades, ninguém soube dar as razões por ter sido definido este número. Somente conseguiram responder que este número permitia o melhor balanceamento dentro do setor. Mas esta afirmação é de cunho subjetivo, não existindo entre os trabalhadores antigos consenso sobre o que levou a empresa a trabalhar com este dado.

Respeitando a rotina da empresa, o setor de montagem que trabalhou no sistema de trilho foi estruturado para 2.200 pares/dia. Para isso, conforme os tempos obtidos na Engenharia de Processos, a linha "A" trabalharia com 55 pessoas. Este

número é obtido multiplicando o tempo total das operações (12,20 min) pelo número de pares desejados (2.200 prs) dividindo pelos minutos de uma jornada de trabalho (517 min). A este resultado acrescenta-se 5% por conta do balanceamento do número de pessoas ao longo do trilho. Então, para a linha “A” temos:

$$\text{Necessidade de pessoas} = \frac{12,20 \times 2.200}{517} = 51,91 + 5\% = 55 \text{ pessoas}$$

Fazendo o mesmo raciocínio, para a linha “B” temos:

$$\text{Necessidade de pessoas} = \frac{12,93 \times 2.200}{517} = 55,02 + 5\% = 58 \text{ pessoas}$$

Para a estruturação das células, desde a implantação da primeira, utilizou-se como referência a experiência de alguns trabalhadores que tiveram contato com células em outras empresas e também algumas operações que apresentavam limites de produção para um operador. Verificou-se que as empresas que tinham passado pela experiência de implantação de células de trabalho utilizavam um dimensionamento de 800 pares para sapatos abertos (sandalhas) e 720 pares para sapatos fechados (scarpins, mocassins e botas). As pessoas destas empresas relataram que esta faixa de produção era a que apresentava melhor desempenho nas células considerando uma boa ocupação das pessoas, uma razoável ocupação das máquinas, uma equipe composta por um número de pessoas que permitia trabalhar em equipe e sem fugir da realidade de mercado em termos de venda. Como exemplo podemos citar a operação de montagem de enfranche (lateral do sapato que é montada manualmente), com o tempo de 0,70 minuto. Com este tempo, uma pessoa teria condições de produzir 739 pares em um dia:

$$\text{Produção estabelecida} = \frac{517}{0,70} = 739 \text{ pares}$$

Existem outras operações que, passando muito desta quantia de pares, teríamos que acrescentar uma pessoa para completar a produção. Outro motivo era buscar uma quantidade de pares objetivo que permitisse um bom balanceamento entre as operações. Decidiu-se então estruturar o setor para 760 pares, pois esta

quantia permitiria uma boa ocupação das pessoas se considerarmos os tempos individuais de cada operação e, pelo tempo total de montagem da linha “A” (12,20 minutos) e da linha “B” (12,93 minutos), provocaria um bom balanceamento entre os operadores:

$$\text{Necessidade de pessoas linha "A"} = \frac{12,20 \times 760}{517} = 17,93 + 5\% = 18,82 \text{ pessoas}$$

$$\text{Necessidade de pessoas linha "B"} = \frac{12,93 \times 760}{517} = 19,00 + 5\% = 19,96 \text{ pessoas}$$

Este número de dezenove pessoas para a linha “A” e vinte pessoas para a linha “B” foi considerado razoável para uma célula de montagem, considerando os aspectos citados acima.

A partir desta decisão estruturaram-se os setores para o início da coleta de dados, lembrando que a primeira análise foi sobre a linha “A” e na seqüência sobre a linha “B”.

### 5.3 INÍCIO DOS TRABALHOS

A grande preocupação no início dos trabalhos foi não influenciar em nada que pudesse alterar os resultados da pesquisa. Mas era importante preservar a continuidade da produção dentro da mesma linha por um tempo suficiente para análise. Este tempo, apesar de não ter certeza, estimava-se em pelo menos duas semanas a um mês, tempo que se julgava suficiente para o aprendizado da nova linha e para coleta de dados no período de estabilidade de produção desta coleção. O trilho, composto por 55 pessoas e a célula composta por 19 pessoas para a produção de 2.960 pares da linha “A” iniciaram os trabalhos com uma carteira de pedidos de 15.000 pares, ou seja, mais de uma semana de produção se

considerarmos a curva de aprendizagem onde não se atinge nos primeiros dias a produção objetivo.

Para efeito econômico, a Calçados Beira Rio não considera a curva de aprendizagem, ou seja, o critério da empresa é de elaborar todo o seu planejamento, tanto de faturamento quanto de despesas, em um ritmo máximo de produção, como se não houvesse trocas de linhas. Se por um lado isto força os gerentes das unidades buscarem alternativas de produção para manterem suas metas de faturamento, muitas vezes através de ajuda de terceiros, por outro lado gera um certo desconforto, uma vez que se sabe, por menor que seja, sempre há perda de produção e faturamento nas trocas de linhas em função da curva de aprendizado.

Mesmo que não aceito nas reuniões de avaliação de resultados, para efeito operacional estima-se uma produção progressiva, onde no quinto dia atinge-se a meta de produção conforme tabelas 3 abaixo.

Tabela 3 – Meta para Curva de Aprendizagem no Setor de Montagem

Dia	%	Trilho	Célula
1º Dia	60 %	1.320 Prs	456 Prs
2º Dia	70 %	1.540 Prs	532 Prs
3º Dia	80 %	1.760 Prs	608 Prs
4º Dia	90 %	1.980 Prs	684 Prs
5º Dia	100 %	2.200 Prs	760 Prs

Antes do início dos trabalhos com as linhas a serem analisadas, os dois supervisores dos setores participantes foram avisados que seriam coletados alguns dados para a empresa. Eles foram informados da importância destes dados e que não poderiam interferir na veracidade dos mesmos, mantendo suas equipes trabalhando de maneira normal. A principal finalidade de participá-los destas

informações foi para estes manterem os seus setores abastecidos, procurando não interromper a seqüência de produção. Para isso, também foram instruídas as supervisoras de costura, reforçando da importância da pesquisa para a empresa e, portanto não poderiam deixar seus clientes internos, as montagens, sem trabalho.

A linha “A” se manteve em produção nos dois setores durante 23 dias úteis. Depois disto, houve a necessidade de diminuir a produção da mesma em função do seu desempenho de vendas, pois não haviam mais pedidos suficientes para abastecer os dois setores. Neste momento passou-se para a linha “B” nas duas seções de montagem, ficando esta em produção paralela durante 19 dias úteis. Após isto, as vendas desta linha diminuíram, permanecendo sua produção apenas no grupo, não havendo mais condições de comparar os trabalhos.

Na passagem da linha “A” para a linha “B”, em função dos tempos diferentes das linhas, três pessoas ingressaram na equipe do trilho e uma pessoa ingressou na célula para manter a mesma meta de produção de 2.200 e 760 pares respectivamente.

Os dados obtidos foram coletados através de alguns controles já existentes na rotina de trabalho da empresa, outros controles criados para esta pesquisa, observações do pesquisador, conversas com os supervisores e operadores, conforme veremos na seqüência do trabalho.

#### 5.4 EVOLUÇÃO DA CURVA DE APRENDIZADO

Conforme já foi citado, existe uma meta para as unidades fabris atingirem a produção objetivo em cinco dias. A cada nova linha que ingressa no setor de montagem é necessário trocar alguns ferramentais de algumas máquinas, principalmente as máquinas de montar o bico do sapato, a máquina de montar a região do calcanhar ( calceira ), a máquina de pregar o salto e a prensa do solado. Estas máquinas devem estar ajustadas para a forma plástica a ser usada na nova

linha para não ocorrerem problemas de produção e qualidade. As trocas destes ferramentais demandam em torno de duas horas, considerando alguns ajustes que normalmente ocorrem após o início da produção. Para não ocorrerem paradas nos setores para esta troca, programou-se esta mudança, bem como qualquer alteração no *lay-out* da seção para o período da noite imediatamente anterior ao início da produção de ambas as linhas. Com isso, descartou-se qualquer dúvida quanto alguma mudança mais rápida que a outra, o que alteraria os resultados.

Após os primeiros dias de produção da linha “A” o resultado foi o mostrado na tabela 4.

Tabela 4 – Produção Realizada no Período de Aprendizagem Linha “A”

Dia	Meta de Produção	Produção Real Trilho	% Real Trilho	Produção Real Célula	% Real Célula
1º	60%	960 Prs	44%	362 Prs	48%
2º	70%	1230 Prs	56%	408 Prs	54%
3º	80%	1560 Prs	71%	580 Prs	76%
4º	90%	1820 Prs	83%	670 Prs	88%
5º	100%	1960 Prs	89%	732 Prs	96%
6º	100%	2020 Prs	92%	762 Prs	100%
7º	100%	2120 Prs	96%	768 Prs	101%
8º	100%	2208 Prs	100 %	748 Prs	98%

A Tabela 4 mostra alguns dados interessantes do crescimento da produção. Nem o trilho e nem a célula atingiram mais de 50% da meta final de produção no 1º dia, onde o objetivo era 60%. Também nenhum dos dois setores atingiu a meta de

100% até o 5º dia, sendo que o trilho atingiu apenas no 8º dia e a célula no 6º dia. Na verdade, nenhum dos dois setores atingiu as metas nos oito dias analisados.

Além disso, o crescimento foi irregular de dia para dia. Basta observar a diferença ao longo deste período. No trilho, o crescimento foi de 12% no primeiro dia, 15% no segundo e a partir daí se seguiu 12%, 6%, 3%, 4% e 4% até atingir a meta de produção. Já no grupo o crescimento foi de 6%, 22%, 12%, 8% e 4% até atingir a quantidade estabelecida.

Para a célula ter atingido a produção dois dias antes do trilho, esta atingiu uma eficiência maior em todos os dias analisados com exceção do segundo dia, onde o trilho alcançou dois pontos percentuais a mais que a célula ( 56% a 54%).

O mesmo acompanhamento foi feito na entrada da linha “B” e os resultados são mostrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Produção Realizada no Período de Aprendizagem Linha “B”

Dia	Meta de Produção	Produção Real Trilho	% Real Trilho	Produção Real Célula	% Real Célula
1º	60%	920 Prs	42%	388 Prs	51%
2º	70%	1250 Prs	57%	486 Prs	64%
3º	80%	1492 Prs	68%	568 Prs	75%
4º	90%	1788 Prs	81%	638 Prs	84%
5º	100%	1820 Prs	83%	720 Prs	95%
6º	100%	2048 Prs	93%	758 Prs	100%
7º	100%	2224 Prs	101%	774 Prs	102%
8º	100%	2206 Prs	100%	754 Prs	99%

Na introdução da linha "B" novamente os dois sistemas de produção não atingiram as metas estabelecidas em nenhum dos dias da produção progressiva. Mas nesta linha a célula atingiu um percentual um pouco acima dos 50% (51%) no 1º dia sendo que novamente o trilho não atingiu nem a metade da meta máxima de produção. Em compensação o trilho atingiu o índice de 100% com um dia a menos que na linha "A" (7º dia), onde a célula atingiu este índice no mesmo período da linha anterior (6º dia). Mais uma vez 5 dias não foram suficientes para se atingir o pico de produção em nenhum dos dois sistemas.

Na linha "B" a célula atingiu um índice maior que o trilho em todos os dias de crescimento de produção até a meta de 100% e novamente este crescimento não foi linear. No trilho o crescimento percentual foi 15%, 11%, 13%, 2%, 10% e 8% até atingir 100% no 7º dia e na célula a evolução foi de 13%, 11%, 9%, 11%, 5% ao longo dos 6 dias até o atingir o índice máximo.

O que se observou é que, apesar da troca ter ocorrido na noite anterior ao início de produção, ajustes nas máquinas foram necessários ao longo dos primeiros dias de trabalho em ambos os sistemas. Apesar de a linha ser a mesma, estes ajustes não ocorreram nos mesmos pontos nos dois setores sendo que alguns reparos demandaram mais tempo que outros, inclusive ocorrendo uma situação de retirada do ferramental da máquina de apontar o bico do sapato para reparo na manutenção, o que acarretou em perda significativa de produção. Este fato ocorreu no trilho onde existem mais pessoas envolvidas no setor, observando-se com isso uma desvantagem deste sistema. Se este mesmo problema tivesse ocorrido na célula, um número menor de pessoas ficaria parado. Ou seja, como os problemas não são iguais e eles podem até não ocorrer, como foi o caso de algumas máquinas, se ao invés de termos um trilho produzindo 2.200 pares, tivermos três grupos produzindo 760 pares para nivelar a produção, e se em alguma célula ocorrer algum problema, as outras duas células continuarão produzindo acarretando em uma menor perda de produção.

Outro fator observado foi o envolvimento dos operadores da célula com os problemas de parada de produção. Quando algum reparo se fazia necessário, todos os trabalhadores do sistema celular sabiam o porque da parada, enquanto que no trilho, em função do seu comprimento (42m), alguns trabalhadores mais distantes do ponto causador da parada de produção não sabiam exatamente onde estava o problema. Apenas sabiam que algo estava ocorrendo, pois o trilho condutor dos calçados ao longo dos postos de trabalho estava parado. Mas também se observou que, em ambos os setores, alguns operadores festejaram a parada dos trabalhos como forma de descansar e conversar, não havendo um real envolvimento com a solução do problema.

## 5.5 PRODUTIVIDADE

Após o oitavo dia, período de crescimento da produção até a meta estabelecida, observou-se o comportamento da produtividade nos dois setores. Então, o período de análise da produtividade foram 15 dias no caso da linha "A" e 11 dias na linha "B".

Nos primeiros dias de observação deste período onde a produtividade deveria permanecer estável em torno de 100%, observou-se uma dificuldade para se atingir esta meta. Esta observação já ocorria durante o dia, antes do fechamento do período através das produções horárias. Na verdade, esta oscilação foi mais significativa no sistema em trilho, tendo variações maiores que a célula, onde a produtividade chegou a atingir 92% no primeiro sistema no 3º dia enquanto que o patamar mínimo atingido na célula foi 96%.

Rapidamente analisaram-se as causas desta variação e chegou-se a conclusão de que existiam algumas operações que estavam limitando o andamento do restante do setor. Estes gargalos existiam basicamente pela determinação errada dos tempos de algumas operações. Por exemplo, a operação de montagem do

enfranque (o lado do sapato) é uma operação feita manualmente sem o auxílio de máquinas, portanto depende exclusivamente do operador. Esta operação é executada depois de o bico do sapato estar montado e conforme o modelo de cabedal entre os seis existentes na linha, esta operação pode ser mais ou menos demorada. Ou seja, as operações de montagem tendem a uma padronização, tendo algumas exceções como é o caso da montagem de enfranque. Tanto dentro da linha “A” como também da linha “B”, foi determinado um tempo único para esta operação, sendo que existe variação entre os modelos da linha. Então, existiam modelos onde a estrutura do setor nesta operação era suficiente para se atingir a meta estabelecida, porém em outros modelos a produção neste ponto era menor que a estabelecida comprometendo a performance do setor. O que ocorria era que nos dias em que os lotes apresentavam uma quantidade maior dos modelos de menor tempo, a produtividade do setor no final do dia era até superior a meta proposta, ao passo que nos dias em que predominavam os modelos de maior tempo, a produtividade caía apresentando então esta oscilação.

Este problema não era tão grave na célula porque quando os pares de sapato acumulavam nesta operação, outros operadores ajudavam na produção neste ponto. Como a velocidade neste sistema é estabelecida pelos colaboradores e não por uma máquina, como é caso do sistema em trilho, rapidamente o setor, liderado pelo seu supervisor, organizou-se para quando os modelos mais difíceis entrassem em trabalho alguns colaboradores já se posicionassem nestas operações para não cair o ritmo de produção.

Mas, mesmo constatando este problema que provocava uma oscilação na produtividade, outro fator se observou. Algumas operações possuíam tempos que nem no setor em trilho, nem na célula, se conseguia atingir. Conversando com o setor de Engenharia de Processos, constatou-se que a determinação dos tempos por este departamento era feita de uma forma muito subjetiva, pois baseado em tempos de outras linhas já produzidas, estabelecia-se os tempos da nova linha. Então, algumas dificuldades particulares da nova linha não eram consideradas no momento de projetar a estrutura. Segundo a Engenharia de Processos, isto acontecia devido

ao volume de trabalho em função das várias linhas desenvolvidas ao mesmo tempo, não permitindo um trabalho mais científico em cada uma delas.

Este fato ocorreu nas duas linhas analisadas, o que leva a crer que este seja um problema generalizado dentro da empresa.

O fato é que, tendo constatado estes problemas, alguns ajustes no setor foram necessários para se manter como objetivo as quantidades propostas. Então, visando o cumprimento dos pedidos e também da quantidade de pares faturados, ajustou-se a estrutura dos setores mesmo sabendo que com isso o custo das linhas aumentariam e as margens diminuiriam.

Após estes ajustes, a composição dos setores foram as mostradas na tabela 6 e 7.

As operações que apresentam como número de operadores zero pessoas na célula são as operações que foram agrupadas com outras do setor, em função da menor quantidade de pares que permitia este ajuste.

Tabela 6 – Estrutura dos Setores para a Linha “A”

Descrição da Operação	Pessoas Trilho	Pessoas Célula
Centro de Distribuição	1	1
Cambrê	2	1
Abastecimento Formas, Cabedal, Sola	3	1
Fresar Sola	2	1
Grampear Palmilha	1	0
Apontar Bico	2	1
Passar Adesivo no Enfranque	2	0
Montar Enfranque	3	1
Grampear Montagem	1	0
Revisar Montagem	1	0
Lixar Montagem	1	1
Passar Adesivo na Planta	2	1
Passar 2ª Camada Adesivo	1	0
Passar Adesivo na Sola	2	1
Colocar Enchimento no Corte	1	0
Tirar Grampo da Palmilha	1	0
Colar Sola	2	1
Prensar Sola	2	0
Desenformar	1	1
Passar Adesivo no Sapato p/ Taloneira	2	1

(Continua)

(Conclusão) Tabela 6 – Estrutura dos Setores para a Linha “A”

Descrição da Operação	Pessoas Trilho	Pessoas Célula
Colar Espuma + Passar Adesivo na Espuma	1	0
Passar Adesivo na Taloneira	1	0
Colar Taloneira	2	1
Prensar Taloneira	2	0
Limpeza	3	1
Revisão	2	1
Consertos	2	1
Colocar Buchas	2	1
Colocar Varetas	1	0
Montar Caixas e Tampas	2	0
Colar Etiquetas	1	0
Encaixotar	1	1
Tirar da Mesa	1	0
Consolidar Pedidos	1	0
Fechar Talão	1	0
Coringa	3	0
Auxiliar Técnico	1	1
<b>Total Pessoas</b>	<b>60</b>	<b>19</b>
<b>Pares por Pessoa no Comparativo</b>	<b>36,67</b>	<b>40</b>

Tabela 7 – Estrutura dos Setores para a Linha “B”

Descrição da Operação	Pessoas Trilho	Pessoas Célula
Centro de Distribuição	1	1
Conformar Contraforte	2	1
Abastecer Formas, Cabedal, Sola	3	1
Lavar Sola + Halogenar Sola	2	1
Grampear Palmilha	1	0
Apontar Bico	2	1
Passar Adesivo no Enfranque	2	0
Montar Enfranque	3	1
Grampear Montagem	1	0
Calceira	2	0
Revisar Montagem	1	0
Lixar Montagem	1	1
Passar Adesivo na Planta	2	1
Passar Segunda Camada Adesivo	1	0
Passar Adesivo na Sola	2	1
Colocar Enchimento	1	0
Tirar Grampo da Palmilha	1	0
Colar Sola	2	1
Prensar Sola	2	0
Desenformar	1	1

(Continua)

(Conclusão) Tabela 7 – Estrutura dos Setores para a Linha “B”

Descrição da Operação	Pessoas Trilho	Pessoas Célula
Pregar Salto	2	1
Passar Adesivo no Sapato p/ Taloneira	2	1
Colar Espuma + Passar adesivo na Espuma	1	0
Passar Adesivo na Taloneira	1	0
Colar Taloneira	2	1
Prensar Taloneira	2	0
Limpeza	3	1
Revisão	2	1
Consertos	1	1
Colocar Buchas	2	1
Colocar Varetas	1	0
Montar Caixas e Tampas	2	0
Colar Etiquetas	1	0
Encaixotar	1	1
Tirar da Mesa	1	0
Consolidar Pedidos	1	0
Fechar Talão	1	0
Coringa	3	0
Auxiliar Técnico	1	1
<b>Total Pessoas</b>	<b>63</b>	<b>20</b>
<b>Pares por Pessoa no Comparativo</b>	<b>34,92</b>	<b>38</b>

Uma relação possível de constatar é a quantidade de pares produzidas por pessoa em cada setor. Somente com a estrutura mostrada nas Tabelas 6 e 7 foi possível atingir a quantidade estabelecida no projeto, 2.200 pares no trilho e 760 pares na célula. Com isso, nas duas linhas verifica-se uma maior produção por pessoa no sistema em célula (40 pares para 36,67 pares na linha "A" e 38 pares para 34,92 pares na linha "B"). Ou seja, a célula apresentou uma produção per capita em torno de 9% maior que o trilho.

Apesar da produção per capita ser um indicador de produtividade, a Calçados Beira Rio utiliza o sistema de cálculo que relaciona a quantidade de minutos produzidos pela quantidade de minutos disponíveis num período de tempo. Para isso, apesar dos ajustes já mencionados, para o tempo das linhas foram mantidos os tempos obtidos no projeto. Com isso, apenas o setor em célula atingiu 100% de produtividade, pois se atingiu a meta de produção de acordo com o projeto estabelecido.

Outro questionamento foi o quanto esta constatação de erro no projeto fez com que nenhum dos dois setores atingisse o máximo de produtividade nos cinco dias de aprendizagem propostos. Certamente, se o projeto tivesse sido mais preciso, ambos os setores atingiriam a meta máxima em menos tempo.

Se analisarmos pelo número antes dos 5% de balanceamento os números foram os apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Balanceamento Real das Linhas “A” e “B”

Linha / Sistema de Produção	Nº Pessoas Projeto	Nº Pessoas Real	% Acréscimo
Linha “A” / Trilho	51,91	60	15,58%
Linha “A” / Célula	17,93	19	5,97%
Linha “B” / Trilho	55,02	63	14,50%
Linha “B” / Célula	19,00	20	5,26%

Estes números ficam claros quando foi constatado que a produtividade medida nos setores em ambas as linhas obteve uma diferença percentual significativa. Como apenas se alterou o número de pessoas para se atingir a meta estabelecida de produção, é evidente que a produtividade cairia para a mesma quantidade produzida. Ou seja, a quantia de pessoas aumentou no trilho em relação ao projeto sem com isso aumentar as quantidades produzidas, que seria a única maneira de se atingir uma produtividade de 100%. Já na célula, como se estruturou o setor de acordo com o planejado, sem necessidade de incremento na estrutura, e o setor atingiu a meta de quantidade estabelecida, este sim conseguiu uma produtividade de 100%.

Os números com a produtividade média em cada setor do período analisado se encontram na Tabela 9.

Tabela 9 – Produtividade Média nos Setores

	Trilho	Célula
Linha “A”	92%	102%
Linha “B”	95%	101%

As células conseguiram atingir até uma produtividade acima de 100%, pois apesar dos setores não terem alcançado o ritmo esperado no início da produção, no sistema celular, com o passar dos dias, houve uma estabilidade de produtividade acima do patamar de 100%. Isto ocorreu com a melhor prática obtida pelos operadores na fabricação da linha e pelo refinamento nos ajustes do maquinário, mas também se observou que em algumas operações o tempo determinado estava baixo, pois facilmente os operadores destes postos de trabalho atingiram a produção objetivo, permitindo assim o deslocamento destes para ajudar em outras operações.

## 5.6 ESTOQUE INTERMEDIÁRIO DE MATÉRIA-PRIMA

Para analisarmos o estoque intermediário de matéria-prima foi considerada a quantidade de pares produzidos em cada setor. Era necessário fazer uma relação entre o potencial do setor e o estoque de matéria-prima, pois este estoque naturalmente seria maior num setor com uma estrutura maior, ou seja, com mais postos de trabalho.

Esta análise foi relativamente simples se considerarmos o sistema de trabalho em cada setor.

No trilho, existem bandejas acopladas na máquina transportadora que conduz os sapatos através dos postos de trabalho. A primeira operação do setor que é o abastecimento deste trilho está numa posição fixa ao lado do trilho, como todas as operações deste sistema. O operador responsável por manter a máquina abastecida com cabedais, sola, palmilha e formas para montagem tem como instrução colocar em cada bandeja 3 pares de cada componente a ser usado na montagem do calçado. A saída do sapato do setor, após a operação de encaixotamento também fica numa posição determinada na hora da estruturação do setor. Com isso, temos neste sistema de trabalho, um número de pares de calçados em processo que podemos considerar fixo, pois o número de bandejas entre o operador responsável

pelo abastecimento e o operador responsável pelo encaixotamento é fixo. Como existem entre estes dois pontos 78 bandejas, chegamos ao número de 234 pares em processo. Este número é constante se considerarmos que para cada bandeja que é abastecida, uma passa pela última operação do setor.

Na célula, como o trabalho é de mão em mão, existe o perigo de uma oscilação maior na quantia de pares em processo. É comum observarmos em alguns instantes, um acúmulo de sapatos em algumas operações do setor. Existem basicamente duas máquinas que dão ritmo a célula. Uma é a torre secadora, usada para secar o adesivo aplicado na sola e no sapato, onde os calçados são colocados em algumas bandejas que fazem parte da máquina. Estas bandejas sobem até o alto da máquina que possui em torno de 4 metros e depois descem pelo outro lado onde um operador retira o sapato da máquina para dar continuidade ao processo. A outra máquina tem função semelhante, mas além de secar, esta também reativa com calor o adesivo aplicado para efetuar a colagem.

Estes dois equipamentos determinam o ritmo do setor, pois eles são regulados com uma determinada velocidade para que os operadores sejam instruídos para trabalhar em função do abastecimento destes, ou seja, o supervisor orienta os colaboradores para que mantenham estas máquinas abastecidas e fazendo isto, sabe-se o ritmo de produção em que se está trabalhando. As demais operações do setor são controladas para que não se acumulem muitos pares. Quando isto ocorre, os operadores se deslocam de uma função para outra para manter o ritmo desejado. Ocorrem situações até onde o abastecimento do setor para por alguns minutos, pois existem muitos pares de calçados entre a operação de abastecimento e a torre secadora. Com isso, os primeiros operadores da célula conseguem ajudar em outras operações até que este estoque volte ao normal. Mas, apesar do estoque de sapatos não ocorrer de uma forma tão rígida quanto é no trilho, foi possível determiná-lo através do número de formas em uso. Como o estoque de formas é menor que no trilho, foram controladas as formas que não eram usadas no processo, determinando assim os pares em uso no setor.

Além disso, procurava-se controlar a saída de pares da célula, permitindo o abastecimento de um novo par somente quando um saía do setor. A idéia desta prática ocorreu através de experiências de algumas pessoas em outras empresas. No início, os operadores foram muito resistentes, pois estes foram educados para manter-se trabalhando, não entendendo que de nada adianta abastecer vários pares no setor se a saída não é proporcional. Eles chegaram a reclamar quando em um determinado momento a quantia de pares no setor chegou em um ponto que faltou formas para o abastecimento, pois estas ainda estavam em uso. Com o passar dos dias, eles foram acostumando-se com a nova prática, fazendo com que houvesse uma maior padronização na quantidade de formas em uso.

Após alguns dias de trabalho, quando a quantia de pares em processo estabilizou-se, verificou-se que a célula trabalhava com uma quantia em torno de 57 pares em processo.

Fazendo uma relação entre as estruturas e a quantia de pares em processo, verificamos que para o trilho são necessários 9,4 giros em um dia (2.200 prs / 234 prs), enquanto que na célula são necessários 13,3 giros em um dia de trabalho (760 prs / 57 prs).

De outra maneira, a produção da célula representa 34,5% da produção do trilho, enquanto que o número de pares em processo na célula representa apenas 24,3% da quantidade em processo no trilho.

Se analisarmos o que representam estes números financeiramente, podemos partir de um custo de matéria-prima por par em torno de R\$ 3,40. Este número é muito próximo tanto para a linha "A" quanto para a linha "B" e não estão considerados os custos de embalagem, pois é uma operação posterior a montagem, e o custo da mão-de-obra. Partindo deste valor, a montagem trabalha freqüentemente com R\$ 795,60 em matéria-prima, enquanto que a célula trabalha com R\$ 193,80. Na proporção de 34,5% da produção do trilho, podemos comparar então os valores de R\$ 274,48 (34,5% de R\$ 795,60) com os R\$ 193,80 em giro na célula. Portanto verificamos que há uma economia de R\$ 80,68 na mudança do

sistema de trilho para célula no estoque de matéria-prima em processo. Existem outras economias com esta redução como o número de formas necessárias para a fabricação, mas este item será explorado na seqüência do trabalho.

## 5.7 QUALIDADE

O fator qualidade foi um dos pontos mais solicitados pela direção da empresa para análise no comparativo dos dois sistemas, pois esta considerava que a empresa apresentava índices abaixo da média considerada normal para a indústria calçadista. Em conversa com alguns diretores e gerentes mais antigos na corporação, estes relataram que isso se devia ao aumento acelerado da empresa quando esta ingressou e praticamente foi uma das pioneiras no ramo de sapato sintético com preços mais atraentes. Com o brusco aumento da demanda, a empresa investiu rapidamente na ampliação de suas unidades não fazendo o mesmo na sua organização e controle. Hoje existe uma consciência comum entre os líderes da empresa sobre esta situação, principalmente porque com o surgimento da concorrência, outras empresas com uma evolução mais gradual começaram a apresentar produtos de melhor qualidade no mercado.

Existem alguns relatórios dentro da Calçados Beira Rio que servem como parâmetro para a tomada de decisões e para acompanhamento da evolução do quesito qualidade.

O relatório mais antigo é a avaliação dos pares devolvidos pelo mercado com problemas de qualidade. Todos os sapatos que retornam das lojas com algum problema de qualidade são separados por linha e por tipo de problema para posteriormente envolver o setor responsável pela produção de cada linha e os operadores responsáveis pela operação causadora da devolução. Este índice é considerado alto na Calçados Beira Rio apresentando em alguns meses números superiores a 2%, enquanto que relatos de alguns líderes que trabalharam em outras

empresas apontam um índice abaixo de 1% em muitas fábricas de produtos semelhantes aos fabricados na empresa. Nesta avaliação, o item mais representativo como causador de devoluções é colagem da sola do calçado, chegando em algumas linhas a representar 30% das devoluções. Ainda não é possível compararmos as devoluções das lojas nos dois sistemas de produção, pois a célula não trabalhou tempo suficiente para seus produtos girarem no mercado a ponto de termos um comparativo confiável.

Outro levantamento que foi implantado foi a revisão por amostragem dos calçados que estão prontos na expedição para serem embarcados para os clientes. Neste processo de inspeção, o revisor verifica 20% do pedido que está pronto e dentro desta quantidade não poderá ocorrer um percentual pré determinado de observações, estando sujeito a inspeção total do lote por parte da unidade. Os problemas encontrados durante a inspeção ainda são classificados em defeitos críticos, maiores e menores, tendo cada caso um índice diferente de aceitação. Os defeitos críticos são aqueles que não possibilitam a venda do sapato como rasgamentos, colagem de sola, costura aberta, etc. Os defeitos maiores são aqueles tipos de problemas que podem até serem vendidos, mas que podem ser observados pelos consumidores mais exigentes, ocasionando uma queda nas vendas ou negociação de preço com o lojista em função do problema existente. Entre estes estão alguns tipos de manchas, diferenças de tonalidade nos materiais, etc. E os problemas menores são aqueles que dificilmente serão observados pelo cliente, mas que a empresa tem consciência que eles existem e que poderiam ser evitados, como pequenas manchas, pequenas sujeiras, acabamento das costuras, etc.

E o terceiro tipo de controle existente na Calçados Beira Rio é o controle de final de processo, onde existe uma revisora no final do setor de montagem que tem como responsabilidade verificar a qualidade do produto fabricado, separando os produtos que apresentam problemas não permitindo que este siga para o encaixotamento e expedição. Estes números são anotados para posterior análise e tomada de decisões. Costuma-se, com uma periodicidade mensal, reunir os colaboradores de cada setor e apresentar para estes os números ocorridos no último

período, fazendo uma análise conjunta e verificando a tendência em relação aos últimos meses. Estas reuniões têm a participação do gerente da unidade e do supervisor do setor, mas muitas vezes verifica-se que a reunião torna-se uma mera formalidade, algo que a empresa exige que seja feito, não tendo uma finalidade corretiva, ocorrendo no mês seguinte os mesmos problemas encontrados. Neste tipo de coleta de dados no final do setor de montagem, o índice de observações é alto em relação ao número de sapatos produzidos, tendo observações em torno de 35% dos calçados. Muitas destas observações não são significativas para impedir a venda do calçado. Mas a verdade é que, significativas ou não, alguma falha ocorreu durante o processo produtivo, seja esta falha humana, de equipamento ou até problema de matéria-prima. O fato é que, independente do motivo, o produto não está de acordo com o estabelecido no projeto.

Se considerarmos que, além dos sapatos refugados pela revisora no final do setor de montagem (em torno de 35%), ainda assim alguns pedidos são encontrados com problemas de qualidade na inspeção por amostragem na expedição, podemos dizer que o índice de sapatos com problemas de fabricação é superior a 35%, mesmo sendo a maioria destes problemas pequenos que provavelmente não evitariam a venda do sapato.

A implantação das células trouxe algumas medidas que acabaram sendo utilizadas também nos trilhos de produção. Uma destas medidas que traz impacto na questão qualidade são instruções colocadas nos postos de trabalho sobre os requisitos para que aquela operação seja considerada de qualidade. Uma atitude bastante simples que coloca o operador em uma posição de responsabilidade para manter os parâmetros apresentados. Neste cartão elaborado pelo setor de Engenharia de Processos estão expostos alguns dados técnicos da operação, instruções de manuseio do calçado, dados técnicos da máquina ( temperatura de trabalho, pressão, tempo ) e algumas questões em relação a segurança.

Mas, comparativamente, a qualidade apresentada nas células de trabalho foi significativamente melhor que nos trilhos de produção. Apesar destas medidas terem

significado uma evolução na questão qualidade dos trilhos, rapidamente as células de trabalho apresentaram índices superiores aos do sistema tradicional.

Na inspeção no final da montagem, a linha “A” apresentou um índice médio de observações de 34,8%, enquanto que na célula este número foi de 24,5%. Já na linha “B”, este número ficou em 32,6% no trilho e 26,2% na célula. A diferença de critério entre as revisoras dos dois sistemas de produção poderia influenciar nestes números, mas a inspeção por amostragem realizada na expedição mostrou que realmente os pedidos produzidos pelo trilho resultaram em um número maior de observações, inclusive tendo alguns lotes bloqueados para inspeção pelo setor que o produziu, no caso o trilho, em função de terem sido constatados alguns defeitos da categoria críticos. Os números médios da inspeção realizada na expedição durante os dias de produção das linhas “A” e “B” estão na Tabela 10.

Tabela 10 – Números Finais das Inspeções Realizadas na Expedição.

Linha / Setor	Prs Produzidos	Prs Inspeccionados	Total	%
“A” Trilho	44.244	9.180	220	2,4
“A” Célula	16.812	3.480	57	1,6
“B” Trilho	36.516	7.670	161	2,1
“B” Célula	13.476	2.830	40	1,4

Os números da tabela 10 mostram um melhor desempenho das células quanto a qualidade obtida nos produtos. Além disso, observou-se uma frequência maior de casos classificados como críticos nos sapatos produzidos no trilho, ficando os números das células com uma predominância maior de casos classificados como maiores e menores.

Debatendo com alguns líderes e observando o trabalho das equipes, constataram-se alguns fatores para este resultado. O fator principal está ligado a maneira como os setores estão organizados, ou seja, no sistema em trilho os operadores além de terem dificuldades de se deslocarem de posição para auxiliarem os colegas, estes procuram acelerar ao máximo a sua operação, com o receio de que o próximo par que está na bandeja seguinte no trilho passe pelo seu posto de trabalho, não conseguindo este operador efetuar a sua etapa. Na célula, este problema é menor pois não existe uma máquina imprimindo um ritmo nas pessoas. Apesar destes terem como objetivo manterem a torre de secagem abastecida, pois esta determina o ritmo de trabalho na célula, a equipe acaba sendo mais flexível. Os pares produzidos necessitam muitas vezes de uma atenção diferente em cada operação, por serem produtos que dependem muito da habilidade humana para serem produzidos, onde algumas operações podem necessitar um tempo maior de trabalho em função do resultado das operações anteriores e até da variação da matéria-prima. A célula permite que esta variação de tempo nos pares produzidos na mesma operação seja melhor administrado porque caso ocorra de alguns pares acumularem em um determinado posto de trabalho, a equipe consegue mobilizar-se mais facilmente para liberar a operação onde está o problema.

## 5.8 VELOCIDADE DE FABRICAÇÃO

Nos dias atuais a velocidade de atendimento ao mercado é um fator importante para manter-se neste mercado. Cada vez mais os clientes efetuam os seus pedidos às fábricas com menor antecedência em relação ao desejo de receber estes pedidos em suas lojas. Os lojistas primeiramente querem ter certeza da moda que predominará na estação bem como, na administração do seu negócio, eles também querem ao máximo reduzir o seu estoque e aumentar o capital de giro. Eles esperam até o último momento para efetuarem os pedidos e quando o fazem querem com máxima urgência receber os sapatos sob pena de faltar mercadoria em seu

estabelecimento. Com isso, as fábricas que conseguem trabalhar com um mínimo de tempo entre o recebimento do pedido e a expedição deste conseguirão manter-se no mercado. Outro ponto importante é que em função da vida curta das linhas de produtos, as fábricas necessitam ter rapidez nas entregas para que estes produtos sejam vendidos e recebam ainda novos pedidos antes que a estação termine. Para adequar-se a esta necessidade de atendimento, as empresas necessitam criar sistemas que possam reduzir o tempo entre a entrada de pedidos e a expedição deste. Estes sistemas vão desde um *software* que auxilie a agilize a entrada dos pedidos na fábrica, uma rede eficiente de fornecimento e também uma área industrial, além de flexível, também com um tempo curto entre o início e o final do processo.

Como já foi comentado, a célula atingiu com maior rapidez o patamar de produção estipulado no projeto no período de aprendizagem da linha. Após isto, a célula também se apresentou mais estável quanto a produção e produtividade. Estes fatores já fazem com que a célula contribua para um menor tempo de produção dos sapatos, uma vez que os pedidos serão concluídos com maior rapidez que no sistema em trilhos.

Além disso, foi observado o tempo de fabricação entre os dois setores e neste caso, o trilho foi mais fácil de ser avaliado, pois possui um ritmo fixo de produção que é imposto pela máquina sobre os operadores. Neste sistema, o ciclo entre o abastecimento e a operação de revisão demora 55 minutos para ser concluído. Este tempo observado é coerente pois, como já foi comentado, existem 3 pares em cada bandeja e como a produção objetivo é de 2.200 pares, chega-se ao tempo de 42 segundos por bandeja.

$$\text{Tempo de cada bandeja} = \frac{517 \text{ min}}{2.200 \text{ prs} / 3 \text{ prs/bandeja}} = 0,70 \text{ min} = 42 \text{ s}$$

Se multiplicarmos estes 42 segundos/bandeja ou 0,70 minuto/bandeja pelo número de bandejas que existem entre as duas operações que determinam o início e

o fim do processo de montagem (78 bandejas), chegaremos aos 55 minutos de processo. É normal a velocidade do trilho ser ajustada para uma produção um pouco maior que a estipulada, mas isto serve para compensar as perdas que ocorrem nas possíveis paradas de produção, ficando na verdade uma média até inferior ao objetivo como já foi mencionado.

Como a célula não possui um transportador mecanizado como é o caso do trilho, foi necessário marcar vários pares de sapatos e acompanhá-los durante todo o processo de montagem. Isto foi feito com uma frequência de 4 vezes ao dia (duas pela manhã e duas pela tarde) e com o passar dos dias verificou-se uma estabilidade cada vez maior entre as medições. No final da produção das duas linhas constatou-se também um tempo muito próximo entre elas. Isto até não surpreendeu, visto que a estrutura de uma linha para outra no setor é praticamente a mesma, com tempos operacionais muito próximos.

O tempo médio do ciclo produtivo foi de 38,9 minutos na linha “A” e 39,5 minutos na linha “B”.

Apesar deste ganho de 16 minutos na passagem de um sistema para outro parecer não muito significativo, ele é importante visto que é uma redução de 29% em relação ao sistema tradicional utilizado na empresa e também porque todas as etapas devem contribuir para esta redução, tornando o ganho de tempo total importante para a empresa.

Além disso, devemos considerar a velocidade no período de aprendizagem que permitiu a célula chegar aos patamares propostos de produção mais rapidamente que o trilho e também alguns fatores que podem influenciar nos resultados finais de produção, como algumas peças e acessórios que são comuns serem trocados durante o dia. Nestes casos, quando ocorre uma parada de produção para alguma manutenção, todo o setor do trilho de montagem fica parado, enquanto que na célula muitas vezes é possível a equipe concentrar esforços em outros pontos do setor, adiantando o trabalho, para na retomada das atividades

compensar a produção perdida naquele posto de trabalho onde estava sendo feita a manutenção.

Outro fator a ser considerado é que, quando temos três células ao invés de um trilho com uma produção total muito próxima, ocorrendo uma parada de produção, no caso das células para-se um terço da produção total, somente na célula onde está o problema. Já no trilho, independente do tipo de parada, todo o setor deve esperar a solução daquele problema localizado.

## 5.9 ESPAÇO FÍSICO E INVESTIMENTO EM EQUIPAMENTOS

Outros fatores muito comentados e questionados pela direção da empresa são a questão do espaço físico e os investimentos necessários para a implantação das células. Estas são as questões que mais adiam as experiências de células na Calçados Beira Rio, visto que para todo investimento necessariamente deve-se demonstrar o retorno que este trará para a empresa e estes resultados nunca foram antes mensurados e avaliados.

O espaço físico ocupado pelo trilho de produção é de 197,80m<sup>2</sup>, enquanto que a célula ocupa uma área de 92,52m<sup>2</sup>.

Nestas áreas estão consideradas as áreas de centro de distribuição e mini expedição. O centro de distribuição é a parte pertencente ao setor de montagem que agrupa os componentes para serem abastecidos na montagem, ou seja, as pessoas envolvidas nesta área juntam o cabedal vindo da costura ou do atelier com a sola e palmilha correspondentes, cuidando para que seja mantida uma certa ordem na fabricação dos pedidos. Já o setor chamado de mini expedição retira os sapatos no final do processo de montagem e os encaixotam em caixas de papelão de 12 ou 18 pares, respeitando a grade solicitada pelo cliente. Os pedidos podem ter várias configurações de grade e quantidade e a responsabilidade dos operadores que trabalham nesta mini expedição é enviar os sapatos para a grande expedição

somente quando o pedido estiver completo. Se o cliente fez um pedido de vinte caixas em cinco cores diferentes e várias configurações de grade, o sapato somente irá para a expedição quando estas vinte caixas estiverem completas.

Se considerarmos a produção de cada sistema teremos  $0,0899\text{m}^2/\text{par}$  no caso do trilho ( $197,80\text{ m}^2 / 2.200\text{ prs}$ ) e  $0,1217\text{m}^2/\text{par}$  na célula ( $92,52\text{ m}^2 / 760\text{ prs}$ ). Ou seja, a área ocupada por cada par produzido é 35,4% maior na célula.

Observou-se que a célula necessitava um espaço maior que o trilho, uma vez que para uma mesma produção, necessitava-se um número maior de máquinas. Apenas não havia um levantamento do quanto maior era esta área. Este aumento é significativo visto que para manter-se a produção existente no sistema em trilho, necessitaríamos de uma área de montagem 35,4% maior no sistema em células, tendo custos também na manutenção desta área ocupada.

Este número maior de máquinas e equipamentos necessários para a mudança do sistema de trilhos para células foi outro fator que recebeu uma análise criteriosa por parte do pesquisador, uma vez que estes números influenciariam muito a decisão da direção sobre o sistema a ser adotado e também porque depois da análise este número necessariamente deveria ser mantido, não permitindo mudanças ou justificativas para um eventual aumento de investimento.

Foi considerada na análise a montagem de dois setores completos de montagem em ambos os sistemas, com seus equipamentos e instalações. O valor necessário do investimento para a montagem de um trilho de produção foi de R\$110.494,00 e para a montagem de uma célula foi de R\$43.961,00. Nestes investimentos estão consideradas máquinas semelhantes as usadas na empresa com algum tempo de uso. Decidiu-se não considerar o valor de equipamentos novos, visto que estes extrapolariam os investimentos e como já foi citado, os equipamentos utilizados na montagem, apesar de terem alguns anos de uso, satisfazem as necessidades de produção e qualidade não ficando muito aquém dos modelos novos de máquinas. Outro motivo foi a facilidade de adquirir equipamentos semelhantes usados, na eventual necessidade de compra de algum equipamento. Ou seja, o

ganho em produtividade e qualidade que eventualmente teríamos na compra de equipamentos novos não é significativo frente ao alto custo destas máquinas novas.

Estabelecendo o mesmo raciocínio utilizado na área ocupada em cada setor, podemos estabelecer um valor de equipamento em cada par produzido. Neste caso o custo de equipamentos por cada par produzido no trilho por mês foi de R\$2,39/par/mês (R\$110.494,00 / 2.200 prs / 21 dias), se considerarmos uma média de 21 dias trabalhados em cada mês. No caso da célula este valor foi de R\$2,75/par/mês (R\$43.961,00 / 760 prs / 21 dias).

Também neste caso verifica-se um custo maior no sistema celular na ordem de 15%. Da mesma forma, sabia-se deste fato não tendo apenas a devida noção do quanto maior era o investimento em equipamentos.

Além disso, precisamos considerar outras questões além de custo em área, equipamentos, matéria-prima em processo. Temos que levar em consideração o custo dos recursos humanos envolvidos, conforme mostram as tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – Comparativo de Investimentos dos Setores de Montagem

Investimentos	Trilho	Célula
Máquinas e equipamentos	110.494,00	43.961,00
Obra Civil	59.340,00	27.756,00
Formas de Montagem	8.190,00	1.995,00
<b>Total</b>	<b>178.024,00</b>	<b>73.712,00</b>

Tabela 12 – Comparativo de Custos Fixos dos Setores de Montagem

Custos Fixos	Trilho	Célula
Salários c/ Encargos	31.156,29	10.113,18
Salários Supervisor	4.536,00	2.268,00
Benefícios Funcionários	4.196,01	1.345,89
Custos Produtos em Elaboração	16.707,00	4.069,80
<b>Total</b>	<b>56.595,30</b>	<b>17.796,87</b>

Para estes números foram considerados 21 dias úteis e para o item obra civil foi considerado um custo de R\$ 300,00 o metro quadrado, segundo o departamento de custos da empresa. Ainda, o salário do supervisor caiu pela metade porque no sistema em célula o supervisor de montagem também coordenará o setor de costura, podendo diluir o salário deste em dois setores.

Analisando os números da tabela 11, chegamos a conclusão que existe um investimento no trilho de R\$ 3,85/par ( R\$ 178.024,00 / 2.200 prs / 21 dias ) se considerarmos um período de um mês e um investimento na célula de R\$ 4,61/par (R\$ 73.712,00 / 760 prs / 21 dias).

#### 5.10 RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS NA CÉLULA

Apesar de o problema que deu origem a esta pesquisa ter sido abordado sob uma ótica técnica, não seria possível desconsiderar os aspectos humanos nos dois sistemas de produção. A indústria calçadista, por ser uma indústria de manufatura, é

baseada na mão-de-obra. E principalmente quando o assunto é sistema de produção em células, o aspecto humano é enfatizado, por se tratar de um sistema onde a iniciativa e colaboração das pessoas é que fazem a produção acontecer. Além disso, em todos os aspectos analisados os recursos humanos estão envolvidos com mais ou menos relevância. Por isso, o aspecto humano na transformação do sistema de produção de trilho para célula merece uma pesquisa específica, visto seu amplo envolvimento no tema.

Na Calçados Beira Rio, os colaboradores possuem a cultura do trilho e são poucos os trabalhadores que já haviam tido contato com o sistema celular. Na primeira experiência de implantação da célula de trabalho, não houve nenhum treinamento ou preparação específica dos operadores, apenas foram reunidos e se explicou o funcionamento através de exemplos e simulações longe do local de trabalho. As pessoas responsáveis pela explicação foram cronoanalistas e supervisores de setor que tiveram alguma experiência em células em outra empresa. Apesar da insistência destes para que se fizesse uma implantação gradual, mas com segurança e preparo dos trabalhadores, a empresa queria uma implantação rápida, orientando os operadores na própria situação de trabalho à medida que os problemas e as dúvidas surgissem.

Isto provocou o perigo de o sistema cair em descrédito por parte dos trabalhadores e a própria supervisão que não conhecia o sistema. A adaptação foi lenta e algumas pessoas foram trocadas em função da má adaptação destas a célula. Aqui ocorreram alguns dilemas quanto a falta de critério para a escolha das pessoas que fariam parte da primeira célula implantada, já que era fundamental que a primeira experiência tivesse sucesso para poder difundir posteriormente em toda a empresa. Para isso escolheram-se pessoas que, segundo opinião do gerente e supervisores de montagem, tivessem características pessoais que se julgavam necessárias para trabalhar na célula, como iniciativa, compreensão, facilidade de relacionamento, além de possuir características técnicas satisfatórias como produtividade, qualidade, conhecimento da função e, em alguns casos, polivalência .

Todos os operadores que participaram da equipe da célula trabalharam antes no trilho e, portanto, naturalmente passaram a comparar as características de ambos os setores. E para captar as opiniões dos 19 componentes da célula que trabalharam na linha “A” e na linha “B”, foi aplicado um questionário de caráter exploratório com perguntas abertas mas direcionadas, com a finalidade de dar certa liberdade para as respostas, mas sem deixar os operadores divagarem sobre o assunto colocando aspectos que não seriam relacionados com o questionário, que encontra-se no anexo A .

A questão 1 que indaga se a união da equipe teria aumentado, diminuído ou não sofrida alteração, 15 trabalhadores dos 19 totais acharam que a união acabou aumentando com a mudança de sistema, e os outros 4 operadores opinaram dizendo que a união permaneceu a mesma do trilho. Como justificativa para estas respostas, os principais exemplos citados foram a ajuda oferecida entre os componentes da equipe em casos de necessidade, aparecendo em 8 das 15 respostas. Mas alguns também citaram que esta união melhorou somente quando alguns componentes iniciais deixaram de fazer parte da célula e outros não apresentaram justificativas para sua resposta.

A questão 2 que aborda a participação da equipe na administração do setor, a maioria, 17 pessoas, acharam que a célula permitiu uma maior participação da equipe, principalmente pelo fato desta ser menor e facilitar a interação com o supervisor do setor, que pode estar mais presente dando uma melhor atenção aos trabalhadores. No sentido inverso é opinião dos operadores que o supervisor participa mais os fatos da empresa com a equipe, tendo condições maiores também de ouvir a opinião dos operadores. Alguns citaram também o fato das reuniões do setor terem uma participação maior da equipe em função do tamanho desta, e neste caso alguns comentaram que não tinham tanta vergonha de participar da reunião, pois era possível conhecer todos os componentes da célula, ao passo que no trilho isto era difícil, pois além da equipe ser grande, o posicionamento dos trabalhadores não permitia interação com alguns operadores.

O assunto qualidade abordado na questão 3 dividiu um pouco mais os componentes da célula. Onze pessoas acharam que a qualidade era beneficiada com o sistema celular, pois sem a pressão do ritmo do trilho era possível trabalhar melhor o sapato. Os outros 8 operadores acharam que não havia diferença entre a qualidade do trilho e da célula, pois apesar de não haver um trilho conduzindo os calçados pelos postos de trabalho, havia a cobrança para que a torre de secagem andasse sempre repleta de sapatos, não mudando nada em relação ao sistema tradicional de trabalho. Alguns citaram que o supervisor fazia o papel do trilho cobrando continuamente por produção, mantendo a qualidade no mesmo patamar do trilho.

A questão 4 também fala sobre um assunto ligado a qualidade que são os retrabalhos dentro da célula. A opinião dos trabalhadores neste caso também é dividida: as mesmas 11 pessoas que acharam que a célula contribuiu para melhorar a qualidade também acharam que o retrabalho diminuiu com a mudança do sistema, e as mesmas 8 pessoas que responderam dizendo que a qualidade da célula não mudou em relação ao trilho opinaram dizendo que o retrabalho permaneceu o mesmo com a mudança. Na verdade já verificou-se que ocorreu uma diminuição dos problemas de qualidade na passagem do sistema em trilho para célula, sendo o sentimento de alguns operadores diferente do que foi constatado.

A questão 5 foi a que teve unanimidade nas respostas. Todos os trabalhadores responderam que na célula era mais fácil aprender outras funções que no trilho, em função da maior possibilidade dos operadores de ajudar em outras operações. Mesmo que os trabalhadores possuíssem uma função específica dentro da equipe, e quando se deslocassem, não possuíam a habilidade necessária para manter o ritmo da operação onde estariam ajudando, lentamente, dia após dia exercendo esta nova função, eles acabavam desenvolvendo habilidade para efetuarla. Todos os operadores citaram como exemplo algum tipo de atividade ou função que passaram a exercer na célula, seja a pedido do supervisor ou por iniciativa própria, mesmo que esta atividade fosse apenas em uma parte do dia. Alguns operadores citaram algumas funções simples que passaram a ajudar durante o dia,

funções que não exigem grande aprendizado, mas que não conseguiam exercer no sistema em trilho pela distância entre as operações.

Na questão 6 que é abordada a preferência dos trabalhadores entre os dois sistemas, a equipe novamente ficou dividida, com 11 pessoas preferindo a célula como sistema de trabalho e 8 pessoas optando pelo trilho. As justificativas apresentadas para a escolha foram a melhor interação entre a equipe, maior possibilidade de aprender novas funções e maior apoio por parte do supervisor no caso das pessoas que preferiram a célula. No caso do trilho, as justificativas foram preferência por ficar trabalhando somente num posto de trabalho, por estarem mais acostumados com o trilho e alguns simplesmente disseram que este sistema era melhor. O que se observou é que as razões citadas são questões pessoais. Ninguém citou alguma razão ligada a empresa como produtividade, qualidade, versatilidade do sistema, etc.

Na questão 7, que pedia aos colaboradores para citarem as principais diferenças entre os dois sistemas de trabalho, a mais citada foi o fato de ter que trabalhar em mais operações na célula que no trilho, aparecendo em 10 respostas. Um destes ainda acrescentou que no trilho os operadores não precisavam trabalhar quando este parava por algum motivo, podendo eles sentar e descansar até a retomada do trabalho, enquanto que na célula o supervisor sempre “arranjava serviço” para eles em outra operação. A segunda questão mais citada foi a maior união da equipe na célula com 7 citações. A terceira diferença mais citada foi a possibilidade de aprender novas funções na célula que no trilho com 5 respostas. Um operador colocou que pedia para seu supervisor na época do trilho para aprender outra função, pois necessitava melhorar seu salário e a resposta sempre era a dificuldade de deslocá-lo de posto de trabalho em função de faltas de pessoas ou até mesmo porque outros colaboradores não conseguiriam atingir a produção necessária. Já na célula isto ocorreu naturalmente e muitas vezes este funcionário ajudava algum colega a executar outra operação sem a orientação do supervisor, bastando ter cuidado para que não ocorressem atrasos no seu posto de trabalho.

Quatro colaboradores ainda citaram o fato de ter um relacionamento melhor com o supervisor do setor, pois conseguiam dialogar com maior frequência com ele. Isto dava a estes colaboradores um sentimento de maior participação dos fatos da empresa porque a comunicação era mais simples e fácil. Dois funcionários não responderam esta questão.

Mais uma vez notou-se a tendência das respostas para questões de preferência pessoais, não citando fatores relacionados diretamente com a empresa como produtividade, qualidade, etc, que são assuntos abordados diariamente com a equipe pelo supervisor do setor. O Quadro 1 mostra um resumo das respostas obtidas no questionário junto aos trabalhadores da célula.

Quadro 1 – Síntese das Respostas dos Trabalhadores do Sistema Celular

	Menor	Igual	Maior
Quanto à união da equipe na célula		4	15
Quanto à participação da equipe na administração do setor		2	17
Quanto à qualidade do produto na célula		8	11
Quanto ao retrabalho na célula	11	8	
Quanto à facilidade de aprender novas funções na célula			19
Quanto à preferência dos trabalhadores ao sistema celular	8		11

## 6 RECOMENDAÇÕES

As recomendações desta pesquisa são direcionadas principalmente para a empresa na qual foi realizado este trabalho.

As observações feitas durante os dias de coleta de dados revelaram o despreparo tanto dos supervisores quanto dos colaboradores para o sistema em célula. Alguns princípios considerados básicos na célula, como colaboração entre a equipe não eram respeitados. Mas os colaboradores não têm culpa deste fato. O que se faz necessário é a implantação de uma sistemática mais apurada de treinamento.

A empresa deve envolver sua equipe de psicólogos para elaborar um processo de seleção de pessoas que contemple as necessidades da empresa e dentro das características necessárias que a Calçados Beira Rio julga ideal para fazer parte da célula. Estas características são pessoais e técnicas, onde além de entrevistas e trabalhos psicológicos as pessoas devem demonstrar sua habilidade técnica através de exercícios.

Além disso, deve existir um processo formal e definido de treinamento técnico e operacional para que as pessoas entendam melhor o funcionamento da célula. São necessárias algumas simulações e exercícios fora da realidade do trabalho até que os operadores assimilem a nova sistemática. A empresa deve entender que é uma transição difícil para as pessoas que estão acostumadas a um processo no qual trabalharam durante anos e que possui características muito diferentes da célula, características estas que eram incentivadas e defendidas perante os funcionários pela própria empresa.

Se observaram em alguns momentos pessoas que não sabiam exatamente o que fazer em momentos que se necessitava colaboração em outra operação. Estas pessoas tinham a tendência de sentar e descansar num momento de parada do setor, como sempre fizeram no trilho de produção, necessitando a intervenção do supervisor que lhes pedia para ajudarem.

Estes problemas podem ser resolvidos ou diminuídos com uma sistemática de seleção e treinamento dos operadores.

O questionário aplicado junto aos colaboradores mostrou uma tendência destes a preferirem a célula, em função de algumas características deste sistema. Mas os operadores expressaram preferências pessoais, colocando os objetivos da empresa em segundo plano. Este treinamento também pode melhorar esta situação, onde se trabalharia as vantagens não somente para o operador, mas também as que este sistema traria para a empresa.

Outro problema observado e que necessita ser trabalhado é a questão da Engenharia de Processos. É importante a empresa demandar mais tempo no planejamento das linhas para que se ganhe após o início da produção. Existem ainda muitas falhas no que diz respeito a elaboração do processo operacional das linhas. Considerou-se o mesmo tempo em todas as operações entre todos os modelos da linha, sendo que existem algumas poucas operações que necessitam uma análise particular, pois compromete o andamento de todo o setor. Estas definições devem partir do setor responsável pela elaboração do processo produtivo, o setor de Engenharia de Processos, para que não se perca tempo e produção analisando o setor, sob pena até de trabalharmos com margens negativas de resultado. Isto pode ocorrer tanto pela demora da resolução do problema, onde até lá se trabalha com níveis baixos de produção e produtividade, e também pela própria definição de preço de determinada linha onde se leva em consideração custos errados de produção, levando ao mercado uma linha de produtos que traz prejuízos para a empresa.

Como as linhas possuem cada uma particularidades a respeito dos processos produtivos, se faz necessário uma análise mais profunda sobre estas. Atualmente o setor de Engenharia de Processos define a estrutura a ser usada para elaboração dos preços e posteriormente nas unidades baseada em tempos de outras linhas, sendo estes muitas vezes uma base errada para a nova linha. Mas mesmo assim este tempo acaba sendo usado em função de não existir uma biblioteca de tempos adequada e pelo alto volume de trabalho existente no setor, não permitindo uma

análise mais profunda. Com isso, compromete-se a confiabilidade que estes dados deveriam transmitir.

Com estas mudanças e ajustes seria possível intensificar as vantagens que a célula de trabalho demonstrou sobre o trilho de produção, obtendo assim provavelmente resultados mais expressivos na transição do sistema de trabalho dentro da Calçados Beira Rio.

## 7 CONCLUSÃO

Após o levantamento dos dados comparativos entre os dois sistemas de produção, podemos chegar a algumas conclusões.

Sobre a curva de aprendizagem das linhas “A” e “B”, verificamos que a célula teve um desempenho melhor que o trilho. Dos dois setores, a célula atingiu mais rapidamente a produção objetivo com dois dias de antecedência na linha “A” e um dia de antecedência na linha “B”, mostrando em praticamente todos os dias uma eficiência melhor que o trilho. Também é certo que existiu um erro de projeto pelo setor de Engenharia de Processos quanto ao tempo das operações e, conseqüentemente, na definição do número de pessoas do setor, havendo a necessidade de ajustes na estrutura. Estes ajustes foram mais relevantes no trilho levando a considerar uma influência maior nos resultados deste setor. Além disso, é natural que ocorram ajustes nas máquinas e acessórios no início de produção de uma linha, tendo este fato também uma relevância maior no sistema em trilho, pois o número de pessoas paradas esperando o reparo nos equipamentos é maior.

Na questão produtividade foram constatados alguns fatos importantes. Primeiro que a produtividade do trilho sofre maiores oscilações durante os dias que na célula. Mesmo depois dos ajustes na estrutura em termos de pessoas que já fez com que se perdesse produção no trilho, a produção e produtividade da célula se apresentaram mais constantes. Isto se deve também ao fato que no trilho muitas vezes ocorriam problemas que atrapalhavam o andamento da produção. Um dia era um problema, outro dia era outro, e freqüentemente ocorriam paradas no setor, enquanto que na célula estes problemas eram mais facilmente contornados através da ajuda dos demais componentes do grupo recuperando a produção perdida. Outro fato que provocava estas oscilações foram as operações que apresentavam tempos diferentes entre os modelos da linha. Quando os modelos que apresentavam alguma operação de tempo maior eram abastecidos no setor, o trilho encontrava mais dificuldade para manter a produção, ao passo que na célula este problema também

era melhor resolvido através da colaboração da equipe, fazendo com que alguns operadores ajudassem na operação com dificuldades.

No período de análise verificou-se que a célula apresentou uma produção per capita 9% maior que o trilho, sendo na linha “A” 40 prs/pessoa contra 36,67 prs/pessoa e na linha “B” 38 prs/pessoa para 34,92 prs/pessoa.

E no sistema de cálculo de produtividade adotado na Calçados Beira Rio a produtividade média também foi melhor na célula apresentando em torno de 8 pontos percentuais a mais que no trilho, ficando a produtividade média em 92% e 102% no caso da linha “A” nos sistemas de trilho e célula respectivamente e na linha “B” em 95% e 101% respectivamente.

Outro fator comparado entre os dois sistemas foi o estoque intermediário de matéria-prima. Neste item foi constatado que, em um dia de produção, necessitaríamos de 9,4 giros de produção no trilho e 13,3 giros na célula, demonstrando uma tendência de menor estoque de matéria-prima no sistema celular. Foi verificado também que a produção da célula representou na análise 34% da produção do trilho, mas que a quantidade de pares em processo foi de apenas 24,3% em relação ao sistema tradicional de produção. Com isso se obtém em torno de R\$ 80,68 de economia em cada célula implantada em relação ao trilho no estoque de matéria-prima em processo. Este valor pode ser maior ou menor, dependendo do consumo de matéria-prima da linha a ser produzida. Apesar de contribuir para um menor custo da empresa, esta economia não foi o fator mais relevante na análise entre os dois sistemas.

A questão qualidade apresentou diferenças significativas entre os dois sistemas. No controle existente no final de cada setor foi constatado que o número de observações realizadas pela revisora da montagem foi bastante superior no trilho. Enquanto que este apresentou índices de 34,8% na linha “A” e 32,6% na linha “B”, a revisora da célula realizou observações em 24,5% da produção da linha “A” e 26,2% na linha “B”. Além disso, a revisão por amostragem realizada na expedição apresentou índices nas linhas “A” e “B” de 2,4% e 2,1% respectivamente no trilho e

de 1,6% e 1,4% respectivamente na célula. Além deste índice maior no trilho, também ocorreram mais problemas críticos neste setor, ocasionando inclusive uma nova inspeção por parte da equipe responsável pela produção do lote. Muitas podem ser as causas desta diferença de qualidade, mas o que se observou em relação aos sistemas de produção é que existe um maior medo por parte dos operadores do trilho de não realizar a produção, pois as pessoas se sentem pressionadas pela máquina que empurra os calçados através dos postos de trabalho. Assim, o operador notando a aproximação do próximo par a ser processado, procura “livrar-se” do par atual, acelerando a sua operação, ocasionando um maior número de problemas de qualidade. Observou-se também que, em muitos casos, quando o problema era visto por algum operador, este procurava chamar o supervisor para mostrá-lo, mas estando este longe do seu posto de trabalho, o par defeituoso retornava para o trilho sendo retirado somente pela revisora do setor. Este problema não é tão comum na célula, pois a distribuição do setor permite um maior contato entre supervisor e operador, solucionando ou decidindo rapidamente a respeito do problema encontrado.

A velocidade de fabricação também foi um fator importante levantado, já que a Calçados Beira Rio, assim como a maioria das empresas, procura de todas as formas reduzir o seu ciclo de negócio, desde a venda até a expedição, tendo aí a área industrial que contribuir para esta redução como os demais setores. Constatou-se uma redução de 29% (16 minutos) no tempo de fabricação da célula em relação ao trilho de montagem, além da maior velocidade no período de aprendizagem, conforme já foi comentado. Além do giro de produção de montagem ser menor no caso da célula, podemos levar em consideração também que, nas paradas de produção do trilho, um número maior de pessoas fica ociosa, esperando a retomada da produção. Uma parada de produção no trilho significa parar um ritmo de 2.200 prs/dia, enquanto que uma parada de produção na célula significa parar somente um ritmo de 760 prs/dia.

Na questão do espaço físico ocupado pelos setores e investimentos em equipamentos, verificou-se que a área ocupada por par produzido é 35,4% maior na

célula que no trilho. Esta desvantagem da célula em relação ao sistema tradicional de produção é importante, uma vez que o custo do metro quadrado de área possui um valor razoável, se considerarmos além da construção também a manutenção. Esta área é basicamente maior em função da maior necessidade de máquinas da célula que possui um custo em torno de 15% maior. Este fator tem um grande peso na decisão da diretoria da empresa por um sistema ou outro, pois envolve um grande investimento, e o retorno deste necessita ser comprovado.

Comparando os custos fixos entre os dois setores, concluímos que o custo por par num período de um mês é de R\$ 1,23 no trilho ( $R\$ 56.595,30 / 2.200 \text{ prs} / 21 \text{ dias}$ ) e de R\$ 1,12 na célula ( $R\$ 17.796,87 / 760 \text{ prs} / 21 \text{ dias}$ ).

Se considerarmos que para cada trilho necessitamos de três células para igualarmos a produção, então teremos um investimento de R\$ 221.136,00 nas 3 células ( $R\$ 73.712,00 \times 3$ ) frente a R\$ 178.024,00 no trilho. Se obtivermos um ganho de R\$ 0,11 em cada par produzido nas células recuperaremos a diferença de investimento (R\$43.112,00) em aproximadamente 392.000 pares. Isto corresponde em torno de 8,19 meses de produção das três células consideradas, ou seja, uma taxa de retorno de 12,21% ao mês.

Se por um lado não foi considerado o custo de energia, manutenção e instalações dos equipamentos, por outro também não foi considerado os ganhos relativos a qualidade e produtividade já demonstrados anteriormente, além de outros custos mais difíceis de serem mensurados como atendimento ao cliente e ganhos de mercado que, certamente, teriam contribuição destes fatores.

Enfim, o sistema em células demonstrou ser importante para a adequação da área industrial da Calçados Beira Rio para a realidade atual do mercado calçadista, tanto no aspecto financeiro, como também no aspecto operacional.

Apesar do questionário feito junto aos colaboradores na célula ter demonstrado que estes ainda estão valorizando somente os aspectos pessoais, é importante salientar as conseqüências positivas que a célula traz para a equipe que compõem a empresa. Facilidade de aprender novas tarefas, melhor relacionamento

entre supervisor e operadores e também a maior união entre os operadores enfatizada na pesquisa trazem, sem dúvida, um crescimento no trabalho se refletindo nos resultados da empresa.

Vale neste momento lembrar os vários autores pesquisados que de uma forma ou outra salientaram as vantagens do sistema de produção celular, aqui comprovados dentro da realidade da Calçados Beira Rio.

Por fim, este trabalho trouxe contribuições para a empresa e para o mundo acadêmico. Para a empresa por possuir a partir de agora, registros sobre a implantação de células, identificando pontos que podem ser melhor trabalhados em futuras implantações, se assim for a decisão da Calçados Beira Rio. Este trabalho também contribui para a definição da estratégia da empresa no que diz respeito ao parque fabril e até no desenvolvimento de novos produtos. Para o mundo acadêmico fica a contribuição para a literatura do tema, já que não foi encontrada alguma mais recente que o ano de 1995 e como fonte de inspiração para futuros trabalhos na indústria calçadista, podendo assim questionar ou confirmar as conclusões desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES FILHO, Alceu Gomes. **Estratégia Tecnológica, Desempenho e Mudança: Estudos de Caso em Empresas da Indústria de Calçados**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1991.
- BEZERRA, Juarez Cavalcanti. “ **SIMPLES...MENTE**” **JUST-IN-TIME**. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenamento de Materiais, 1990.
- BIEHL, Kátia Andrade **Análise da Percepção do Operário Calçadista Frente às Formas Tradicional, Celular, e Grupos de Trabalho de Organização de Produção**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1997.
- BLACK, J.T. **The Design of the Factory with a Future**. McGraw-Hill, New York, 1991.
- BRAZILIAN FOOTWEAR 93 – Associação Brasileira dos Exportadores de Calçados e Afins – ABAEX. Gestão 93-94.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento pelas Diretrizes**. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1996.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia**. Rio de Janeiro, Bloch Editores S.A., 1992.
- CORREA, Abidack Raposo. BNDES Setorial. Nº 14, Setembro/2001.
- COSTA, Achyles Barcelos da. **Estudo da Competitividade Brasileira – Competitividade da Indústria de Calçados**. Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT. Campinas, 1993.
- COSTA, Achyles Barcelos **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira – Competitividade da Indústria de Calçados**. Campinas, UNICAMP, 1993.
- COSTA, Achyles Barcelos **Modernização e Competitividade da Indústria de Calçados Brasileira**. Porto Alegre, UFRGS, 1993.
- COSTA, Beatriz Morem **Os Impactos do Progresso Técnico sobre o Emprego, a Qualificação e as Relações de Trabalho: Um Estudo de Caso na Indústria de Calçados do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, UFRGS, 1995.
- FENSTERSEIFER, Jaime E. **O Complexo Calçadista em Perspectiva: Tecnologia e Competitividade**. Porto Alegre, Ortiz, 1995.

FENSTERSEIFER, Jaime Evaldo; GOMES, Júlio Almeida. **Estratégias de Produção na Indústria Calçadista do Vale do Rio dos Sinos: Análise do Best-Practice. Série Documentos para Estudo**, Porto Alegre, UFRGS/PPGA, jun. 1995.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FISCHER, Maria Rosa. **Processo e Relações do Trabalho no Brasil: movimento sindical, comissão de fábrica: gestão e participação: o modelo japonês de organização da produção no Brasil (CCQ e KANBAN)**. São Paulo. Atlas, 1985.

FÓRUM DE COMPETITIVIDADE. Cadeia Produtiva de Couros e Calçados. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Outubro/2001.

GARBIN, Milton. **Um Sistema para Racionalizar e Otimizar a Produção do Calçado**. Revista Lançamentos, N° 20, Maio/Jun, 1988.

GEIB, Fernando Oscar. **Princípios Básicos da Tecnologia do Grupo**. Revista Tecnicouro, Volume 13, Mar/ Abr, 1991.

GOMES, Júlio Almeida **Estratégia de Produção na Indústria Calçadista de Couro da Vale do Rio dos Sinos**. Porto Alegre, UFRGS, 1993.

HARTLEY, J.F. **Case Studies in Organizational Research**. In: CASSEL, C., SYMON, G. **Qualitative Methods in Organizational Research – a Practical Guide**. Londres, Sage, 1994.

HARTLEY, J.F., KELLY, J.E., NICHOLSON, N. **Steel Strike: a Case Study In Industrial Relations**. Londres, Batsford, 1983.

HENRIQUES, Luiz Felipe Restum. **A Análise da Competitividade da Indústria Calçadista do Vale dos Sinos: uma Aplicação da Metodologia de Michael Porter**. Campinas. Unicamp, 1999.

**Las Tendencias en los Sistemas de Fabricación**. SERMA – Revista Comercial, Técnica e Informativa para La Industria Del Calzado, N° 40, Dez, 1997.

LIPIETZ, Alain **Miragens e Milagres: problemas da industrialização no terceiro mundo**. São Paulo, Nobel, 1988.

MARX, Karl **O Capital: crítica da economia política**. Volume I, Livro Primeiro, Tomos 1 e 2. Coleção Os Economistas. São Paulo, Abril Cultural, 1883.

MONDEN, Yasuhiro. **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo. IMAM, 1984.

PINHEIRO, Ivan Antônio. **A Gestão por Indicadores – Conceitos Tradicionais Alterados por Práticas Recentes: Exemplos a Partir do Turn Over**. **Perspectiva Econômica**, Porto Alegre, v. 33, n. 101, p. 41-55, abril/jun. 1998.

PRACUCH, Zdeneck. **Os Grupos de Trabalho não são a Solução**. Revista Tecnicouro, Volume 11, Jan/Fev, 1989.

RAGO, Luzia Margareth; MOREIRA, Eduardo F.P. **O Que é Taylorismo**. São Paulo, Brasiliense, 1987.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. Flexibilidade no Trabalho e Estratégias de Recursos Humanos. In: FENSTERSEIFER, Jaime Evaldo (Org.). **O Complexo Calçadista em Perspectiva: Tecnologia e Competitividade**. Porto Alegre: Ortiz, 1995. PP. 285 – 305.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração**. São Paulo, Atlas, 1999.

RUAS, Roberto **Efeitos da Modernização Sobre o Processo de Trabalho – Condições Objetivas de Controle na Indústria de Calçados**. Porto Alegre, FEE, 1989.

SANTOS, André Maurício **Padrão de Crescimento das Empresas do Setor Calçadista do Vale dos Sinos**. Porto Alegre, UFRGS, 1992.

SCHEID, Roberto **Inteligência Competitiva pelas Pequenas e Médias Indústrias do setor Calçadista da Região do Vale do Rio dos Sinos**. Porto Alegre, UFRGS, 1999.

SCHMIDT, Gilberto. **Do Corte ao Acabamento, um Sistema que Agiliza a Produção de Calçados**. Revista Lançamentos. Nº 24, Jan/Fev, 1989.

SCHMIDT, Gilberto. **Novos Argumentos em Favor dos Grupos de Trabalho**. Revista Tecnicouro. Volume 11, Mar/Abr, 1989.

SÉRIO, Luiz Carlos. **Tecnologia de Grupo no Planejamento de um Sistema Produtivo**. São Paulo: Ícone, 1990.

SÉRIO, Luiz Carlos. **Tecnologia de Grupo no Planejamento de um Sistema Produtivo**. São Paulo. Ícone, 1990.

SHINGO, S. **Study of Toyota Production System**, Japan Management Association, Tóquio, Japão, 1981.

SHINGO, Shigeo **O Sistema Toyota de Produção – do Ponto de Vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre, Bookman, 1996.

SLACK, Nigel **Vantagem Competitiva em Manufatura – Atingindo Competitividade nas Operações Industriais**. São Paulo, Atlas, 1993.

TATSCH, Ana Lúcia **Os Impactos das Novas Tecnologias sobre o Processo de Trabalho: Um Estudo de Caso da Indústria Produtora de Bens de Capital para o Setor Coureiro/Calçadista**. Porto Alegre, UFRGS, 1995.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios da Administração Científica**. São Paulo, Atlas, 1990.

WILK, Eduardo de Oliveira. **Células de Trabalho, Nova Proposta para Aumentar a Eficiência**. Revista Tecnicouro, Volume 15, Maio/Jun, 1993.

YIN, Robert K. Estudos de Caso – **Planejamento e Métodos**. Porto Alegre, Bookman, 1994.

YIN, Robert K. **The Case Study Crisis: Some Answers**. Administrative Science Quarterly, Cornell University, v. 26, 1981.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. A Inovação do Setor Calçadista Brasileiro: um Exemplo da Atividade de Resolução de Problemas. **Série Documentos para Estudo**. Porto Alegre, UFRGS/PPGA, jun. 1995.

## **ANEXO A – Questionário Aplicado aos Operadores da Célula de Trabalho**

- 1) Passando do sistema de trilho para célula, a união da equipe aumentou, diminuiu ou não mudou? Justifique a sua resposta dando alguns exemplos.
- 2) Existe diferença entre os dois sistemas (trilho ou célula) para a participação da equipe na administração do setor? Se existe, qual o sistema que permite mais a participação e por quê?
- 3) Considerando a mesma linha de produtos, existe um sistema (trilho ou célula) que permite obter calçados com maior qualidade? Se sim, qual dos dois sistemas e por quê?
- 4) O sistema em célula faz com que o retrabalho (consertos) aumente, diminua ou não há diferença em relação ao trilho?
- 5) O sistema em célula permite ao operador aprender outras funções mais que o trilho ou não há diferença? Se sim, exemplifique o que já aprendeu.
- 6) Após a oportunidade de trabalhar nos dois sistemas (trilho e grupo), em qual dos dois você prefere trabalhar e por quê?
- 7) Entre as diferenças entre os dois sistemas, o que mais chamou a sua atenção?