



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E QUALIFICAÇÃO DOS
TRABALHADORES DE EMPRESAS DO SETOR METAL-MECÂNICO
DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: estudo de casos**

Tânia Tasca Magalhães

Orientadora: Dr^a Valmiria Carolina Piccinini

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.

PORTO ALEGRE, 1998.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Dr^a Valmiria Carolina Piccinini

EXAMINADORES: Dr^a Elida Rubini Liedke (IFCH/UFRGS)
Dr^a Marília Morosini (PPGA/UFRGS)
Dr. Roberto Lima Ruas (PPGA/UFRGS)

AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas que me acompanharam durante o processo de realização desta dissertação, a quem agradeço. Mas em especial:

- Às empresas que me possibilitaram realizar a pesquisa, bem como a todos os entrevistados que me forneceram dados para escrever este trabalho.

- A minha orientadora Valmiria Carolina Piccinini pela paciência e insistência em me auxiliar.

- Aos professores Elida Rubini Liedke, Marília Morosini e Roberto Lima Ruas por terem aceito o convite para participar da Banca de Defesa de Dissertação.

- Aos funcionários do corpo administrativo do Programa de Pós-Graduação em Administração pela disponibilidade em me auxiliar; à equipe do Laboratório de Informática pela paciência e auxílio com os problemas da área de informática, e às funcionárias da Biblioteca.

- Aos bolsistas e ex-bolsistas do GINEIT - Grupo Interdisciplinar de Estudos da Inovação e do Trabalho pela disponibilidade e ajuda, mesmo que silenciosa.

- À Grace Vieira Becker e Patricia Isabel Bravo Herrera pela amizade, firmeza, carinho e compreensão em todos os momentos e também, pelas longas conversas existenciais.

- A Luis Angel Dalguer Gudiel pelo carinho e por ter me dado confiança.

- À Marta Berenice Ferme, Dinamar Martins, Miguel Martins Pinto Martins e Dionísio Ferme por terem me acolhido tão gentilmente em sua família.

- À Eleonora Machado Vidal, Rosane Argon Marques e Zandra Balbinot pela amizade.

- A Jorge Luis Zegarra Targui pelo apoio e certeza “*de que no final tudo acaba bem*”.

- À Maria Helena Souza pelo auxílio terapêutico ao longo da minha estadia em Porto Alegre.

- A todos os colegas de mestrado com quem convivi ao longo do curso e que de uma forma ou de outra me apoiaram, mesmo que nos momentos mais descontraídos.

- Aos meus amigos de longa data que sempre acreditaram em mim.

- A minha avó, Maria das Dores Tasca pelo apoio.

- À minha família, Magalhães, Cerise, Denise e Henrique, por seu amor, confiança e persistência.

*“Na vida não existe
antecipação nem adiamento,
somente o tempo propício de
cada um” (Hammed,
Renovando Atitudes).*

Sumário

Resumo.....	10
Abstract.....	11
Apresentação.....	12
Glossário.....	13
Capítulo I - Introdução.....	15
1.1 Contextualização da Questão de Pesquisa.....	17
1.2 Objetivos.....	19
1.2.1 Geral.....	19
1.2.2 Específicos.....	19
1.3 Justificativa.....	19
1.4 O setor Metal-Mecânico.....	20
Capítulo II - Referencial Teórico.....	23
2.1 O Trabalho.....	23
2.2 A Tecnologia.....	27
2.2.1 A Automação.....	28
2.2.2 A Inovação Tecnológica.....	32
2.2.3 Novas Tecnologias.....	34
2.2.4 Inovações Tecnológicas No Brasil.....	35
2.3 A Qualificação.....	38
2.3.1 A Nova Qualificação.....	44
2.3.2 A tecnologia e a qualificação.....	46
Capítulo III - Metodologia.....	50
3.1 Modelo de investigação.....	50
3.2 Seleção das Empresas.....	51
3.3 Seleção dos Operadores.....	53
3.4 As Entrevistas.....	54
3.5 Método De Análise Das Entrevistas.....	55
Capítulo IV - Identificação Das Empresas.....	57
4.1 Empresa Metal Mecânica 1 (EMM1).....	58
4.1.1 Necessidades de Treinamento.....	61
4.1.2 Treinamento.....	62
4.1.3 Trabalho, Qualificação e Tecnologia.....	64

4.1.4 Análise	67
4.1.5 Considerações	70
4.2 Empresa Metal Mecânica 2 (EMM2)	72
4.2.1 Necessidades de Treinamento	74
4.2.2 Treinamento	76
4.2.3 Trabalho, Qualificação e Tecnologia	77
4.2.4 Análise	81
4.2.5 Considerações	83
4.3 Empresa Metal Mecânica 3 (EMM3)	91
4.3.1 Necessidades de Treinamento	93
4.3.2 Treinamento	95
4.3.3 Trabalho, Qualificação e Tecnologia	100
4.3.4 Análise	104
4.3.5 Considerações	110
Capítulo V - A Qualificação Dos Trabalhadores: Uma Comparação Entre As Empresas	112
Capítulo VI - Conclusões Da Pesquisa	123
Bibliografia	130
Anexos	138

Lista De Quadros

Quadro 1 Características das empresas pesquisadas	57
Quadro 2 Características das Operadores da EMM1	69
Quadro 3 Características dos funcionários da EMM2	85
Quadro 4 Características dos funcionários da EMM3	108
Quadro 5 Comparativo EMM1	113
Quadro 6 Comparativo EMM2.....	115
Quadro 7 Comparativo EMM3.....	117
Quadro 8 Comparativo entre EMM1 e EMM2	118
Quadro 9 Comparativo entre as empresas	120
Quadro 10 Comparativo entre gerentes e supervisores da EMM2 e EMM3	122

Lista De Figuras

Figura 1 Processo de Inovação Tecnológica.....	33
Figura 2 O Processo Produtivo da EMM2	74
Figura 3 O Processo Produtivo da EMM3	93

Resumo

O presente trabalho pretende demonstrar as transformações nas qualificações dos operadores de máquina com a introdução de novos equipamentos no processo produtivo em três empresas do setor metal-mecânico do estado do Rio Grande do Sul.

Com o auxílio de uma metodologia de natureza qualitativa buscou-se, através de entrevistas semi-estruturadas, captar a percepção dos operadores de máquinas, supervisores e gerentes sobre as modificações ocorridas na qualificação dos operadores de máquina automatizada na produção.

A partir da revisão da literatura buscou-se construir o roteiro das entrevistas, diferenciadas para cada cargo, buscando captar as percepções dos diferentes atores sobre tecnologia, trabalho e qualificação.

Como resultado estabeleceu-se a qualificação necessária e desejada de um trabalhador que opera uma máquina automatizada.

Abstract

The present paper aims at showing the changes in the machine operators' qualification after the introduction of new equipments in three companies of the metal-mechanic sector in the State of Rio Grande do Sul.

With the use of a qualitative methodology and the use of semi-structured interviews, the intention is to capture the perception of supervisors', managers' and machine operators' on the changes which took place in the operators' qualification after the introduction of an automatic machine in the production line.

After a bibliographic revision the interviews were set up, differentiated by duties and trying to capture the many actors perceptions on technology, work and qualification.

This resulted in the establishment of the necessary and wanted qualification of a worker who operates an automatic machine.

Apresentação

O presente trabalho pretende demonstrar as transformações nas exigências de qualificação dos operadores de máquina com a utilização de novos equipamentos no processo de produção em empresas do setor metal-mecânico do estado do Rio Grande do Sul.

Este setor foi escolhido em função da difusão em larga escala de tecnologias microeletrônicas, que substituem o homem em algumas operações, permitindo que o processo produtivo seja mais rápido e que os produtos fabricados apresentem maior precisão.

O estudo enfoca as percepções de operadores, supervisores e gerentes sobre as alterações no trabalho e na qualificação de operadores com a introdução de novos equipamentos na produção.

No primeiro capítulo, é definida a questão de pesquisa que é contextualizada e justificada. Ainda neste capítulo são especificados os objetivos geral e específicos bem como justificada a escolha do setor.

No segundo capítulo é apresentado o referencial teórico que apresenta a evolução do trabalho ao longo dos anos, assim como em relação à tecnologia e à qualificação da mão-de-obra.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada no trabalho: a seleção das empresas pesquisadas e dos funcionários entrevistados.

As empresas pesquisadas são apresentadas no quarto capítulo, assim como são analisados os resultados da pesquisa e tecidas considerações.

É apresentada no capítulo cinco a comparação quanto à qualificação desejada e buscada dos operadores das três empresas. No capítulo seis são apresentadas as conclusões.

Glossário

CAD (*Computer Aided Design*): “desenho auxiliado por computador ou projeto e desenho auxiliados por computador” (Voisinet, 1988: 20).

CAM (*Computer Aided Manufacturing*): “processo empregando a tecnologia de um computador para administrar e controlar as operações de uma indústria” (Voisinet, 1988: 67).

CIM (*Computer Integrated Manufacturing*): “Produção integrada por computador. A automação total de todas as facetas do processo de produção do começo ao fim” (Voisinet, 1988: 365)

CCQ (Círculos de Controle da Qualidade): grupo composto geralmente de sete integrantes que tem como idéia principal resolver problemas do trabalho (Carvalho, 1987).

Células de Fabricação: “... organização das máquinas a partir do fluxo da produção, permitindo uma sensível diminuição do lead time das peças e dos estoques intermediários...” (Leite, 1994: 568).

Centro de Usinagem: máquina polivalente que efetua diversas operações de usinagem nas várias faces de uma peça ainda na mesma montagem (Coriat, 1988).

CEP (Controle Estatístico de Processo): “... caracteriza-se pela integração do controle de qualidade à produção, através da utilização de conceitos básicos de estatística na inspeção das peças, que passa a ser feita pelos próprios operadores de máquina” (Leite, 1994: 569).

CLP (Controle Lógico Programável): gerentes eletrônicos que abrem ou fecham válvulas, soam alarmes, ligam ou desligam chaves elétricas quando necessário para a manutenção do equilíbrio do sistema (Coriat, 1988).

CNC (Controle Numérico Computadorizado): microprocessador que tem capacidade de memorizar informações, efetuar cálculos e os transmite à máquina (Coriat, 1988).

Just in time (JIT): instrumento de controle da produção orientado para atender à demanda de maneira rápida e minimizar os estoques da empresa (Dieese, 1994; Leite, 1994).

Kanban: “... sistema visual de informação utilizado para administrar o **JIT**” (Cattani, 1997).

Novas Tecnologias: equipamento informatizado (OIT *apud* Guimarães, 1995).

MFCN: máquina convencional que possui um computador que comanda as operações (Coriat, 1988).

Capítulo I - Introdução

As transformações tecnológicas pelas quais os países industrializados estão passando nesta década tiveram início nos anos 40 quando se principiou a transnacionalização do capital, ocorrendo assim a passagem da sociedade industrializada para uma sociedade tecnizada. Esta nova sociedade é marcada pela introdução de mudanças qualitativas nos métodos produtivos. Este processo de transição da sociedade tecnizada foi concomitante à sociedade industrial: uma surgiu enquanto a outra ainda não tinha se esgotado (Machado, 1992).

A partir da Revolução Industrial na Inglaterra, nos séculos XVIII e XIX, desenvolveu-se a sociedade industrial que substituiu a “técnica artesanal” pela produção maquinizada; nesta sociedade as máquinas eram estruturas grandes e pesadas. A sociedade tecnizada substituiu a produção maquinizada por aparelhos eletrônicos; esta sociedade utilizava equipamentos flexíveis e versáteis (Machado, 1992).

Mundialmente, a partir das décadas de 60/70 emergiram no contexto social, político e econômico crises sociais, financeiras e de mercado. Estas crises foram marcadas por um processo de reestruturação produtiva que refletiu “*na divisão internacional do trabalho, na divisão técnica do trabalho, na redistribuição da produção entre diferentes unidades produtivas, e nas próprias formas de execução efetiva da atividade de trabalho*” (Salerno, 1993: 3). Em decorrência destas inovações tornou-se necessário que as empresas se integrassem e fossem flexíveis; esta flexibilidade ocorreu nos processos de trabalho, nos mercados de trabalho, produto e padrões de consumo. As empresas, influenciadas pela competição internacional decorrente, entre outros fatores, da globalização da economia e do mercado de trabalho, introduziram inovações de base microeletrônica juntamente a novas formas de organização do trabalho.

No Brasil estas mudanças ocorreram mais tarde, na década de 70, com um conjunto de políticas de ajuste e de modernização das empresas decorrente do processo recessivo pelo qual o país passava. Expandiu-se o mercado interno no setor de bens de capital em função da demanda do setor público e do setor de bens

de consumo duráveis. Segundo Gonçalves e Gomes (1993), as organizações ou processos organizacionais foram influenciados pelas novas tecnologias que buscavam basicamente: reduzir o esforço do trabalho, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos, a flexibilidade e rapidez de entrega, além da racionalização dos custos de produção. Estes fatores constituíram-se, assim, em alavancas da competitividade¹ (Ferraz *et al.*, 1995).

As empresas começaram a se distinguir pela tecnologia utilizada: nas empresas que dispõem de uma tecnologia mais recente supõe-se que a mão-de-obra seja melhor qualificada devido à exigência de um maior nível de formação e conhecimento para se utilizar essas novas tecnologias²; nas empresas onde a tecnologia não é de última geração, aparentemente, a mão-de-obra não teria a mesma qualificação.

Gonçalves e Gomes (1993) apontam algumas preocupações comuns entre autores no período de 1970 a 1992. Merecem destaque os efeitos da tecnologia sobre o trabalho e as novas qualificações e habilidades decorrentes de novas tecnologias para o trabalhador.

No caso brasileiro, as empresas estão recém se modernizando e o empresariado precisa preparar sua mão-de-obra para trabalhar com essas novas tecnologias, decorrendo daí a necessidade de desenvolver programas de treinamento para capacitar essa mão-de-obra. O propósito desta pesquisa é, então, observar, através de estudo de casos em três empresas do setor metal-mecânico, a percepção dos trabalhadores, supervisores e gerentes sobre a qualificação necessária quando estas introduziram novas tecnologias no sistema produtivo.

¹ Competitividade é a “capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado” (Ferraz *et al.*, 1995: 03).

² Novas tecnologias seriam, de acordo com o documento da OIT (apud Guimarães, 1995), equipamentos informatizados.

1.1 Contextualização da Questão de Pesquisa

Fleury e Fischer (1992) lembram que no início da década de 90 ocorreram mudanças nos contextos político, econômico³ e social que refletiram na organização das empresas, no processo e nas relações de trabalho.

A globalização proporcionou uma abertura tal que todos passaram a ter fácil acesso às inovações tecnológicas e organizacionais. Apesar dessa facilidade de trocas de informações, o modo como foram implantadas estas inovações não foi homogêneo devido às diferenças culturais e à diversidade de formas de organização do trabalho. No entanto, havia um consenso de que estas inovações permitiriam uma maior valorização do trabalho qualificado (Leite, 1996). Para Ferraz *et al.* (1995), a motivação do trabalhador para participar deste desafio competitivo apoia-se em três pontos:

- a) estabilidade,
- b) participação no processo decisório, e
- c) participação nos ganhos do aumento de eficiência.

Para isso é necessária a multifuncionalidade do trabalhador, pois desta forma ele conhece todo o processo, ocorrendo assim a valorização da capacidade de resolução de problemas. Para que isso se efetive são necessários investimentos em treinamento de toda a força de trabalho.

Diante disso, houve uma segmentação interna e externa nas empresas, ou seja, internamente as empresas possuem tanto mão-de-obra qualificada como não qualificada; e entre empresas há também esta diferenciação: a “produção dual” (Machado, 1994) onde coexistem opções tecnológicas dentro e entre empresas. De um lado, mão-de-obra atuando no modelo fordista, e do outro, mão-de-obra atuando segundo o modelo da produção flexível. No processo produtivo japonês, por

³ As mudanças econômicas seriam regulação estatal da ordem social e econômica e formação das políticas públicas, atuação do movimento sindical, social e patronal, exigências do mercado, mudanças no processo produtivo, alteração no perfil da mão-de-obra operária, entre outros.

exemplo, as grandes empresas que detêm tecnologia sofisticada possuem mão-de-obra estável, bem paga e qualificada e, nas pequenas e médias empresas, a mão-de-obra é pouco qualificada e instável (Leite e Posthuma, 1995). Segundo Machado (1992), com a adoção de novas tecnologias e novas formas de trabalho houve uma elevação da qualificação média da mão-de-obra. Mas este processo não foi homogêneo e acabou por favorecer a que uma parte da mão-de-obra se tornasse descartável e desqualificada.

Por outro lado, uma das dificuldades das empresas brasileiras na implantação dos Programas de Qualidade e Produtividade é a falta de capacitação e treinamento da mão-de-obra pois as empresas investem em treinamento, mas aquém dos outros países. Esse treinamento engloba cursos básicos de alfabetização, comportamentais e treinamento técnico. O novo paradigma produtivo exige que a mão-de-obra seja multifuncional: identificando e resolvendo problemas, antecipando, pensando e planejando estrategicamente e desempenhando amplo conjunto de atividades (Leite e Posthuma, 1995).

No relatório final da “Pesquisa Indicadores da Qualidade e Produtividade no RS” (Ruas *et al.*, 1995), 65% das empresas pesquisadas indicaram a falta de capacitação e treinamento de mão-de-obra como a principal dificuldade para desenvolvimento de programas de qualidade. A pesquisa constatou, ainda, que 31% dessas empresas não possuíam planos de treinamento, enquanto 27% estavam em fase de implantação.

Diante disso as empresas necessitam de uma melhor qualificação de sua mão-de-obra. Mas com as inovações tecnológicas, qual é o procedimento adotado pela empresa em relação à mão-de-obra não qualificada? Diante da perspectiva de introduzir inovação tecnológica, a empresa realiza algum treinamento?

Com base nestes questionamentos apresenta-se o objetivo central deste trabalho.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

- analisar e avaliar a percepção de gerentes, supervisores e operadores sobre o nível de qualificação em empresas do estado do Rio Grande do Sul, do setor metal-mecânico, que adotam inovações tecnológicas.

1.2.2 Específicos

1. analisar a inovação tecnológica implantada nas empresas,
2. identificar e avaliar a exigência de qualificação estabelecida pelas empresas,
3. identificar e analisar a percepção dos operadores quanto ao nível de qualificação necessário quando da adoção de novas tecnologias,
4. verificar a eficácia dos programas de treinamento recebido na visão dos operadores, supervisores e gerentes.

1.3 Justificativa

Com a difusão das inovações de base microeletrônica, as empresas mais competitivas buscaram implementá-las no seu processo produtivo, visando assim, a aumentar sua competitividade no mercado nacional e/ou internacional. Junto com estas inovações tecnológicas começaram a se difundir as inovações organizacionais que permitiram uma maior flexibilidade ao processo produtivo. A necessidade de melhor adequação da força de trabalho às novas formas de organização da produção decorrente do processo de adoção destas novas tecnologias, refletiu-se de

imediatamente no processo produtivo, provocando alterações na estrutura de qualificação da força de trabalho.

O desenvolvimento deste novo paradigma de produção exige modificações na qualificação demandada, passando a determinar que a força de trabalho tenha uma maior capacidade de combinação de informações, criatividade, iniciativa e capacidade de trabalhar em grupo (Gitahy, 1994).

O ritmo da inovação tecnológica é acelerado e isto exige, também, que o trabalhador seja hábil para acompanhar tais mudanças. Esta habilidade, segundo Carvalho (1994), é um fator de competitividade; ocorrendo falhas inesperadas no sistema automatizado o operador deve ser responsável e conhecedor das novas tecnologias para solucionar tais problemas. Para este mesmo autor, isto é favorecido por uma mão-de-obra qualificada e viabiliza *“estratégias produtivas centradas na capacidade de aprendizado e inovação das firmas”* (p. 93).

Castro (1994), Gitahy (1994), Leite e Posthuma (1995) entre outros, mostram que ocorreu uma alteração na qualificação da força de trabalho e, em consequência desta alteração, torna-se viável verificar e analisar o que as empresas gaúchas do setor metal-mecânico estão fazendo para habilitar melhor sua mão-de-obra.

Esta pesquisa tem sua importância também para os centros de formação técnica, que podem implementar cursos que atendam às exigências de qualificação e requalificação que as novas tecnologias demandam.

1.4 O setor Metal-Mecânico

A tecnologia tem influência direta em nossas vidas; desde o som de um rádio até exames computadorizados. E nestes aparelhos sofisticados está a tecnologia de precisão que permite obter produtos de qualidade.

No plano internacional há uma tendência para a difusão de tecnologias de base microeletrônica tanto nos produtos como nos processos. A utilização de componentes eletrônicos permite uma maior velocidade de operação das máquinas,

maior precisão e maior controle do processo de produção.

Os "controles numéricos", máquinas eletrônicas, se utilizam da capacidade e velocidade dos computadores na execução rápida e confiável das operações de movimentação de uma máquina operatriz; permitindo que mesmo os operários inexperientes em usinagem se utilizem deles e os controlem; produzindo, assim, peças precisas. A experiência está embutida no programa da máquina que foi feito pelo programador. Justamente por esta evolução dos equipamentos ocorreu uma mudança no conceito de trabalhador qualificado, passando, assim, a se exigir que o trabalhador manipule mentalmente modelos, conceitos e processos, tendo com isso responsabilidade por processos e produtos (Coriat, 1988).

A utilização da automação de base microeletrônica possibilita que projetos sejam assistidos por sistemas (**CAD/Computer Aided Design**) que propiciam uma melhor e mais rápida especificação dos equipamentos, além de uma diminuição da mão-de-obra. Em alguns casos, também se percebe a integração da área de desenho com a de manufatura (**CAM/Computer Aided Manufacturing**).

As normas da *International Standard Organization (ISO)* determinam tolerâncias e acabamentos das peças. A evolução tecnológica permite uma maior precisão dimensional e perfeição no acabamento de peça, definindo, assim, sua funcionalidade e garantindo sua durabilidade.

Nos tempos atuais há uma tendência de empresas do setor metal-mecânico, no sub-setor mecânica de precisão, em difundir as tecnologias de base microeletrônica tanto nos produtos como nos processos de produção. No primeiro caso isto ocorre para permitir uma maior velocidade de operação das máquinas, maior precisão e maior controle do processo produtivo, além da redução da mão-de-obra.

Este setor possui um processo de fabricação contínuo. As máquinas são incorporadas ao processo produtivo para substituírem o homem em algumas operações, mas ainda há a sua intervenção no processo: este alimenta a máquina, participando, assim, de algumas operações do processo de transformação (Piccinini, 1997).

As tecnologias microeletrônicas difundiram-se, sobretudo, nos setores metal-mecânico, bancário, automobilístico e petroquímico. Diante desta constatação optou-se por verificar os reflexos das novas tecnologias na qualificação dos operadores de máquina automatizada do setor metal-mecânico.

Capítulo II - Referencial Teórico

Com as inovações que surgiram no mercado, o trabalho operário, a tecnologia utilizada na empresa e a qualificação da mão-de-obra sofreram modificações. Como o objetivo proposto deste trabalho é analisar a inovação tecnológica, avaliar a qualificação requerida para esta nova tecnologia, pareceu-nos importante descrever a questão do trabalho, da tecnologia e da qualificação ao longo dos anos.

Na questão do trabalho a análise foi fortemente apoiada em Neffa (1990), na da tecnologia, Coriat (1988) e na questão da qualificação, nas obras de Paiva (1990) e de Machado (1992).

2.1 O Trabalho

Nos Estados Unidos, no século XVIII, o General Gribeauval procurou unificar as armas de sua tropa através da intercambialidade⁴ de suas peças. Com isso começou a utilizar as primeiras máquinas-ferramentas no sentido de uniformizar as peças, visando ao mesmo tempo a incrementar a produção e a baratear o custo da força de trabalho.

A utilização de máquinas que realizassem o trabalho mais rapidamente e com maior uniformidade em relação a medidas e formas proporcionou, através de invenção ou adaptação, o surgimento de tornos, fresadoras e perfuradoras, podendo ser utilizadas no setor metal-mecânico.

Neste contexto desenvolveu-se o que foi chamando de Administração Científica do Trabalho, que auxiliou no domínio do conteúdo do trabalho (Piccinini, 1992). A autonomia operária foi eliminada, houve a separação entre o trabalho intelectual e a execução do trabalho. A seleção do trabalhador ocorria através de

⁴ A intercambialidade significa que as peças podem ser produzidas tanto por máquinas como por ferramentas manuais fazendo uso de moldes, matrizes para a obtenção de peças na medida exata (Neffa, 1990).

sua adequação à tarefa que deveria ser realizada. Nessa época, a integração entre concepção e execução do trabalho não era conveniente para a eficiência da empresa, devendo o trabalho cerebral se concentrar na direção, que planejava e executava o trabalho. Na visão da empresa, se a mão-de-obra operária encontrasse novos métodos de executar o trabalho ela não iria dividir esse conhecimento com outros e com isso a empresa não realizaria a produção no seu potencial máximo.

A Administração Científica do Trabalho consistiu, além da adaptação do homem à máquina, na seleção das ferramentas e máquinas mais adequadas que simplificassem o trabalho e diminuíssem a resistência da mão-de-obra.

“Até a manufatura, o processo de trabalho é concebido e organizado a partir do conhecimento e habilidade do trabalhador (mesmo que seja um trabalhador parcelar submetido à divisão manufatureira do trabalho). Após a incorporação da nova base técnica, do maquinismo, a organização do processo de trabalho passa a ser pensada a partir da máquina” (Ruas, 1985: 16).

Com a progressiva substituição das ferramentas manuais pelas máquinas-ferramentas, os artesãos⁵ foram substituídos por trabalhadores menos qualificados. No caso da montagem das armas, esta tarefa era realizada por mão-de-obra altamente qualificada. Este sistema foi denominado *American System of Manufactures* e usava uma série de operações seqüenciais que eram realizadas por máquinas-ferramentas onde produziam peças e partes intercambiáveis, visando a produzir peças mais perfeitas e de qualidade e uma diminuição nos custos de fabricação, possibilitando, assim, um aumento de produtividade devido à divisão do trabalho entre mão-de-obra e máquina.

Com esta transformação do trabalho houve uma especialização da mão-de-obra sendo a tarefa dividida em múltiplas operações, decomposta e reorganizada, provocando a divisão do trabalho e a fragmentação das tarefas. O processo produtivo⁶ então incorporou padrões de regularidade e continuidade, onde a

⁵ Artesãos que efetuam a mesma tarefa, ao mesmo tempo e no mesmo espaço físico e que são coordenados pelo proprietário do capital.

⁶ Segundo Palloix (1982), processo produtivo é a forma como a produção de valores de uso e de

produção de um produto dependia da operação anterior. Assim também o trabalho individual foi substituído pelo trabalho coletivo, onde a mão-de-obra desconhecia o processo produtivo, sendo reduzida ao nível de um mero instrumento. O trabalhador passou a não ter domínio da tarefa que seria realizada; isto resultou na redução dos custos de reprodução da força de trabalho bem como dos custos de aprendizagem e de formação da mão-de-obra. Mas ainda neste processo existia mão-de-obra qualificada com certa autonomia e treinamento prolongado (aprendizado).

Dentro do *American System of Manufactures*, os lugares de trabalho eram amplos e a força de trabalho, disciplinada e sóbria. A transmissão do conhecimento a respeito do funcionamento das máquinas ferramentas se dava através da rotação da mão-de-obra entre empresas e de geração em geração. Devido a esta rotatividade, tornou-se difícil encontrar trabalhadores hábeis e disciplinados, dificultando, assim, a instalação de fábricas em locais onde não existia mão-de-obra qualificada. Por esta razão, a gerência estudou maneiras de intensificar a mecanização e reduzir o trabalho operário a uma simples vigilância. Em alguns casos, crianças trabalhavam no processo produtivo, o que representava uma economia de capital, evitando o mau uso das máquinas e ferramentas e reduzindo o número de horas para executar o trabalho, além do aumento do ritmo da produção.

Com estas mudanças a produção aumentou e Ford construiu uma nova fábrica na qual implantou o *American System of Manufactures*, alterando o perfil da força de trabalho que era em sua maioria constituída por imigrantes sem experiência e analfabetos que realizavam os trabalhos perigosos e mal remunerados (Fleury e Fleury, 1995). Os engenheiros de Ford (Neffa, 1990) redesenharam as máquinas e ferramentas para que os trabalhadores não qualificados pudessem executar o trabalho com qualidade, seguindo o ritmo imposto pela máquina e intensificando a produção, cumprindo, assim, rigorosamente com as normas operatórias sem que houvesse comunicação entre eles (Hirata, 1995).

Em meados dos anos 50 deste século, o modelo fordista dava mostras de esgotamento em suas bases técnicas e sociais impedindo melhorias na produtividade e qualidade do produto (Neves, 1992). Surgiu então uma nova

alternativa, o Sistema Toyota de Produção ou Produção Flexível, que originou-se do desenvolvimento, adaptação e modificação do fordismo (Wood Jr., 1992; Joffily, 1993). Este novo sistema consiste na redução do tempo necessário para alterar os equipamentos de montagem. A produção flexível demanda uma observação quase instantânea da qualidade do produto para que problemas sejam eliminados. Este trabalho de observação exige uma mão-de-obra bem treinada e motivada. Após a Segunda Guerra Mundial, a Toyota demitiu um quarto de sua força de trabalho e criou um modelo de relação capital-trabalho que se caracteriza pelo emprego vitalício, promoções por antigüidade e participação nos lucros. A mão-de-obra possuía responsabilidade sobre certas tarefas como conservação da área, reparos e inspeção da qualidade mas não tinha autonomia para parar a linha de produção (Wood Jr, 1992).

Todas as alterações ocorridas no processo de trabalho foram decorrentes da evolução da tecnologia, o que proporcionou uma maior flexibilidade aos equipamentos. Após a introdução da microeletrônica os equipamentos se tornaram mais flexíveis, proporcionando a intercambialidade de funções e a polivalência⁷ da mão-de-obra, elevando sua qualificação média (Machado, 1992).

Uma vez introduzido um pequeno histórico da evolução do trabalho faz-se interessante traçar a evolução da tecnologia utilizada no processo produtivo das indústrias, uma vez que esta influencia diretamente na qualificação dos trabalhadores.

⁷ Para Roese (1992: 92), polivalência é “... capacidade do operário desempenhar um número de operações maior do que o realizado normalmente por um operário especializado”.

2.2 A Tecnologia

A tecnologia pode ser entendida como a prática da ciência, ou seja, como o modo que as tarefas e atividades devem ser executadas do modo mais útil para solucionar problemas, proporcionando assim, avanços para a sociedade.

De um modo geral, a tecnologia surge de pesquisas que levantam as necessidades da comunidade estando associada ao desenvolvimento industrial, produzindo impactos sociais e/ou econômicos na comunidade (Donadio, 1983; Teixeira, 1983).

Oliveira e Ribeiro (1987), com base nas idéias do Professor Descartes Teixeira, associam a tecnologia ao resultado de constantes pesquisas de novos materiais, processos de fabricação, métodos e produtos.

Já para Gonçalves e Gomes (1993), a tecnologia aumenta as capacitações humanas; a revolução industrial estendeu a capacidade física do homem, enquanto a revolução da informática estendeu a capacidade mental e redistribuiu o tempo gasto nas diversas atividades do processo produtivo.

Segundo Figueiredo (*apud* Guimarães, 1995), a tecnologia possui uma diversidade de aplicações e pode causar efeitos contraditórios nas diversas dimensões que a envolvem. Estas dimensões são:

a) econômica: na interpretação marxista, a tecnologia é utilizada como meio para a acumulação de capital, proporcionando um aumento da produtividade do trabalho, reduzindo tempo de produção;

b) científica: a tecnologia contribui para o desenvolvimento científico da realidade;

c) ideológica: a tecnologia é vista como neutra, camuflando o interesse real de controle para o benefício de todos;

d) política: quem detém a tecnologia (organizações ou nações) possui poder e controla os demais.

Para Pacey (*apud* Guimarães, 1995), a tecnologia ainda possui uma quinta dimensão, a cultural: em que tecnologia e valores culturais não podem ser analisados separadamente das relações sociais, devendo levar em conta os ideais, valores e visão das inovações tecnológicas.

Zawislak (1995) entende a tecnologia como um “modo de fazer” fundamentado em conhecimentos da prática e da ciência que são reunidos em objetos tecnológicos que têm aplicação.

Destas considerações conclui-se que a tecnologia pode auxiliar o trabalho do homem, proporcionando assim, melhores condições para a satisfação de suas necessidades e seu desenvolvimento.

2.2.1 A Automação

O surgimento das novas tecnologias se deu num contexto de esgotamento das técnicas tayloristas e fordistas pela instabilidade do mercado e das novas formas de consumo e de concorrência. As formas de automatização existem desde o nascimento da indústria.

O automatismo pode ser considerado como uma série de operações que são efetuadas mecanicamente por uma máquina (Coriat, 1988). Deve-se ressaltar que alguns autores reportam a automação a Ford, quando houve a mecanização do transporte de materiais na linha de produção. Mas o termo surgiu na década de 50 com a experiência de algumas indústrias.

A automatização surgiu para que se cumprissem dois objetivos (Coriat, *op. cit.*):

a) ajustar homens e máquinas, reduzindo tempos perdidos e improdutivos, combatendo, assim, a ociosidade de homens, peças e ferramentas;

b) introduzir agilidade e flexibilidade às linhas de produção, maximizando as taxas de utilização das capacidades instaladas e acelerando a

amortização dos equipamentos.

Restringe-se, no entanto, à capacidade da máquina em realizar operações complexas, mas essa capacidade está na própria estrutura da máquina. Com o passar dos anos houve o desenvolvimento e a miniaturização dos computadores, possibilitando sua utilização em larga escala. O computador, por exemplo, surgiu após a Segunda Guerra Mundial; desde então tem evoluído de tal forma que possibilitou sua universalidade de aplicação e integração permitindo a interação entre os processos de produção.

Desta maneira, a automação da produção tem como função otimizar os tempos de circulação e de operação, possibilitando, a multiatividade em diferentes conjuntos de máquinas, garantindo a fabricação dos produtos e com a capacidade de introdução de diferenças controladas em toda a linha de produção. Sua sofisticação decorre do meio de trabalho onde é utilizada.

A automatização, de outro modo, pode ser feita pela substituição de operações efetuadas manualmente por operações reguladas mecânica ou eletronicamente. Neste caso existem:

a) O autômato programável que é conectado a uma máquina clássica que passa a ser comandada por um programa. O mesmo acontece com as “Máquina-Ferramenta de Controle Numérico” (**MFCN**) e os robôs. Desta substituição decorre uma melhor utilização das máquinas, padronização dos componentes, diminuição de áreas perigosas para o trabalhador e a diminuição da utilização do corpo humano;

b) Os robôs (máquinas ou manipuladores pré-regulados e reprogramáveis) que realizam operações como manipulação, carregamento e descarregamento, alimentação, empilhamento ou operações de transformação (soldagem, pintura, torneamento, fresagem, entre outros). Os utilizados na indústria são manipuladores multifuncionais que possuem vários graus de liberdade e que são capazes de apanhar materiais, peças, ferramentas ou aparelhos especializados para que sejam submetidos a operações programadas. Os robôs permitem uma economia de tempo de produção (produtividade e intensidade do capital e do trabalho envolvidos) e dotam a produção de flexibilidade, tornando possível adaptações às variações de

ordens ou às flutuações dos mercados, e

c) A **MFCN** que possui um conjunto de instruções levando ao movimento de ferramentas que auxiliam na fabricação da peça que se deseja; assim, é uma máquina convencional dotada de um computador que comanda as suas operações. Existem dois tipos de **MFCN**:

- "de desgaste": furadeiras, fresas, aparafusadoras,
- "de forma": fundição, forja, engarrafamento, entre outras.

Entre as **MFCN** existem ainda os "Centros de Usinagem", que são máquinas polivalentes, ou seja, que efetuam diversas operações de usinagem nas várias faces de uma peça e ainda na mesma montagem; é possível a mudança automática de ferramenta e, eventualmente, de peças.

Além destes equipamentos destacam-se:

a) os "Controles Lógicos Programáveis" (**CLPs**): *"... gerentes eletrônicos que 'tomam decisões' de abrir ou fechar válvulas, soar alarmes, ligar ou desligar chaves elétricas, garantindo o equilíbrio dos sistemas em que operam"* (Coriat, 1988:14);

b) o "Controle Numérico Computadorizado" (**CNC**): primeiro passo na automação da indústria e serve para que a peça seja usinada com rapidez e precisão. O **CNC** *"...é um microprocessador, que lhe dá a capacidade de memorizar informações, efetuar cálculos e transmiti-los à máquina para a confecção da peça"* (Coriat, 1988:14) e,

c) o *Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM)*⁸ que consistem em máquinas sofisticadas que projetam e definem as peças numa tela de computador e que realizam testes simulados de resistência. Estas máquinas enviam especificações do produto às máquinas **CNCs** que se encarregam da produção.

Com isso, os novos meios de trabalho podem ser programáveis, incluindo séries de operações, alternativas e diferentes. Os meios de produção característicos desta nova automação podem ser assim classificados, segundo Coriat (1988):

a) meios de operação: ferramentas que executam o programa de operação. Entre eles estão os manipuladores e as máquinas-ferramentas,

b) os meios de manipulação de materiais e alimentação: possuem ferramentas mas não intervêm no processo de transformação da matéria-prima. Sua função é de transferência de peças de um posto de trabalho a outro, de empilhamento, armazenagem e embalagem. É utilizada em operações simples e repetitivas,

c) meios de computação e de controle programáveis de equipamentos: são desprovidos de ferramentas e funcionam como meios de recepção e controle de informações do fluxo de produção, e

d) meios de auxílio a projetos: são utilizados para projetar formas a partir das especificações das peças; os projetos são assistidos por computador.

Grande parte desses meios automatizados garante a alimentação das linhas, a gestão do consumo de material e a mudança automática de ferramentas e dos componentes usados.

Historicamente o início da automação se deu com a utilização da mecânica ao que mais tarde acrescentaram-se a física, hidráulica, pneumática e a eletricidade no auxílio à produção. A partir das décadas de 50/60 a informática e a eletrônica também passaram ser utilizadas na produção, possibilitando maior flexibilidade.

Para Coriat (1988: 100), a flexibilidade

⁸ **CAD/CAM**: confecção do projeto e a produção da peça auxiliados pelo computador (Coriat, 1988).

“... de um bem de capital diz respeito à sua capacidade de captar informações em tempo real sobre processos de produção em curso e, com base nisso, modificar por si mesmo seu programa de operações, a fim de levar em conta eventos não previstos que se manifestem, tornando suas formas de operação coerentes com a nova situação com a qual é confrontado”.

A introdução da informática e a automação da produção absorveram tarefas que antes eram do trabalhador. O advento da microeletrônica possibilitou a flexibilização dos processos descontínuos de produção, com a substituição da rigidez da automação eletromecânica. Com o uso da microeletrônica há um melhor aproveitamento das máquinas, possibilitando alterar sua capacidade através da troca apenas de programas, reduzindo a utilização de mão-de-obra no processo produtivo.

A flexibilidade também está ligada à capacidade de efetuar diferentes operações à medida que as peças avançam, de as reconhecer e aplicar-lhes os programas de operações correspondentes. Esta flexibilidade no sistema produtivo só foi possível através de inovações introduzidas aos equipamentos.

2.2.2 A Inovação Tecnológica

A inovação tecnológica também produz impactos na comunidade porque toma uma descoberta e a transforma em tecnologia útil e comercial (Charles Cooper, *apud* Teixeira, 1983).

Segundo Schumpeter, a inovação tecnológica é o aprimoramento de produtos e processos (*apud* Teixeira e Rocha, 1994). Valendo-se do conhecimento científico, técnicas e procedimentos, pode-se chegar a novos produtos e processos de produção (Donadio, 1983); essa idéia é compartilhada por Browne, que atribui à inovação uma mudança nos processos de produção e nos modelos de produtos que contribui, assim, para o avanço tecnológico (*apud* Gonçalves e Gomes, 1993).

Um outro conceito sobre inovação tecnológica é o de Utterback (*apud* Ribaut, Martinet e Lebidois, 1995:17): "uma combinação entre uma necessidade do utilizador e os meios tecnológicos para satisfazer essa necessidade".

As inovações não só ocorrem no nível de novos produtos e processos, mas também no nível de mudanças incrementais dos mesmos⁹.

Devido a sua utilidade, cabe aqui uma explicação acerca do ciclo do processo de inovação tecnológica, para que se compreenda o processo de criação e até mesmo a utilidade de inovações tecnológicas para a empresa.

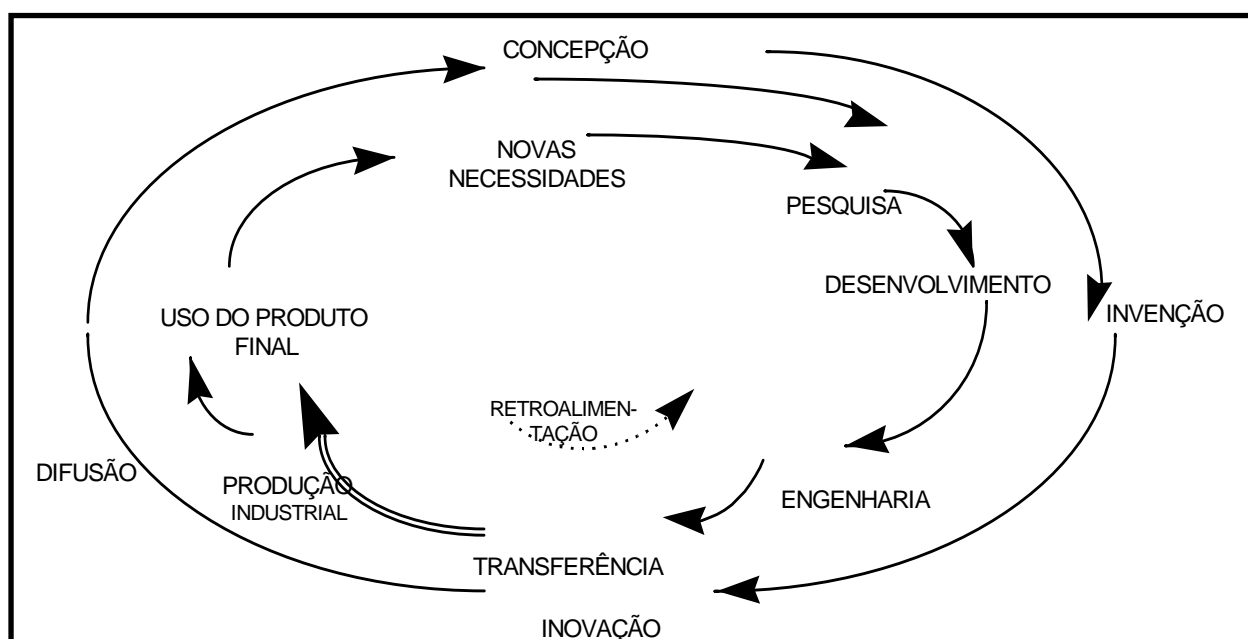


Figura 1 Processo de Inovação Tecnológica¹⁰

Para que se possa entender o processo de inovação tecnológica é importante distinguir inovação de invenção. A invenção é o ato de descobrir relações científicas ou técnicas, tornando possível o modo de fazer. A inovação é a aplicação comercial da invenção, descobrindo, assim, um modo melhor ou mais eficiente para executar uma função e menos dependente da mão-de-obra.

O processo de inovação tecnológica surge em uma empresa quando esta

⁹ Existem as inovações primárias ou básicas e as inovações secundárias ou incrementais (que são as modificações realizadas nos produtos e processos).

¹⁰ Pereira, 1983.

identifica no mercado uma tecnologia que pode atender as suas necessidades ou que é adaptada para atender melhor a seus consumidores (novas necessidades). Com isso a empresa passa a ter opções de decidir por qual linha seguir para o suprimento de suas necessidades (pesquisa). Os modelos que existem passam a ser experimentados pela empresa para que se chegue a uma escolha de qual o melhor para sua situação real (desenvolvimento). Os modelos que foram testados geram resultados que se transformam no produto final (engenharia). Com este novo produto ocorre o repasse de informações para o usuário do mesmo (transferência). Esta nova tecnologia no processo produtivo dá início à produção de um novo produto (produção industrial) e, após isso, sua utilização pelo mercado consumidor (uso do produto final) e novamente, o surgimento de novas necessidades.

Porto (1995) constatou que as indústrias metais-mecânicas foram as que saíram na frente, ou seja, tiveram a iniciativa de buscar por mudanças tecnológicas e organizacionais para modernizarem-se e competirem com as concorrentes internacionais.

Com o desenvolvimento tecnológico cada vez se utiliza menos a mão-de-obra, mas para que estas inovações tecnológicas tenham sucesso é necessário que existam recursos humanos qualificados (Donadio,1983). Em decorrência disso questiona-se qual é o impacto que a tecnologia traz ao saber do trabalhador: se possibilita que ele desempenhe funções com maior grau de esforço intelectual ou se a tecnologia por automatizar a produção o torna dispensável (Gonçalves e Gomes, 1993).

2.2.3 Novas Tecnologias

Para Gonçalves e Gomes (1993), nova tecnologia não é necessariamente uma tecnologia que tenha como base o computador, mas aquela que é inédita para

a empresa, mesmo não sendo nova no mercado.

As novas tecnologias têm em vista melhorar a qualidade e produtividade de equipamentos, processos, serviços e a organização do trabalho (Dalcul, 1994).

Segundo documento da OIT (*apud* Guimarães, 1995),

“o termo novas tecnologias não se aplica a todas as tecnologias atualmente disponíveis no mercado, mas, de forma restrita, a todo o equipamento ou máquina que realiza tratamento informatizado de dados, [ou seja] (...) toda maquinaria que possui ou está conectada a um computador ou microprocessador e que devido a isto é programada”.

Assim, o conceito de novas tecnologias a ser usado neste trabalho é de um novo equipamento que a empresa tenha adquirido. Este equipamento deve possuir alguma automatização; não precisa ser de última geração no mercado, mas ser novo para a empresa.

2.2.4 Inovações Tecnológicas No Brasil

Nos anos 70 verificou-se no Brasil a crise do modelo de substituição de importações¹¹, concomitantemente ao aumento de competitividade internacional onde existiam pressões para o aumento das exportações devido à retração do mercado interno e à necessidade de incremento da Balança Comercial. Em decorrência foi implantado no país um conjunto de políticas de ajuste e de modernização tecnológica das empresas. Por isso, essa década foi marcada por um crescimento da produção e do emprego industrial, bem como pelo desenvolvimento de uma estrutura industrial (Leite, 1994). A necessidade de superávit da Balança Comercial, a retração do mercado interno e a pressão por exportação provocaram

¹¹ Esse modelo baseava-se na produção de produtos similares aos de países desenvolvidos utilizando técnicas e recursos produtivos importados (Mantega, 1985).

uma crise econômica onde as empresas sentiram necessidade de modificações para a produção de peças com qualidade, possibilitando, assim, tornarem-se competitivas no mercado.

Diante disso, as empresas encararam um quadro de competitividade onde existiam exigências de qualidade, obrigando-as a buscar inovações tecnológicas, aumentar a eficácia e a substituir gradativamente as políticas tradicionalmente repressivas de gestão da mão-de-obra que impediam a participação da força de trabalho no processo produtivo.

Na década de 80, a entrada de novas tecnologias e novas formas de organização do trabalho nos diferentes ramos industriais se intensificaram e provocaram grande impacto (Neves e Le Ven, 1992). O governo de então utilizou instrumentos de política econômica para induzir as empresas brasileiras a se tornarem mais competitivas no mercado interno e externo e um conjunto de empresas iniciou um processo de reestruturação onde as inovações eram articuladas entre si.

Entre 1984/85 e 1990 houve a retomada do crescimento econômico e, conseqüentemente, a difusão de novos equipamentos, mas um fraco empenho empresarial no que se refere às inovações organizacionais. As novas tecnologias e novas formas de organização no processo de produção industrial exigiam uma maior competitividade e qualidade do produto e o atendimento às novas demandas do consumo. Foram então introduzidas as técnicas japonesas: Círculos de Controle de Qualidade (**CCQ**)¹², equipamentos microeletrônicos¹³ acompanhados por inovações de produtos e processos. A introdução de inovações com base microeletrônica no parque industrial brasileiro (Máquina-Ferramenta Controle Numérico Computadorizado [**CNC**], *Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing* [computadores **CAD/CAM**], robôs, entre outros) ocorreu de maneira difusa e desigual, enquanto a difusão de modelos de gestão, como *Just-in-time*¹⁴, *Kanban*,

¹² O **CCQ** é um grupo composto por 7 integrantes, segundo Carvalho (1987); a idéia do círculo é de resolver problemas do trabalho apropriando-se do conhecimento dos trabalhadores no processo produtivo.

¹³ Se utilizam da informática e da eletrônica na produção automatizada (Coriat, 1988).

¹⁴ O *Just in time* é o “sistema de organização da produção orientado para fabricar determinado produto apenas na quantidade e no momento exatos” (Dieese, 1994: 356).

ilhas de fabricação, Qualidade Total¹⁵, **CEP** (Controle Estatístico de Processo) e **CQT** (Controle de Qualidade Total) difundiram-se rapidamente. Foram implantados métodos gerenciais visando à maior participação da força de trabalho, revisão de estruturas de cargos e salários e cortes de níveis hierárquicos, readequando, assim, os custos e melhorando a comunicação (Neves, 1993).

Segundo Ferro, Hirata *et al.*, Posthuma e Salerno (*apud* Leite, 1994), a implantação das técnicas japonesas no Brasil foi “brasilianizada” devido à resistência dos empresários em permitir a participação dos trabalhadores na organização do trabalho e sobre o processo de trabalho. Os **CCQs** foram utilizados porque os trabalhadores que fazem parte destes grupos são mais qualificados (técnicos e supervisores), e os empresários se aproveitaram disso para disciplinar a iniciativa operária.

Além desta “brasilianização” das técnicas japonesas um outro fator que dificultou sua implantação foi a alta rotatividade da mão-de-obra na indústria brasileira responsável, entre outras causas pelo fato do empresariado não investir em treinamento, fazendo com que esta mão-de-obra permanecesse com baixo nível educacional. Além disso, as complexas estruturas de cargos e salários dificultam uma diferenciação salarial quando se trabalha com mão-de-obra multifuncional.

Para se adotar novas formas de gestão do trabalho com a introdução de novas tecnologias, faz-se necessário estabilizar a mão-de-obra, bem como treiná-la, reformulando, assim, a estrutura de cargos e salários. Isto proporcionaria uma melhor relação com a mão-de-obra, além da diminuição dos conflitos nos locais de trabalho (Leite, 1993).

Na década de 90 as empresas adotam novas estratégias organizacionais e de gestão da mão-de-obra. Isto acontece em decorrência do aprofundamento da crise econômica que diminuiu o mercado interno e à política de abertura comercial do governo Collor. Já existe uma tendência à focalização da produção e à terceirização de alguns setores, tornando, assim, as unidades produtivas menores, mais especializadas, mais facilmente gerenciáveis e voltadas a resultados econômicos.

¹⁵ Qualidade Total: “... *uma filosofia de organização da produção orientada para produzir com a*

As políticas de qualidade e produtividade tiveram impactos sobre o volume de emprego e sobre a qualidade do trabalho, passando a exigir, assim, uma nova composição da força de trabalho, que beneficia uma mão-de-obra com alta escolarização, mais experiente e confiável, gerando, dessa forma, uma tendência ao fortalecimento do treinamento buscando o aperfeiçoamento profissional e a incorporação aos programas de participação. Passou a ser exigido *“um maior nível de escolaridade e ampliação de novos conhecimentos relacionados com eletrônica e habilidades, principalmente para o setor de manutenção”* (Neves, 1992: 30).

Na indústria metal-mecânica ocorreram mudanças em direção à automação de projetos e processos de fabricação e aplicação da microeletrônica, ao uso de novos materiais e à introdução de novas formas de organização da produção e do trabalho. Segundo Neves (*op. cit*), a principal mudança foi a introdução do **Controle Numérico (CN)**. As empresas que lideram o processo de incorporação tecnológica são em sua maioria de grande porte, pertencentes ou associadas ao capital estrangeiro. O treinamento passou a ser realizado sobretudo com trabalhadores que vão se utilizar desta tecnologia (Castro, 1994).

2.3 A Qualificação

Com a introdução de novas tecnologias na indústria houve um processo de mudança social que estabeleceu novos sistemas de autoridade e controle, além de uma alteração na estrutura de qualificação, exigindo que o trabalhador passasse por um processo de aprendizagem no desempenho de tarefas rotineiras. Dessa forma, ele deve possuir iniciativa e criatividade, capacidade de trabalhar em grupo, além da competência para avaliar seu trabalho e melhorar a qualidade e domínio das técnicas de planejamento e organização do trabalho.

Sem dúvida, a tecnologia proporcionou modificações na qualificação dos trabalhadores ao longo do tempo. À sua época, Taylor adotou o conceito de que trabalhador médio seria aquele que possuísse habilidades físicas para realizar o

trabalho de maneira satisfatória, podendo, assim, adaptar-se à tarefa e à máquina; mas por mais competente que fosse esta mão-de-obra, não seria capaz de compreender o planejamento da execução da tarefa (Fleury e Fleury, 1995).

Para Marx, a qualificação seria o conjunto de condições físicas e mentais que se deveria possuir para produzir valores de uso em geral (Machado, 1992). Estas condições físicas seriam a destreza, a disponibilidade de recursos naturais, a forma de organização da produção, a qualidade e quantidade dos meios utilizados na produção.

Aprimorando a idéia de qualificação, Ford considerou como mão-de-obra qualificada aquela que por experiência e aprendizagem realiza o trabalho (Neffa, 1990); também adequou e integrou a produção e passou a utilizar uma mão-de-obra intercambiável, ou seja, ajustada às demandas mecânicas do trabalho, podendo ser colocada em qualquer parte da produção; isto era possível devido à padronização do trabalho e da mão-de-obra.

Na década de 60, Kern e Schumann ressaltaram a diversidade de pensamentos sobre a situação do trabalho industrial e a consciência operária. Para eles a automação exige novas qualificações, mas ainda permanecem as formas tradicionais de trabalho e tarefas repetitivas (Paiva, 1990).

Na década de 70, época da diminuição do número de trabalhadores qualificados e de um acréscimo do emprego no setor terciário, Mickler e outros realizaram uma ampla pesquisa onde constataram algumas tendências, tais como: melhor qualidade dos produtos, flexibilização de setores padronizados, desenvolvimento de máquinas especiais e de alta precisão, entre outras (Paiva, 1990). Ainda naquela década, Braverman discutiu a respeito dos efeitos da tecnologia sobre os níveis de emprego, o impacto sobre a qualificação dos trabalhadores e sua implicação nas relações de trabalho. Esta discussão não ocorreu somente no nível acadêmico, mas também no nível decisório das organizações. Mas foi após o Seminário Internacional sobre Novas Tecnologias e Novas Formas de Organização do Trabalho em Berlim, em 1976, que o debate ampliou-se. Deste debate difundiram-se três correntes (Guimarães, 1995):

1. os “otimistas”, que previam um aumento na qualificação dos trabalhadores

(Blauner, Bell),

2. os “pessimistas”, que descreviam uma degradação e desqualificação do trabalho, transferindo para poucos (os comprometidos com a alta gerência) a responsabilidade sobre o controle da produção (Noble, Braverman, Kuenzer), e

3. a terceira corrente, que defendia a polarização das qualificações, ou seja, a qualificação e a desqualificação dos trabalhadores (Ferraris).

Já na década de 80, Kern e Schumann levantaram a tese do fim tendencial da divisão do trabalho. Para eles, entre 1965 e 1980 houve um período de incubação que explodiu nos anos 80 com novas técnicas de informação e controle através da microeletrônica. Para esta nova fase da produção capitalista tornou-se necessária a valorização da qualificação, e com isto os trabalhadores devem se qualificar com conhecimentos fundamentais para as modernas unidades de produção, possuindo noções de tecnomecânica, competência de atuação em sistemas mecânicos automatizados e conhecimentos de processos tecno-produtivos (Paiva, 1990).

Entre os autores que discutiram as alterações da qualificação através do tempo destaca-se Paiva (1990), apresentando quatro teses sobre as tendências da qualificação média da mão-de-obra com o advento do capitalismo contemporâneo, que dividiram desde então os estudiosos:

1. A Tese da Desqualificação, marcada pela transição do artesanato à manufatura, provocando a desqualificação em termos absolutos e relativos;

2. A Tese da Requalificação, elevação da qualificação média da força de trabalho perante o desenvolvimento tecnológico (automação, consumo em massa, entre outros);

3. A Tese da Polarização das Qualificações, existência concomitante de mão-de-obra qualificada e mão-de-obra desqualificada; e

4. A Tese da Qualificação Absoluta e da Desqualificação Relativa, onde a qualificação média se eleva, mas cai o nível de conhecimento social disponível.

O atual estágio produtivo requer um patamar médio de qualificação superior

aos anteriores, mas a capacidade do trabalhador entender os princípios operacionais do processo produtivo é decrescente (Xavier Sobrinho, 1995).

Paiva (1991) realizou uma análise histórica da relação entre produção e qualificação, e observou que:

- no artesanato houve um longo aprendizado para a qualificação profissional, abrangendo todo o processo de elaboração do produto,

- na manufatura decompôs-se o trabalho conduzindo à desqualificação da mão-de-obra, e, finalmente,

- a educação politécnica é possível com a versatilidade do processo de trabalho.

Com o desenvolvimento do trabalho houve a substituição dos operários qualificados por operários especializados nas oficinas, onde as tarefas passaram a ser limitadas (Touraine, 1973). A empresa passou a se compor de postos de trabalho e os trabalhadores a não executar um conjunto de trabalhos. Machado (1992) concluiu que a qualidade de um trabalho realizado tem relação direta com a qualificação coletiva dada pelas condições de organização da produção, onde a qualificação individual também interfere na complexidade do trabalho.

Com a evolução da organização do trabalho, Gonçalves e Gomes (1993) identificaram transformações que a tecnologia proporciona. Entre estes impactos estão:

- a) o conteúdo e natureza das tarefas: a reação dos trabalhadores frente a novas tecnologias pode se manifestar em uma falta de habilidade para acompanhar as mudanças e um medo a tudo que se relacione com computadores. Por falta de experiência prática os trabalhadores temem cometer erros e perder o controle sobre a máquina. Há também o conflito interno em aceitar as inovações tecnológicas pois estas implicam na mudança da forma tradicional de realizar seu trabalho,

- b) as habilidades requeridas: para uns as novas tecnologias degradam a função, enquanto que para outros aumentam as exigências com a automação. Assim, ocorre a seleção natural dos trabalhadores, permanecendo os mais

habilidosos. Mas, de modo geral, as novas tecnologias provocam uma alteração na habilidade dos trabalhadores ao longo do tempo,

c) pressões sobre o ritmo de trabalho, quantidade de operários, localização e distribuição dos operários e horário e duração das jornadas: a alta tecnologia possibilita às empresas empregar menos trabalhadores no setor produtivo, além de diminuir o tempo gasto para realizar a tarefa, e

d) interação entre operários: as pessoas fazem parte de grupos e com a tecnologia estes grupos também sofrem impactos e reagem a estes.

Na época do trabalho profissional o trabalhador possuía autonomia em seu trabalho e a qualificação se dava pelo seu poder de comando e decisão no próprio trabalho (Leite, 1990).

Com o processo de industrialização o processo produtivo passou a se caracterizar pelo número muito grande de trabalhadores. Com o advento da automação, porém, houve uma diminuição do esforço para se executar o trabalho e ao mesmo tempo uma diminuição do conhecimento e poder da mão-de-obra qualificada sobre o processo de trabalho devido à rigidez do comando da máquina, que não pode ser modificado. A automação surgiu então para que os equipamentos pudessem substituir a habilidade manual e capacidade de raciocínio do homem (Roese, 1992).

Com a evolução da automação as transformações tecnológicas, tais como a microeletrônica (informatização, automação e robotização), microbiologia (engenharia genética e biotecnologia) e novas formas de energia (principalmente nuclear), introduziram novas possibilidades de uso de materiais não disponíveis na natureza, inovações qualitativas dos instrumentos e meios de trabalho e novas formas de organização da produção e processo de trabalho (Machado, 1992). Estas transformações no processo de trabalho permitiram a passagem da sociedade industrializada para uma sociedade tecnizada¹⁶.

O uso de aparelhos eletrônicos permitiu que se produzissem produtos mais

¹⁶ Introdução da aparelhagem eletrônica à produção maquinizada.

diversificados através de equipamentos flexíveis e versáteis, atendendo, assim, rapidamente às flutuações do mercado. O gerenciamento das informações se dá de maneira mais integrada, e com a introdução da microeletrônica os equipamentos se tornaram flexíveis e passaram a exigir pessoal qualificado para programá-los e o processo de trabalho e as funções se tornaram flexíveis, exigindo uma mão-de-obra polivalente (Machado, 1992).

O uso de tecnologia flexível usada no local de trabalho deve ser complementado com operadores mais habilidosos e autônomos que trabalhem em grupo e sigam uma orientação geral de serviço. Isto exige a reprofissionalização da mão-de-obra para que esta seja capaz de diagnosticar e ser independente em seu comportamento. As inovações visam a eliminar da força de trabalho o inapto e despertar a consciência de que podem aperfeiçoar o processo de trabalho.

Com a intenção de despertar a cooperação, o esforço empresarial se destina predominantemente a oferecer treinamento comportamental ou motivacional, aumentando, assim, sua produtividade e conseqüentemente seu lucro; portanto, não se destina a dar treinamento para formar mão-de-obra qualificada que possa manusear os equipamentos.

Com o uso de equipamentos flexíveis, as empresas se comportam de acordo com a demanda do mercado. Devido a essa nova condição, a empresa está em constante transformação e necessitando de pessoas com “... *habilidades para criar, adquirir e transformar o conhecimento de forma a poder mudar seu próprio comportamento*” (Tolovi Jr., 1995: 60). As novas qualificações no trabalho exigem habilidades, conhecimentos, criatividade e responsabilidade da mão-de-obra operária.

Com essas novas exigências o trabalhador deve ser capaz de adaptar-se às situações inesperadas, ter autonomia e buscar atualizar-se permanentemente. (Iranzo, 1994; Riquelme, 1994).

2.3.1 A Nova Qualificação

Com o uso das inovações tecnológicas as empresas exigem mão-de-obra que tome decisões, trabalhe em equipe e se adapte às mudanças, mas o método de ensino não se transformou para atender a estas novas exigências. Além da falta de preparo das escolas, há o problema da diversidade de conceitos sobre o que seja a qualificação.

A nova qualificação, segundo Carrillo (1994), é aquela adquirida na aprendizagem no trabalho e não a adquirida por escolarização. E pode ser definida de acordo com:

- os atributos do indivíduo,
- as exigências do próprio posto de trabalho,
- a estrutura organizacional da empresa.

Ainda seriam necessárias algumas modificações no processo de trabalho para que possa existir uma “nova qualificação”. Entre estas mudanças propostas estão a associação entre concepção e execução do trabalho de produção, a autonomia de decisões da linha de produção, enxugamento das hierarquias verticais, colaboração entre engenheiros e mão-de-obra de manutenção e produção, entre outras. Com estas modificações a empresa passa a ter uma cultura de colaboração entre mão-de-obra (grupos e equipes de trabalho) e gerência, possibilitando a participação e práticas interdepartamentais e interprofissionais.

No concepção de Riquelme (1994), a automatização modificou os princípios produtivos e o conteúdo do trabalho, incitando, assim, à recomposição dos postos de trabalho e diferenciando, dessa forma, o perfil de formação da qualificação do trabalhador requerida pela empresa para ocupar o cargo. Para essa autora existem três tipos de processo de formação:

a) Técnico: onde a qualificação exige conhecimentos científicos, tecnológicos e habilidades,

b) Funcional: onde a qualificação permite o reajuste do profissional ao processo tecnológico, e

c) Social: onde a qualificação permite que o profissional se insira tanto no ambiente organizacional como no social, participando de uma maneira reflexiva e consciente.

Para Carvalho (1994) a qualificação deve compreender, além dos conhecimentos teóricos e práticos, capacidade de abstração, decisão e comunicação, responsabilidade, atenção e interesse pelo trabalho; idéia compartilhada por Roese (1995: 35), onde trabalho qualificado é aquele *“que exige certo tempo de treinamento e educação formal de seu executor, mais longo que o exigido pelas tarefas mais simples do processo produtivo, que podem ser executadas por pessoas sem nenhuma formação, sem nenhum treinamento específico”*. Da mesma forma para o **SENAI-SP** qualificação *“demanda habilidade manual em alto grau, conhecimento de processos e técnicas operacionais, capacidade de julgamento e iniciativa, e, em certos casos, responsabilidade por produtos e materiais de alto custo”* (Leite, 1990).

Embora os autores acima citados definam o operário qualificado como aquele que possui conhecimentos teóricos e práticos, Leite e Posthuma (1995) advertiram quanto à dificuldade de se conceituar a qualificação no processo de trabalho: a) existe a qualificação conceituada pela empresa, que às vezes não coincide com o conhecimento exigido pelo posto de trabalho, b) as empresas exigem uma qualificação mais elevada de sua mão-de-obra para determinado cargo que não corresponde aos esforços necessários para desenvolver a atividade, valorizando, assim, seu cargo, e c) a diferença na conceituação da qualificação entre empresas.

Além disso, o conceito de qualificação/desqualificação apresenta outras duas dimensões: a primeira refere-se ao conhecimento da mão-de-obra a respeito da teoria e prática sobre o processo de trabalho, e a segunda à autonomia que a mão-de-obra possui na execução do seu trabalho.

Estas duas dimensões se cruzam em dois níveis: a) da qualificação requerida pela empresa para se ocupar o cargo e b) da qualificação realmente necessária para que a mão-de-obra execute o seu trabalho, corroborando com a definição de Leite e

Posthuma (*op. cit.*).

Resumindo, a qualificação não é somente aquela que o trabalhador adquiriu formalmente, mas também aquela adquirida com a prática. Isto se dá pelo desempenho de funções rotineiras que envolvem um processo de aprendizagem, níveis de atenção requeridos para o desenvolvimento das tarefas e as qualificações corporativas, que são as desenvolvidas em grupos de trabalho, delegando autonomia à mão-de-obra para que comande e decida sobre o seu próprio trabalho. Neste caso, a sua qualificação é avaliada pelo resultado obtido na produção, ou seja, quanto menor for o índice de retrabalho e refugo, melhor é a qualificação da mão-de-obra¹⁷. Segundo Touraine, isto possibilita uma elevação do nível técnico da mão-de-obra operária¹⁸ podendo, assim, controlar o resultado de seu trabalho (Leite, 1990).

Apesar de serem definidos os conceitos para uma “nova qualificação” e levantadas as dificuldades para sua implementação, existe o questionamento de como deve ser a qualificação desta mão-de-obra para o trabalhador que opera com estes novos equipamentos.

2.3.2 A tecnologia e a qualificação

As bases técnicas da produção industrial foram modificadas com a Primeira Revolução Industrial (invenção do tear mecanizado e da máquina a vapor); quando estabeleceu-se a divisão entre os homens e os instrumentos de produção. Nesse período, nas instalações mecanizadas o operador supervisionava a máquina, as instalações e registrava os sinais estranhos a seu funcionamento. Nesse caso, o operador acumulava conhecimento sobre o funcionamento da máquina; conhecimento este adquirido no posto de trabalho.

Com a Segunda Revolução Industrial (surgimento do aço, energia elétrica,

¹⁷ Atestando sua habilidade para executar o trabalho e a não necessidade de normas e padrões para se executar um trabalho (Leite, 1990).

¹⁸ Impondo que a mão-de-obra possua conhecimentos especializados.

petróleo e indústria química) houve a maximização da organização e da gerência do trabalho.

Com a Terceira Revolução Industrial (surgimento da microeletrônica, robótica, informática e máquinas de comando numérico) houve rápidas mudanças nos processos tecnológicos e produtivos na qualificação dos trabalhadores (Picanço e Fartes, 1991). Com as instalações automatizadas a supervisão também é automatizada; quando há uma falha, esta pára automaticamente.

Paralelamente realiza tarefas auxiliares (Freysenet, 1990). As máquinas são sistemas rígidos que esvaziam a capacidade de reflexão dos trabalhadores. A qualificação está ligada à postura de respeito, confiança, colaboração e responsabilidade dos trabalhadores perante as empresas (Leite e Posthuma, 1995). Mas como obter isto?

Para Leite e Posthuma (*op. cit.*) a resposta é o treinamento. Nesses cursos de pequena duração o trabalhador passa a ter capacidade de raciocínio e decisão. Esse treinamento desenvolve as habilidades cognitivas e atitudes físicas do trabalhador, suas relações interpessoais, auto-disciplina e responsabilidade (Leite, 1996).

Para Hoefel (1995) o trabalhador que lida com novas tecnologias e novos processos de trabalho deve possuir conhecimentos teóricos e técnicos específicos, além das habilidades que os novos processos de trabalho requerem. Não que isto signifique conhecimentos formais e informais, mas com as novas tecnologias os trabalhadores devem possuir outros requisitos, tais como capacidade de se relacionar e se adaptar a novos procedimentos.

Com esta discussão surge o questionamento de como deve ser a qualificação deste novo trabalhador: multifuncional, polivalente ou politécnico?

Para Leite e Posthuma (1995: 10) a multifuncionalidade está ligada à capacidade do trabalhador “...identificar e resolver problemas, antecipar circunstâncias, pensar e planejar estrategicamente, além de desempenhar um amplo conjunto de atividades”. Enquanto que para Salerno (1994: 59) trabalhador multifuncional é aquele que opera “*mais de uma máquina com características*

semelhantes - o que pouco lhe acrescenta em termos de desenvolvimento e qualificação profissional". Com relação aos conceitos de multifuncionalidade existe uma diferença muito grande entre os autores citados. Enquanto um conceito diz respeito à operação da máquina, o outro menciona o nível estratégico da produção.

Por outro lado, a polivalência exige de um funcionário um trabalho mais variado, e que administre seu próprio tempo, mesmo que isso não acarrete mudança qualitativa no trabalho (Machado, 1992). A polivalência se apoia no uso da ciência **"sujeitando o conhecimento à mera instrumentação utilitarista e o trabalhador a processos de adaptação definidos por regras prescritas anteriormente"** (Machado, *op. cit.*: 20). Para um funcionário polivalente se exige abertura e capacidade para se adaptar às mudanças, curiosidade, vontade de aprender, motivação, iniciativa, atenção, responsabilidade, entre outros. Este conceito de polivalência de Machado se assemelha ao conceito de multifuncionalidade adotado por Leite e Posthuma (1995).

Já a politecnicidade permite ao trabalhador dominar a técnica, intelectualmente, e realizar um trabalho flexível com tarefas criativas; neste caso, o trabalho requerer formas abstratas de pensamento onde a formação técnica tenha o pressuposto de um trabalhador *"...consciente, e capaz de atuar criticamente em atividades de caráter criador e de buscar com autonomia os conhecimentos necessários ao seu progressivo aperfeiçoamento"* (Machado, 1992: 19). Assim, um funcionário politécnico possui capacidade de discernimento e julgamento crítico, compreensão social, econômica e política, independência nas intervenções e criatividade para enfrentar as contradições.

Resumindo, para Machado (*op. cit.*: 21) **"...a construção do saber polivalente depende da educação básica, mas sem que seja necessário uma grande revolução na escola"**. Este saber é construído no local de trabalho através de algumas alterações na organização do trabalho, *"...o saber politécnico, entretanto, pressupõe uma total reestruturação do ensino básico e da formação básica nos cursos que profissionalizam, sem o que se inviabiliza a possibilidade da autonomia necessária à educação continuada e à qualificação de tipo novo..."* (Machado, 1992: 21).

A polivalência, segundo Machado (*op. cit.*) representa um avanço relativo às formas tayloristas e fordistas, enquanto a politecnia requer uma expansão do indivíduo, sendo inserido em um projeto de desenvolvimento social.

Enquanto isso, Salerno (1992) destaca que não há possibilidades, dada a complexificação dos meios e processos de produção, de que um operário consiga efetuar as atividades: controle do processo produtivo, do planejamento à execução do trabalho, já que estas são desenvolvidas fora da área de produção.

No caso desta pesquisa, adotou-se o conceito de Leite e Posthuma (1995) para a multifuncionalidade por haver sido considerado o mais adequado aos objetivos do trabalho, isto é, um funcionário que identifica e resolve os problemas e que tem capacidade de pensar e planejar estrategicamente, desempenhando um conjunto de atividades.

No capítulo seguinte é apresentada a metodologia utilizada para responder aos objetivos propostos na questão base.

Capítulo III - Metodologia

3.1 Modelo de investigação

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi a de estudo de caso, onde se trabalhou com evidências qualitativas (Roesch, 1996) para se obter uma descrição minuciosa e detalhada das situações.

A análise qualitativa permite, através da presença ou ausência de alguma característica de um conteúdo, avaliar um fragmento da mensagem (Bardin, 1979) e, através desta observação, chegar à descoberta de idéias e intuições com o objetivo de ampliar o conhecimento do pesquisador sobre o fenômeno.

A pesquisa foi realizada através da Avaliação Formativa, na qual “*o propósito é melhorar ou aperfeiçoar sistemas ou processos*” (Roesch, 1996:67). A Avaliação Formativa implica em diagnosticar o sistema utilizado no momento na organização e, por isso, não generaliza os resultados para os outros contextos, a não ser naquele em que foi estudado. Esta pesquisa não busca generalizar os resultados, mas somente levá-los para as empresas que foram estudadas. Através do que foi dito pelos gerentes, supervisores e operadores das empresas tentou-se traçar a qualificação destes últimos nas empresas em questão.

Os dados primários foram obtidos através de visitas às três empresas e através de entrevistas gravadas; os dados secundários analisando os documentos distribuídos pelas organizações estudadas.

As empresas pesquisadas possuem algumas características semelhantes: são de médio ou grande porte¹⁹, pertencem ao setor metal-mecânico e possuem entre seus equipamentos máquinas **CNC**. Cabe salientar que a **EMM3** não possui na sua área produtiva máquina **CNC**, mas sim na matrizaria que faz os moldes que são utilizados na área produtiva.

¹⁹ Censo Industrial do IBGE, RS 1985. RJ: IBGE, 1990/1991.

Foram entrevistados gerentes, supervisores e operadores de máquinas. A seleção dos operadores seguiu alguns critérios: estes deveriam estar na empresa há pelo menos um ano e operar uma máquina **CNC**.

Com os depoimentos transcritos, partiu-se para a construção de um perfil dos operadores de máquina. Nesse perfil foram englobados alguns requisitos que os operadores deveriam possuir para que se adequassem às novas tecnologias de acordo com o referencial teórico apresentado no capítulo II.

3.2 Seleção das Empresas

As empresas que figuram nesta pesquisa foram escolhidas dentre as que fazem parte do setor metal-mecânico do Rio Grande do Sul.

Através do **CETEMP** (Centro de Treinamento em Mecânica de Precisão) contatou-se o **SENAI** de São Leopoldo, que indicou três empresas de relevância no mercado e que poderiam se interessar em participar desta pesquisa. Destas, duas concordaram em participar e a terceira não respondeu à solicitação enviada. Entre as que concordaram em participar da pesquisa uma solicitou que a mesma só fosse iniciada em março/97 por motivos de férias coletivas e férias da responsável pela área de Recursos Humanos. Isto se tornou um empecilho para a pesquisa nesta empresa, já que a coleta de dados estava programada para ser realizada nos meses de janeiro e fevereiro/97. Deste contato com o **SENAI** de São Leopoldo firmou-se, então, acordo com a **EMM2**. As outras duas empresas foram escolhidas entre outras que haviam sido pesquisadas em um projeto do **PPGA**²⁰ e que tinham interesse em continuar mantendo contato com a Universidade para pesquisas futuras. O primeiro contato com estas outras duas empresas foi telefônico; logo após, foi enviado um roteiro, contendo em linhas gerais as questões que seriam colocadas, juntamente com uma carta de apresentação do Coordenador do **PPGA** e outra da pesquisadora comprometendo-se com o sigilo das informações (**anexo F**).

²⁰ Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Após análise do roteiro enviado, estas empresas concordaram em participar da pesquisa, passando-se, assim, a ter as empresas **EMM1** e **EMM3**. Das três empresas a única que pediu sigilo das informações foi a **EMM3** e justamente por isso nenhuma delas foi identificada nesta pesquisa. A sigla escolhida para identificá-las seguiu o critério de ser “E” de empresa, “MM” de metal-mecânica e o número de acordo com a ordem de levantamento dos dados.

Das três empresas escolhidas, duas possuem no seu sistema produtivo máquina **CNC**. Somente a **EMM3** não se assemelha às outras duas com relação aos tipos de máquinas utilizadas no sistema produtivo, mas se enquadra no conceito de Cortopassi (1988) do que seja mecânica de precisão²¹, pois possui máquina **CNC** no processo de confecção das matrizes. Sua disponibilidade em participar da pesquisa foi relevante para sua inclusão no estudo pela possibilidade do aparecimento de dados importantes, além do fato de também ser líder no mercado, mesmo não possuindo tecnologia considerada de última geração no processo produtivo.

Após este primeiro contato com as empresas foram realizadas as entrevistas em dias estipulados pelas empresas.

Na **EMM1** foram entrevistados o Diretor Comercial, o Supervisor de Rebarbação e Usinagem, o Diretor de Recursos Humanos e cinco operadores da linha de produção. As entrevistas ocorreram na sala do supervisor devido ao barulho na área de produção. Um dos operadores sugeriu que seu trabalho fosse acompanhado durante um dia para que pudesse verificar como a máquina confeccionava a peça e como ele realizava a tarefa. Nessa empresa, a idade dos funcionários entrevistados varia de 21 a 31 anos e, o tempo de empresa, de 2 a 10 anos.

Na **EMM2** foram entrevistados a Coordenadora de Recursos Humanos, o Gerente Geral Industrial, o Gerente da Garantia da Qualidade, o Supervisor de Produção, o Supervisor da Usinagem e cinco operadores. Para tal foi destinada a

²¹ Para Cortopassi, (1988 :36) mecânica de precisão “...é a área da mecânica que exige, nas diferentes fases do processo de produção (projeto, execução e aferição) de um elemento mecânico (peça, conjunto ou dispositivo), a utilização de medidas, tolerâncias, acabamentos e controle de qualidade, com absoluta precisão”.

sala do supervisor, também por questões de ruído intenso na área de produção. A idade dos operadores entrevistados varia de 25 a 43 anos, e o tempo de empresa, de 2 a 25 anos.

Tanto na **EMM1** como na **EMM2** a sala dos supervisores fica na área de produção.

Na **EMM3** foram entrevistados o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, o Gerente da Fábrica de Pastilhas, o Líder de Grupo do setor de Prensas, o Líder de Grupo do sistema de Blocos e sete operadores. As entrevistas com dois operadores ocorreram na sala de reuniões, e as outras cinco na sala do líder; devido ao barulho, as entrevistas nessa sala não foram gravadas. Os dois operadores que trabalhavam com a máquina **CNC** não permitiram a gravação das entrevistas; foram entrevistados na área de produção enquanto trabalhavam. Estas duas entrevistas foram prejudicadas pelo fato dos operadores estarem em horário de serviço e pela dificuldade de acompanhá-los e tomar nota de suas respostas simultaneamente. A idade dos funcionários entrevistados nesta empresa varia de 25 a 50 anos, e o tempo de empresa, de 3 a 17 anos.

As empresas foram identificadas seguindo o roteiro constante do **anexo A**.

3.3 Seleção dos Operadores

Como as empresas **EMM1** e **EMM2** possuem máquinas **CNC** no seu processo produtivo, não houve problemas para a seleção dos operadores a serem entrevistados; já no caso da **EMM3**, foram entrevistados os funcionários que operam máquinas **CLP** e dois que confeccionam as matrizes²² em máquinas **CNC**.

A escolha dos entrevistados foi feita pelos responsáveis da empresa. O número de operadores entrevistados foi aleatório. A partir do momento que as informações começaram a se repetir, decidiu-se por não mais realizar entrevistas.

²² Estas matrizes, após confeccionadas, eram utilizadas no processo produtivo da empresa.

Durante as entrevistas foi explicado que o motivo da pesquisa era um estudo de caso para a conclusão do curso de mestrado em administração e que deveria ser realizado em empresas do setor metal-mecânico, tratando-se portanto de uma pesquisa acadêmica. Foi garantido que os dados coletados nas entrevistas não seriam identificados por nomes e que a coleta seria identificada para, no caso de dúvidas futuras, poder identificar o entrevistado para esclarecimentos. A todos pediu-se autorização para a gravação da entrevista. Com a sua concordância prosseguia-se gravando. Caso não houvesse concordância, as observações mais importantes eram anotadas.

3.4 As Entrevistas

As entrevistas foram agendadas de acordo com a disponibilidade das empresas e o roteiro preestabelecido. As entrevistas com os operadores duraram, em média, de 15 a 25 minutos, e com os supervisores e gerentes, de 30 minutos a 1 hora. Após a explicação do motivo da entrevista e a solicitação para a gravação dava-se início à entrevista.

A transcrição das fitas foi realizada pela própria pesquisadora para evitar que ocorressem dúvidas com relação a declarações relevantes para a pesquisa.

Na **EMM1** a primeira entrevista realizada foi com o Diretor Comercial. Na realidade, o contato que permitiu que a pesquisa fosse realizada foi com o Gerente Administrativo, que no dia marcado não pôde responder às questões e deu encaminhamento para o Diretor Comercial. Na época da entrevista o responsável pela área de Recursos Humanos havia sido demitido e o substituto entraria no mês seguinte²³. Na segunda visita foram entrevistados os operadores, escolhidos pelo Supervisor de área, que os indicava de acordo com o horário de atividade; alguns estavam saindo do expediente e outros em pleno horário de trabalho, sendo conduzidos à sala do supervisor para serem entrevistados.

²³ A entrevista com este Diretor foi realizada no dia 16/01/97.

Na **EMM2** o contato foi com a Coordenadora de Recursos Humanos, que no dia da entrevista se limitou a dizer que tudo o que estava sendo solicitado constava no manual e não permitiu a gravação da entrevista. As entrevistas com os operadores só puderam ser realizadas após a entrevista com o Gerente Geral Industrial, que apresentou o Supervisor da Produção e solicitou que este nos apresentasse aos operadores que seriam entrevistados. O Supervisor de Usinagem apresentou a produção e foi respondendo a questionamentos que surgiam à medida que se percorria a fábrica. Em outra oportunidade foi realizada outra entrevista que é a que consta no roteiro.

Na **EMM3** o contato foi realizado com o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, que também indicou os operadores a serem entrevistados.

Nas três empresas houve liberdade para que as entrevistas fossem realizadas apenas com a presença da pesquisadora e do entrevistado, em horário de trabalho. Todos foram solícitos em responder às questões; em alguns casos se notava a impaciência de alguns em responder, mas não a ponto de perturbar a coleta dos dados. Esta impaciência pode ser atribuída ao fato de ser uma pessoa estranha à empresa, e estar fazendo perguntas sobre seu trabalho.

3.5 Método De Análise Das Entrevistas

A coleta dos dados se deu através de entrevistas semi-estruturadas e foram realizadas seguindo um roteiro com questões que direcionavam aos objetivos da pesquisa. No transcorrer da entrevista as questões foram aprofundadas ou questionadas de maneira diferente para a melhor compreensão do entrevistado. Se houvesse dúvidas partia-se para uma maior explicação. Todos os entrevistados foram identificados seguindo o roteiro do **anexo B**.

O roteiro das entrevistas foi diferenciado de acordo com os cargos dos entrevistados: Coordenador de Recursos Humanos, Supervisor e Operadores. As questões continham questões referentes ao treinamento da mão-de-obra e sua qualificação (**anexo C**), à tecnologia utilizada na empresa (**anexo D**) e ao trabalho

realizado (**anexo E**). A entrevista do **anexo C** foi dirigida aos Coordenadores de Recursos Humanos; a do **anexo D**, aos Supervisores, e a do **anexo E**, aos Operadores.

A análise do conteúdo foi ordenada de modo integrado, seguindo o objetivo estabelecido. A análise dos dados coletados foi realizada substituindo a impressão da pesquisadora por procedimentos padronizados. As entrevistas foram divididas em função das idéias eleitas ou em relação àquelas que contrastavam com o objetivo proposto. As perguntas foram reunidas em três categorias para que se classificassem as respostas em função destas: **trabalho**, **tecnologia** e **qualificação**. Para análise dos dados partiu-se da releitura das entrevistas. A codificação das repostas exigiu sutileza e intuição. A codificação foi exaustiva, exclusiva (os mesmos elementos não podiam pertencer a diversas categorias), deveria ser objetiva - as características deveriam ser claras - e seguir o objetivo perseguido (Grawitz, 1975).

Buscou-se estabelecer dois tempos na codificação dos dados: o trabalho e qualificação **pré** e **pós** implantação da nova tecnologia, para que fossem traçadas as mudanças ocorridas.

Nas empresas **EMM1** e **EMM2** as entrevistas foram com os operadores que trabalhavam com a máquina **CNC**, supervisores e gerentes. Na **EMM3** foram entrevistados os operadores que trabalhavam com máquina convencional e **CLP** na produção e máquina **CNC** na matrizaria, supervisores e gerentes.

Capítulo IV - Identificação Das Empresas

As três empresas pesquisadas, localizadas no estado do Rio Grande do Sul, não foram identificadas, tampouco as cidades, pois foi uma das condições estabelecidas para a preservação de suas identidades.

As empresas foram assim identificadas:

EMM1 - empresa produtora de tambores de freio e cubos de roda,

EMM2 - empresa produtora de revólveres e carabinas, e

EMM3 - empresa produtora de lonas e pastilhas de freio.

Quadro 1 Características das empresas pesquisadas

Empresa	Funcionários	Ano de Fundação	Produtos	Inovação Tecnológica
EMM1	412	1886	tambores de freio e cubos de roda	CNC e Centro de Usinagem
EMM2	722	1881	revólveres e carabinas	CNC
EMM3	1928	1953	lonas e pastilhas de freio	CLP e CNC

4.1 Empresa Metal Mecânica 1 (EMM1)

A empresa foi criada por imigrantes italianos no século passado (1886) e seu ramo de atividade é de fundição e metalurgia/autopeças.

A empresa objetiva o aperfeiçoamento tecnológico e produtos de qualidade e por isso modernizou suas instalações industriais, inovou no processo de produção, além de ter proporcionado o treinamento e desenvolvimento de seus funcionários, obtendo a certificação da ISO 9002 em 1995.

A missão da empresa

“... é de ser fornecedor digno e confiável dos produtos que produz, para tanto o papel de cada um dentro da organização é muito mais importante no que diz respeito a: qualidade, limpeza e organização, produtividade, disponibilidade, relacionamento, responsabilidade, assiduidade e pontualidade e vontade de crescer”²⁴.

A filosofia da Qualidade Total da empresa valoriza o homem como o elemento mais importante do processo produtivo e, para isso, aceita mudanças, principalmente as de mentalidade, e busca desenvolver e aperfeiçoar tudo o que faz. A **EMM1** faz ainda auditoria da qualidade que a orienta a seguir o que está escrito nas normas de procedimento da área. Esta auditoria é realizada no processo de fabricação.

Atua no mercado nacional e internacional como fornecedora de tambores de freio e cubos de roda para ônibus e tem como principais clientes indústrias automobilísticas, montadoras, indústria de implementos agrícolas e máquinas, tendo lugar destacado no mercado nacional de fundição. Dentre seus clientes destacam-

²⁴ Fonte: “O Papel de cada um na empresa”, documentação recebida em 16/01/97.

se: Scania, Volvo, Mercedes Benz, Ford New-Holland, Companhia Agrícola do Mercosul, Albarus, além de empresas situadas em outros países como Alemanha, Estados Unidos, Chile, Argentina, Uruguai, Indonésia, entre outros.

No território nacional atua principalmente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Rio de Janeiro.

O capital da empresa é na ordem de R\$ 6.900.000,00²⁵ e 100% nacional. Está instalada em uma área de 41.030 m², dos quais 16.450 m² de área construída.

A empresa possui 412 funcionários²⁶ distribuídos da seguinte maneira: 20 (4,85%) funcionários na área administrativa, 11 (2,67%) funcionários na área de vendas e 381 (92,48%) funcionários na área de produção, que trabalham em três turnos para que a empresa possa atender aos pedidos de peças para reposição ou os pedidos de peça por encomenda²⁷.

Os produtos da empresa são: tambores de freio, 55%; peças em ferro cinzento e nodular, 42%; cubos de roda, 3%. Detém 3,5% do mercado no RS e 1% do consumo de fundidos no Brasil. No mercado de peças de reposição detém 10% do mercado total. A produção de peças sob encomenda supre principalmente montadoras dos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo.

Participa do mercado através dos mais de 30 representantes distribuídos em 18 regiões do país, além de cinco no exterior, e possui capacidade de produção de 1.200 toneladas por mês (entre ferro fundido nodular e cinzento). Possui duas fundições onde a produção se distribui em 600 ton/mês de ferro fundido cinzento na Fundição I²⁸ e 900 ton/mês de ferro fundido cinzento e nodular na Fundição III²⁹. Além das fundições, a **EMM1** possui ferramentais, macharia, rebarbação, usinagem, proteção e central de compressores. Nada foi mencionado nos documentos da empresa a respeito da Fundição II. As fundições I e III utilizam os seguintes

²⁵ A última atualização do capital foi em 29/04/96.

²⁶ Dados obtidos em entrevista realizada no dia 16/01/97.

²⁷ Organograma - **Anexo G**

²⁸ A Fundição I é utilizada para produzir tambores de ferro fundido cinzento.

processos: preparação da areia, moldagem, fusão, vazamento e desmoldagem.

A equipe técnica da empresa se constitui de 2 engenheiros (sendo um metalúrgico e o outro operacional mecânico) e 9 técnicos (sendo 4 técnicos mecânicos, 3 eletromecânicos e 2 de fundição).

Utiliza serviço de terceiros na assistência técnica e manutenção nas seguintes áreas: manutenção da rede de alta tensão, manutenção eletrônica dos tornos, manutenção mecânica e hidráulica de máquinas, manutenção de fornos elétricos, assessoria em administração de energia e manutenção de sistemas de gerenciamento de energia. Para o controle de qualidade de seus produtos possui uma fundição piloto³⁰ e laboratórios³¹.

Oferece a seus funcionários refeitório³², vale transporte, telefone público³³, associação de funcionários, sacola econômica³⁴, médico do trabalho e clínico geral, dentista, enfermaria, além de convênios com médicos de outras especialidades, laboratórios e farmácias extensivos aos dependentes. Além disso a empresa proporciona adiantamento salarial a seus funcionários.

²⁹ A Fundição III é utilizada para fabricar peças diversas em ferro fundido cinzento e nodular.

³⁰ Com um setor de apoio técnico, desenvolvimento, pesquisa e treinamento.

³¹ Onde é feito o controle do material produzido e da matéria-prima adquirida. Estes laboratórios são metalúrgico, químico, de areias e de metrologia.

³² 80% do valor da refeição é subsidiado pela empresa e os 20% restantes são descontados em folha de pagamento.

³³ O telefone está instalado ao lado da guarita e fica à disposição dos funcionários e vizinhança, somente recebendo e anotando recados.

³⁴ É conveniada com o **SESI**. No caso do funcionário optar, recebe o cheque-cardápio em substituição à sacola econômica.

4.1.1 Necessidades de Treinamento

Na **EMM1** o setor de treinamento existe para desenvolver e acompanhar as necessidades profissionais e pessoais dos funcionários da empresa. A área de treinamento é coordenada pelos Recursos Humanos. Os treinamentos dependem da verba que é destinada a este setor, determinada no orçamento da empresa.

Para ser admitido o funcionário deve apresentar os comprovantes dos cursos que realizou anteriormente.

A empresa possui em sua rotina trabalhista o Contrato de Trabalho em Experiência, que tem a duração de 30 dias, podendo ser prorrogado por mais 60 dias.

Quando o funcionário não cumpre com as normas internas de procedimentos da empresa pode sofrer penalidades que vão desde a advertência verbal, advertência por escrito, suspensão e, em último caso, rescisão por justa causa.

Ao funcionário é permitida a falta. Quando esta falta é justificada são descontadas as horas em que o funcionário ficou ausente; quando não justificada, descontam-se as horas, mais os domingos e feriados. Quando há algum problema de saúde o funcionário é dispensado pelo setor de enfermagem ou pela supervisão, em casos particulares; nesse caso, as horas de afastamento são descontadas quando previamente combinado.

Os operadores possuem os Equipamentos de Proteção Individual (**EPI**)³⁵ os dispositivos ou meios que neutralizam ou protegem o operadores da ação de acidentes; qualquer alteração nos **EPIs** deve ser comunicada à empresa. No caso de dano ou extravio, o operador deve indenizar a empresa.

Ainda para eliminar os riscos à segurança e saúde do trabalhador, a empresa possui a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (**CIPA**).

³⁵ Protetor facial, óculos de segurança, máscaras soldadores, capacetes de segurança, luvas de couro e de borracha, protetor auricular, respiradores e máscaras de filtro químico, sapatos e botas de segurança e avental de couro.

O treinamento é oferecido de acordo com as necessidades da função que dizem respeito às máquinas, instrumentos e às tarefas que devem ser realizadas. Estas necessidades de treinamento são levantadas pelo gerente ou supervisor imediato da função e indicadas através das fichas individuais dos funcionários. Se o funcionário mudar de função e não possuir o treinamento adequado, a empresa se obriga a oferecê-lo.

Quando surge uma vaga é procurado internamente este funcionário, para só depois buscá-lo no mercado. *“O funcionário que tiver condições, [...], que souber aproveitar a oportunidade e quiser aproveitar a oportunidade, pode buscar outras tarefas, outras funções, que ele pode crescer”* (Diretor Comercial).

Se o operador quiser, pode trocar de setor (função, usinagem e laboratório). Esta oportunidade é dada a todos que possuem qualificação. A qualificação é entendida, nesta empresa, como *“a necessidade [habilidade]³⁶ que a pessoa necessita para desempenhar a contento uma função”* (Diretor Comercial). *“Quando a gente fala em habilidade tem que considerar habilidades manuais, técnicas; agora, tem que ter a liderança, a responsabilidade”* (Diretor Comercial).

A partir de 1997 a empresa passou a exigir como escolaridade mínima a 5ª série. Os que não estão dentro deste pré-requisito e resistem em se qualificar serão demitidos, mesmo os operadores mais antigos.

4.1.2 Treinamento

A **EMM1** possui um programas de treinamento externo, interno e *in company*. Os treinamentos **externos** são os cursos existentes no mercado. A empresa avalia os prospectos das entidades organizadoras de acordo com sua aplicabilidade à

³⁶ Nota da autora.

empresa. Os treinamentos **internos** são os oferecidos por profissionais da empresa que têm a formação no curso a ser ministrado. Os treinamentos **in company** são organizados por instituições para grupos fechados da empresa e que adaptam seu programa às necessidades desta. Quanto aos cursos de motivação ou técnicos, se a empresa tiver condições internas, estes são dados por pessoas capacitadas e certificadas da própria empresa.

Após o treinamento é feito um acompanhamento para registrar melhorias no desempenho da função, e depois realizada a declaração de capacitação.

O treinamento, quando da ocasião da inovação tecnológica³⁷ foi auxiliado por dois funcionários que vieram de outra empresa (que já possuía máquina **CNC**). Estes funcionários ajudaram no treinamento do pessoal, depois pediram demissão e voltaram para a empresa onde trabalhavam anteriormente.

Os operadores da **EMM1** foram também treinados na empresa fornecedora da máquina **CNC**. O treinamento foi de 10 dias em São Paulo, para onde foram a programadora e um operador. Depois, este operador passou a treinar os demais operadores no local de trabalho. Estes operadores já possuíam conhecimento de parquímetro e um curso de nove meses que receberam juntamente com desenho básico e metrologia (80 h) para a máquina convencional.

Se o operador tiver interesse, treina sábado e/ou domingo para ganhar a oportunidade de trabalhar com a máquina **CNC**. Segundo o Supervisor de Usinagem e Rebarbação, todos são trabalhadores humildes que foram aproveitados e que aprenderam. Após a máquina programada o operador "*bota e tira a peça e troca a ferramenta e só*" (o mesmo supervisor).

A aquisição da nova máquina proporcionou um aumento de produtividade e qualidade dos produtos fabricados. Uma máquina convencional fazia 40 peças utilizando dois operadores, enquanto que com a máquina **CNC** são fabricadas 70 peças com um só operador e com melhor qualidade.

³⁷ Segundo o supervisor de Rebarbação e Usinagem I, a decisão de comprar as máquinas CNC foi consequência da exigência de um cliente, uma montadora que fez questão da melhoria da qualidade de seus produtos.

Na opinião do Supervisor não se torna necessário que o operador possua 2º grau e sim vontade para aprender e aproveitar a oportunidade. Só no caso do Centro de Usinagem é que a escolaridade deve ser diferente.

Os operadores que trabalhavam na **EMM1** receberam treinamento de 70 horas em metrologia, em tornos e parquímetro, e 80 horas de desenho básico. Os cursos foram oferecidos pela empresa no local de trabalho aos operadores da produção.

Para o Supervisor, o operador que anteriormente trabalhava com máquina convencional tinha 90% do caminho pronto quando começasse a trabalhar com a máquina **CNC**. O trabalhador que antes operava a máquina convencional possuía vantagens sobre o operador que nunca havia trabalhado nesta máquina e que vai trabalhar direto com a **CNC**. Quando este primeiro operador passa a trabalhar com **CNC**, ele só aprende a apertar botão, segundo o Supervisor.

4.1.3 Trabalho, Qualificação e Tecnologia

O trabalho na máquina convencional, para os operadores, é considerado pesado e manual. A máquina convencional exige esforço mental do operador: é necessário decorar as medidas da peça a ser fabricada, segundo o Operador 3. Com o 2º grau o operador tem mais educação do que outra pessoa que não estudou; possui, assim, mais informação, um melhor raciocínio. Segundo os operadores, o ritmo de trabalho aumentou com a introdução da máquina **CNC** devido à rapidez com que são produzidas as peças.

O trabalho na máquina convencional é assim descrito pelo Operador 3: *“nós pegávamos a peça com a talha³⁸ e botava em uma máquina; tinha que apertar as castanhas, trocar um carrinho e depois para tirar a peça, tinha que fazer o mesmo serviço”*. Ainda era necessário um acompanhamento metódico para observar se as medidas estavam corretas; o trabalho era também mais demorado.

³⁸ Braço mecânico que ajuda no transporte de peças pesadas e grandes.

O treinamento realizado para a máquina convencional consiste em acompanhamento do operador que já utiliza a máquina no local de trabalho e, em um único caso, aulas na sala de treinamento, inclusive com exibição de vídeo.

No caso do Operador 4 seu treinamento na máquina convencional teve acompanhamento durante 3 meses. Em sua opinião, uma máquina é muito diferente da outra, mesmo no caso da máquina convencional.

Para o Operador 1 o treinamento também foi no local de trabalho, acompanhado de um operador que já possuía experiência.

O trabalho na máquina **CNC** é mais valorizado e descrito pelos operadores como bem melhor, mas também é considerado menos elaborado. Não necessita muito esforço físico. A função do operador é manusear a máquina, porque a programação é feita por outro funcionário (no caso, era uma programadora, também instrutora do **SENAI**³⁹). A partir do momento que o programa é colocado na máquina os operadores começam a trabalhar.

Para o Operador 1 a máquina **CNC** exige mais esforço mental por causa da programação. As medidas da peça estão em um papel ao lado da máquina. Na **CNC** só se alteram as medidas quando é necessário. Em caso de algum problema a produção é interrompida e verificada a melhor atitude a ser tomada.

Para o Operador 5 o trabalho na máquina **CNC** utiliza mais conhecimento e, na sua opinião, a instrução mínima para se operar esta máquina deve ser o 2º grau, porque assim se adquire mais responsabilidade. Pode-se Interpretar essa opinião como a possibilidade de que a pessoa com mais escolaridade possa vir a ter uma melhor capacidade de prestar atenção aos detalhes e compreender melhor a máquina. Seu treinamento na **CNC** foi com o acompanhamento da programadora, fazendo o “*trabalho braçal*” e acompanhando, observando o trabalho. Para este operador, não há necessidade de se ter trabalhado anteriormente com a máquina convencional para se trabalhar com a máquina **CNC**. Ele considera que seu treinamento foi bom, mas teria sido melhor se tivesse assistido a um curso sobre a máquina. Ainda em sua opinião, o curso deveria ter sido dado a todos os

operadores, independente de trabalhar com máquina convencional ou **CNC**. A diferença entre a máquina convencional e a **CNC** é que na primeira há necessidade de se fazer as operações, enquanto que na segunda a máquina faz tudo. As operações a que se refere o operador são as operações de usinagem (fresa/torno).

Para o Operador 3 o trabalho na máquina **CNC** requer o mesmo esforço mental de antes, mas não há tanta preocupação. O trabalho na máquina **CNC** *“pega uma peça com talha, coloca em cima da placa, num botão simplesmente você aperta as castanhas, no outro dá ciclo, liga ela e só tira a peça quando estiver pronta”*. Na sua opinião, a máquina **CNC** exige mais cuidado, mais atenção, porque precisa escutar a máquina para que se tenha certeza de que ela está fazendo o trabalho certo e a ferramenta não está desgastada. Na convencional é necessário que o trabalhador coloque as medidas na máquina e na **CNC** ela repete as medidas que estão no programa.

Para o Operador 4 a máquina **CNC** requer menos trabalho físico e menos esforço mental. A máquina convencional requer tanto esforço físico como mental. Na sua opinião, para se trabalhar com a máquina **CNC** é necessário força de vontade. A escolaridade, a nível de 2º grau, só é necessária se o operador também for ser programador. A máquina **CNC** permite aprender *“coisas novas”*, enquanto na convencional *“a pessoa aprendeu aquilo e é aquilo”*.

Na opinião do Supervisor, só os operadores devem possuir o treinamento sobre a máquina. A função do supervisor é de coordenar os trabalhos e a equipe, verificar se o operador tem problemas e entregar as peças na hora certa; a ele cabe a supervisão do trabalho sem a interferência sobre os problemas técnicos, auxiliando para que as tarefas sejam cumpridas nos prazos determinados. Para ele, o supervisor não precisa possuir cursos sobre as máquinas **CNC**, já que não as opera, e sim coordenar a equipe e o trabalho. Em caso de problemas é chamado um técnico especializado que presta serviço à empresa.

O trabalho realizado no Centro de Usinagem é diferente: esta máquina possui mais eixos, mais ferramentas, sendo, portanto, mais complexa que um torno **CNC**,

³⁹ No caso dessa empresa a programação é feita por uma mulher que possui o curso técnico.

segundo o Operador 2. O trabalho realizado no Centro de Usinagem é como o realizado por duas máquinas convencionais; esta é capaz de realizar operações diferentes (torno e fresa). Este operador acha que se tivesse o 2º grau seria mais fácil. O seu trabalho consiste em observar o trabalho na primeira peça. Depois disso, ajusta a máquina e leva a peça pronta para que seja liberado o processo. Se estiver fora do padrão, a corrige. O desgaste das ferramentas utilizadas no Centro de Usinagem é maior do que na máquina **CNC**.

4.1.4 Análise

A empresa afirma oferecer 70 h de metrologia, tornos e parquímetros e 80 h de desenho básico para o operador de máquina convencional. Mas, ao observar o registro dos cursos que os operadores possuem, não há qualquer constatação sobre isso. Os operadores possuem cursos de metrologia, matemática aplicada, leitura e interpretação de desenho e insertos. Somente um operador possui curso em máquina **CNC** e nem todos os operadores possuem os mesmos cursos.

O Operador 2, que trabalha no Centro de Usinagem, disse que seria necessário ter o 2º grau para se trabalhar com esta máquina, mas ele possui somente o 1º grau, além de um “*curso de computador, mas computador para escritório*”. Mas, segundo ele, “*computador é uma coisa e **CNC** é outra (porque tem que fazer programa)*”. Para ele a falta de experiência em máquina convencional não faz falta porque é “*totalmente diferente da máquina **CNC***”. E, no caso do Centro de Usinagem, é mais difícil de se trabalhar que na **CNC** porque trabalha-se com mais eixos, mais ferramentas, além de “*fazer mais coisas do que num torno*”.

Para o Operador 1 o funcionário que trabalha na máquina **CNC** precisa ter curso de torneiro, saber operar um computador, saber as medidas do produto, além da experiência na máquina convencional. Essa qualificação é necessária porque a máquina **CNC** é mais sofisticada, segundo ele.

Para o Operador 3 não é necessário somente o curso de **CNC**: é preciso

prática para trabalhar com a máquina, além de possuir o 2º grau. Mas, seu treinamento não teria sido suficiente uma vez que não aprendeu a programar a máquina, o que lhe daria mais autonomia no trabalho.

Para o Operador 4 a escolaridade necessária para se operar a máquina **CNC** seria a 5ª ou 6ª série, além de experiência na máquina convencional. Mas, se for para programar a máquina, é necessário *“mais estudo”*. Em seu caso, trabalha em máquinas diferentes (modelos diferentes) mas o *“serviço seria mais ou menos parecido, praticamente iguais”*.

Para o Operador 5 seria bom que o operador possuísse o 2º grau porque na **CNC** é necessária *“bastante responsabilidade”*, e com essa escolaridade *“... o cara pega mais conhecimento”*. E justamente por isso não há a necessidade de experiência na máquina convencional. Apesar de não possuir curso sobre a máquina **CNC**, considera que seu treinamento através de acompanhamento da programadora foi bom; quando surgem dúvidas, conversa com seus colegas de trabalho que possuem curso específico. Ele considera importante que os funcionários que operam máquina convencional também possuam o 2º grau *“... porque só muda os comandos, o trabalho seria o mesmo”*.

Um ponto que chamou a atenção foi o fato do Supervisor não considerar importante que o ocupante desta função conheça a máquina, saiba trabalhar com ela. Para ele o supervisor deve coordenar trabalho e equipe porque esta função é para administrar pessoas, coordenar trabalhos e entregar as peças no prazo determinado. Além disso, segundo ele, para trabalhar na máquina **CNC** o funcionário deve possuir vontade, não interferindo o grau de instrução. Para ele o funcionário que trabalha na **CNC** *“... se torna praticamente um alimentador de peça da máquina”*. Já no caso da programação da máquina é importante ter o 2º grau e ser altamente treinado, neste caso, é importante ter experiência na máquina convencional para trabalhar com a **CNC**.

Quadro 2 Características das Operadores da **EMM1**

Cargo/descrição	Idade	Tempo de empresa (anos/meses)	Escolaridade	Tempo na função (anos/meses)	Cursos realizados	Cursos necessários CNC *
Operador 1 máquina convencional	21	2 anos	2 ^o grau incompleto	**	**	curso de torneiro, experiência convencional
Operador 2 Centro de Usinagem	21	2 anos e 5 meses	1 ^o grau	2 anos	metrologia	2 ^o grau
Operador 3 máquina CNC	29	5 anos	2 ^o grau incompleto	3 anos	leitura e interpretação de desenho, metrologia, matemática aplicada	2 ^o grau e prática, curso CNC
Operador 4 máquina CNC	24	3 anos e 10 meses	6 ^a série	3 anos e 6 meses	curso CNC , torneiro	5 ^a ou 6 ^a série, experiência convencional
Operador 5 máquina CNC	31	10 anos	6 ^a série	5 anos	metrologia, matemática aplicada	2 ^o grau

Fonte: o quadro acima foi estruturado a partir das entrevistas realizadas com os operadores.

* Opinião dos operadores sobre os cursos que eles julgam necessários para a operação a Máquina Ferramenta de Controle Numérico Computadorizado (MFCNC).

** não respondido.

4.1.5 Considerações

No caso da **EMM1** os entrevistados consideram importante que operador de máquina **CNC** possua o 2º grau, embora nenhum deles tenha tal formação. Assim, para a função de operador de máquina **CNC** seria necessária uma escolaridade superior a que eles próprios possuem.

O Operador 1, que possui o 2º grau incompleto e não opera máquina **CNC**, considerou importante que o operador possua um curso de torneiro mecânico e experiência na máquina convencional. Neste caso, o entrevistado sugeriu para o cargo uma qualificação muito semelhante a sua. O mesmo ocorreu no caso dos Operadores 3 e 4.

Já o Operador 2 considerou necessária formação de 2º grau, que se distancia da escolaridade que possui, o 1º grau. Nenhum curso técnico foi comentado por este entrevistado. O Operador 5 também considera que o ideal seria possuir o 2º grau mas estudou até a 6ª série.

Para o Operador 3, com 2º grau incompleto, é importante possuir 2º grau, bem como prática na máquina convencional, além de um curso específico sobre a máquina **CNC**. Apesar de possuir vários cursos que poderiam prepará-lo para operar a máquina, nenhum deles foi citado como pré-requisito para realizar um bom trabalho. Levantando, assim, a hipótese de que o treinamento que realizou não foi suficiente para prepará-lo para operar a máquina **CNC**.

A opinião do Operador 4 condiz com a sua situação no que diz respeito à escolaridade necessária para operar a máquina, pois possui a 6ª série e considera isto suficiente, além da experiência. Por possuir curso de **CNC** e de torneiro, nenhum outro curso técnico foi citado como um pré-requisito para a função de operador.

No caso dos Operadores 2 e 5 há uma distância muito grande entre o seu grau de escolaridade e o que consideram importante. Aqui pode-se supor que a dificuldade inicial de operar a máquina foi muito grande para estes dois entrevistados e que a qualificação exigida é tão diferente por terem considerado como operador

qualificado aquele que programa a máquina e não somente a opera.

Nesta empresa, os operadores entrevistados não se preocuparam muito em colocar como operador qualificado aquele que possui cursos relativos à máquina **CNC**; sua preocupação é com relação ao nível de escolaridade que deveriam possuir. Isto se deu talvez pela necessidade que foi percebida durante as entrevistas de programarem a máquina e não simplesmente de operá-la. O Operador 1 colocou a necessidade de um curso relativo à máquina convencional, induzindo a concluir que o que ele considera necessário para operar uma **CNC** realmente se refere ao cargo de operador e não de programador, já que o curso citado se refere ao conhecimento em relação à usinagem que a máquina realiza. O mesmo pode se concluir com relação ao Operador 4. No caso dos outros três operadores (2, 3 e 5) suas opiniões levaram a concluir que estes falam com relação ao cargo de programador, já que se trata um cargo que exige nível técnico, como um curso específico sobre a máquina, relativo ao 2º grau.

4.2 Empresa Metal Mecânica 2 (EMM2)

A empresa foi fundada em 1881 por um imigrante italiano que ao chegar no Brasil começou a fabricar utensílios domésticos e agrícolas, artigos de montaria, selaria, correntaria e destiladores de aguardente.

Em 1922 iniciou a produção de espoletas para cartuchos e espingardas de caça. Ao longo dos anos, com a experiência adquirida, foi necessário transferir-se para outra cidade em busca da energia elétrica que possibilitasse um incremento da produção.

Com a Segunda Guerra Mundial a empresa passou a produzir material bélico para o país e adquiriu maiores conhecimentos nas áreas técnica e administrativa, além de equipamentos mais modernos e novas linhas de produção. Passou, então, a fabricar armas e munições para uso civil e militar.

Na década de 50, com a dificuldade de importar máquinas e de encontrar no mercado interno equipamentos que atendessem a suas necessidades de produção, passou a fabricar suas próprias máquinas operatrizes, tornando-se, então, fornecedora de máquinas para terceiros. Ainda nessa década a empresa buscou dominar a tecnologia metalúrgica, procurando otimizar os processos de forjamento e tratamento térmico, além de iniciar estudos de racionalização do trabalho, desenvolvendo técnicas de análise de tempos e movimentos, documentando seus processos de manufatura sob a forma de diagramas e roteiros de fabricação. Com o domínio das técnicas de fundição de aço pesquisou e desenvolveu o processo de microfusão buscando melhorias de qualidade e produtividade, além de uma redução de custos.

Na década de 60 lançou o revólver calibre 22, que passou a ser exportado. A iniciativa da exportação exigiu soluções administrativas, como a de transformar-se, em 1969, em uma empresa de capital aberto.

Hoje a empresa é considerada a maior fabricante de armas curtas e longas da América Latina, além de uma das cinco grandes empresas do ramo no mundo. Produz cerca de 60 modelos de revólveres e 25 de espingardas e carabinas que são

vendidas para mais de 70 países, além de algemas, espoletas e projéteis para munições.

O faturamento líquido anual é de US\$ 30.000.000,00⁴⁰, constituído em 75% pelos revólveres, 15% pelas carabinas e 10% pelas algemas e munições. A empresa conta com 722 funcionários distribuídos pela área administrativa e produção⁴¹.

Seus principais clientes nacionais estão localizados nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, sendo este último o maior consumidor; entre os países para os quais exporta se destacam os Estados Unidos (60 a 70% das exportações), além da África do Sul, Portugal, Inglaterra e Países Árabes. Entre seus clientes estão organismos de segurança no país e no exterior. A empresa domina 15% do mercado mundial de revólveres e 3 a 4% do de carabinas. As empresas americanas se destacam como as principais concorrentes no caso dos revólveres⁴².

O processo industrial inclui: forjaria, microfusão, usinagem, trafilados, usinagem de madeira e tratamento térmico. Seu processo produtivo é apresentado na figura 2.

⁴⁰ Dados de janeiro de 1997.

⁴¹ Organograma - Anexo H

⁴² A empresa detém 45% do mercado de revólveres e 80% do mercado de carabinas no Brasil.

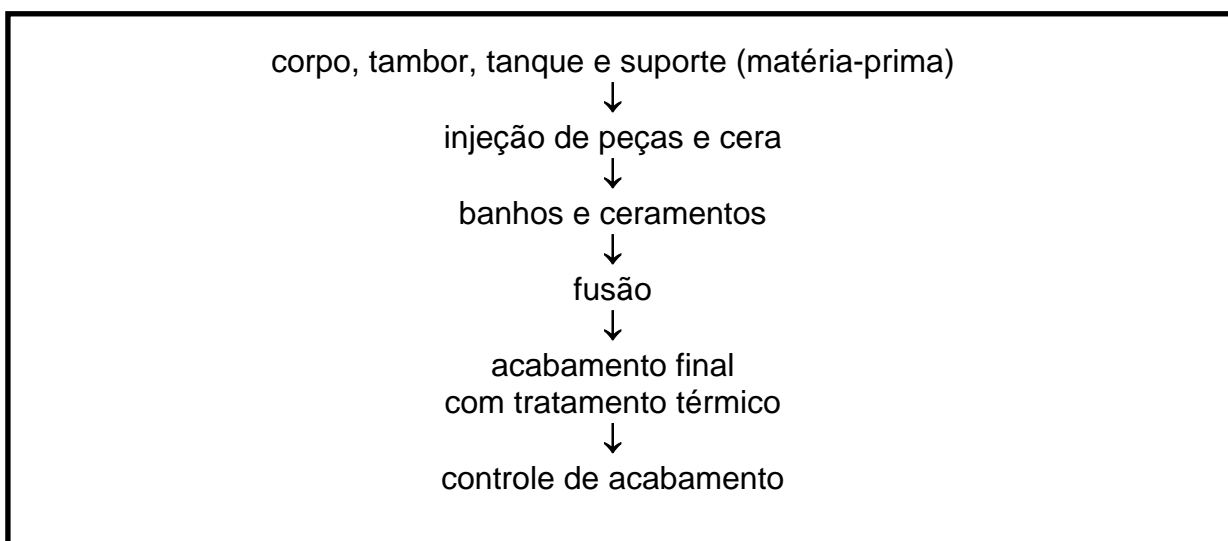


Figura 2 O Processo Produtivo da **EMM2**

Em todas as fases do processo existem pontos em que é feito o controle da qualidade.

4.2.1 Necessidades de Treinamento

Há alguns anos, a **EMM2** possuía um sistema de aprendiz, onde contratava mão-de-obra no mercado, não importando o nível de instrução, e a capacitava na própria fábrica. A aprendizagem era no próprio local de trabalho, resultando em erros, desperdícios, retrabalhos e em um alto custo de serviço. Outro problema enfrentado pela empresa era a falta de maquinário nacional ou estrangeiro, o que a conduziu a fabricar as próprias máquinas a serem utilizadas no processo produtivo.

Com o passar dos anos, esta “escolinha”, que possuía local para a aprendizagem, foi desativada devido à melhor qualificação da mão-de-obra disponível no mercado, mas, segundo o Gerente Industrial, ainda há trabalhadores analfabetos.

Com o credenciamento para a ISO 9000 a empresa se voltou mais para o seu processo de qualificação. A norma exige um método sistemático de identificação e avaliação das necessidades de treinamento.

“... toda lógica da ISO 9000 está baseada no conceito de que se a gente planejar bem as atividades, se o que foi planejado estiver devidamente documentado e as pessoas tiverem os recursos e o treinamento para poder executar o que estiver planejado, documentado, provavelmente o resultado disso vai ser uma melhor qualidade e controle sobre o sistema” (Gerente da Garantia da Qualidade).

Juntamente com o treinamento proporcionado ao trabalhador há, ao lado de cada máquina, uma ficha operacional onde estão descritas as características que a peça a ser fabricada deve possuir (qual a peça, modelo, ferramentas utilizadas, calibre, frequência de calibre e outros).

Desde 1995 este método vem sendo melhorado e adaptado. Mas ainda existe uma diferença entre o que é estabelecido e o que ocorre na prática. De início, a empresa buscou levantar e identificar a necessidade de treinamento de seus funcionários:

*“... vamos enxergar primeiro nossa fábrica, vamos dividi-la em vários grupos homogêneos de postos de trabalho, algumas coisas neste sentido, e tentar identificar para cada um destes grupos quais são as habilidades e o treinamento necessário para cada posto; daí, num segundo momento, vamos ver quem são as pessoas que estão exercendo estes trabalhos, atividades e vamos confrontar, avaliar para ver se eles estão atendendo estes requisitos e o saldo de treinamento que fica a gente vai planejar para providenciar. Nós iniciamos especificando os treinamentos e, ao especificar, foi quase que geral o pessoal dizendo que precisava de um 2º grau, de um técnico; aqui preciso de curso de programação de máquina **CNC** e, num momento seguinte, quando fomos confrontar estes requisitos de treinamento que foram estabelecidos com a realidade da empresa, a gente viu que não batiam” (Gerente da Garantia da Qualidade).*

Mas a comparação entre o que era ideal para a empresa e sua realidade demonstrou, por uma avaliação financeira, que este treinamento era inviável. E, se

esta distância era tão grande, como a empresa estava operando com bom resultado? Chegaram à conclusão de que havia uma tendência em especificar a qualificação acima do necessário. Então foi decidido, que identificados os trabalhadores com mais deficiências de conhecimentos básicos, prover seu treinamento operacional através do supervisor ou coordenador de área. Com isso o supervisor passou a exercer uma atividade de apoio, em vez de controle e policiamento.

Estabeleceram, então, para os operadores o mínimo de instrução equivalente ao 1º grau. No caso em estudo, dos cinco operadores entrevistados somente um possuía tal formação; os outros quatro, 1º grau incompleto.

4.2.2 Treinamento

A **EMM2** descreve em documento o seu procedimento de treinamento, que é aplicável a todo o pessoal que executa atividades que têm influência na qualidade. A empresa especifica os requisitos, além de levantar as necessidades dos cargos, planejar, programar, implementar, avaliar e registrar o treinamento requerido.

O operador para ser selecionado deve atender aos “Requisitos da Função” (**FU**) para depois ser contratado. Nos **FUs** constam o grau de instrução e o nível de experiência para o exercício das funções. Existem cerca de 220 funções, todas documentadas e o 1º grau é a instrução mínima exigida.

Os treinamentos obrigatórios ou instruções podem ser substituídos pela experiência na função se os **FUs** assim estabelecerem. Os requisitos são estabelecidos de acordo com os critérios e prioridades de diretores, gerentes, coordenadores e/ou supervisores.

Como requisitos de treinamento constam ainda os “Requisitos de Treinamento Operacional” (**RO**) e “Programas Corporativos”. Os “Programas Corporativos” contemplam o “Programa de Integração”, “Entendendo a ISO” e o “Colégio da Qualidade”. Os prazos para os treinamentos dependem da data de contratação do

operador. Os **ROs** são os treinamentos que capacitam o pessoal a desempenhar suas atribuições com qualidade e segurança.

São requisitos para o treinamento as qualidades pessoais do operador. No caso de remanejo ou necessidade por pessoal há, primeiramente, o recrutamento interno.

De acordo com a Coordenadora de Recursos Humanos, a qualificação é entendida como aquela que exige procedimentos especiais e instrução compatível com a norma.

4.2.3 Trabalho, Qualificação e Tecnologia

Nas as máquinas convencionais o operador ocupa um posto de trabalho e realiza somente uma tarefa e permite que tenha uma noção de usinagem e de deslocamento do carro, já que o trabalho é realizado manualmente, fazendo, para isso, uso da força física. O trabalho realizado nestas máquinas exige habilidade manual pois ele realiza as aproximações, deslocamentos, regulagem, avanço e velocidade, utilizando, além de força bruta, a atenção no momento da usinagem da peça, porque após este processo a máquina tem que ser desligada, não podendo passar da medida limite. Esta atividade exige do operador atenção durante todo o processo de confecção do produto. Nesse tipo de máquina as peças são produzidas uma a uma.

“Máquinas convencionais são máquinas que precisam da total intervenção do operador. Um torno mecânico, o cara tem que tirar um curso no SENAI para poder conduzir na peça, daí saber dominar perfeitamente a máquina, o processo, e ter habilidade para lidar com isso, tem que ir lá, fixar a peça e conduzir na peça o desenho, cuidar da rotação, conhecer o avanço de corte, enfim, tem que dominar um monte de informações porque depende dele, da capacidade e habilidade dele” (Gerente Geral Industrial).

O trabalho na máquina convencional foi considerado pelos operadores como “pesado” e “cansativo”. Com os equipamentos manuais os operadores não têm tempo para pensar.

“Tinha um aparelho ali, botava, apertava na mão. Aí não apertava direito, tinha que segurar e fresar. Aquilo ali das 7 [horas da manhã], a gente entrava 6 e pouco, vai isso durante o dia e cansava”. (Operador 3)

Segundo o Operador 1, o trabalho é simples e qualquer erro é fácil de “se tirar”.

Com as máquinas **CNC** a qualidade passou a ser outra e o trabalho ficou mais ameno com relação ao esforço físico. Segundo os operadores de **CNC** o trabalho mudou muito porque as máquinas passaram a ser pneumáticas.

Segundo o Gerente Geral Industrial

“Cuidar a ferramenta, hoje ele já não faz. Está tudo programado naquela caixinha chamada computador que tu põe a peça lá. O trabalho dele é fixar, ficar cuidando a máquina e ela descarrega sozinha. O teu trabalho é no máximo carregar e descarregar a máquina e ficar controlando o painel para ver se tem alguma informação que está complicando, se a ferramenta gastou e tem que trocar, alguma coisa assim. A máquina faz aquele trabalho que o operador fazia antes. [...] a habilidade do operador a máquina faz hoje”.

A qualificação do operador mudou devido à transformação no processo de fabricação com a introdução de máquinas mais sofisticadas. A máquina passou a realizar o trabalho de 6 a 8 funcionários, com melhor qualidade e em menor tempo.

A habilidade mecânica já não é mais necessária para trabalhar com máquinas **CNC**, já que passou a ser exigido do trabalhador mais um acompanhamento daquilo que a máquina está produzindo através dos movimentos da peça; o próprio operador é quem faz o controle da qualidade do produto (preparador). Ele tem que cuidar para que a peça não entre errada, para que a ferramenta não quebre, além de regular

bem a máquina e o nível de ar, como informa o Operador 3.

Apesar da **EMM2** trabalhar com **CNC**, as operações são consideradas rotineiras pelo Coordenador de Usinagem. O produto é único, só muda o tamanho. Não se fazem muitas trocas de peças na máquina porque o produto é bem específico. Ele considera necessário um conhecimento mais abrangente se pelas máquinas passassem 15/20 itens. No caso desta empresa seria necessário o curso básico de **CNC** para os operadores e que eles tivessem um bom entendimento da ficha operacional (onde são descritas as características do produto).

Para o Gerente da Garantia da Qualidade “... o funcionário qualificado seria aquele que demonstrou ter condições, capacidade de executar seu trabalho com qualidade, pelo treinamento que ele tem, experiência e pela instrução que ele recebeu”.

Já para o Gerente Geral Industrial, os trabalhadores ditos qualificados deveriam possuir conhecimento de informática, **CEP**, ISO 9000, Qualidade Total, além de entender o painel da máquina; em alguns casos seria aquele que possuísse 2º grau, chegando mesmo a poder programar a máquina. A seu ver, o operador deixou de ser um artesão para ser uma pessoa com mais cultura. Mas no caso de sua empresa

*“...a programação em si não é ele quem faz, é um técnico que faz, mas ele tem que aprender a ler os instrumentos, preparar a máquina, trocar a ferramenta, entender, interpretar o painel, tem que saber medir, que são instrumentos de leitura de medição mais sofisticados, então precisa de um nível escolar melhor; enquanto que o operador da convencional é um cara que tinha que ficar vários anos por repetição, aprender para pegar habilidade enquanto que o outro precisa ter mais conhecimento. Um é mais treinamento e o outro é mais educação. O convencional é mais pegar por repetir, habilidade de repetir e o de **CNC** mais conhecimento, mais educação não é repetir, é conhecer, interpretar”.*

Mas para isso seria necessário que o operador possuísse, além do 1º grau,

cursos para o bom desempenho da função. Entre os operadores entrevistados somente um possuía o curso de **CNC** antes de haver ido trabalhar com a máquina. A escolha dos operadores que são treinados/capacitados a trabalhar com a máquina está a critério do supervisor de área. Os entrevistados apontaram como fatores para a escolha a facilidade de aprendizagem, a frequência ao trabalho e o fato de ser um bom funcionário, entre outros critérios. Em um caso, o interesse de trabalhar com a **CNC** partiu do próprio operador que achou não ser tão difícil o trabalho, além do fato de quem trabalha com **CNC** tem uma diferença salarial e a possibilidade de fazer “*serão*”, podendo, assim, melhorar o salário.

Entre os outros entrevistados, o Operador 1 também não fez cursos específicos, somente cursos internos proporcionados pela empresa. Apesar dos cursos não serem estendidos a todos os operadores, nos outros três casos os operadores possuem cursos de cálculo técnico, metrologia, desenho, ajustador mecânico, entre outros. Segundo o Coordenador de Usinagem, é intenção da empresa que todos os seus operadores tenham o curso básico de **CNC**.

No caso de todos os entrevistados, o treinamento foi realizado na própria empresa, no local de trabalho, sendo acompanhados por um colega ou supervisor. O tempo de treinamento variou de 3-5 dias a 3 meses.

Segundo o Coordenador de Usinagem

“nós temos trabalho a nível de, não diria capacitação, mas de motivação profissional, que seriam os grupos de trabalho que têm na empresa; teriam uma forma do pessoal participar e entender melhor os problemas que existem na empresa e, vamos dizer, dar sugestões para resolução deles”.

O treinamento operacional é dado seguindo as cartas verdes, amarelas ou vermelhas. Se a carta for verde significa que o operador possui o treinamento; se for amarela, o treinamento está planejado ou o operador não foi ainda considerado capacitado. A vermelha significa que o operador não foi treinado. Existem os titulares e reservas para as máquinas **CNC**, que fazem o revezamento (nas férias e durante a semana) para não perderem a habilidade.

Quando perguntados sobre como deveria ser o operador para que desempenhasse bem suas funções na máquina **CNC** eles foram unânimes: o operador deveria possuir 1º grau, curso de **CNC**, desenho, metrologia e cálculo; um quadro diferente do encontrado na empresa.

4.2.4 Análise

No caso em pauta a empresa possuía desde seu início um programa de aprendizes. Recrutava no mercado pessoal não qualificado e proporcionava o treinamento. Isso se deu pela especificidade de seus produtos e à dificuldade de encontrar no mercado máquinas e trabalhadores que cumprissem com as especificações do produto. Com a melhoria das máquinas a empresa abandonou este sistema e passou a contratar pessoas qualificadas no mercado, apesar de ainda existirem trabalhadores não qualificados no seu quadro de funcionários.

O sistema de treinamento é especificado em um documento, mas dos operadores entrevistados somente um possui o curso básico para trabalhar com máquina **CNC**. Além disso todos disseram que o treinamento havia sido realizado no próprio local de trabalho e com a ajuda de um colega ou do supervisor.

Para o Operador 1 o treinamento que recebeu poderia ter sido melhor se tivesse um curso, porque o trabalho requer mais atenção. Para ele seria importante um curso técnico.

Segundo o Operador 2 a mudança da máquina convencional para a **CNC** foi boa e para que conseguisse realizar bem o trabalho seria necessário um curso básico do **SENAI**.

O Operador 3 ressaltou que com a entrada das máquinas **CNC**, mudou muita coisa na empresa sobretudo facilitou o trabalho. O interesse em trabalhar com a **CNC** partiu dele próprio, tanto que aprendeu a trabalhar com a máquina nos horários livres. Segundo ele o programa da máquina é feito pelo encarregado; aos operadores cabe trocar o programa, regular a máquina “e a gente vai olhando nos

padrões, no relógio; tá bom, vamos embora. Só quando dá um problema, apaga a máquina e ela perde a memória, aí tem até que chamar o técnico de fora para vir arrumar”.

O Preparador de Máquinas 1 lembrou que quando houve a automatização da produção a empresa deu treinamento a seus operadores. Segundo ele existe polivalência na área, pois existem titulares e reservas das máquinas. No seu caso, aprendeu a fazer a programação da máquina. Com a introdução das máquinas **CNC** começou a ser exigido mais conhecimento dos operadores. Considerou o treinamento dado insuficiente, mas pôde acompanhar o trabalho da máquina, pois, com o tempo, adquiriu experiência.

O Preparador de Máquinas 2 disse que seria necessário receber um curso para operar a **CNC** e o 1º grau facilitaria o trabalho com a máquina. O seu treinamento foi baseado em cursos de metrologia, desenho, cálculo e o básico de **CNC**; depois foi trabalhar com a máquina acompanhando o encarregado da área. Esse treinamento foi considerado por ele suficiente, sendo dispensável a experiência na máquina convencional. Todos os operadores que possuem curso técnico têm condições de trabalhar em outras máquinas. E os que não possuem o curso aprendem com a prática.

Segundo o Gerente Geral Industrial o processo da máquina convencional depende da habilidade do operador, e com a **CNC** a habilidade está na máquina.

Para o Coordenador de Usinagem o trabalhador qualificado, para o caso dessa empresa, é aquele que possui capacidade em ficha operacional, entendimento de calibre, frequência de calibração, identificação das peças, ferramentas e aparelhos. Para ele, com a máquina **CNC** o operador passou a agregar mais conhecimento.

“... o curso básico agrega pouco para a operação, mas agrega muito para a pessoa. Um conhecimento. Uma coisa é você fazer um treinamento dentro da empresa, na sua máquina e outra coisa é você sair para o SENAI e ver um micro, tu vê uma tubulação de usinagem. Então é um outro mundo fora da empresa. [...], mas

mesmo assim a intenção é dele fazer esse curso básico, porque hoje ele está aqui, amanhã pode não estar mais; é uma oportunidade até para ele crescer. Eu vejo como objetivo maior”.

É necessário que o operador tenha experiência em usinagem convencional porque lhe dá uma noção de deslocamento do carro, possibilitando, assim, que ele assimile as operações da máquina **CNC**. Para ele o operador que trabalha na **CNC** perde a habilidade manual, mas não o conhecimento adquirido na máquina convencional.

Para o Gerente da Garantia da Qualidade, operador qualificado é aquele que executa o trabalho com qualidade. A empresa possui funcionários multifuncionais em algumas linhas, mas no caso da **CNC** o operador “*é dedicado a essa atividade, ele não trabalha em outro equipamento*”. Para ele há uma tendência a que a preparação da máquina seja do próprio operador e que em pouco tempo este realize todo o trabalho (controle, monitoração e manutenção).

4.2.5 Considerações

A empresa estabeleceu um programa para atender às exigências da ISO 9000 e que não é colocado totalmente em prática. Mas é intenção capacitar os operadores de modo a que estejam de acordo com as exigências de cada função. O treinamento, no caso da aquisição de uma nova máquina, é proporcionado pela empresa fornecedora ao supervisor e a um operador considerado capacitado. Depois os que aprenderam passam seu conhecimento aos outros operadores.

O trabalho ficou mais ameno para os operadores devido ao sistema pneumático das máquinas, mas com a exigência de melhor qualificação ficou o receio de a qualquer minuto perder o emprego porque uma nova máquina pode ser comprada e substituir sua função. A cada inovação no processo produtivo vem a substituição de 6 a 8 máquinas e, em decorrência disso, a substituição da mão-de-

obra pela máquina, até mesmo porque esta pode exigir uma melhor instrução. Nas entrevistas constatou-se que há interesse por parte dos operadores em fazer o treinamento como forma de manter o emprego. A insegurança gerada pela introdução de máquinas automatizadas é muito grande entre os operadores, que alegam que o treinamento não é suficiente para que possam ter total domínio da máquina. Nesse caso, consideram que o funcionário que opera uma máquina **CNC** deve possuir um curso específico sobre a mesma (veja quadro síntese).

Quadro 3 Características dos funcionários da **EMM2**

Cargo/descrição	Idade	Tempo de empresa (anos/meses)	Escolaridade	Tempo na função (anos/meses)	Cursos realizados	Cursos necessários CNC*
Operador 1 CNC	25	2 anos e 1 mês	1 ^o grau incompleto	1 ano	treinamento da qualidade, fichas operacionais	curso técnico
Operador 2 CNC	34	18 anos	1 ^o grau incompleto	7 anos	desenho, cálculo e metrologia	curso SENAI ***
Supervisor de Produção	28	6 anos	Engenharia de produção	2 anos	gerenciamento da qualidade, capacitação de supervisor, básico CNC , mapeamento do risco, trabalho com qualidade, elaboração de procedimentos operacionais, colégio da qualidade, monitores da qualidade, curso de CEP	**
Coordenadora de RH	39	4 anos e 6 meses	Assistente social	2 anos	desenvolvimento gerencial	**
Gerente Geral Industrial	45	7 anos e 6 meses	Engenharia mecânica	7 anos e 6 meses	**	informática e instrumento de medição

Cargo/descrição	Idade	Tempo de empresa (anos/meses)	Escolaridade	Tempo na função (anos/meses)	Cursos realizados	Cursos necessários CNC*
Gerente da Garantia da Qualidade	39	4 anos	Engenharia mecânica e administração	1 ano	auditor, líder, gestão de custo, ISO 9000	instrumentos de medição, leitura e interpretação de desenho
Operador 3 CNC	43	25	5 ^a série	9 anos	CEP, colégio da qualidade	2 ^o grau e prática
Coordenador de Usinagem	39	23	Engenharia mecânica	1 ano e 6 meses	curso básico CNC	curso básico CNC, desenho, 2 ^o grau, cálculo técnico, trigonometria e experiência em usinagem
Preparador de Máquina 1 CNC	37	12	1 ^o grau	1 ano e 6 meses	supervisor 1 ^a linha, cálculo, desenho, metrologia, ajustador, mecânico, torneiro mecânico	1 ^o grau, curso CNC e programação
Preparador de Máquina 2 CNC	35	12	6 ^a série	4 anos	curso básico CNC, metrologia, desenho	1 ^o grau, básico CNC, desenho, metrologia, cálculo e prática

Fonte: o quadro acima foi estruturado a partir das entrevistas realizadas com os funcionários.

* Opinião dos funcionários sobre os cursos que eles julgam necessários para a operação a Máquina Ferramenta de Controle Numérico Computadorizado (MFCNC).

** não respondido.

*** nível técnico.

Dos 5 operadores entrevistados somente um realizou o curso básico de **CNC**. Aqui também ocorre o constatado na **EMM1**, dos próprios operadores reivindicarem uma qualificação superior à que possuem, valorizando a função.

O Operador 1 considera como qualificado o operador que possui um curso técnico, opinião compartilhada pelo Operador 2. No caso do Operador 1, o treinamento recebido parece não ter sido suficiente para prepará-lo a operar a máquina. O mesmo pode ser percebido com relação ao Operador 2.

O Operador 3 coloca como importante a prática e o 2º grau; aqui pode-se perceber a distância entre o grau de escolaridade que possui e o que ele considera importante possuir.

Para o Gerente Geral Industrial, operador qualificado para operar máquina **CNC** é aquele que possui curso de informática e de instrumentos de medição. Para o Gerente da Garantia da Qualidade, além desses cursos, o operador deve também possuir curso de leitura e interpretação de desenho.

Para o Coordenador de Usinagem, é necessário que o operador, além do 2º grau, possua curso básico de **CNC**, desenho, cálculo técnico e trigonometria, e mais a experiência na máquina convencional.

O Preparador de Máquinas 1 considera importante que o operador tenha o 1º grau, curso de **CNC**, de programação da máquina, mais do que foi sugerido por ele como qualificação básica; somente a escolaridade básica condiz com a sua. Todo o treinamento recebido por ele não foi suficiente para suprir a necessidade de curso específico na máquina **CNC**.

Para o Preparador de Máquinas 2, além do 1º grau é necessário curso de desenho, metrologia e cálculo, juntamente com a prática. Nesse caso, a qualificação exigida condiz com sua situação profissional.

4.3 Empresa Metal Mecânica 3 (EMM3)

A empresa foi fundada em 1953 em decorrência do interesse de seu fundador em fabricar no Brasil produtos do ramo de veículos e autopeças, que antes tinham de ser importados.

Em 1958 tornou-se Sociedade Anônima e, buscando atender melhor o mercado, abriu uma filial em São Paulo em 1965. Em 1969 fez sua primeira exportação, com destino à Bolívia.

Em 1979 assinou um acordo com uma empresa inglesa para a transferência de tecnologia, sendo aprovada por montadoras como Mercedes Benz, Scania, Volvo e Ford.

Durante a década de 80 a empresa investiu na construção de seu Complexo Industrial, aumentando a capacidade produtiva com equipamentos novos e implantando o Programa de Qualidade Assegurada, de modo a iniciar o desenvolvimento de fornecedores e a inspeção para o autocontrole com a implantação do Controle Estatístico de Processo (**CEP**). Em 1989 começou a utilizar os Círculos de Controle de Qualidade (**CCQ**) buscando desenvolver o espírito de equipe.

Em 1993 foi implantada a Qualidade Total juntamente com a certificação da ISO 9001. No ano seguinte iniciou o fornecimento de máquinas, equipamentos, ferramentas e serviços da sua área de máquinas.

A empresa possui duas unidades industriais. Uma, com área de 44 mil m², sendo 27 mil m² de área construída, e a outra, de 300 mil m², com 40 mil m² de área construída. O crescimento decorreu de investimentos tanto em máquinas como no aperfeiçoamento técnico de seus operadores. A produção mensal é de aproximadamente 98 ton/mês, com previsão de 1000 ton/ano para 1997. O faturamento bruto é de aproximadamente US\$ 10.000.000,00/mês, com previsão de

US\$ 125.000.000,00 para o ano de 1997. Os 1928 funcionários⁴³ estão assim distribuídos: 384 (19,92%) na administração, nas áreas de venda, área técnica e diretoria, e 1544 (80,08%) na produção⁴⁴.

Com o objetivo de fornecer a seus clientes os melhores produtos do mercado, com maior segurança, durabilidade e qualidade, lançou no mercado lonas, pastilhas e revestimentos de embreagem sem amianto.

Nos EUA e Canadá a empresa detém 8% do mercado de materiais de fricção. As lonas de freio para veículos comerciais são exportadas para mais de 60 países.

*"A missão básica da empresa é produzir e comercializar componentes para freios, acoplamentos e transmissões, especialmente materiais de fricção, com qualidade compatível às necessidades do mercado, obtendo boa rentabilidade e perseguindo seus fins, oportunizando aos colaboradores da empresa condições de realização pessoal, social e profissional e, levando em conta as expectativas dos acionistas, comunidade e poderes constituídos. Para tanto, deverá manter posição de liderança no setor, investindo e reinvestindo permanentemente em tecnologia, recursos humanos e nos negócios, com vista a conquistar cada vez mais clientes duradouros"*⁴⁵.

Seus valores e princípios são a satisfação do cliente, qualidade em todas as ações, qualidade de vida dos profissionais, sinergia, valorização da equipe, transparência, ênfase no longo prazo, participação nos lucros, comunidade e imagem.

O modelo de gestão empresarial adotado é o Gerenciamento pelo Cliente, que valoriza o indivíduo como funcionário ou colaborador e também como cliente interno que tem autoridade para exigir qualidade em todas as ações.

⁴³ Dados de 31/12/96.

⁴⁴ Organograma - Anexo I

⁴⁵ Missão da empresa.

Manual da Qualidade. 2ª edição, pág. 13

Cabe lembrar aqui que a **EMM3** não possui máquina **CNC** na área produtiva, mas na área de matrizaria, que é o setor que produz as matrizes para a área de produção. Operadores da área de matrizaria também foram entrevistados.

A empresa, na área de blocos e através do processo de misturas, prepara a matéria-prima de todos os produtos a serem fabricados. Os operadores têm a tabela dos elementos químicos que devem ser utilizados e sua proporção de mistura. O processo produtivo na área de blocos é o seguinte:

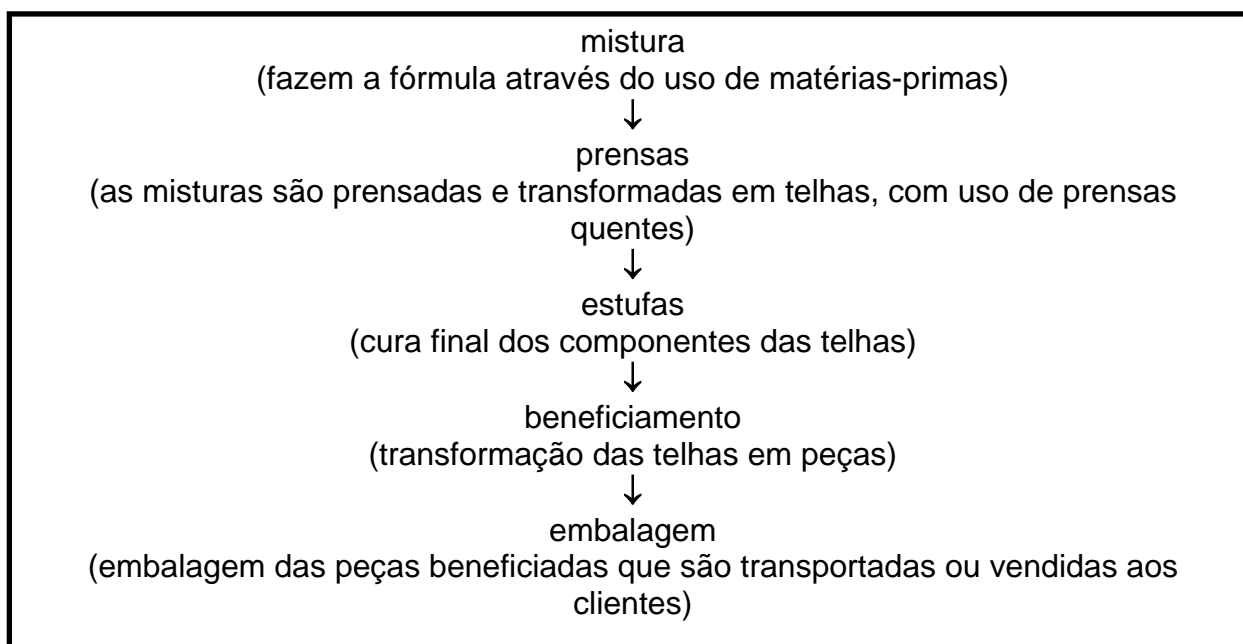


Figura 3 O Processo Produtivo da **EMM3**

4.3.1 Necessidades de Treinamento

Havendo interesse, a empresa procura se informar com relação aos cursos existentes no mercado e, se forem considerados bons, envia um operador para que dele participe (Gerente de Fábrica). Os que primeiro recebem o treinamento, interno e externo, teórico e prático, são os preparadores de máquina; depois, estes são responsáveis pelo treinamento dos demais operadores. A escolha dos operadores a serem treinados é baseada na experiência, no serviço que o mesmo realiza e na confiança que lhe é depositada. Entre os operadores do setor há a escolha do braço direito do líder (que é um preparador de máquina) e que nunca tira férias junto com o

gerente da área. O líder da área (auxiliar técnico) colabora no cumprimento das atividades; possui 2º grau completo, experiência e é de confiança, além de saber “comandar” operadores.

Na opinião do Gerente de Fábrica, se o operador possui 2º grau, ele consegue realizar as tarefas de sua função: “*ele enxerga um pouco mais na frente*”. Realiza o trabalho com mais rapidez, sendo capaz de ter novas idéias. O que a empresa quer, segundo o Gerente de Fábrica, é um líder “*com 2º grau, curso de computação, curso técnico, metrologia, hidráulica, pneumática*”. Assim ele “*consegue dominar, comandar um setor*”. Este líder comanda bem um setor por “*dominar*” as pessoas. Este domínio pode ser entendido como a capacidade de comandar os operadores; liderá-los para que realizem o trabalho requisitado.

Com a introdução das novas máquinas na fábrica os operadores necessitaram de treinamento. Este processo de inovação não ocorreu de uma hora para outra, mas quando foi implantada a nova fábrica esta já possuía máquinas modernas, que neste caso são as máquinas **CLP**. Na antiga fábrica ainda existem máquinas convencionais. Para trabalhar com as máquinas da nova fábrica, foram contratados operadores qualificados no mercado e, além disso, outros mais qualificados da antiga fábrica: os melhores, “*os que mais se enquadravam com a regulagem de máquina, com a qualidade do produto, o que mais se interessava...*” (Líder de Grupo I), foram trabalhar na nova fábrica.

O ciclo de treinamento começa com o diagnóstico de necessidade de treinamento, que gera um documento chamado “**Qualificação do Cargo**”. Este diagnóstico é feito com o chefe e gerente da área e, se for necessário, com o ocupante do cargo; este levantamento visa a definir a experiência, escolaridade e conhecimentos obrigatórios para o bom desempenho da função. A partir da qualificação necessária para o cargo é gerado o plano de treinamento, que visa a capacitar adequadamente o operador. Este plano é entregue à área, que se encarrega de administrá-lo.

Para o Líder de Grupo II não é necessário que o operador tenha experiência na máquina convencional, mas sim conhecimento do processo produtivo. O fato de não precisar de experiência decorre do trabalho na empresa ser considerado

exclusivo. Esta exclusividade se dá pelo fato da empresa possuir etapas químicas em seu processo produtivo. O operador, quando entra para a área de blocos, trabalha na mistura de componentes químicos, e isto não é muito comum em empresas do setor metal-mecânico. Por isso não é necessário que ele possua experiência, já que a mistura dos componentes requer que ele siga as instruções na máquina. A **EMM3** possui máquina de mistura eletrônica para que a pesagem dos componentes seja a mais precisa possível.

4.3.2 Treinamento

O nível de instrução necessário para admitir um operador na empresa é o 1º grau; hoje admite operadores que possuem até a 6ª série, mas este deve continuar estudando até que complete o 1º grau. Isto ocorre porque, segundo o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, não se encontram no mercado profissionais qualificados. Para a empresa, funcionário qualificado é aquele que possui o 1º grau completo.

“Se veio da agricultura não precisa ter experiência nem curso que a gente treina ele aqui. Tanto a nível de treinamento no local de trabalho, o que ele precisa para operar uma prensa? Ele precisa saber trabalhar com uma máquina; então não é exigência que ele faça isso, a exigência é que ele tenha esse treinamento quando ele entra. Ele tem que ter esse treinamento quando ele entra” (Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação).

Este treinamento é sempre dado pelo líder de área; se o operador não recebe o treinamento, ele não fica na empresa após os 60 dias de contrato de experiência. No caso de operadores que estudam da 1ª à 8ª série, a empresa paga integralmente os custos do curso.

O funcionário recebe o treinamento tanto para a máquina convencional como para a máquina **CLP**, mas é somente o básico para ele operar a máquina. Não é necessário saber desmontar a máquina nem fazer sua manutenção, mas ele precisa

entender o funcionamento da **CLP** e suas operações básicas.

O líder de área necessita conhecer máquinas convencionais (manuais) e máquinas **CLP**, além de saber fazer o programa da mesma. Alguns operadores regulam as máquinas; isto depende muito do interesse do operador. Todo operador deve conhecer todas as máquinas; isto possibilita que ele troque a ferramenta, coloque outra, regule e trabalhe, segundo informou o Gerente da Fábrica.

O treinamento do Líder de Grupo II englobou cursos referentes a material de fricção e lonas de freio. Foi um treinamento mais a nível prático, *“aprendendo com o pessoal mais velho que me ensinava”*. Além disso, enquanto estagiário, ficou uma semana em cada setor, aprendendo tudo sobre o mesmo e o processo químico. O treinamento sobre as partes técnicas do produto, como é elaborado, foi através de acompanhamento do engenheiro químico e, depois, realizou cursos sobre a aplicação do produto: *“... por exemplo, nosso produto é aplicado num caminhão que acontece isso, isso e aquilo. Por exemplo, se eles vão na fórmula com determinado tipo de veículo, se calcula a velocidade máxima que ele vai andar, procura o peso que ele vai transportar ...”*.

Para que o operador receba uma promoção ele precisa ter a qualificação exigida para a função. A empresa possui um programa chamado **“Você pode crescer”**, onde é dada ao funcionário oportunidade de ascensão na empresa. O setor da empresa que necessita de funcionário faz a requisição e a fixa nos murais. Os interessados se inscrevem e, a partir de então, são selecionados os candidatos (nível de operador). A maioria deseja esta oportunidade, mas isto é mais comum entre os mais jovens; os operadores que estão se aposentando ou que já são aposentados não demonstram muito interesse pelas oportunidades que são oferecidas.

O treinamento realizado antes da automação da produção se baseava no auxílio que os colegas davam aos novos operadores. Com a entrada das máquinas automatizadas passou a existir a figura de uma pessoa especializada que treina os operadores. Um destes é escolhido dentre os demais, recebe o treinamento e depois se torna responsável pelo ensino dos outros. A escolha deste operadores se dá de acordo com o seu destaque no setor. *“O que mais se destacar no setor, pessoa com*

melhor instrução, o que trabalha 100% dentro do método de trabalho; se essa pessoa tem um nível bom, aí a gente seleciona eles para dar esse tipo de treinamento”, conforme o Líder de Grupo I.

Todos os operadores foram treinados para trabalhar com a máquina **CLP**. Na época, encarregado e supervisor realizaram a seleção e escolheram as pessoas mais indicadas para o trabalho. Segundo o Líder de Grupo I, *“a automatização não trouxe benefícios só para o operador, trouxe para a empresa também”.*

O processo de automatização se deu de forma lenta porque, segundo o Líder de Grupo I, os operadores não estavam preparados para trabalhar com a nova máquina. A empresa optou por treinar com pessoas da própria empresa porque, se viesse técnico de fora, este não conheceria o processo produtivo da empresa e se basearia em sua teoria, sem ter noção da realidade da empresa (Líder de Grupo I). O operador, quando admitido tem, durante uma semana, a oportunidade de conhecer todo o processo produtivo. Mas a empresa considera como uma melhor opção treinar um operador interno a contratar outro externo. Mesmo que esse operador tenha uma melhor qualificação há tempo para sua adaptação ao método de trabalho. A empresa proporciona um *“cursinho”* e em pouco tempo tem um *“técnico formado”* (Líder de Grupo I).

Segundo o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação existem aproximadamente 32 programas de treinamento internos. Se não houver condições de atender internamente, estes são buscados fora da empresa. Mas normalmente conseguem atender às exigências de treinamento. Existem casos do operador ser treinado pela empresa fornecedora da máquina, tanto no nível de operação como de programação.

Para o funcionário operar uma máquina **CNC** ele necessita ter cursado, no mínimo, o 2º grau, além de 5 a 10 anos de experiência na máquina convencional.

*“Por aí ele sabe as operações de uma máquina convencional e sabe adaptar essa máquina convencional a um comando numérico computadorizado. Essa é a grande diferença. E na prática a coisa funciona assim: se vai comprar uma fresadora **CNC** para matrizaria,*

*quem é o candidato escolhido? Normalmente quem tem mais experiência na fresadora convencional. E que tenha uma escolaridade que ele consiga entender o que ele vai aprender no treinamento **CNC**, porque ele vai lidar com lógica, ele vai ter que programar, ele está trabalhando com uma programação de computador. Então ele tem que ter conhecimento de manufatura e tem que ter conhecimento de programação para ele aliar as duas coisas” (Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação).*

O treinamento dos funcionários que operam as máquinas **CNC** foi oferecido pela empresa fornecedora da máquina, além de complemento de qualificação no **SENAI**. Na época, o **SENAI** também havia comprado as máquinas **CNC** e os operadores tiveram um treinamento de quase 200 h.

Para o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, o que mudou no perfil dos operadores da ferramentaria foi que seu trabalho deixou de ser artesanal para ser um trabalho de montador.

O treinamento que os operadores da matrizaria receberam foi o básico, além de terem o acompanhamento de um outro operador. Cabe lembrar aqui que este setor possui máquinas **CNC**. Depois disso receberam um curso de aperfeiçoamento em **CNC**. O treinamento que a área de desenvolvimento e comunicação dá aos operadores é o básico. Para aprofundar são contratados técnicos da área. *“Tem um excelente técnico na área de **CNC**. Tu dá um treinamento didático para ele e ele repassa para os colegas; mas aí você prepara ele didaticamente para que ele repasse esses conhecimentos. Isso a gente faz bastante”* (Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação).

Com a introdução da máquina **CNC** na matrizaria, a área de desenvolvimento e comunicação precisou recorrer a entidades qualificadas como o **SENAI** para treinar os operadores.

Na opinião do Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, para que o operador seja um bom profissional é necessário que, além de experiente, ele tenha recebido o treinamento técnico básico, depois o operador recebe um curso de

aperfeiçoamento de **CNC**. São necessários os cursos técnicos e a experiência para que fique preparado. Para que um operador realize bem seu trabalho há necessidade de adequação à atribuição que lhe é dada:

“... eu tenho um funcionário com 2º grau completo. Depois eu tenho dois com 1º grau completo e os demais com 5ª série. Então esse que tem o 2º grau é meu auxiliar lá. Ele não trabalha nas máquinas. É um cara que me ajuda a programar o setor, ajuda a distribuir as tarefas. Eu estou aqui e ele está trabalhando lá para mim. Esse aí tem o 2º grau e estou aproveitando ele em outra atividade” (Líder de Grupo II).

O Preparador de Máquinas aprendeu a trabalhar com a máquina convencional observando o trabalho dos outros operadores. Depois, recebeu um curso de 20h que o ensinou a programar a máquina **CLP** com o acompanhamento do líder de área. Na sua opinião o treinamento recebido não foi suficiente para que fizesse um bom trabalho; algumas peculiaridades da máquina poderiam ter sido passadas para ele.

O treinamento recebido pelo Preparador de Misturas 1 foi de três dias no local de trabalho e o mesmo para a máquina **CLP**. Na sua opinião, para operar uma máquina **CLP** só é necessário saber ler e escrever. Ele frisou que ser alfabetizado é necessário para operadores que estão neste setor. Apesar do seu setor não ser muito saudável devido ao calor e às partículas expelidas durante o processo, não tem interesse em mudar. Considerou o treinamento recebido suficiente para realizar bem seu trabalho. Apesar de não ter concluído o 1º grau não pretende fazê-lo pois considera que a empresa não faz exigências neste sentido.

No caso do Preparador de Misturas 2, a mudança da máquina convencional para a automatizada trouxe vantagem para o reconhecimento do material e facilitou o trabalho, além de permitir que o local de trabalho ficasse mais limpo. Com a nova máquina não houve alteração do ritmo do trabalho, mas reconhece que a mesma trouxe mais qualidade para o produto e uma mudança na organização do trabalho. Seu treinamento também foi pela observação. Segundo ele é necessário que haja um curso específico. E o operador deve ser alfabetizado por causa das instruções na máquina. Segundo ele, todos os operadores da área têm condições de operar todos

os equipamentos de mistura.

O treinamento recebido pelo Preparador de Misturas 3 foi através da ajuda do líder. Para este Preparador, é necessário que o operador tenha conhecimento do processo todo desde a preparação da mistura.

O Preseiro 1 não recebeu nenhum treinamento para operar a máquina **CLP**, mas estava programada para pouco tempo depois da entrevista; segundo ele é intenção da empresa que todos os operadores recebam este treinamento. Na sua opinião, o treinamento por acompanhamento, quando não possui o curso, é muito limitado porque, às vezes, tem que chamar alguém para ajudar nas dúvidas. Se a máquina não apresenta problemas dá para trabalhar sozinho, mas se acontecer algum imprevisto, tem que chamar um colega que possua o curso. Tem curso de matemática básica e metrologia e o treinamento recebido para operar com a máquina convencional foi mais no sentido geral, e para a **CLP**, mais no nível de máquina. A dificuldade reside no fato de o treinamento ter sido dado aos poucos.

O Operador 1 **CNC** programa a máquina; quando trabalhava na convencional tinha dificuldades. O trabalho na **CNC** é mais ágil e preciso.

4.3.3 Trabalho, Qualificação e Tecnologia

Antes da automatização da empresa não existia maior rigor quanto ao nível de escolaridade dos trabalhadores recrutados: entravam pessoas que recebiam o treinamento durante uma semana na máquina e, a partir daí, começavam a trabalhar sozinhos. O que se exigia do operador para a máquina convencional era que tivesse um bom físico, 1.70 m de altura e idade entre 25 e 50 anos. A seleção ainda segue este critério: o operador deve ser mais alto porque as máquinas possuem 10 “ramos” que precisam ser carregados. Se for baixo não consegue alcançar a máquina para recarregar, como informou o Líder de Grupo I.

Com a implantação das máquinas **CLP**, houve um aumento da produtividade em quase 100%, além da redução do tempo de processo. Segundo o Líder de Grupo I, com a máquina convencional a produção era de 1 telha por prensada e com a **CLP** é de 10 telhas por prensada. O tempo de produção caiu de 20 para 12

minutos.

O trabalho anterior à máquina **CLP** consistia em puxar a alavanca e fazer o trabalho na mão. A máquina não possuía programa, existia um relógio despertador (que controlava o tempo de processo), “... o operador dava uma cochilada e o trabalho não saía direito” (Líder de Grupo I).

Segundo o Líder de Grupo I, os operadores do setor trabalham em todas as máquinas da prensa quente e da pesagem para evitar que uns trabalhem em máquinas boas e outros nas ruins. O que muda de uma máquina para outra é o peso, a altura e espessura da telha. “Mas praticamente o processo é o mesmo” (Líder de Grupo I).

Os operadores do setor de prensas realizam a regulagem da máquina, fazem o *check list*, verificam o peso específico da lona, controlam a temperatura da máquina, o programa, o tempo, as aberturas, entre outros processos. Somente 10% dos operadores sabe regular a máquina totalmente. A regulagem é feita pelo regulador de máquinas porque é necessário que ele fique parado durante uns 12 minutos para cronometrar a peça; se o próprio operador fizer isso, a máquina fica parada durante este tempo. Esta regulagem consiste na verificação das qualidades da peça.

Para que o operador desempenhe bem suas funções é aconselhável que ele possua alguns cursos básicos como: metrologia, leitura e interpretação de desenho. Se possuísse outros cursos, como o de mecânica básica, poderia fazer a manutenção da máquina, que, na época, era feita por um torneiro mecânico. Isto o prepararia para a resolução de problemas com relação à máquina.

O Líder de Grupo I sentiu, à época da implantação das novas máquinas, que alguns operadores apresentavam resistência, sobretudo os operadores menos qualificados. Mas ele vê a entrada das novas máquinas como algo que trouxe melhorias para a empresa, mesmo com a introdução das automatizadas (que neste caso não chegaram a tirar postos de trabalho). Segundo este líder, as máquinas tornaram o trabalho mais fácil e produtivo e reduziram o esforço físico em quase 50%.

Na opinião do Líder de Grupo II, a máquina **CLP** trouxe confiabilidade para a produção. Se, por exemplo, o operador deve produzir uma peça em 8 minutos e 55 segundos, a máquina **CLP** trabalha com o tempo certo, enquanto que na máquina convencional, se o operador não prestar atenção no cronômetro, ele pode ultrapassar o tempo necessário. Com relação ao trabalho do operador, observou que este passa a dividir a responsabilidade da operação com a máquina.

*“Com a **CLP** não; ele só aperta o início do ciclo e o fim do ciclo e ela faz tudo sozinha. Ou nem isso: ele aperta o início do ciclo e ela faz tudo sozinha. ... nós trabalhamos aqui, se usa a maior parte das máquinas para controlar o movimento da máquina e tempo de processo. Principalmente a função básica é essa: movimento e tempo. E a responsabilidade do tempo e do movimento ficou com a **CLP**; o funcionário não faz mais nada. Hoje ele só aperta um botãozinho que diz início do ciclo de um determinado processo e a máquina faz tudo sozinha” (Líder de Grupo II).*

A empresa possui a descrição dos cargos onde especifica a experiência necessária para o mesmo, a escolaridade, conhecimento e habilidades obrigatórios: curso de **CLP**, matemática, metrologia e cursos/treinamento *on the job*. Este processo vem sendo aperfeiçoado desde 1993.

Segundo o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, a empresa possui funcionários multifuncionais. No caso, operador **B**, **A** e **A1**. O nível **B** é o dos que estão começando, mesmo que sem experiência. O **A** é aquele que possui um ano de experiência como **B**. E o operador **A1** é o que possui um ano de experiência como **A**; neste caso também é exigido treinamento em pneumática, hidráulica, eletricidade, **CLP**, além de já ter sido braço direito do líder. Segundo o Coordenador, estes operadores nível **A1** não são muitos na empresa. O que se pretende é que existam dois operadores **A1** por turno de trabalho e por líder.

Os cargos existentes na ferramentaria (local onde se utiliza **CNC**) não são os mesmos da área de produção.

O que mais se exige de um operador de máquina **CNC** é a capacidade de

pensar. Segundo o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, este é um operador multifuncional, *“porque ele tem que entender uma série de procedimentos da parte de mecânica para ele trabalhar com **CNC**. Estou falando do cara da matrizaria, não estou falando do operador de fábrica”*. O trabalho na matrizaria não é seriado, o que ocorre na produção. A qualificação dos operadores que trabalham na produção exige um melhor conhecimento de desenho, lógica de programação, processo produtivo, além de capacidade de racionalização. É o que a empresa possui a nível de matrizaria.

Na área de engenharia industrial a **EMM3** possui **CAD/CAM**, onde o projeto vai direto para a máquina **CNC**.

A introdução das máquinas **CNC** trouxe precisão da peça e rapidez na execução para a matrizaria.

Possuir máquina **CNC** na empresa tornou o investimento alto tanto em nível de máquina como em qualificação de mão-de-obra. *“Você não dá um treinamento de 20 h e ele já sai trabalhando com **CNC**; não é bem assim”* (Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação).

Na opinião do Preparador de Máquinas, o que aconteceu no processo produtivo com a introdução das máquinas foi *“a sobra de tempo”*: *“antes a gente tinha que regular ela [a máquina], preparava, botava a matriz em cima; aí tinha que vir o electricista. Às vezes estava em outro lugar, aí tinha que esperar parado para regular. Com a **CLP** tu vai ali, tu mesmo coloca e sai trabalhando. Não precisa esperar o electricista para nada. Facilitou bastante”*. Além disso, o operador não precisa ficar o tempo todo mexendo na máquina; ele regula e não tem mais problema. Esta máquina é mais fácil de se regular, e esta passou a exigir mais produção e qualidade.

Para o Preparador de Misturas 1, a máquina **CLP** trouxe 100% de mudanças para a empresa: o trabalho ficou mais fácil e mais limpo. A máquina trouxe responsabilidade e autonomia para os operadores.

Para o Preparador de Misturas 3, o trabalho na máquina convencional era muito difícil: trabalhoso e pesado, além de sujo. Com a entrada da máquina

automatizada, o trabalho melhorou quase 100%. A máquina automatizada produz mais, além de dar uma maior qualidade para o produto. Segundo este funcionário, a máquina exige mais responsabilidade, apesar de diminuir o esforço e a sujeira no local de trabalho e ser menos prejudicial à saúde.

Segundo o Preenseiro 1, a **CLP** tornou o trabalho mais prático: *“para regular a máquina, programar ela, tu programa com muito mais facilidade”*. O trabalho se tornou mais automatizado; para ele o ritmo continuou o mesmo. A qualidade e o trabalho melhoraram automaticamente. *“ela [a máquina] é melhor no sentido de preparação dela, quando vai preparar ela para trabalhar, mas praticamente seria quase igual, mas na hora de preparar com o sistema de **CLP** é muito mais prático, é melhor, mais rápido”*. A empresa, para ele, pretende que os preenseiros tenham autonomia na programação da máquina e que trabalhem com uma ordem de produção e que saibam fazer tudo sozinho: *“ele pega a ordem aqui e sabe colocar o material, programar a máquina **CLP**, tudo direitinho e não precisa depender de ninguém”*.

Para o Operador 2 **CNC** esta máquina dá mais produtividade e qualidade, além de tempo. Para trabalhar com ela é preciso oportunidade, interesse e capacidade. A resistência só ocorre por comodismo do operador. Quem já trabalhou com máquina **CLP** tem experiência para trabalhar com **CNC**; não há muita diferença entre uma máquina e outra. A única dificuldade na **CNC** são os comandos; a parte mais difícil é dizer para a máquina o que quer que ela faça. Para ele, a sua tarefa é multifuncional: usa todos os equipamentos do setor. Para ele o operador que trabalha com matrizes não é um mero apertador de botão porque precisa saber ler o programa já que a máquina **CNC** exige mais atenção.

4.3.4 Análise

Segundo o Preparador de Misturas 3, para que o serviço seja bem executado é necessário que o operador tenha curso de metrologia, matemática básica, além de conhecimentos sobre o Controle Estatístico de Processo (**CEP**).

Já para o Preseiro 1, o treinamento recebido (o básico) para trabalhar com a máquina **CLP** não foi suficiente. O ideal é que o operador tenha frequentado o curso de 2º grau, para “*pegar mais*”. Sem esta preparação se torna difícil trabalhar com a máquina porque o treinamento através de acompanhamento de outro operador é um conhecimento limitado. Segundo ele, não é necessário possuir experiência na máquina convencional para operar uma máquina com **CLP**.

Como foi mencionado anteriormente, a empresa possui na sua área de matrizaria máquinas **CNC** e, para o Operador 1 **CNC**, é necessário que o operador possua muita habilidade e aprendizagem na máquina, já que ela não faz tudo. A máquina **CNC** exige maior responsabilidade e competência do operador na execução do trabalho.

Para o Operador 2 **CNC**, esta máquina exige mais cálculo e raciocínio; a instrução necessária é o 2º grau por causa da exigência de trigonometria para operar a máquina. Neste tipo de máquina é preciso pensar e ter visão do trabalho. Cada máquina exige um tipo de raciocínio. É preciso conhecer a máquina convencional porque é mais trabalhosa e a máquina **CNC** facilitou o trabalho. E, no caso da matrizaria, o operador **CNC** não é um mero apertador de botão porque o trabalho não é rotineiro, além de ser preciso saber ler e interpretar o desenho.

Na opinião do Líder de Grupo I, é necessário que a empresa selecione operadores com a 7ª série, mas como é difícil encontrar no mercado operadores com este nível de escolaridade, a empresa seleciona operadores com a 5ª série. Para ele, o operador que possui a 5ª série procura se especializar, tendo, assim, mais facilidade de aprender. Na opinião deste líder, não é necessário que o operador tenha experiência na máquina convencional para que trabalhe com a máquina **CLP**.

Na opinião do Líder de Grupo II, o que o operador precisa para exercer bem sua função é saber ler, o que para ele significa ter a 5ª série. Na sua opinião, um bom operador é o que possui a 5ª série e tem mais de 35 anos:

“... pega uma pessoa com mais de 35 anos, já é uma pessoa mais amadurecida, pessoa que já passou trabalho na vida, sabe que tem que preservar aquele emprego, tem que trabalhar certinho, pode

manter o emprego. Então se pega um cara, vamos supor assim: com 20 anos, 2º grau completo; o cara vai ficar 2 meses até arrumar um emprego melhor. Nem que ele ganhe menos. Porque o serviço é rigoroso. Então o pessoal novo, a gurizada não vai querer trabalhar. Ele pode ficar muito bem aqui até conseguir outro. Embora esse tipo de pessoal seja muito mais fácil da gente trabalhar com ele, o pessoal tem cabeça mais aberta. Repassa uma diretriz, uma norma para ele uma vez só; o pessoal grava com mais facilidade, mas se ele conseguir coisa melhor, ele sai”.

Para o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação, é necessário que o operador que for trabalhar na **CNC** tenha experiência na máquina convencional. O operador tem que saber qual a ferramenta mais adequada, qual o processo de fabricação. É necessário que saiba como operar uma máquina convencional para que adapte o processo à máquina **CNC**. A máquina não faz o trabalho sozinha; é necessário que o operador dê o comando. O operador de **CNC** “nunca foi nem nunca vai ser” um apertador de botão,

*“... talvez a nível de produção, porque se você tem o sistema **CAD/CAM** bem estruturado, na verdade um operador de torno **CNC** de produção, ele vai receber o comando do programa do **CAD** e só vai alimentar a máquina. Aí é diferente, são três coisas bem diferenciadas: é o operador de produção que nós temos na fábrica, é o operador de produção de um torno ou fresadora **CNC** de produção e o operador de um torno ou fresa numa matrizaria. São três coisas bem distintas. O que nós temos hoje na empresa: o operador de uma máquina com **CLP**, e a **CLP** não compara com a **CNC**, é um controlador lógico programável; depois de programado, aí sim, o operador vai e aperta o botão. Mas ele tem que ter idéia do que é um **CLP**. Porque se dá qualquer problema, pane, ele tem que saber a quem recorrer. Um operador de **CNC** de produção de um torno, de uma fresadora, via de regra, são as duas máquinas que mais se adaptaram ao **CNC**; aí sim ele, tem que ter conhecimento do processo produtivo. [...] Cada peça vai ter uma metodologia para*

concepção. Vai ter um método” (Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação).

Para o Operador 1 **CNC**, é necessário que o operador possua o 2º grau para realizar bem os cálculos.

Para o Preparador de Misturas 1, o operador precisa somente ser alfabetizado (saber ler e escrever); idéia compartilhada pelo Preparador de Misturas 2.

A intenção da empresa é trabalhar com operadores multifuncionais e os primeiros a receberem o treinamento devem ser os preparadores de máquina (Gerente de Fábrica). Para o operador de produção a empresa exige 1º grau, e para preenseiro, 1º grau com curso de desenho, **CEP** e **CCQ**.

Para o Líder de Grupo I, seus operadores são multifuncionais por regularem a máquina, fazerem o “*check list*”, entre outras tarefas.

Quadro 4 Características dos funcionários da **EMM3**

Cargo/descrição	Idade	Tempo de empresa (anos/meses)	Escolaridade	Tempo na função (anos/meses)	Cursos realizados	Cursos necessários CLP*
Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação	32	8 anos	comunicação social, pós-graduação em engenharia da qualidade e dinâmica de grupo	3 anos e 6 meses	dinâmica de grupo	experiência convencional
Gerente de Fábrica (pastilhas)	51	33 anos	engenheiro mecânico, especialização em engenharia de produção	**	torneiro mecânico, projetista e fábrica	1º grau e desenho
Líder de Grupo I (setor de prensas)	52	30 anos	2º grau	2 anos	**	7ª série, metrologia, leitura e interpretação de desenho
Preparador de Máquina I	31	3 anos	2º grau	1 ano	hidráulica, pneumática, mecânico geral, torneiro, fresa	**
Preseiro	30	2 anos e 6 meses	1º grau (supletivo)	8 meses	matemática básica	2º grau, curso de CLP
Preparador de Misturas 1	50	8 anos e 6 meses	4a série	**	matemática básica, metrologia	alfabetização
Operador 1 CNC ***	45	4 anos	2º grau	**	desenho, curso CNC	experiência convencional, 2º grau e habilidade

Cargo/descrição	Idade	Tempo de empresa (anos/meses)	Escolaridade	Tempo na função (anos/meses)	Cursos realizados	Cursos necessários CLP*
Operador 2 CNC ***	32	17 anos	2 ^o grau	6 anos	curso CNC	2 ^o grau e atenção
Preparador de Misturas 2	25	5 anos e 8 meses	5 ^a série	4 anos e 6 meses	**	alfabetização
Preparador de Misturas 3	32	6 anos e 4 meses	7 ^a série	**	**	metrologia, matemática básica, CEP , e 1 ^o grau
Líder de Grupo II (setor blocos)	26	7 anos	engenharia química (em curso)	**	**	5 ^a série

Fonte: o quadro acima foi estruturado a partir das entrevistas realizadas com os funcionários

* Opinião dos funcionários sobre os cursos que eles julgam necessários para operação de Controle Lógico Programável (**CLP**).

** não respondido.

*** qualificação necessária para operador **CNC**.

4.3.5 Considerações

A **EMM3** só possui máquinas **CNC** em sua matrizaria e seus operadores concordaram que o operador que trabalhe com **CNC** deve ter escolaridade de 2º grau.

Já no caso dos operadores de **CLP** não houve uma concordância de qual deve ser a qualificação para esta máquina, mas chegaram ao denominador comum de que o operador deve ser alfabetizado e de que a introdução de equipamento automatizado exige mais do operador, conforme quadro acima.

O Coordenador de Desenvolvimento de Comunicação, formado em comunicação social com pós-graduação em engenharia da qualidade e em dinâmica de grupo, considera importante que o operador possua experiência na convencional para operar a máquina CLP.

Para o Gerente de Fábrica, engenheiro mecânico com especialização em engenharia de produção, é importante o 1º grau e o curso de desenho. O Líder de Grupo I, que possui 2º grau, considerou importante para que o funcionário seja qualificado a operar com a máquina **CLP** que tenha, além da 7ª 'série, curso de metrologia, leitura e interpretação de desenho. Já para o Líder de Grupo II, estudante de engenharia química, é necessário somente a 5ª série.

Para o Preseiro, que possui o 1º grau (supletivo), é necessário, no mínimo, 2º grau e curso de **CLP**, qualificação superior à que ele possui.

Para o Preparador de Misturas 1, que possui a 4ª série, o operador de **CLP** deve ser alfabetizado, idéia compartilhada pelo Preparador de Misturas 2, que possui a 5ª série. No caso do Preparador de Misturas 1, o treinamento recebido para operar **CLP** não foi necessário para trabalhar com a máquina.

O Preparador de Misturas 3 considera importante que o operador tenha curso de metrologia, matemática básica, **CEP**, além do 1º grau. No seu caso, estudou até a 7ª série.

O Operador 1 **CNC**, com formação a nível de 2º grau, considera que o operador de máquina **CNC** deve possuir experiência na máquina convencional e habilidade, além do 2º grau; o que ele considera necessário reflete sua qualificação (desenho e curso de **CNC**). O Operador 2 **CNC** acha que além do 2º grau o operador de **CNC** deve ter atenção na tarefa que realiza.

Nesta empresa os operadores definiram como qualificados para operar a máquina **CLP** os operadores com uma qualificação superior à que eles possuem.

Capítulo V - A Qualificação Dos Trabalhadores: Uma Comparação Entre As Empresas

Esse capítulo tem como objetivo elaborar uma avaliação do nível de qualificação dos operadores de máquina **CNC** a partir das entrevistas realizadas com os gerentes, supervisores e operadores.

Para os operadores entrevistados foi evidente que a introdução de um equipamento automatizado - por menor que tenha sido essa automação - trouxe mudanças tanto no nível do trabalho realizado como no nível da qualificação exigida.

Todos os operadores - independentemente de estarem trabalhando com máquina **CLP** ou **CNC** - destacam que o trabalho realizado com máquina convencional, ou seja, sem qualquer tipo de automação, é “*cansativo*” e “*pesado*”, e que a introdução de equipamentos automatizados melhorou o trabalho, pois não exige tanto esforço físico dos operadores.

Entre os operadores e gerentes não houve concordância de que a máquina automatizada tenha trazido perda do “saber” do trabalhador. Isso se constata nas declarações de alguns operadores que não consideraram importante experiência anterior na máquina convencional para operar uma automatizada. Para uns não é preciso essa experiência porque o trabalho nas máquinas convencionais, **CLP** e **CNC** é diferenciado. Na convencional, o operador precisa decorar as medidas das peças e estar atento para que elas não ultrapasassem a medida exigida. Na **CNC**, a máquina faz o trabalho, restando ao operador prestar atenção, observar se a máquina opera sem problemas; trabalho semelhante à **CLP**. Para outros, apesar dos trabalhos serem diferentes, é necessária a experiência na máquina convencional, porque assim o trabalho na máquina **CNC** fica mais fácil, além da compreensão das operações que a máquina realiza.

Um dado que não pode passar despercebido é o fato dos operadores da **EMM1** e da **EMM2** considerarem que a qualificação para operar uma máquina **CNC** é superior à que eles possuem. Talvez isso decorra das dificuldades que encontraram em operar tal máquina, representando assim, uma falha no treinamento

oferecido pelas empresas estudadas.

- **EMM1**

Nessa seção serão comparadas a qualificação real e a eleita pelos funcionários como fundamentais para a realização do trabalho.

Quadro 5 Comparativo **EMM1**

Cargo	Escolaridade	Cursos realizados	Cursos necessários CNC
Operador 1	2º grau incompleto	*	Curso de torneiro, experiência convencional
Operador 2	1º grau	metrologia	2º grau
Operador 3	2º grau incompleto	leitura e interpretação de desenho, metrologia, matemática aplicada	2º grau e prática, curso CNC
Operador 4	6ª série	curso CNC , torneiro	5ª ou 6ª série, experiência convencional
Operador 5	6ª série	metrologia, matemática aplicada	2º grau

* não respondido.

No caso dessa empresa, os operadores destacaram que o grau de escolaridade para trabalhar com **CNC** deve ser no mínimo, de 5ª/6ª série do 1º grau até o 2º grau completo, não se distanciando muito do grau de instrução que eles possuem.

Com relação aos cursos complementares ao grau de instrução, somente dois destacaram a importância de se possuir um curso especializado para a função (Operadores 1 e 3). Mas, de forma geral, todos sentiram dificuldade em trabalhar com a máquina **CNC** quando esta foi introduzida. No trabalho realizado atualmente, não há registro de dificuldades para operarem a máquina.

Para alguns dos entrevistados, a experiência na máquina convencional é importante por dar noção das medidas, mas para outros a experiência não é

importante porque as máquinas são diferentes: o que importa é a prática.

O trabalho na máquina **CNC** exige maior atenção dos operadores do que na máquina convencional durante sua operação porque se há uma quebra de ferramenta é necessário interromper a produção para que não ocorram defeitos na máquina.

O quadro comparativo demonstra que os operadores sentem a necessidade de uma maior escolaridade para entenderem melhor o equipamento com o qual vão trabalhar, talvez por sentirem a necessidade de programarem a máquina e não somente operá-la.

- **EMM2**

Nessa empresa os operadores destacaram importante ter, pelo menos, o 1º grau e, mas em sua maioria, possuem esse nível de escolaridade incompleto.

Com relação aos cursos complementares, somente um operador não destacou a importância de um curso sobre **CNC**, e dos cinco operadores só dois o possuem.

Os operadores dessa empresa, como os da **EMM1**, também possuem cursos relacionados à função de operador, mas também tiveram a dificuldade inicial em operar a máquina **CNC**.

Tanto o Gerente Geral Industrial como o Gerente da Garantia da Qualidade consideram importante que os operadores de máquinas conheçam instrumentos de medição, sem destacar como importante o curso sobre a máquina **CNC**, como foi expresso pelo Coordenador de Usinagem.

Quadro 6 Comparativo **EMM2**

Cargo	Escolaridade	Cursos realizados	Cursos necessários CNC
Operador 1	1º grau incompleto	treinamento da qualidade, fichas operacionais	curso técnico
Operador 2	1º grau incompleto	desenho, cálculo e metrologia	curso SENAI
Operador 3	5ª série	CEP , colégio da qualidade	2º grau e prática
Preparador 1	1º grau	supervisor 1ª linha, cálculo, desenho, metrologia, ajustador, mecânico, torneiro mecânico	1º grau, curso CNC e programação
Preparador 2	6ª série	curso básico CNC , metrologia, desenho	1º grau, básico CNC , desenho, metrologia, cálculo e prática
Gerente Geral Industrial	engenharia mecânica	*	informática e instrumento de medição
Gerente da Garantia da Qualidade	engenharia mecânica e administração	auditor, líder, gestão de custo, ISO 9000	instrumentos de medição, leitura e interpretação de desenho
Coordenador de Usinagem	engenharia mecânica	curso básico CNC	curso básico CNC , desenho, 2º grau, cálculo técnico, trigonometria e experiência usinagem

* não respondido.

Da comparação entre as entrevistas com os operadores das duas empresas (**EMM1** e **EMM2**) chegou-se à conclusão de que é necessário, nesses dois casos do nível de escolaridade de 2º grau e um curso específico, técnico, sobre a máquina **CNC**.

Diante disto pode-se concluir que a qualificação desejável para os operadores de máquinas **CNC** é de pelo menos um curso técnico que explique como operar esta máquina.

- **EMM3**

No caso dessa empresa, os operadores destacaram que o operador de máquina **CLP**, para ser qualificado, deve, no mínimo, ter escolaridade a nível de 1º grau. Para alguns, até menos: que saiba ler e escrever. Os operadores entenderam como necessária uma qualificação inferior à que eles possuem.

Os operadores de **CNC** consideram fundamental que o operador de **CNC** tenha o 2º grau e experiência para trabalhar com a máquina. Nesse caso, o que foi considerado importante condiz com a escolaridade que eles possuem.

Para o Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação é necessária a experiência na máquina convencional, mas para o Gerente da Fábrica (Pastilhas) e os líderes de Blocos I e II o mais importante é o grau de instrução, no caso, o 1º grau completo.

Quadro 7 Comparativo EMM3

Cargo	Escolaridade	Cursos realizados	Cursos necessários CLP
Preseiro 1	1º grau (supletivo)	matemática básica	2º grau, curso de CLP
Preparador 1	2º grau	matemática básica, metrologia	alfabetização
Preparador 2	5ª série	*	alfabetização
Preparador 3	7ª série	*	metrologia, matemática básica, CEP e 1º grau
Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação	comunicação social, pós-graduação em engenharia da qualidade e dinâmica de grupo	dinâmica de grupo	experiência convencional
Gerente de Fábrica (Pastilhas)	engenheiro mecânico, especialização em engenharia de produção	torneiro mecânico, projetista e fábrica	1º grau e desenho
Líder de Grupo I (setor Prensas)	2º grau	*	7ª série, metrologia, leitura e interpretação de desenho
Preparador de Máquina	2º grau	hidráulica, pneumática, mecânico geral, torneiro, fresa	*
Líder de Grupo II (setor Blocos)	engenharia química (em curso)	*	5ª série
Operador 1 CNC **	2º grau	desenho, curso CNC	experiência convencional. 2º grau e habilidade
Operador 2 CNC **	2º grau	*	2º grau e atenção

* não respondido.

** qualificação necessária para operadores de máquina **CNC**.

No quadro comparativo entre as empresas **EMM1** e **EMM2** (Quadro 8), que são as duas empresas que possuem máquina **CNC** no seu processo produtivo, observa-se que o nível de escolaridade predominante é o 1º grau. Mas o nível de escolaridade considerado por estes operadores como o necessário para operar a máquina **CNC** é um curso específico. A alfabetização aqui mencionada diz respeito à educação formal, mas não foi mencionado pelos operadores o tipo de curso necessário para se operar a máquina. Talvez o curso mencionado exija deles a

educação formal mas das entrevistas realizadas percebe-se o desejo de operar uma máquina com mais autonomia; então os cursos ditos necessários são relacionados à máquina que operam, para um maior entendimento de seu funcionamento onde poderiam passar a ter mais autonomia no seu processo de trabalho.

Quadro 8 Comparativo entre **EMM1** e **EMM2**

Cargo/empresa	Escolaridade	Cursos realizados	Cursos necessários CNC
Operador 1/ EMM1	2º. grau incompleto	*	curso de torneiro, experiência convencional
Operador 2/ EMM1	1º. grau	metrologia	2º. grau
Operador 3/ EMM1	2º. grau incompleto	leitura e interpretação de desenho, metrologia, matemática aplicada	2º. grau , prática e curso CNC
Operador 4/ EMM1	6ª. série	curso CNC , torneiro	5ª. ou 6ª. série, experiência convencional
Operador 5/ EMM1	6ª. série	metrologia, matemática aplicada	2º. grau
Operador 1/ EMM2	1º. grau incompleto	treinamento da qualidade, fichas operacionais	curso técnico
Operador 2/ EMM2	1º. grau incompleto	desenho, cálculo e metrologia	curso SENAI
Operador 3/ EMM2	5ª. série	CEP , colégio da qualidade	2º. grau e prática
Preparador 1/ EMM2	1º. grau	supervisor 1ª. linha, cálculo, desenho, metrologia, ajustador, mecânico, torneiro mecânico	1º. grau, curso CNC e programação
Preparador 2/ EMM2	6ª. série	curso básico CNC , metrologia, desenho	1º. grau, básico CNC , desenho, metrologia, cálculo e prática

* não respondido.

Se agrupamos todos os operadores entrevistados (Quadro 9), independentemente da máquina com que operam, observa-se que o nível de escolaridade predominante é o 1º grau. E entre a qualificação necessária para

operar uma máquina automatizada está, como mínimo a 5ª série e um curso técnico.

Das entrevistas observa-se que os operadores consideram necessário um melhor conhecimento da máquina com a qual trabalham.

Quadro 9 Comparativo entre as empresas

Cargo/empresa	Escolaridade	Cursos realizados	Cursos necessários
Operador 1/ EMM1	2º. grau incompleto	*	curso de torneiro, experiência convencional
Operador 2/ EMM1	1º. grau	metrologia	2º. grau
Operador 3/ EMM1	2º. grau incompleto	leitura e interpretação de desenho, metrologia, matemática aplicada	2º. grau , prática e curso CNC
Operador 4/ EMM1	6ª. série	curso CNC , torneiro	5ª. ou 6ª. série, experiência convencional
Operador 5/ EMM1	6ª. série	metrologia, matemática aplicada	2º. grau
Operador 1/ EMM2	1º. grau incompleto	treinamento da qualidade, fichas operacionais	curso técnico
Operador 2/ EMM2	1º. grau incompleto	desenho, cálculo e metrologia	curso SENAI
Operador 3/ EMM2	5ª. série	CEP , colégio da qualidade	2º. grau e prática
Preparador 1/ EMM2	1º. grau	supervisor 1ª. linha, cálculo, desenho, metrologia, ajustador, mecânico, torneiro mecânico	1º. grau, curso CNC e programação
Preparador 2/ EMM2	6ª. série	curso básico CNC , metrologia, desenho	1º. grau, básico CNC , desenho, metrologia, cálculo e prática
Preseiro 1/ EMM3	1º. grau (supletivo)	matemática básica	2º. grau, curso CLP
Preparador 1/ EMM3	2º. grau	matemática básica, metrologia	alfabetização
Preparador 2/ EMM3	5ª. série	*	alfabetização
Preparador 3/ EMM3	7ª. série	*	metrologia, matemática básica, CEP e 1º grau
Operador 1 CNC/EMM3	2º grau	desenho, curso CNC	experiência convencional. 2º grau e habilidade
Operador 2 CNC/EMM3	2º grau	*	2º grau e atenção

•não respondido.

Comparando-se as entrevistas dos gerentes e supervisores das empresas

EMM2 e **EMM3** observa-se que não há uma opinião mais homogênea sobre qual seria a qualificação necessária para os operadores, neste caso, não se deve deixar passar que as qualificações selecionadas como necessárias aos operadores dizem respeito às máquinas **CLP** e **CNC**. Isso denota que os gerentes e supervisores não têm a mesma opinião de qual seria a qualificação necessária para um operador de máquina automatizada.

Quadro 10 Comparativo entre gerentes e supervisores da **EMM2** e **EMM3**

Cargo/empresa	Escolaridade	Cursos realizados	Cursos necessários
Supervisor de Produção/ EMM2	Engenharia de Produção	Gerenciamento da qualidade, capacitação supervisor, básico CNC , mapeamento do risco, trab. qualidade, elaboração de procedimentos operacionais, colégio qualidade, monitores qualidade, curso CEP	*
Coordenadora de RH/ EMM2	Assistente Social	Desenvolvimento gerencial	*
Gerente Geral Industrial/ EMM2	Engenharia Mecânica	*	Informática e instrumento de medição
Gerente da Garantia da Qualidade/ EMM2	Engenharia Mecânica e Administração	Auditor, líder, gestão custo, ISO 9000	Instrumentos de medição, leitura e interpretação de desenho
Coordenador de Usinagem/ EMM2	Engenharia Mecânica	Curso básico CNC	Curso básico CNC , desenho, 2º grau, cálculo técnico, trigonometria, experiência usinagem
Coordenador de Desenvolvimento e Comunicação/ EMM3	Comunicação Social, Pós-Graduação em Engenharia da Qualidade e Dinâmica de Grupo	Dinâmica de Grupo	Experiência convencional
Gerente de Fábrica (pastilhas)/ EMM3	Engenharia Mecânica, Especialização Engenharia de Produção	Torneiro mecânico, projetista de fábrica	1º grau e desenho
Líder de Grupo I (setor prensas)/ EMM3	2º grau	*	7ª série,, metrologia, leitura e interpretação de desenho
Líder de Grupo II (setor blocos)/ EMM3	Engenharia Química (em curso)	*	5ª série

* não respondido.

Capítulo VI - Conclusões Da Pesquisa

A globalização da economia possibilita às empresas um maior fluxo de informações. As inovações favorecem a otimização do processo produtivo, e uma melhor qualidade dos produtos fabricados, além da diminuição de erros e desperdícios.

As inovações tecnológicas possibilitam melhor qualidade e menor custo, mas, juntamente, surge a necessidade de uma mão-de-obra melhor qualificada que trabalhe com estas tecnologias que sempre se inovam, de modo a tornar mais efetivo o modo de produção.

Estas tecnologias demandam uma mão-de-obra diferente da utilizada anteriormente; hoje as empresas necessitam de uma mão-de-obra que tenha conhecimento de informática, desenho, metrologia e interpretação de desenho, além de escolaridade mínima de 1º grau. Exige um conhecimento mais abstrato dos trabalhadores: que eles sejam mais criativos.

Foi observado nas três empresas que os operadores, quando da inovação tecnológica - independentemente de **CLP** ou **CNC** - declararam falta de habilidade para trabalhar com essa inovação, expressando a necessidade de um curso para melhor operar a máquina, e não somente o treinamento no local de trabalho.

Na máquina convencional, inclusive para os operadores entrevistados da **EMM3**, o trabalho foi considerado pesado por causa do esforço físico. Além disso, este tipo de máquina exige do operador muita atenção para que a peça seja usinada nas medidas corretas, já que é o próprio operador quem auxilia os movimentos desta máquina. Na máquina **CLP** existe um dispositivo que indica algumas medidas como temperatura, pressão, e na máquina **CNC** existe um painel com as medidas da peça.

Para alguns dos operadores entrevistados o trabalho na máquina convencional possibilitou conhecer as operações que a máquina realiza, porque esta é auxiliada pelo próprio operador. Na máquina **CNC** o operador digita os dados no painel e a máquina realiza o trabalho e com a introdução da máquina automatizada

houve a perda da habilidade manual, já que esta incorporou algumas operações que anteriormente deveriam ser realizadas pelos operadores.

Para o Gerente Geral Industrial da **EMM2** a máquina passou a realizar o trabalho que o operador antes fazia; o que ocorreu, então, foi que a máquina incorporou a habilidade que antes era do operador. Mas mesmo assim ele deve saber ler os instrumentos, preparar a máquina, trocar a ferramenta, entre outros procedimentos, devendo portanto possuir um melhor nível de escolaridade. Na opinião do Coordenador de Usinagem, o operador deve fazer um curso sobre a máquina.

E segundo os gerentes e supervisores da **EMM3** o operador de máquina **CLP** deve possuir experiência na máquina convencional e o 1º grau.

No caso da **EMM1** somente foram analisadas as entrevistas dos operadores de máquinas, e entre eles a opinião a respeito da qualificação necessária para operar uma máquina **CNC** gira em torno da escolaridade em nível de 2º grau.

Entre os entrevistados da **EMM2** a qualificação média considerada necessária é de cursos de **CNC**, 1º grau e desenho. Entre a qualificação descrita pelos operadores há uma similaridade entre as opiniões, apesar da diferença entre os cargos dos entrevistados. Nas entrevistas percebe-se a importância de um curso relativo à máquina **CNC**, além dos referentes à máquina convencional; estes últimos são importantes por proporcionarem aos operadores uma noção do trabalho realizado pela máquina.

Para o caso da **EMM3** a qualificação necessária se baseou na alfabetização dos operadores. Os entrevistados colocaram como importante a alfabetização dos operadores e, em alguns casos, conhecimentos sobre a máquina convencional.

Pelas entrevistas com supervisores e gerentes não é possível traçar a qualificação necessária para um operador de máquina automatizada devido à diversidade de opiniões sobre os cursos necessários para um operador realizar bem seu trabalho.

Nestas empresas, observou-se a tendência à Tese da Requalificação

sugerida por Paiva (1990). Houve uma elevação da qualificação da mão-de-obra com o advento da automação do sistema produtivo. Os operadores tiveram que se aperfeiçoar para continuar trabalhando com as novas tecnologias. Mas, nestes casos, essa requalificação foi insuficiente para que os operadores adquirissem autonomia para solucionar problemas e intervir na máquina, sendo sempre necessário o auxílio de um técnico.

A qualificação encontrada nas empresas nos leva a concluir que elas adotam como conceito de trabalho qualificado o de Roese (1995), isto é: **aquele que exige mais tempo de treinamento e educação formal**. No caso da **EMM3**, esta contrata ex-agricultores sem escolaridade, mas segundo o Coordenador de Sistema de Desenvolvimento e Comunicação, esse tipo de operador não será mais aceito, pois pretendem recrutar operadores com o nível de escolaridade mínima de 1º grau.

Tendo como base os tipos de processo de formação enfatizados por Riquelme (1994), pode-se dizer que as empresas adotaram o processo técnico de formação, que se refere à qualificação requerida pelo cargo, onde a descrição das funções exige “*conhecimentos científicos, tecnológicos e habilidades*”, mas o que se encontrou nas empresas, foi o processo de formação funcional, onde há um reajuste do homem à inovação tecnológica. Isso se dá em decorrência dos operadores só terem recebido o treinamento após a introdução da nova tecnologia, numa tentativa de adaptá-los à nova máquina que estava sendo introduzida no processo produtivo e não porque a organização considerasse importante o seu conhecimento a respeito de uma tecnologia. E mesmo assim, o treinamento recebido foi realizado no local de trabalho com o acompanhamento de um colega que já tinha recebido o treinamento; não sendo assim oferecido treinamento por profissional capacitado, já que dentro da empresa nota-se uma rivalidade entre os companheiros de um mesmo grupo. Isto foi detectado nas entrevistas realizadas.

Os operadores destacaram que com a adoção das novas tecnologias foi exigido deles maior responsabilidade, agregando, assim, mais informação. Isso decorreu de alguns cursos realizados onde os operadores receberam informação sobre a máquina.

Para Hoefel (1995), o funcionário deve possuir conhecimentos teóricos e

técnicos específicos, além da capacidade de se relacionar e de se adaptar a novos procedimentos. Esta adaptação foi um dado que se verificou nas três empresas. Todos os operadores entrevistados ressaltaram que havia sido necessária a adaptação à nova máquina para que o processo produtivo pudesse transcorrer sem maiores problemas, mas não se constatou um treinamento que oferecesse tanto um bom conhecimento do processo produtivo como da máquina utilizada.

O conceito de multifuncionalidade adotado neste trabalho (Leite e Posthuma, 1995) não foi em sua totalidade detectado. Nas três empresas os operadores sentiram um certo desconforto frente à necessidade de resolução de problemas; em sua maioria, precisaram do auxílio de outro operador - no caso, de um técnico ou programador. Além disso, não foi observado o desempenho de múltiplas atividades; o que os operadores fazem é um ajuste do programa em decorrência do desgaste da ferramenta e não o programa da máquina propriamente dito. De acordo com o conceito de Salerno (1994), as empresas estudadas possuem operadores multifuncionais, ou seja, têm capacidade de operar máquinas que possuem características semelhantes, e não tarefas diferentes.

Em algumas entrevistas os operadores observaram a diferença entre operador e programador. O operador digita os dados na máquina enquanto que um programador é um técnico especializado que faz os programas para que as peças sejam confeccionadas nas medidas exatas. Justamente por isso os operadores destacaram que a qualificação é diferenciada, pois os cargos são diferentes. Existe o cargo de operador, em que o mesmo coloca a matéria-prima na máquina e dá o comando para que esta comece a funcionar, e o de programador, que é o que programa a máquina, para que as peças sejam confeccionadas nas medidas precisas.

De algumas entrevistas observou-se que os operadores fazem pequenas alterações nos valores digitados na máquina quando a ferramenta utilizada por esta se desgasta; isso, porém, não deve ser entendido como um ato de programar a máquina, já que esta atividade requer um curso técnico.

Alguns entrevistados ressaltaram que os operadores de máquinas automatizadas não são simplesmente “apertadores de botão”, pelo menos nos

setores da empresa onde o trabalho não é rotineiro, ou seja, no caso da EMM3 os operadores da matrizaria não podem ser considerados “apertadores de botão” pelo fato de programarem a máquina para que a peça seja usinada com precisão para depois ser utilizada no processo produtivo.

A partir disso, algumas considerações merecem destaque:

- as empresas pesquisadas passaram por processo de inovação tecnológica, que não foi o mesmo nos três casos: a **EMM3** adotou máquinas **CLP** e as **EMM2** e **EMM1**, máquinas **CNC**. A idéia da adoção de novos equipamentos foi por motivos diversos: a **EMM1** - exigência de clientes, a **EMM2** - modernização do processo produtivo, e a **EMM3** - implantação de novas fábricas,

- os programas de treinamento empregados não foram considerados eficazes pelos operadores. Conclui-se isso em função das entrevistas e das observações dos operadores, uma vez que foram sentidas dificuldades iniciais para operarem a nova máquina; mas depois, com a experiência, a dificuldade inicial foi diminuindo. Os operadores gostariam de fazer a programação da máquina, isso em decorrência deles terem enfatizado que fazem pequenas alterações; mas estas alterações são somente nos valores das medidas e não no programa das máquinas, e

- houve uma busca pela requalificação da mão-de-obra nos casos estudados. Todas as empresas passaram a exigir mais de seu operadores: alfabetização e cursos técnicos, e mesmo características como iniciativa, participação, autonomia, responsabilidade, dentre outras.

Disso concluiu-se que há uma tendência à multifuncionalidade dos operadores de máquinas, de acordo com o conceito utilizado por Salerno (1994), ou seja, os operadores operam máquinas semelhante não sendo capazes de programar a máquina em função do treinamento recebido. Não foi observado o conceito de multifuncionalidade adotado por Leite e Posthuma (1995), ou seja, os operadores - tanto de **CLP** como de **CNC** - não são capazes de resolver os problemas sem o auxílio de um programador e não desempenham um conjunto de atividades, ficando restritos a simplesmente mudar os valores digitados quando há um desgaste do instrumento utilizado, no caso da máquina **CNC**.

Pelo observado, se for interesse das empresas os operadores podem ser multifuncionais, planejando e executando o trabalho. Mas elas também podem optar por ter operadores “apertadores de botão”, continuando, assim, a ter na empresa cargos como o de programador/preparador de máquina. Assim cabe ao operador somente seguir as recomendações dadas pelo programador. Nos casos estudados, as empresas não possibilitam aos seus operadores autonomia para programarem a máquina, gerando assim uma restrição ao trabalho desses, que no caso de alguma mudança necessitam primeiro conversar com programadores/preparadores para que os auxiliem nos problemas.

Para os entrevistados da **EMM1**, o operador de máquina **CNC** deve possuir as seguintes características: curso técnico, experiência na máquina convencional, além de nível de escolaridade de 2º grau.

Para os entrevistados da **EMM2**, o operador de máquina **CNC**, para que seja um bom profissional, deve ter: curso técnico, de instrumento de medição, de leitura e interpretação de desenho e 1º grau.

Os entrevistados da **EMM3**, que não possui máquina **CNC** em seu processo produtivo, consideram importante que os operadores de máquina **CLP** possuam o 1º grau completo.

Comparando-se as empresas **EMM1** e **EMM2**, concluiu-se, para esses dois casos, que os operadores de máquina **CNC** devem possuir o 1º grau e um curso técnico, no mínimo, para o que trabalho com a referida máquina possa ser realizado com qualidade e sem problemas.

Finalmente, no caso da **EMM3** os operadores de máquina **CLP** devem ser alfabetizados.

Das empresas pesquisadas a que melhor qualifica seus operadores é a **EMM3** por possuir programas internos de qualificação de seus operadores. Além disso, pelo fato de se ter observado nas entrevistas que seus operadores possuem um melhor conhecimento de seu trabalho.

- **Sugestões**

Este estudo englobou três temas: **trabalho, qualificação e tecnologia** e justamente por isso não foi possível esgotá-los. Com base nisso sugere-se:

1. que outras pesquisas sejam realizadas utilizando empresas que - com relação à tecnologia - tenham passado por processos gradativos de inovação tecnológica a fim de averiguar a qualificação/desqualificação da mão-de-obra,

2. averiguar as estratégias de empresas com relação a programas de treinamento para a qualificação de sua mão-de-obra, e

3. avaliar os reflexos da inovação tecnológica no contexto social da empresa.

Bibliografia

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo, Edições 70, 1979.
- CATTANI, Antonio David (Org.) **Trabalho e Tecnologia: Dicionário crítico**. Porto Alegre, Vozes: Ed. Universidade, 1997.
- CARRILLO V., Jorge. “Flexibilidad y Calificación en la Nueva Encrucijada Industrial”, *in Reestructuración Productiva, Trabajo y Educación en América Latina*. Leda Gitahy (Org.). Campinas, São Paulo: IG/UNICAMP; Buenos Aires: RED CIID - CENEP, 1994, pp. 137 -151.
- CARVALHO, Ruy de Quadros. “Capacitação Tecnológica, Revalorização do Trabalho e Educação”, *in Novas Tecnologias, Trabalho e Educação: um debate Multidisciplinar*. Celso J. Ferretti *et al.* (Org.). Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 1994, pp. 93-127.
- _____. **Tecnologia e Trabalho Industrial**. São Paulo, LPM, 1987.
- CASTRO, Nadya Araújo. “Qualificação, Qualidades e Classificações”, *in Revista de Ciência da Educação: Educação e Sociedade*. Campinas: Papyrus, n. 45, 1993. pp. 221-224.
- _____. “Trabalho e Organização Industrial num Contexto de Crise e Reestruturação Produtiva”, *in São Paulo em Perspectiva*. São Paulo, v. 8, n. 1, 1994, pp. 116-132.
- CORIAT, Benjamin. **A Revolução dos Robôs: impacto sócio-econômico da automação**. São Paulo, Busca Vida, 1988.
- CORTOPASSI, M. G. “A demanda de mecânica de precisão pela indústria, *in I Simpósio Brasileiro de Mecânica de Precisão*, São Paulo, MCT/Abimaq/SMP, 1988.

- DALCUL, Ane Lise P. da Costa. "Relações de Trabalho: um desafio para a qualidade na construção civil", *in XVIII ENANPAD*, Curitiba, PR, 1994, pp. 261-275.
- DIEESE. **Trabalho e Reestruturação Produtiva: 10 anos de linha de produção**, São Paulo, Dieese, 1994.
- DONADIO, Lygia. Política Científica e Tecnologia, *in Administração em Ciência e Tecnologia*. Jacques Marcovitch (Coord.). São Paulo, SP: Edgar Blucher, 1983, pp. 17-42.
- FERRAZ, João Carlos *et al.* **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- FLEURY, Afonso e FLEURY, Maria Tereza Leme. **Aprendizagem e Inovações Organizacionais: as experiências de Japão, Coréia e Brasil**. São Paulo, Atlas, 1995.
- FLEURY, Maria Tereza Leme; FISCHER, Rosa Maria. "Relações de Trabalho e Políticas de Gestão: Uma História das Questões Atuais", *in Revista de Administração*, São Paulo, v. 27, n. 4, 1992, pp. 5-15.
- FREYSSINET, Michel. "Automação e Qualificação da Força de Trabalho", *in Gestão da empresa: automação e competitividade; novos padrões de organização e de relações do trabalho*. Rosa Maria Sales de Melo Soares (Org.) Brasília: IPEA/IPLAN, 1990, pp. 99-112.
- GITAHY, Leda. "Inovação Tecnológica, Subcontratação e Mercado de Trabalho", *in São Paulo em Perspectiva*. São Paulo, v. 8, n. 1, 1994. pp. *
- GONÇALVES, José Ernesto Lima; GOMES, Cecília de Almeida. "A Tecnologia: Realização do Trabalho", *in Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 33, n. 1, 1993, pp. 106-121.
- GRAWITZ, Madeleine. **Metodos y Tecnicas de las Ciencias Sociales**. Editorial Hispano Europea. Barcelona, 1975.

- GUIMARÃES, Valeska Nahas. **Novas Tecnologias de Base Microeletrônica e Democracia Industrial: estudo comparativo de casos na indústria mecânica de Santa Catarina**. Tese de Doutorado, Florianópolis SC, 1995.
- HIRATA, Helena. “Da Polarização das Qualificações ao Modelo de Competência” in **Novas Tecnologias, Trabalho e Educação: um debate Multidisciplinar**. Celso J. Ferretti *et al.* (Org.). Petrópolis: Rio de Janeiro, Vozes, 1994, pp. 128-142.
- HOEFEL, Maria da Graça Lüderitz. **Trabalho Informático: processo de qualificação e desqualificação da Força de Trabalho**. Dissertação de mestrado, Porto Alegre, 1995.
- IRANZO, Consuelo. “Calificación Precaria en la Modernización Relativa”, *in Reestructuración Productiva, Trabajo y Educación en América Latina*. Leda Gitahy (Org.). Campinas, São Paulo: IG/UNICAMP; Buenos Aires: RED CIID - CENEP, 1994, p. 171-184.
- JOFFILY, Bernardo. “Toyotismo e Microeletrônica: uma revolução que desafia os sindicatos”, *in De fato - a revista da CUT*. Ano 1/ n. 2, Dez 93/Fev 94. pp. 14-25.
- LEITE, Elenice Monteiro. **Inovação Tecnológica, Emprego e Qualificação: um estudo sobre os impactos da MFCN em indústrias de bens de Capital**. Rio de Janeiro, SENAI/DN, divisão de pesquisa, estudos e avaliação, 1990.
- LEITE, Márcia de Paula. “Novas Formas de Gestão da Mão-de-obra e Sistema Participativos: Uma Tendência à Democratização das Relações do Trabalho?”, *in Revista de Ciência da Educação: Educação e Sociedade*. Campinas: Papyrus, n. 45, 1993, pp. 190-210.
- _____. **O Futuro do trabalho: novas tecnologias e subjetividade operária**. São Paulo: Scritta, 1994.

_____. “Reestruturação Produtiva, Novas Tecnologias e Novas Formas de Gestão da Mão-de-obra”, in **O Mundo do Trabalho: Crise e Mudança no Final do Século**. Scritta, 1994, pp. 563-587.

_____. **A Qualificação Reestruturada e os Desafios da Formação Profissional**. São Paulo, Cebrap, 1996.

LEITE, Márcia de Paula; POSTHUMA, Anne Caroline . **Reestruturação Produtiva e Qualificação: reflexões iniciais**. mimeo, 1995.

MACHADO, Lucília R. de S. “Mudanças Tecnológicas e a Educação da Classe Trabalhadora”, in **Trabalho e Educação**. Campinas: Papyrus, n. 41, 1992, pp. 9-23.

_____. “A Educação e os Desafios das Novas Tecnologias”, in **Novas Tecnologias, Trabalho e Educação: um debate Multidisciplinar**. Celso J. Ferretti *et al.* (Org.). Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 1994, pp. 169-188.

MANTEGA, Guido. **Economia Política Brasileira**. Petrópolis, Polis/Vozes, 1985.

NEFFA, Júlio César. **El Proceso de Trabajo y la Economía de tiempo: contribución al análisis crítico de K. Marx, F. W. Taylor y H. Ford**. Buenos Aires, Humanitas, 1990.

NEVES, Magda de Almeida; LE VEN, Michel. “Organização do Trabalho, Inovações Tecnológicas e Resposta Sindical na Indústria Microeletrônica: Estudo de Caso em Minas Gerais”, in **Revista de Ciência da Educação: Educação e Sociedade**. Campinas: Papyrus, n. 41, 1993, pp. 51-72.

NEVES, Magda de Almeida. “Mudanças Tecnológicas e Organização e os Impactos sobre o Trabalho e a Qualificação Profissional”. **Coletânea CBE: Trabalho e Educação**. Campinas, Papyrus, 1992.

- _____. “Modernização Industrial no Brasil: o Surgimento de Novos Paradigmas na Organização do Trabalho”, *in* **Revista de Ciência da Educação: Educação e Sociedade**. Campinas: Papirus, n. 45, 1993, pp. 268-277.
- OLIVEIRA, Antônio Balbino Santos e RIBEIRO, Fábio. “Planejamento Estratégico para uma Instituição de Ciência e Tecnologia - um modelo prático aplicado em uma Instituição de beneficiamento do lixo em Minas Gerais”, *in* **Administração de Ciência e Tecnologia**. XII Simpósio Nacional de Pesquisa em C e T. São Paulo, SP, 1987, pp. 451-470.
- PALLOIX, Cristian. “O Processo de Trabalho: do fordismo ao neofordismo”, *in* **Processo de Trabalho e Estratégias de Classe**. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, RJ, 1982.
- PAIVA, Vanilda. “Produção e Qualificação para o Trabalho” *in* **Final do Século - Desafios da Educação na América Latina**. FRANCO, Maria Laura. e ZIBAS, Dagmar. Série 1. Escola; Vol. 9, São Paulo: Cortez, 1990, pp. 94-122.
- _____. “Produção e Qualificação para o Trabalho: uma Revisão da Bibliografia Internacional”, *in* **Cadernos SENEb, Ensino das Humanidades: a modernidade em questão**. São Paulo: Cortez, 1991, pp. 19-103.
- PEREIRA, Maurício Guedes. “Pesquisa e Desenvolvimento e o Mercado: o papel do governo na intermediação”, *in* **Administração em Ciência e Tecnologia**. Jacques Marcovitch (Coord.). São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1983, pp. 421-436.
- PICANÇO, Iracy Silva e FARTES, Vera Lucia Bueno. “Transformações Tecnológicas e Educação”, *in* **Rev. TB**, Rio de Janeiro, 105, Abr-jun, 1991, pp. 9-24.
- PICCININI, Valmiria Carolina. **Tecnologia, Processo de Trabalho e Qualificação Profissional**. Florianópolis, 1992.

- PORTO, Geciane S. "O Setor metal-mecânico frente às técnicas de manufatureira: um estudo de caso", *in* **19º ENANPAD**, 1995, pp. 307-323.
- RIBAUT, Jean-Michel; MARTINET, Bruno e LEBIDOIS, Daniel. **A Gestão das Tecnologias**. Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1995.
- RIQUELME, Graciela C. "La Gestion de Calificaciones y Saberes en un Contexto de Reestructuración Productiva Internacional", *in* **Reestructuración Productiva, Trabajo y Educación en América Latina**. Leda Gitahy (Org.). Campinas, São Paulo: IG/UNICAMP; Buenos Aires: RED CIID - CENEP, 1994, pp. 153-170.
- ROESCH, Sylvia M. Azevedo. **A Dissertação de Mestrado em Administração: Proposta de uma Tipologia**. Série Documentos para Estudo. Porto Alegre, 1994.
- _____. **Projetos de Estágio do Curso de Administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 1996.
- ROESE, Mauro. **Novas Formas de Organização da Produção e Relações do Trabalho na Indústria: estudos de caso no setor metal mecânico gaúcho**. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre, 1992.
- RUAS, Roberto Lima. **Efeitos da Modernização sobre o Processo de Trabalho: condições objetivas de controle na indústria de calçados**. Porto Alegre: FEE, 1985.
- RUAS, Roberto Lima; FREITAS, Henrique M. R. de; PIRES, Márcio; CUNHA JR., Marcus V.M. da; ANTUNES, Elaine. **Pesquisa Indicadores da Qualidade e Produtividade no RS**. PPGA/UFRGS, SEBRAE/RS, IEL/FIERGS.

SALERNO, Mario Sérgio. “Reestruturação Industrial e Novos Padrões de Produção: Tecnologia, Organização e Trabalho”, *in* **Seminário CNTA - Caderno 3**. São Paulo, maio/1993, pp. 3-16.

_____. “Produção Integrada e Flexível e Processo Operatório: notas sobre sindicatos e a formação profissional”, *in* **Trabalho e Educação**. Campinas: Papyrus, n. 41, 1992, pp. 87-94.

_____. “Trabalho e Organização na Empresa Industrial Integrada e Flexível”, *in* **Novas Tecnologias, Trabalho e Educação: um debate multidisciplinar**. Celso João Ferretti *et al.* Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

TEIXEIRA, Descartes de Souza. “Pesquisa, Desenvolvimento Experimental e Inovação Industrial: motivações da empresa privada e incentivos do setor público”, *in* **Administração em Ciência e Tecnologia**. Jacques Marcovitch (coord). São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1983, pp. 45-91.

TEIXEIRA, Francisco Lima Cruz e ROCHA, Francisco Neves da. “Estratégia Tecnológica na Petroquímica Brasileira”, *in* **XVIII ENANPAD**, Curitiba, PR, 1994, pp. 220-229.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo, Cortez, 1986.

TOLOVI Jr., José. “Os Novos Paradigmas da Administração”, *in* **Revista de Administração de Empresas Light**, São Paulo, maio/ junho 95, pp. 57-60.

VOISINET, Donald D., **CADD, projeto e desenho auxiliados por computador: introdução, conceitos e aplicações**. São Paulo, McGraw-Hill, 1988.

TOURAINÉ, Alain. “A Organização Profissional da Empresa”, *in* **Tratado de Sociologia do Trabalho**. FRIEDMANN, G; NAVILLE, P. (Coord.), São Paulo: Cultrix, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1973. pp. 445-492.

XAVIER SOBRINHO, Guilherme G. De Freitas. **Força de Trabalho e Capacitação Tecnológica em um segmento recente da indústria: as empresas de automação no Rio Grande do Sul**. Brasília, SESI, 1995.

WOOD Jr., Thomaz. "Fordismo, Toyotismo e Volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido", *in* **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 32, n. 4, 1992, pp. 6-18.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. "Gestão da Inovação Tecnológica e Competitividade Industrial: uma proposta para o caso brasileiro", *in* **19º ENANPAD**, 1995, pp. 157-174.

Anexos

Anexo A Identificação Da Empresa.....	139
Anexo B Identificação Do Entrevistado	140
Anexo C Treinamento	141
Anexo D Tecnologia	143
Anexo E Trabalho	144
Anexo F Carta De Apresentação	145
Anexo G Organograma EMM1	148
Anexo H Organograma EMM2	149
Anexo I Organograma EMM3	150

Anexo A Identificação da Empresa

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA:

- histórico
- capital
- porte
- produtos
- número de funcionários
 - administração
 - produção
 - total
- organograma
- missão
- objetivos
- principais clientes
 - nacionais:
 - internacionais:
- principais concorrentes
 - RS:
 - Brasil:
- produção diária/mensal
- faturamento mensal/anual
- % do mercado em relação aos concorrentes
 - RS:
 - Brasil:
- área de atuação (regiões onde mais atua, tanto inter como nacionalmente) por tipo de produto fabricado

Anexo B Identificação Do Entrevistado**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO DA ÁREA DE RECURSOS HUMANOS, DO SUPERVISOR E DO TRABALHADOR**

- nome
- idade
 - 20 a 30 anos
 - 30 a 40 anos
 - 40 a 50 anos
 - 50 a 60 anos
 - + de 60 anos
- cargo que ocupa
- formação
- tempo de serviço
- tempo de serviço neste cargo
- início de carreira foi neste cargo
- como se deu ascensão na empresa
- fez algum curso proporcionado pela empresa

Anexo C Treinamento

DADOS SOBRE O TREINAMENTO

- o que a empresa considera como trabalhador qualificado?
 - aquele que possui habilidades físicas (grau de destreza)
 - aquele que tem confiança, que colabora, é responsável, auto-disciplinado
 - aquele que é multifuncional (que desempenha um amplo conjunto de atividades). O que é a multifuncionalidade?
 - aquele que é polivalente (trabalho mais variado, com a administração do tempo por parte do trabalhador, força de trabalho flexível, realiza diferentes tarefas referentes ao processo produtivo). O que é a polivalência?
 - aquele que é politécnico (domina a técnica a nível intelectual). O que é politecnicia?
 - aquele indivíduo que possui atitudes científicas (nível técnico)
 - aquele que domina a língua nativa
 - aquele que possui capacidade de comunicação
- como a empresa estabelece a qualificação necessária para ocupará o cargo (de acordo com especificações da máquina ou de acordo com normas, etc.)
- Quais os requisitos mínimos exigidos pela empresa para a ocupação do cargo
- a empresa prefere investir no treinamento de seus trabalhadores ou buscar mão-de-obra já qualificada no mercado. Por que desta opção?
- que tipo de treinamento a empresa oferece
 - treinamento técnico ou educação (alfabetização)
 - como é este treinamento (se é dado pela empresa é através de observação de funcionários mais experientes)
- como é dado o treinamento
 - pela própria empresa ou alguma entidade o fornece
- como era o treinamento anteriormente
- principais mudanças ocorridas no programa de treinamento
- como a empresa escolhe os trabalhadores que receberão o treinamento (por tempo de serviço, habilidades manuais, iniciativa, desempenho, grau de interesse, contribuições)

- qual a estratégia que a empresa adota com relação à variedade de máquinas e à diferença de qualificação dos operadores
- como é organizado o trabalho
 - Just in time, trabalho em grupo, trabalho em células, outra forma
- grau de rotatividade da empresa. Por que este número
- a empresa possui algum programa de incentivo para que os trabalhadores dêem sugestões com relação à organização do trabalho.
- há diferença salarial com respeito a qualificação do trabalhador (por ex.: Se o trabalhador possui melhor qualificação ele será melhor remunerado mesmo que execute o mesmo trabalho que outro menos qualificado)
- qual a estratégia que a empresa adota para a compra de uma nova máquina (por questão de competitividade, produtividade, qualidade ou outro motivo)
- há programa de carreira profissional

Anexo D Tecnologia

DADOS SOBRE A TECNOLOGIA

- Qual a tecnologia utilizada (**MFCN, MFCNC, CAD, CAM**)
- número de trabalhadores por máquina **CN** ou **CNC**
- qual era a tecnologia anterior
- o que a mudança de tecnologia alterou no processo produtivo
- mudou alguma coisa na organização do trabalho
- como foi o processo de implantação desta tecnologia (processo de transição)
- como se deu o treinamento dos operadores antigos
- selecionou-se novos trabalhadores para trabalhar com as novas máquinas ou treinou-se os antigos
- qual é a reação dos trabalhadores mais antigos quando há a contratação de trabalhador mais qualificado
- como os trabalhadores mais antigos reagiram a esta mudança (houve resistência?)
- a qualificação exigida pela empresa é a realmente necessária para trabalhar com a máquina
- qual a maior dificuldade para se adaptar às novas tecnologias
- qual a reação dos trabalhadores em relação a este processo de mudança de tecnologia

Anexo E Trabalho**DADOS SOBRE O TRABALHO**

- O que mudou no seu trabalho com a adoção da nova máquina (trabalho realizado antes e o realizado agora)
- mudou o ritmo do trabalho (aumentou ou diminuiu)
- esta nova máquina pode ser considerada como melhor ou pior. Em que ponto? É melhor porque sobra mais tempo livre ou é pior porque aumentou o ritmo de produção?
- como era o treinamento dado antes da mudança de tecnologia
- como é o treinamento agora
- como foi o treinamento recebido
 forma aulas práticas ou só teoria, foi na empresa ou em alguma entidade, foi dada por pessoas da própria empresa
- qual a sua opinião sobre o programa de treinamento
- sabe porque foi escolhido para trabalhar com a nova máquina
- a qualificação exigida pela empresa é a realmente utilizada no seu trabalho
- a empresa adota programas de participação, sugestões com relação à organização do trabalho.

Anexo F Carta de Apresentação

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

Av. João Pessoa, 52 - Sala 11 - 1º andar
CEP 90040-000 - Porto Alegre - RS - BRASIL
FAX: 55 (051) 316-3991
E-MAIL ppga@adm.ufrgs.br



Prezados Senhores:

Estamos apresentando Tânia Tasca Magalhães, aluna regularmente matriculada no Curso de Mestrado do Programa de pós-graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A referida aluna encontra-se, atualmente, na fase de elaboração da dissertação de conclusão do curso, mais especificamente, na etapa que envolve a coleta de dados.

O trabalho contempla o estudo dos “Reflexos das inovações tecnológicas na qualificação dos trabalhadores de empresas do setor metal-mecânico do estado do Rio Grande do Sul: estudo de casos”, e, para que possa ser concretizado, necessária se faz a busca de dados junto à sua organização. Para tanto, solicitamos que lhe possibilitem acesso a informações referentes ao assunto. A mestranda desde já se compromete a repassar-lhes o resultado da pesquisa, bem como manter as informações fornecidas em caráter sigiloso.

Sendo o que se oferecia para o momento, subscrevemo-nos,

atenciosamente.

Coordenador
Programa de Pós-Graduação em Administração

Prezado Senhor,

Após primeiro contato via telefone, venho esclarecer algumas informações que na data não puderam ser esclarecidas.

Minha pesquisa tem por objetivo analisar a estratégia de treinamento de empresas do setor metal-mecânico que tenham passado nos últimos cinco anos por um processo de inovação tecnológica.

A pesquisa é totalmente acadêmica e se trata de um estudo de caso onde as informações fornecidas e consideradas sigilosas pela empresa serão preservadas.

A metodologia consiste em entrevistas semi-estruturadas com trabalhadores da área de produção e responsável pela área de Recursos Humanos.

Como mestranda do curso de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de Recursos Humanos, venho por meio deste solicitar à _____ que me permita o acesso a informações sobre a área de treinamento de seus recursos humanos.

Seguem anexas algumas informações, em linhas gerais, que serão exploradas.

Desde já agradeço a atenção.

Atenciosamente,

Tânia Tasca Magalhães

INFORMAÇÕES A SEREM COLETADAS

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA:

- histórico
- capital
- porte
- número de funcionários
- produtos
- organograma
- missão
- objetivos

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO:

- cargo
- formação
- tempo de empresa

DADOS SOBRE A TECNOLOGIA:

- tipo de tecnologia utilizada

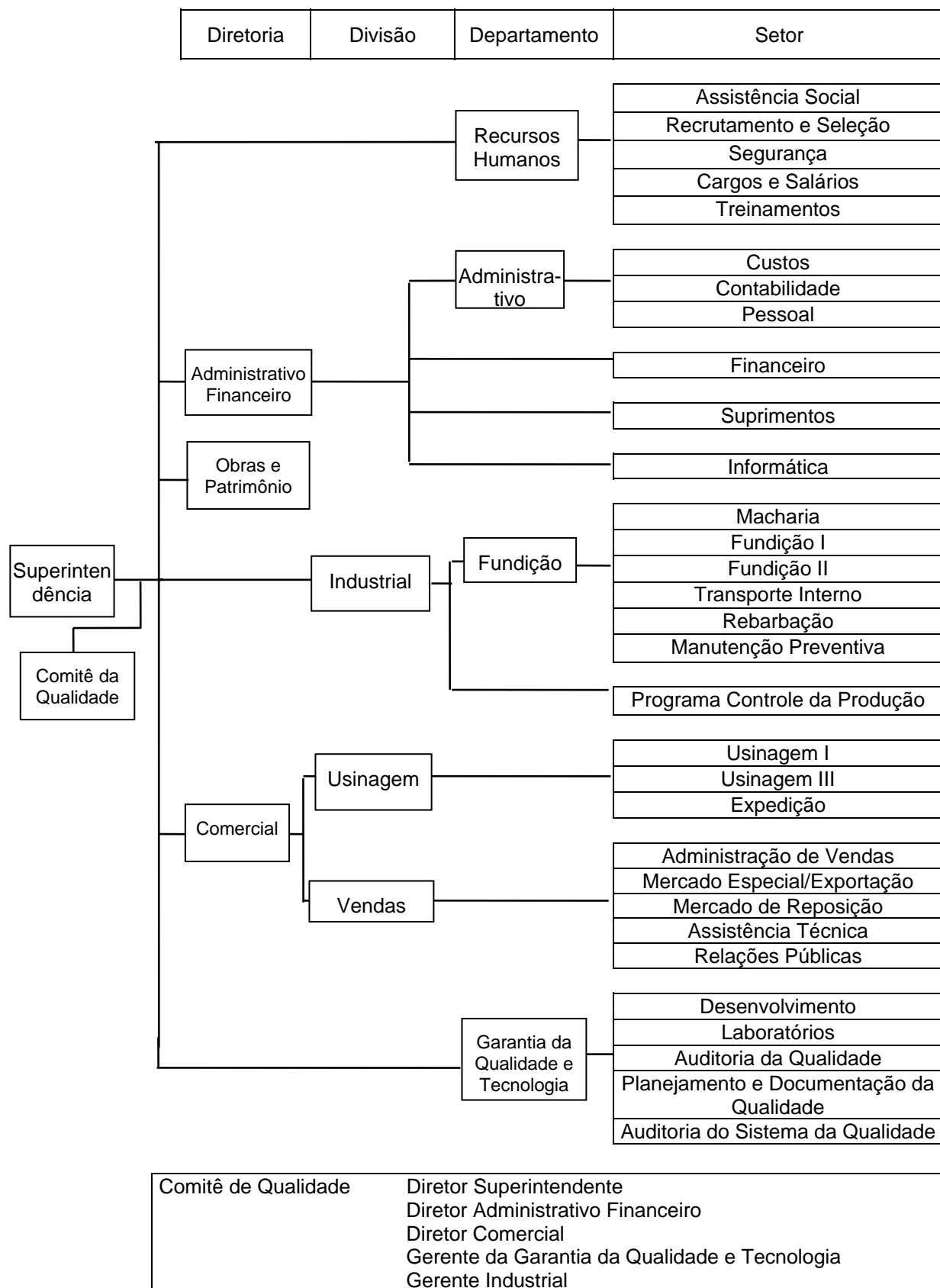
DADOS SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO:

- just in time, trabalho em grupo, em células

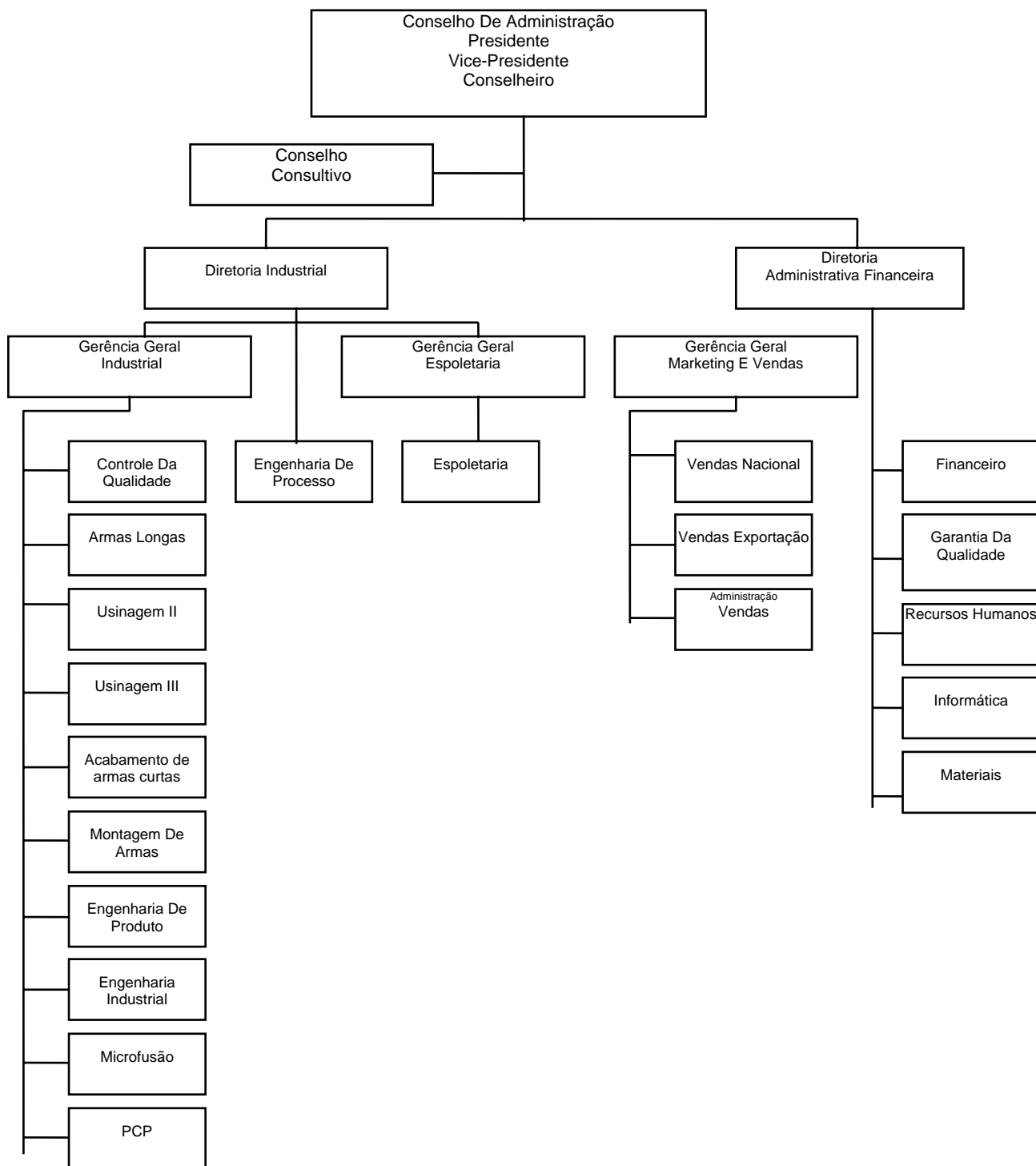
DADOS SOBRE O TREINAMENTO:

- tipo de treinamento oferecido
- frequência de treinamento

Anexo G Organograma EMM1



Anexo H Organograma EMM2



Anexo I Organograma EMM3