

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ECONOMIA**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TEORIA ECONÔMICA**

**DANILO HENRIQUE PACHELLI**

**TRABALHO E QUALIFICAÇÃO NO CAPITALISMO  
CONTEMPORÂNEO.**

**MARINGÁ**

**2003**

**DANILO HENRIQUE PACHELLI**

**TRABALHO E QUALIFICAÇÃO NO CAPITALISMO  
CONTEMPORÂNEO.**

**Dissertação apresentada ao Programa  
de Mestrado em Economia como  
exigência básica para a obtenção do  
título de mestre, sob orientação da Prof.  
Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Garcia.**

**MARINGÁ**

**2003**

## **AGRADECIMENTOS.**

Agradeço a Deus por ter tido a oportunidade de adentrar e finalizar o curso de Mestrado em Economia na Universidade Estadual de Maringá no tempo estipulado.

À minha família: esposa e filho pela compreensão e apoio neste período tão importante da minha vida; pai, mãe, e meu irmão, pelo apoio moral e financeiro, pois sem eles não teria conseguido iniciar e finalizar todos os meus estudos, inclusive o mestrado, e a meus tios e minha avó pelo apoio moral e psicológico.

À minha orientadora, Prof. Dra. Maria de Fátima Garcia, que me ajudou imensamente na concepção e execução do tema da dissertação proposto, mostrando os caminhos a serem seguidos para se alcançar o melhor resultado possível.

A meus amigos do Mestrado em Economia, pela ótima convivência e união demonstradas no decorrer dos dois anos de estudo.

## **RESUMO**

O presente estudo tem como objetivo compreender as transformações no conteúdo do trabalho que acompanham a modernização tecnológica ao longo do desenvolvimento do capitalismo, partindo de uma reflexão acerca da natureza das técnicas de produção inerentes às diversas fases de organização do trabalho e da produção sob a ótica do capital. É lançada uma discussão reflexiva sobre como as novas tecnologias poupadoras de mão-de-obra interferem no processo de qualificação/desqualificação do trabalhador fabril. Através da análise teórica e da análise empírica, em que foram comparadas as qualificações dos tipos de trabalhadores existentes no âmbito do processo de produção das tornearias mecânicas, foi possível observar que o trabalhador fabril sofre mudanças em suas qualificações com a incorporação contínua da tecnologia no processo produtivo capitalista.

## **ABSTRACT**

The present study have by objective to understand the transformations in the work`s content that follows the tecnology modernization at long of capitalism development, starting of a reflection about the nature of production technics inherent to the various fases of work`s organization and of the production by the capital`s optics. Is launched a reflexive discution about how the new sparing labour tecnologies interferences in the process of industrial labourer`s qualification/disqualification. Through the teorical and empirical analysis, that was contrast the qualifications of the labourer`s types existents in the production process ambit of the mechanicals lathes, was possible to observe that the industrial labourer support changes on your qualifications with the continual incorporation of tecnology on capitalist productive process.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>CAPÍTULO 2 – O PROCESSO DE TRABALHO SOB O CAPITAL</b> .....	06
2.1. O Processo de Trabalho sob o Capital: da Cooperação à Divisão Manufatureira do Trabalho .....	07
2.2. A Introdução da Maquinaria no Processo de Produção .....	13
2.3. O Gerenciamento da Produção: a Organização do Trabalho em Taylor .....	19
2.4. A Forma de Produção e Organização do Trabalho em Ford .....	23
2.5. A Produção Flexível e Enxuta e a Nova Forma Organizacional do Toyotismo em Oposição à Rigidez Fordista .....	30
<b>CAPÍTULO 3 – A NOÇÃO DE QUALIFICAÇÃO NO CAPITALISMO: UMA REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	42
3.1. Evolução e Revolução Tecnológica no Processo de Trabalho sob o Capital .....	43
3.2. Qualificação Enquanto Saber Tácito .....	50
3.3. Qualificação Enquanto Saber Não-Tácito .....	56
<b>CAPÍTULO 4 – DO TORNO MECÂNICO AO ELETRÔNICO – UM ESTUDO DE CASO ACERCA DA MODIFICAÇÃO DO CONTEÚDO DO TRABALHO INERENTE AO USO DE UM TORNO MECÂNICO VIS-À-VIS UM TORNO ELETRÔNICO</b> .....	61
4.1. A Natureza do Trabalho do Torneiro Mecânico .....	63

4.2. A Natureza do Trabalho Realizado Através do Torneiro Eletrônico-----	69
4.3. Da Superfluidade do Trabalho Imediato Aplicado a Produção nas Tornearias: Desqualificação ou Extinção do Ofício de Torneiro Mecânico? -----	76
4.4. Resultados Obtidos à partir da Análise Empírica -----	81
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> -----	84
<b>BIBLIOGRAFIA</b> -----	87

**LISTA DE QUADROS E FIGURAS.**

QUADRO 1 – Formato Organizacional das Empresas Competitivas Toyotistas -----	38
QUADRO 2 – Características Gerais do Trabalho do Torneiro Mecânico e do Operador do Torno Eletrônico -----	78
QUADRO 3 – Descrição da Seqüência de Operação de Equipamentos -----	80
FIGURA 1 – Torno Universal Imor -----	67
FIGURA 2 – Torno Romi – Modelo MCD V -----	68
FIGURA 3 – Torno Romi Century 30D -----	73
FIGURA 4 – Torno Romi Galaxi 20 -----	74



## 1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por finalidade compreender as transformações no conteúdo do trabalho que acompanham as mudanças tecnológicas ao longo do desenvolvimento do capitalismo, partindo de uma reflexão acerca da natureza das técnicas de produção inerentes às diversas fases de organização do trabalho e da produção sob o capital.

O mesmo será conduzido a partir da concepção do processo de trabalho, enquanto instrumento da valorização do capital que, na acepção de Marx, constitui uma relação social de produção cujo desenvolvimento dá-se contraditoriamente, permeado pelo antagonismo das classes que lhe dão sustentação, quais sejam: os capitalistas e os trabalhadores.

Marx, ao explicar a lógica da produção social regida pelo capital – o ímpeto da acumulação crescente – retrata uma significativa transformação nos processos de trabalho fabril à medida que a ciência burguesa, na forma de tecnologia, insere-se nos meios de produção da indústria em detrimento da força de trabalho humana.

A concorrência dos capitalistas pela mais-valia leva à introdução das novas tecnologias redutoras do tempo de trabalho necessário de modo a aumentar continuamente o

trabalho excedente numa mesma jornada de trabalho, com a intensificação cada vez maior do processo produtivo, ao mesmo tempo em que se aumenta a superpopulação relativa.

Partindo dessa perspectiva, a hipótese que se levanta é a de que o atual estágio do capitalismo não pode estar promovendo a reintegração do saber ao fazer, pois isto implicaria em negar a própria tecnologia resultante do processo de trabalho enquanto processo de valorização do capital. Neste contexto, a concorrência pela mais-valia relativa é a indutora da inovação tecnológica, voltada para a criação de tecnologias poupadoras de mão-de-obra, cuja versão mais acabada é a microeletrônica. A natureza desta tecnologia é tal que o estranhamento do trabalhador em relação ao saber e ao fazer é completo e absoluto, o que permite ao capital requerer deste mesmo trabalhador o atributo da chamada multifuncionalidade, devendo estar apto a desempenhar várias funções as quais resultam no simples monitoramento de engrenagens diversas.

Ocorre que o caráter da qualificação sofre mudanças ao longo da acumulação capitalista, mas não há nada que assegure que tais mudanças sejam no sentido de uma melhoria no conteúdo do trabalho, ou melhor, do saber sobre o trabalho. Mais do que isto, a inovação tecnológica, em si mesma, enseja a expropriação do saber operário, o qual vai sendo incorporado à máquina, à medida em que a inovação tecnológica difunde-se por todo o sistema de produção capitalista. A associação que se faz entre novas tecnologias e qualificação precisa ser melhor “qualificada”, portanto.

Nesse sentido, o objetivo mais geral do presente estudo consiste em empreender uma análise em níveis teórico e empírico sobre as transformações no conteúdo do trabalho que acompanham a modernização tecnológica, buscando apreender a natureza de tais mudanças no conteúdo do trabalho resultante do processo de acumulação capitalista.

Especificamente, os objetivos a serem atingidos são os que seguem:

1) Empreender uma discussão reflexiva sobre a evolução do processo de trabalho no capitalismo, observando o período de seu desenvolvimento, passando pela organização científica do trabalho até seus desdobramentos e superação;

2) Como uma primeira aproximação ao tema faz-se um contraponto entre os conceitos de evolução e revolução tecnológicas, a partir da qual buscam-se as articulações destes conceitos com a qualificação, enquanto processo dinâmico, uma vez que subordinada às revoluções incessantes dos meios de produção, conforme preconizado por Marx. O propósito aqui consiste numa discussão metodológica em torno do conceito de qualificação enquanto saber tácito e enquanto saber não tácito, enfatizando-se os momentos que levam ao desaparecimento da primeira e ao surgimento da segunda.

3) Desenvolver uma análise comparativa da natureza entre a tecnologia inerente ao período do taylorismo/fordismo e a tecnologia inerente ao toyotismo, enquanto forma acabada de organização da produção e do trabalho;

4) Efetuar um estudo de caso sobre os requisitos exigidos para operar um torno eletrônico e os requisitos exigidos para operar um torno mecânico, explicitando-se as especificidades dos saberes requeridos pelas duas tecnologias.

Tendo em vista os objetivos acima arrolados, os procedimentos metodológicos envolvem, em primeiro lugar, uma análise teórica, baseada na literatura acerca da qualificação da força de trabalho, tendo como fio condutor a concepção do trabalho em Marx. Em segundo lugar, realiza-se um estudo empírico que toma como base dados essencialmente qualitativos, levantados a partir da observação “in loco” do processo produtivo em tornearias que utilizam tecnologias de base eletro-mecânica e micro-eletrônica, bem como de uma enquete realizada

junto aos trabalhadores das tornearias e aos seus proprietários. Especificamente, observa-se a operação de tornos mecânicos vis-à-vis a operação de tornos eletrônicos, buscando as diferenças básicas dessas duas tecnologias, no que se refere às competências e habilidades exigidas da mão-de-obra para operar cada uma destas tecnologias, e às condições de uso desses equipamentos no ambiente de produção.

Além deste capítulo introdutório, o presente estudo abrange 4 capítulos, conforme segue:

O segundo capítulo divide-se em duas partes. Na primeira, faz-se uma discussão reflexiva sobre as modificações tecnológicas ocorridas no capitalismo contemporâneo, enfatizando-se as transformações na relação do trabalhador com o seu instrumento de trabalho desde o período da cooperação, passando pelo período da manufatura, até o período da maquinaria e indústria moderna.

Na segunda parte, o foco da discussão volta-se para o período do sistema de produção fordista, caracterizado pela rigidez dos processos produtivos, e sua transição para o sistema toyotista, caracterizado pela flexibilidade de produtos e processos; neste sentido, a ênfase recai sobre os saberes requeridos nos dois momentos históricos e as tecnologias inerentes a estes. Trata-se, portanto, de compreender a natureza do processo produtivo fordista em contraposição ao processo produtivo toyotista.

No terceiro capítulo, a partir da perspectiva do trabalho sob o capital em Marx, é feita uma revisão de literatura acerca do conteúdo do trabalho ao longo de desenvolvimento do capitalismo, buscando compreender as alterações no caráter da qualificação em decorrência da introdução de novas técnicas de produção, que verifica-se na tendência do maquinismo.

No quarto capítulo encontra-se o estudo de caso no qual faz-se uma análise empírica sobre o trabalho requerido nas tornearias de base eletro-mecânica vis-à-vis às tornearias de base micro-eletrônica. Busca-se apontar as diferenças das qualificações inerentes às duas tecnologias.

E, finalmente, o quinto capítulo sintetiza as conclusões permitidas pelo estudo realizado.

## **2. O PROCESSO DE TRABALHO SOB O CAPITAL .**

O presente capítulo traz uma discussão sobre as transformações ocorridas no processo de trabalho através da contínua introdução de novas técnicas de produção que acabam por determinar a separação entre a concepção e a execução do trabalho.

Trata-se do processo de produção capitalista desde o período em que o trabalhador executava tarefas conjuntamente, e em grande número, até desde o surgimento do trabalhador coletivo, resultante da divisão de tarefas, passando pelo período da cooperação, da manufatura até o período da maquinaria, durante o qual esse trabalhador encontra-se à mercê do capital, possuindo apenas sua força de trabalho para vender ao capitalista, o qual apropria-se cada vez mais, através da extração crescente de mais-valia relativa, o que proporciona aquilo que mais lhe interessa: acumulação crescente.

Além disso, também serão analisados os princípios de produção tayloristas e fordistas, bem como suas formas organizacionais de trabalho, mostrando a caracterização do trabalhador no processo produtivo das fábricas e indústrias, e tratando das mudanças significativas no próprio conteúdo do trabalho acrescentadas por essas formas produtivas, predominantes na maior parte do século passado.

Na seqüência, analisar-se-á a forma de produção e organização do trabalho inerente ao toyotismo, que se constitui num paradigma tecnológico que vem suplantar os produtores em massa, característico do taylorismo/fordismo, sinalizando para a possibilidade de uma maior acumulação capitalista dada a possibilidade de intensificação do tempo de trabalho, relativamente ao tempo de trabalho no taylorismo/fordismo.

## **2.1 O Processo de Trabalho sob o Capital: Da Cooperação à Divisão Manufatureira do Trabalho.**

A produção capitalista só começa mesmo, segundo Marx (1989), quando um determinado capital possui um número considerável de trabalhadores, que possibilite o processo de trabalho ampliar sua escala de produção e fornecer produtos em maior quantidade. Esse grande número de trabalhadores, no mesmo campo de atividade, produzindo uma certa mercadoria sob o comando de um capitalista, constitui-se o ponto de partida da produção capitalista.

Para o autor, o efeito desse trabalho combinado não poderia ser produzido pelo trabalho individual no mesmo espaço de tempo e na mesma escala, que é o que caracteriza a força produtiva coletiva, onde o simples contato social, na maioria dos trabalhos produtivos, provoca emulação entre os participantes, animando-os e estimulando-os, o que acaba aumentando a produção de cada trabalhador. Nesse sentido, para Marx (1989),

Chama-se cooperação a forma de trabalho em que muitos trabalham juntos, de acordo com um plano, no mesmo processo de produção ou em processos de produção diferentes mas conexos ... a soma das forças mecânicas dos trabalhadores isolados difere da força social que se desenvolve quando muitas mãos agem simultaneamente na mesma operação indivisa ... (MARX, 1989, p.374)

A cooperação simples se dá quando os trabalhadores se completam mutuamente fazendo a mesma tarefa, ou tarefas de mesma espécie, tendo ela um papel importante mesmo no estágio mais desenvolvido da cooperação, e se o processo de trabalho é complicado, havendo um certo número de cooperadores, o trabalho é dividido em diferentes operações e executado simultaneamente, de forma a encurtar o tempo de trabalho necessário para a conclusão dessas

tarefas. A cooperação amplia o espaço onde se realiza o trabalho, ao mesmo tempo que possibilita que a produção, quanto a sua escala, seja levada num espaço menor, ou seja, a redução do espaço de trabalho e o aumento de sua eficácia, “torna-se possível com a aglomeração dos trabalhadores, a conjunção de vários processos e a concentração dos meios de produção”. (MARX, 1989, p.378)

Braverman (1987), ressalta ainda que se os trabalhadores não podem cooperar sem estar juntos, o que significa que os assalariados não podem cooperar sem que o mesmo capitalista os empregue ao mesmo tempo, comprando suas forças de trabalho. O autor observa que a produção capitalista exige intercâmbio de relações, não só de mercadorias e dinheiro, mas sobretudo da compra e venda de força de trabalho. Para tanto, observa-se que pelo fato dos trabalhadores estarem separados dos meios de produção, só terão acesso a eles vendendo sua força de trabalho ao capitalista, e é onde começa o processo de trabalho, ou seja, com um contrato ou acordo que determina a venda da força de trabalho pelo trabalhador e sua compra pelo empregador.

A cooperação de muitos assalariados implica que o domínio do capital se torne uma exigência para a execução do processo de trabalho, onde o comando do capitalista na produção é absolutamente necessário. O capital assume essa função de dirigir e supervisionar quando o trabalho é cooperativo.

Marx observa que a cooperação com base na divisão do trabalho adquire sua forma clássica na manufatura, predominando como forma característica da produção capitalista no período manufatureiro.

A manufatura nasce quando trabalhadores de ofícios diversos e independentes são concentrados numa oficina, onde fazem certo produto até seu acabamento final. Mas nesse



processo de trabalho individual, o trabalhador acaba realizando determinada tarefa, perdendo gradativamente a capacidade de exercer o ofício em toda sua extensão, já que sua atividade especializada é a forma mais adequada a esse processo restrito. No início, determinada manufatura era uma combinação de ofícios independentes, mas aos poucos ela se transforma num sistema que divide a produção em suas diversas operações especializadas, em que cada operação torna-se uma função exclusiva de um trabalhador e sua totalidade se dá pela união desses trabalhadores parciais.

Mas a manufatura pode nascer de outra forma, em vez de o mesmo artífice executar as diferentes operações numa seqüência, elas são separadas umas das outras, cada uma delas ficando a cargo de um artífice diferente e todas executadas ao mesmo tempo pelos trabalhadores cooperantes, ou seja, a mercadoria deixa de ser produto individual de um artífice independente para se transformar num produto social de um conjunto de artífices, cada um realizando a mesma e única tarefa parcial. Portanto, a manufatura se origina e se forma a partir do artesanato de duas formas:

De um lado surge da combinação de ofícios independentes diversos que perdem sua independência e se tornam tão especializados que passam a constituir apenas operações parciais do processo de produção de uma única mercadoria. De outro, tem sua origem na cooperação de artífices de determinado ofício, decompondo o ofício em suas diferentes operações particulares, isolando-as e individualizando-as para tornar cada uma delas função exclusiva de um trabalhador especial. A manufatura, portanto, ora introduz a divisão do trabalho num processo de produção ou a aperfeiçoamento, ora combina ofícios anteriormente distintos. (MARX, 1989, p.388)

Um trabalhador que executa uma única operação transforma seu corpo em órgão automático especializado, por isso levará menos tempo para realizá-la do que o artesão que faz

uma série de operações diferentes, ou seja, produz-se em menos tempo, elevando-se a força produtiva, em comparação aos ofícios independentes.

A repetição desse mesmo processo continuamente, permite ao trabalhador atingir o efeito desejado com um mínimo de esforço. O trabalhador que executa as diversas operações parciais da produção de certa mercadoria acaba ou mudando de lugar, ou mudando de ferramenta, e a passagem de uma operação para outra interrompe seu trabalho, formando lacunas em seu dia de trabalho, que acabam sumindo quando se executa o dia inteiro uma única operação, ou à medida que diminuem as mudanças de operação. Assim, o aumento da produtividade se deve ao dispêndio crescente da força de trabalho, ou ao decréscimo do seu dispêndio improdutivo, ressaltando que essa produtividade depende também não só da virtuosidade do trabalhador, mas da perfeição de suas ferramentas.

A manufatura caracteriza-se pela existência de ferramentas diferentes que possibilita aos instrumentos de mesma espécie formas determinadas para cada tipo de função, e pela especialização, que estabelece o uso de determinada ferramenta nas mãos de certo trabalhador parcial. Portanto,

O período manufatureiro simplifica, aperfeiçoa, e diversifica as ferramentas, adaptando-as às funções exclusivas especiais do trabalhador parcial. Com isso, cria uma das condições materiais para a existência da maquinaria, que consiste numa combinação de instrumentos simples. O trabalhador parcial e seu instrumento constituem os elementos simples da manufatura. (MARX, 1989, p.392)

O produto parcial de cada trabalhador parcial consiste num estágio particular na produção do mesmo artigo, onde cada trabalhador recebe de outro sua matéria-prima, sendo que o resultado do trabalho de um é o ponto de partida para o trabalho do outro, onde um

trabalhador dá ocupação para o outro, e o tempo necessário para se atingir o efeito desejado em cada processo parcial é dado de acordo com a experiência e todo o mecanismo da manufatura é baseado no pressuposto de se alcançar um resultado determinado num tempo determinado.

A divisão manufatureira do trabalho implica num certo grau de desenvolvimento da divisão do trabalho na sociedade, de forma a se multiplicar a divisão social do trabalho, e com a diferenciação das ferramentas, os ofícios que fazem essas ferramentas também se diferenciam cada vez mais. O aperfeiçoamento da divisão do trabalho na manufatura se dá quando o mesmo ramo de produção é subdividido em manufaturas diversas, de acordo com a variedade da matéria-prima ou das formas que esta assume.

A divisão do trabalho na sociedade é caracterizada pela compra e venda dos produtos dos vários ramos de trabalho, e o conjunto de todos os trabalhos parciais é dado pela venda de diferentes forças de trabalho a um capitalista que as aplica como força de trabalho coletiva.

Outro aspecto destacado por Marx (1989), é que a divisão manufatureira do trabalho implica na existência da autoridade absoluta do capitalista sobre as pessoas, transformadas em membros de um determinado mecanismo, enquanto que na divisão social do trabalho, há o confronto de produtores independentes de mercadorias, tendo como fator determinante a concorrência, além das pressões sofridas por interesses recíprocos.

Como mostra Braverman (1987), o capitalista assumiu as funções de concepção e coordenação sob a forma de gerência em virtude de sua propriedade do capital, pois nas relações capitalistas de troca, não só a matéria-prima fornecida e os produtos feitos em sua oficina eram de sua propriedade, mas também o tempo dos trabalhadores assalariados. Através da gerência, o capitalista empenha-se em controlar.

Braverman (1987), ressalta que a divisão do trabalho na sociedade “é uma característica de todas as sociedades conhecidas; a divisão do trabalho na oficina é produto peculiar da sociedade capitalista” (p.72). Enquanto a divisão social do trabalho divide a sociedade em certas ocupações, neste sentido, a divisão do trabalho na oficina destrói ocupações, ficando o trabalhador incapaz de participar de um processo completo de produção, e da mesma forma, enquanto “a divisão social do trabalho subdivide a sociedade, a divisão parcelada do trabalho subdivide o homem” (p.72).

Marx (1989) observa que a divisão manufatureira do trabalho, como forma de um processo social de produção, constitui-se num método de produzir mais-valia relativa, expandindo o valor do capital, e portanto, a riqueza social em função da exploração crescente do trabalhador. Neste caso, cabe ressaltar que a mais-valia relativa, para o autor, constitui no seguinte: dado a duração do dia de trabalho, o prolongamento do trabalho excedente ocorre através da contração do tempo de trabalho necessário, e não o contrário, de forma a não precisar aumentar, para tanto, a jornada de trabalho, mudando apenas a repartição de trabalho necessário e trabalho excedente.

## **2.2 A introdução da maquinaria no processo de produção.**

O uso da máquina objetivado pelo capital tem por fim o barateamento das mercadorias, encurtando a parte do dia de trabalho de que precisa o trabalhador para si e

ampliando a parte que ele dá ao capitalista gratuitamente, ou seja, a maquinaria é meio de se produzir mais-valia.

Marx (1989) relata que a criação das máquinas-ferramenta tornou necessária uma revolução na máquina a vapor, e quando o homem atua como força motriz numa máquina-ferramenta, podem tomar seu lugar o vento, a água, o vapor, etc., não sendo mais a força humana a força motriz, e são essas mudanças que dão origem às modificações técnicas no mecanismo primitivo utilizado para ser impulsionado pela força humana. A máquina proveniente da Revolução Industrial substitui o trabalhador que trabalha com uma ferramenta por um mecanismo que opera com certo número de ferramentas, e é acionado por uma única força motriz. A Revolução Industrial trouxe ao processo capitalista a introdução de novas técnicas de produção, bem como novos instrumentos. Surgem o tear mecânico, a máquina à vapor, máquinas movidas por energia hidráulica, metalurgia, estradas de ferro, etc.

Quando os instrumentos se transformam de ferramentas manuais em ferramentas ligadas a um aparelho mecânico, o motor adquire uma forma independente, livre dos limites da força humana, onde a máquina ferramenta se reduz a um simples elemento da produção mecanizada, e esse motor passa, então, a impulsionar muitas máquinas-ferramenta. Desta forma, é preciso distinguir a cooperação de máquinas e o sistema de máquinas:

No primeiro caso, o produto por inteiro é feito por uma máquina. Ela executa as diversas operações que eram realizadas por um artesão com sua ferramenta, por exemplo, um tecelão com seu tear, ou que eram executadas em série por artesãos com diferentes ferramentas, independentes uns dos outros ou como membros de uma manufatura ... Um verdadeiro sistema de máquinas só toma o lugar das máquinas independentes quando o objeto de trabalho percorre diversos processos parciais conexos, levados a cabo por um conjunto de máquinas-ferramenta de diferentes espécies, mas que se completam reciprocamente. Reaparece, então, a cooperação peculiar à

manufatura baseada na divisão do trabalho, mas agora sob forma de combinação de máquinas-ferramenta parciais, complementares. (MARX,1989, p.431-432)

Um sistema de máquinas constitui-se num grande autômato quando é movido por um primeiro motor que se impulsiona a si mesmo, podendo, no entanto, todo o sistema ser impulsionado pela máquina a vapor, embora algumas máquinas-ferramenta ainda precisem do trabalhador para alguns movimentos. A maquinaria desenvolvida consistia em três partes distintas: o motor, a transmissão e a máquina-ferramenta. O motor produz a força motriz, como a máquina à vapor ou ar quente, etc. A transmissão são os eixos, turbinas, cabos, capazes de regular o movimento. O motor e a transmissão existiam para movimentar a máquina-ferramenta.

Segundo Marx (1989), a forma mais desenvolvida da produção mecanizada está no sistema orgânico de máquinas-ferramenta combinadas, que são controladas por um autômato central, por meio de um mecanismo de transmissão, surgindo, então, um gigante mecânico com enorme força e com movimentos ritmados capazes de construir enormes estruturas. E com as contínuas invenções e a procura crescente de novas máquinas, a produção de máquinas se diferenciou cada vez mais e se desenvolvia a divisão do trabalho nas manufaturas que construía máquinas. Portanto, a manufatura foi a base técnica da indústria moderna, sendo que a primeira produzia a maquinaria e a segunda eliminava o artesanato e a manufatura nos ramos de produção.

A revolução no modo de produção da indústria acaba se propagando a outros, e tornou necessária uma revolução no processo social de produção, qual sejam os meios de transporte e comunicação. Deste modo, Marx (1989) diz que a indústria moderna teve de se apoderar de seu instrumento de produção característico: a própria máquina, onde a máquina

passa a produzir outras máquinas, ou seja, “ela criou sua base técnica adequada e ergueu-se sobre seus próprios pés”.

Assim, quando o instrumental de trabalho se converte em maquinaria, há a substituição da força humana por forças naturais e da rotina empírica pela aplicação da ciência. Enquanto que na manufatura, a organização do processo de trabalho social é dada pela combinação de trabalhadores parciais, na indústria moderna o trabalhador encontra tudo pronto e acabado, onde a maquinaria produz em maiores quantidades e eficiência.

Segundo Andrew Ure (1985), a manufatura passou a ter um sentido oposto ao seu significado intrínseco, pois ela representa o produto fabricado pela máquina com pouca ou nenhuma ajuda do operário, já que este perde, gradativamente, sua função no processo de produção das fábricas e indústrias. Desta forma é importante destacar que a manufatura mais perfeita é aquela que acaba dispensando todo o serviço do trabalho humano ao manual. Assim,

A filosofia das manufaturas é portanto uma exposição dos princípios gerais sobre os quais se basearia a produção industrial realizada por máquinas automáticas. O processo manufatureiro visa modificar a textura, a forma ou a composição de objetivos naturais através de forças químicas ou mecânicas. (URE,1985, p.01)

Ure analisa que a ciência físico-mecânica tem sido acusada de se colocar a serviço dos ricos capitalistas e como instrumento de pura tortura aos trabalhadores, que se vêm subjugados pela eficiência de produção da máquina em contrapartida ao seu próprio trabalho. Por outro lado, as máquinas contribuem ao trabalhador no sentido de que seu trabalho não será mais tão árduo e não estará mais ligado ao duro trabalho manual que esgotam sua mente e cansam seus olhos, ficando a seu cargo somente as funções de vigiar e controlar a ação das máquinas.

Braverman (1987), interpretando Marx, relata que ao ser incorporado nos instrumentos de produção, e à medida que entra em processo posterior de trabalho para ali desempenhar seu papel, o trabalho passa a ser chamado de *trabalho morto*, distinguindo-se do *trabalho vivo* que participa diretamente da produção. O instrumento de trabalho, ao se tornar autômato, acaba fazendo frente ao trabalhador no processo de trabalho, na forma de capital ou trabalho morto que domina e tira a força de trabalho viva. Os meio de produção, ao se tornarem propriedade do capitalista, faz com que o trabalho morto assuma a forma de capital, e onde ocorre a dominação do trabalho morto sobre o trabalho vivo, e à medida que a maquinaria se desenvolve e o capitalismo utiliza-a incessantemente para seus próprios fins, esse processo de dominação do trabalho vivo pelo morto se torna um fato cada vez mais concreto.

Marx (1989), diz que como a maquinaria tornou supérflua a força muscular, acabou utilizando trabalhadores com físico incompleto, mais flexíveis, e também o trabalho de mulheres e crianças. A maquinaria transformou-se em meio de aumentar o número de assalariados, onde toda a família do trabalhador acaba ficando sob domínio direto do capital, e quanto mais a maquinaria aumenta a exploração do capital, mais aumenta a exploração do trabalho humano.

A maquinaria tornou-se um meio poderoso para aumentar a produtividade do trabalho, assim como o meio mais potente para prolongar a jornada de trabalho além dos limites humanos estabelecidos. O instrumental de trabalho produziria ininterruptamente se não fossem as limitações humanas daqueles que o operam. E o capitalista, ao perceber que pode obter lucros extraordinários, procura explorar ao máximo o trabalhador através do prolongamento máximo do dia de trabalho, e quanto mais lucra, mais quer lucrar.



O prolongamento da jornada de trabalho acaba sendo relacionado com a intensidade crescente do trabalho na fábrica, ressaltando-se que o prolongamento da jornada é combinado com uma intensidade mais fraca, e um grau maior de intensidade com uma jornada menor. Neste aspecto, há a produção de mais-valia relativa, onde o trabalhador passa a produzir mais num mesmo período de tempo com o mesmo dispêndio de trabalho.

Com a introdução da máquina, o homem passa a combater o instrumental de trabalho, revoltando-se contra essa forma dos meios de produção, principalmente pelo fato desta vir a substituir muitas vezes o trabalhador em suas funções e por requerer cada vez mais quantidades menores de trabalhadores no processo produtivo das fábricas, e por se constituir, portanto, no fundamento material da produção capitalista. Ao tomar forma de máquina, o instrumental de trabalho concorre com o próprio trabalhador, e “a auto-expansão do capital através da máquina está na razão direta do número de trabalhadores cujas condições de existência ela destrói”. (MARX,1989: p.492)

A maquinaria, segundo Marx (1989), acaba criando uma *população trabalhadora excedente*, submetida às leis do capital, já que se emprega mão-de-obra não especializada. Essa população excedente acaba sendo composta, ao mesmo tempo, por trabalhadores qualificados e não-qualificados, formando o chamado *exército industrial de reserva*.

A parte da classe trabalhadora transformada em supérflua pela maquinaria, não necessária à expansão do capital, acaba ou sucumbindo na luta entre os ofícios e manufaturas contra a produção mecanizada, ou inunda os ramos industriais acessíveis, superlotando o mercado de trabalho e reduzindo, com isso, o preço da força de trabalho abaixo do seu valor.

A chamada Segunda Revolução Industrial ocorrida no final do século XIX, trouxe mudanças, sobretudo, na fonte de energia para a produção e transportes. As máquinas passam a

funcionar através de novos elementos como o petróleo, vapor do carvão e a eletricidade. O aço, o motor à combustão e a indústria química alteraram totalmente o panorama da indústria, resultando num processo extraordinário de ampliação nas escalas de produção, provocando novas formas de organização das indústrias nesse período.

Marques (1987), destaca o fato de que o desenvolvimento acelerado da tecnologia e a possibilidade dos capitalistas obterem maior produtividade com a introdução de inovações tecnológicas no seu processo de produção, surgem como incentivos crescentes para investimentos cada vez maiores em máquinas e equipamentos sofisticados.

Ainda segundo a autora, a maquinaria se desenvolve continuamente por meio desses investimentos dos capitalistas e a tecnologia proeminente da automação microeletrônica, torna-se a base da chamada Terceira Revolução Industrial, caracterizando a passagem de uma sociedade industrial para a sociedade do conhecimento, onde a informação passa a ser o centro das mudanças econômicas e sociais.

A Terceira Revolução Industrial define a automação como a elaboração automática da maior parte das atividades relativas ao processo de produção capitalista. Surgem novos e potentes equipamentos como computadores, robôs e microcircuitos capazes de executar com grande perfeição as atividades relacionadas à produção nas empresas. A microeletrônica vem para se expandir aceleradamente, dominando quase todos os ramos e setores produtivos existentes, e reduzindo cada vez mais o número de trabalhadores nas fábricas. A automação generalizada se perpetua enquanto garantir lucros sempre crescentes ao capitalista, que por sua vez, acaba investindo cada vez mais em inovações tecnológicas.

A maquinaria definitivamente vem substituindo o esforço muscular, penoso, dos trabalhadores no processo de produção capitalista das fábricas e indústrias, e apenas precisa do homem para corrigir pequenos defeitos ou erros de produção realizados por ela.

### **2.3 O Gerenciamento Científico da Produção: A Organização do Trabalho em Taylor.**

No final do século XIX e início do século XX, ocorreram importantes modificações na economia mundial, com a concentração do capital determinando o surgimento de trustes e monopólios, deixando de lado a livre concorrência. A exportação de capitais passa a ter importância fundamental, e consolida-se a formação de empresas monopolistas internacionais, não havendo lugar do mundo que não seja dominado por uma grande potência. Estavam dadas as condições para o desenvolvimento da produção em larga escala, onde as empresas começam a querer obter o controle de todo o processo de trabalho.

Taylor atua exatamente nesse segmento, observando e desenvolvendo suas idéias sobre o comportamento dos trabalhadores no processo produtivo das fábricas e indústrias capitalistas, cujas técnicas de organização do trabalho objetivam permitir que o controle das tarefas realizadas pelos operários passem para as mãos do capital, de forma que esse escolha a melhor forma de realização do trabalho.

Segundo Marques (1987), o capital revolucionou o processo de trabalho, destacando-se principalmente a decomposição de vários ofícios através da individualização de suas diversas operações, o aperfeiçoamento e diversificação das ferramentas, e mais tarde, na

indústria moderna, a revolução empreendida através da introdução da maquinaria. Mas, apesar dessas modificações implicarem em maior controle do capital sobre o trabalhador, seja através do aumento da intensidade do trabalho obtida pelo parcelamento dos ofícios, seja através do ritmo imposto pela máquina, o capital ainda não havia conseguido um domínio efetivo sobre o trabalho. Desta forma, a autora observa que,

Embora a divisão do trabalho empreendida na manufatura tenha transferido conhecimento do trabalhador individual para o coletivo de trabalhadores parciais, e embora a introdução de máquinas no processo produtivo tenha significado expropriação do saber operário, ainda o processo de trabalho baseava-se fundamentalmente no profissional qualificado. A decomposição dos ofícios e a maquinaria haviam permitido a incorporação no processo fabril de um enorme contingente de trabalhadores sem prévia experiência e qualificação [...] entretanto, as tarefas mais importantes do processo de trabalho dependiam ainda da habilidade dos chamados trabalhadores de métier. (MARQUES,1987, p.12)

Taylor atua exatamente sobre esse segmento da força de trabalho, sendo que suas técnicas de organização do trabalho objetivam permitir que o controle das tarefas realizadas pelos operários de métier passem para as mãos do capital. Taylor possuía alguns princípios, entre os quais: a separação entre concepção e execução do trabalho, de modo que a concepção do trabalho realizado pelos trabalhadores passa a ser de responsabilidade da gerência; o parcelamento ao máximo do trabalho, cabendo a cada trabalhador realizar uma única operação; classificação das tarefas e a determinação do tempo ótimo para se realizar cada uma delas.

Marques (1987) relata que, com base nesses princípios, houve a necessidade da gerência analisar o conteúdo do trabalho feito pelos trabalhadores qualificados e decompô-los em várias operações, estudando o tempo e os movimentos para se realizar as tarefas, de tal forma a estabelecer o trabalho num menor tempo possível. Para tanto, a gerência apropria-se do

saber do operário, mantendo a concepção e a execução em duas esferas separadas, de tal forma que o capital tenha maior controle no processo de trabalho.

A autora observa ainda que para que o capital possa ter maior controle sobre o processo de trabalho, é necessário conhecer o trabalho que é realizado, o que significa ter sua apropriação, já que o saber não é mais só do operário, mas também da gerência. E a ação da gerência sobre o processo de trabalho implica que a arte associada àquele trabalho escape ao trabalhador.

Nesse contexto, é importante entender o significado da gerência, que em Braverman (1987)

[...] significa um empenho no sentido de aplicar os métodos da ciência aos problemas complexos e crescentes do controle do trabalho nas empresas capitalistas em rápida expansão [...] Ela parte, não obstante um ou outro protesto em contrário, não do ponto de vista humano, mas do ponto de vista da gerência de uma força de trabalho refratária no quadro de relações sociais antagônicas [...] Investiga não o trabalho em geral, mas a adaptação do trabalho às necessidades do capital. Entra na oficina não como representante da ciência, mas como representante de uma caricatura de gerência nas armadilhas da ciência. (BRAVERMAN, 1987, p.82-83)

Ainda segundo Braverman (1987), Taylor elevou o conceito de controle ao afirmar como sendo necessário a gerência impôr rigorosamente ao trabalhador a maneira como executar o trabalho, conferindo à gerência o direito de controlar o trabalho sem a interferência do trabalhador. A gerência deveria ter o controle de todo o processo de trabalho, de cada fase do processo, inclusive seu modo de execução, não deixando, portanto, os trabalhadores serem apenas controlados por ordens e disciplinas gerais.

O referido autor destaca também que o princípio de separação de concepção e execução, também chamado de separação do trabalho mental e manual, consiste na própria

desumanização do processo de trabalho, onde os trabalhadores ficam reduzidos ao trabalho em sua forma animal, “enquanto isento de propósito e não pensável”, provando que o capitalista aprende desde o início a explorar a força de trabalho humana, quebrando a unidade do processo de trabalho.

A alteração da maneira de se fazer as coisas é essencial no taylorismo, já que se procura aumentar o ritmo e a intensidade do trabalho através da modificação do seu conteúdo. Marques (1987) relata que a aplicação dos princípios de Taylor ocorre num trabalho simplificado, não podendo, no entanto, ser confundido com o do período da manufatura, pois a simplificação oriunda da divisão do trabalho não modificou o conteúdo do trabalho, já que este era reproduzido pelo coletivo dos trabalhadores, enquanto que a simplificação no taylorismo é bem diferente da desse período. Aqui, nenhum movimento é feito desnecessariamente.

De acordo com Marques (1987), Taylor conseguiu intensificar ainda mais o trabalho e a parte produtiva da jornada de trabalho, sendo que esse aumento da intensificação ocorreu em virtude do controle do tempo pela gerência para se realizar uma tarefa, o que possibilitou transformar parte da jornada de trabalho improdutiva em produtiva, eliminando-se os gestos e movimentos desnecessários à realização das tarefas. Da mesma forma, o parcelamento do trabalho, antes realizado por um trabalhador, passa a ser subdividido e executado por várias pessoas, não requerendo qualificação nenhuma dos trabalhadores utilizados.

Nesse sentido, segundo a autora, o capital procura alcançar o controle completo sobre o conjunto dos trabalhadores, de forma que possa organizar o trabalho de acordo com seu critério de lucratividade, e Taylor mostrou o caminho para esse controle sobre o trabalhador através de seus princípios: apropriação contínua do saber operário, dividir e rearranjar o

trabalho, buscar tempos ótimos para se realizarem as tarefas, e a concepção do trabalho sob controle da gerência. Dessa forma, o capital deveria encarar a organização do trabalho de forma científica, como instrumento de valorização do próprio capital.

Taylor contribuiu também com sua pesquisa sobre as ferramentas, adequando os instrumentos de trabalho às operações realizadas, iniciando sua padronização, de modo que as ferramentas adequadas às várias operações foram sendo eliminadas do processo de trabalho, o que permitiu a base para a padronização posterior do produto. Com a combinação do estudo dos tempos e movimentos, houve o aumento da quantidade produzida por jornada de trabalho, dada pelo aumento da intensidade de trabalho, o que permitia a redução do tempo de produção das mercadorias, e portanto, o aumento da produção de mais-valia relativa.

## **2.4 A forma de produção e organização do trabalho em Ford.**

O trabalho de Taylor teve sua continuidade em Ford, que acabou incorporando alguns novos princípios na organização do trabalho e gestão da força de trabalho, de tal forma a elevar ainda mais o controle sobre o trabalhador.

Segundo Moraes Neto (1991), o fordismo expressa um processo de trabalho organizado, ou seja, trata-se do desenvolvimento da proposta taylorista, que busca o auxílio dos elementos objetivos do processo, qual seja, o trabalho morto, para objetivar o elemento subjetivo, que é o trabalho vivo. Enquanto o taylorismo buscava uma maneira de administrar a forma de execução de cada tarefa, individualmente, o fordismo buscava a execução de tarefas de forma coletiva, através da esteira, pois o ritmo do processo de trabalho não é uma

propriedade técnica das esteiras, mas sim algo a ser posto em discussão a cada momento pelo trabalhador coletivo.

Para Moraes Neto (1991), o fordismo caracteriza-se como um desenvolvimento da manufatura, pois pode-se considerar que a elevação da produtividade social do trabalho para Ford se dá através do parcelamento das tarefas, natureza por excelência da manufatura, ou seja, o fordismo “reinventou a correlação manufatureira entre divisão do trabalho e produtividade, já superada pela maquinaria, a forma mais desenvolvida de incremento da produtividade do trabalho”. (p. 50). Da mesma forma, o processo de trabalho no fordismo tem seu alicerce no trabalho manual, já que é “um mecanismo de produção cujos órgãos são homens”; além disso, pode-se aplicar para a linha de montagem a observação feita por Marx de que a maquinaria do período da manufatura é o próprio trabalhador coletivo, este resultado da combinação de muitos trabalhadores parciais, e que a interdependência direta dos trabalhadores permitia uma intensidade do trabalho. Nesse sentido, o fordismo procura o limite da potencialidade produtiva do trabalho parcelado através da solução do problema do abastecimento dos homens para o trabalho, ou seja, o fordismo procura trazer o trabalho ao operário em vez de levar o operário ao trabalho, de forma que nenhum operário carregue ou levante qualquer coisa, desta forma, o trabalho morto restringe-se ao serviço de transporte.

No entanto, segundo o referido autor é importante observar que nesta analogia entre fordismo e manufatura, o primeiro fundamenta-se no desenvolvimento contínuo das características do trabalho sob a forma manufatureira, porém existe uma diferença essencial a se observar que

[...] a manufatura representa uma fase de desenvolvimento do trabalho sob sua forma burguesa, caracterizando-se, portanto, como uma etapa necessária desse desenvolvimento. Nesse sentido, o desenvolvimento da manufatura levou à sua negação, à maquinaria



como forma mais desenvolvida do trabalho. [...] o fordismo, representa caráter radicalmente diverso. A forma manufatureira já estava superada historicamente; conseqüentemente, o fordismo não representa uma etapa necessária do trabalho humano; muito pelo contrário, caracteriza-se, isto sim, como o desenvolvimento, até o paroxismo, da forma historicamente menos desenvolvida. (MORAES NETO, 1991, p. 59)

O fordismo é sinônimo de produção em massa, e segundo Silva (1991) voltada para as estruturas internas das firmas, representando um regime de acumulação intensiva e um modo de regulação monopolista ou administrado, caracterizando-se também pela negociação ou barganha entre capital e trabalho, onde os sindicatos estavam numa luta constante para conquistar maior parcela dos ganhos de produtividade.

O autor ressalta ainda que essa forma de organização de produção, em geral, se constituiu num paradigma tecnológico específico, com uma determinada forma de organização do trabalho e estilo de gestão. De certa forma, o fordismo é uma derivação do taylorismo, já que ambos constituem-se em sistemas complexos baseados no princípio mecânico, criado para controlar e elevar o rendimento da força de trabalho, combinando o regime de acumulação intensivo, fundamentado na relação salarial e caracterizado pela produção em larga escala de mercadorias e pelo consumo em massa. O fordismo se caracterizava por produtos homogêneos, onde o tempo era cronometrado e a produção era em série, o trabalho parcelar e fragmentado; a separação entre elaboração e execução do processo de trabalho e do trabalhador–massa.

Marques (1987), apresenta os princípios de Ford como sendo os seguintes: os trabalhadores e as peças são dispostos numa ordem tal que a peça percorra o menor caminho durante o processo de trabalho; deve haver aparelhos no qual o trabalhador coloque sempre no mesmo lugar e no seu alcance as peças que usou no trabalho, de forma a usar a gravitação para que a peça de trabalho chega às suas mãos; e a existência de uma rede auxiliar para montagem

de carros, onde as peças a ser ajustadas deslizam, de forma a estarem sempre no lugar onde são necessárias.

Esses princípios introduzidos por Ford, segundo a mesma autora, implica no não deslocamento do trabalhador ao usar peças e materiais, e no aspecto de que o ritmo de trabalho é dado pela mecanização, concretizando-se, portanto, na linha de montagem.

De acordo com Moraes Neto (1991), o padrão fordista determinava que para se aumentar a produção, havia a necessidade de se trabalhar de uma forma que um trabalhador não prejudicasse o trabalho do outro, pois operários mal dirigidos gastam mais tempo a correr atrás do material e da ferramenta de trabalho do que a trabalhar, desta forma, o trabalho deveria ir até o trabalhador e não o contrário, ou seja, o trabalhador não deveria dar mais que um passo, ou abaixar-se para pegar algum material, já que isto acabaria prejudicando seu desempenho produtivo. O trabalhador tinha de ter seus movimentos reduzidos, passando a exercer uma única atividade e com um só movimento. Isto acarretava experiências acerca da rapidez do movimento do operário.

O padrão fordista, de acordo com Silva (1991), acrescentou dois elementos principais aos princípios tayloristas : a linha de montagem semi-automática e uma nova forma de gerenciamento de trabalho, que seguia uma rígida norma de movimentos, visando eliminar os tempos mortos no processo de trabalho de forma a alcançar um grande volume de produtos a custos baixos.

O fordismo propunha uma disciplina no trabalho, um padrão de conduta aos trabalhadores, pois, com a esteira de montagem, as tarefas puderam ser parceladas ao extremo, numa repetição rotineira sem fim, permitindo, ao mesmo tempo, que peças e componentes e o produto final fossem padronizados rigorosamente.

A linha de montagem, como lembra Marques (1987), é uma esteira que passa à frente dos trabalhadores e que se adicionam continuamente peças estocadas perto desses trabalhadores, que permanecem fixos em seus postos. Essa esteira se move com aquilo que está sendo montado e os sistemas aéreos de transmissão que abastecem os trabalhadores das peças necessárias. Assim, elimina-se grande parte do tempo gasto para se suprir peças na montagem, e apesar desse método ser derivado de Taylor, Ford teve a vantagem de usar a ciência existente na época para reduzir a movimentação do homem ao máximo na circulação de peças e materiais.

O fato do ritmo de trabalho ser imposto por mecanismos externos ao operário, segundo Marques (1987), representou um grande avanço em relação ao controle do trabalhador, pois ao contrário de Taylor, o ritmo de trabalho na linha de montagem não é dado pela quantidade a ser produzida, mas é determinado pelo ritmo da esteira e pelos sistemas aéreos de transmissão, que intensifica ainda mais o processo de trabalho. O taylorismo implica na necessidade constante de controle por parte da gerência para verificar se os trabalhadores estão realizando o pré-estabelecido, sendo este controle efetuado através da contagem da produção ou dos tempos dispendidos nas operações; contudo, com a linha de montagem não há essa necessidade, já que a quantidade produzida é o resultado do ritmo imposto pela esteira, que além de proporcionar uma maior intensificação do trabalho, também implicou na eliminação dos deslocamentos dos operários que significou a redução do tempo de produção, e na substituição do transporte manual pelos transportadores aéreos que eliminou postos de trabalho, contribuindo para a redução do custo com a força de trabalho.

Outro aspecto de suma importância no fordismo foi a introdução de sistemas de máquinas cada vez mais complexas e desenvolvidas, que implicou na realização de operações

cada vez mais simples por parte dos trabalhadores, que se constituíam em mão-de-obra cada vez mais desqualificada. Com isso, o trabalho era dividido em diversas operações, cada uma a cargo de um operário, ou seja, os princípios fordistas propiciaram a redução do tempo de produção através da especialização do operário e redução do tempo de circulação de materiais e redução dos custos e aumento de produtividade.

A simplificação do trabalho resultante dos princípios fordistas, acabavam por reduzir o tempo de adaptação dos operários recém contratados, ou seja, o tempo de aprendizagem do trabalho nas fábricas foi abreviado de forma significativa, pois em muito pouco tempo, geralmente uma semana, os mesmos já estavam aptos a executar suas funções. Isto, se comparado à organização do trabalho taylorista, foi um avanço significativo, além do que, a contribuição de Ford para a organização do trabalho acabou se dirigindo para a usinagem, em que agrupou-se máquinas por operação, colocando transportadores entre elas. Desta forma, a especialização das máquinas na usinagem acabou constituindo uma complementação à linha de montagem.

Para Marques (1987), as normas de produção baseadas nos princípios de organização do trabalho fordista, permitiram aumentar a produção da mais valia através da intensificação do trabalho e dos ganhos de produtividade que propiciou, mas a existência da produção em massa implicou na criação de mecanismos de consumo em massa, neste sentido, a política salarial, baseada em aumentos de salários reais, e a socialização de parte do custo de reprodução da força de trabalho contribuíram para a formação desse consumo, pois a combinação destes dois elementos permitiu o aumento da renda dos assalariados.

Mas, Marques (1987) observa que, na década de 60, apesar dos ganhos de produtividade diminuírem seu ritmo, os salários mantiveram sua tendência a aumentar, o que

acabou expressando a dificuldade da organização científica do trabalho a servir de suporte para a valorização do capital. O absentéismo e os abandonos de trabalho, que o fordismo havia conseguido reduzir, começaram a preocupar, principalmente no ramo da indústria automobilística, que coincidentemente, foi o lugar onde os princípios da organização do trabalho mais se desenvolveram. Além disto, aumentaram as reclamações da gerência quanto aos descuidos com o trabalho, o que resultou em aumentos de refugos e de produtos fora das especificações. Estes acontecimentos expressaram, de uma forma ou de outra, o descontentamento dos trabalhadores com a intensidade do trabalho, com o conteúdo das tarefas e das condições de trabalho impostas pela organização científica do trabalho. Ficou também evidente que a organização científica do trabalho não podia mais propiciar aumentos crescentes de produtividade, já que o quadro em que atuava apresentava limites.

## **2.5 A Produção Flexível e Enxuta e a Nova Forma Organizacional do Toyotismo em Oposição à Rigidez Fordista.**

No início da década de 1970, um novo paradigma tecnológico começa a despontar. O expressivo avanço da economia japonesa no cenário internacional, através dos setores eletrônico e automobilístico, vem acirrando o processo de concorrência e promovendo significativas transformações nas economias de um modo geral.

A difusão acelerada de equipamentos e máquinas de base técnica microeletrônica no processo produtivo das empresas capitalistas a partir do fim década de 70 e início dos anos 80, ocorreu principalmente, segundo Marques (1987), com o intuito dessas empresas em ter

uma produção com a redução de estoques, maior flexibilidade produtiva, maior controle sobre a produção e redução do tempo necessário à produção. A utilização de um robô para se aumentar a capacidade de produção é um dos ganhos obtidos com a microeletrônica, que busca continuamente reduzir o tempo de produção, e o mais importante, qual seja, a automação do conjunto do processo produtivo, desde a concepção até a fabricação.

Desta forma, de acordo com Alves (2000), o novo método de gestão da produção impulsionado pelo toyotismo, assumiu um valor universal para o capital em processo, em razão das exigências do capitalismo mundial, das novas condições de concorrência e valorização do capital, surgidas a partir da crise capitalista dos anos 70. Desta forma, o toyotismo não pode ser reduzido apenas às condições históricas de sua gênese, adequando-se não só a nova base técnica do capitalismo, com a existência de novas tecnologias microeletrônicas na produção - o que exige uma nova subordinação intelectual do trabalho ao capital, “mas à nova estrutura da concorrência capitalista de crise de superprodução, em que está colocada a perspectiva de mercados restritos (apesar da mundialização do capital principalmente na indústria automobilística)” (p.30).

O importante a observar é que a automação microeletrônica é vista como forma decisiva da quebra de rigidez que caracterizavam os processos de trabalho taylorista e fordista. A introdução maciça de robôs e sistemas de máquinas no processo capitalista foi um golpe das empresas contra a forma de organização do trabalho em bases tayloristas/fordistas e às suas condições de trabalho. A introdução de novas máquinas e equipamentos no processo de produção, permite maior flexibilidade e alternativas de um fluxo contínuo de produção, visando maior coordenação produtiva. Portanto, a chamada Terceira Revolução Industrial vem acelerar

ainda mais o processo pelo qual a maquinaria intensifica o processo produtivo das empresas, sob forma da microeletrônica, com seus *bytes* e *megabytes*.

Marques (1987), observa que o capital sempre objetiva a diminuição do tempo de produção de artigos ou produtos, bem como o controle do trabalho em si mesmo, pois, desta forma, obtém-se um diferencial de produtividade que acaba gerando o super-lucro, que é capaz de fazer determinada empresa expulsar uma concorrente do mercado, já que conseguirá obter preços menores em seus produtos em relação às demais.

Substituindo-se equipamentos antigos por um de base microeletrônica, verifica-se claramente aumentos de produtividade num determinado espaço de tempo de produção. A microeletrônica, segundo a autora, permite um controle maior da produção de determinada indústria, já que há um acompanhamento da produção em tempo integral, registrando-se as quantidades produzidas em determinado período de tempo, otimizando o processo produtivo pela intensificação da desqualificação do trabalho em si. E com o aumento da intensidade do trabalho para proporcionar uma maior produtividade, há a conseqüente redução do número de trabalhadores no processo produtivo das indústrias, devido a maior precisão do trabalho realizado pelos robôs e equipamentos eletrônicos.

Rattner (1988) mostra que a microeletrônica alastra-se e se apossa continua e rapidamente do processo produtivo das empresas capitalistas. A microeletrônica, segundo ele, é um moderno sistema de produção onde as atividades da área industrial, bem como atividades administrativas, estão integradas via computador central, ou seja, a produção passa a ser assistida pelo próprio computador, não mais apenas pelo homem. Os robôs industriais são introduzidos cada vez mais no processo de produção das empresas, realizando operações com mais eficiência que o próprio homem, que fica confinado a um segundo plano pelo empresário.

A automação completa das atividades produtivas objetiva, além do aumento da produtividade, um aumento da qualidade e precisão, e naturalmente dos lucros.

Segundo Woodall (1996), as chamadas máquinas inteligentes vão invadindo todos os ramos e setores da economia mundial, seja na indústria, no setor de serviços, setor bancário, áreas de comunicação, escritórios, etc., de forma que essas máquinas *high-tech* exercem todo tipo de função de auxílio ao processo produtivo, substituindo, muitas vezes, a mão-de-obra humana. Aliada a isso, está a tecnologia da informação, que apressou as mudanças em direção a uma economia com base no conhecimento, ao permitir que uma quantidade de informação fosse codificada de forma digital, facilitando transmissões de longas distâncias, a baixos custos. A produção também passou a ser feita cada vez mais na forma de intangíveis, com base na exploração de idéias em lugar de coisas materiais, tornando essa produção mais leve e menos visível, e mais fácil de se movimentar.

Marques (1987) observa que a utilização do CAD possibilita redução do prazo necessário para se realizar um estudo, aumentando o número de possibilidades estudadas, implicando numa melhor escolha num menor tempo. Na produção, a automatização entre operação e circulação de materiais reduz o tempo de produção através da redução dos tempos mortos ligados à espera de materiais. E ainda,

Em relação ao controle da produção e do trabalho, a microeletrônica possibilita sua realização em nível superior. A já referida sincronização da produção é exemplo do controle sobre a produção que pode ser alcançado. Além disso, a conexão de uma máquina-ferramenta a um computador central permite que a empresa acompanhe a produção em tempo real, registrando a quantidade produzida e comandando a troca de ferramenta quando for necessária. O resultado disso é a redução do tempo de troca de ferramenta, otimização da jornada de trabalho e diminuição das peças imperfeitas. A redução do tempo de troca de ferramenta é



verificada pelo fato de não ser preciso que fique claro para o operador a necessidade de trocá-la por ela estar sem fio. O computador [...] acusa essa necessidade e emite ordem para que a nova ferramenta seja fornecida e providenciada a troca [...] implica em que a máquina fica menos tempo parada, diminuindo o tempo entre a percepção da necessidade de troca e a troca propriamente dita. (MARQUES, 1987, p.68)

Marques (1987) relata ainda que a microeletrônica possibilita muitos ganhos para o capital, pois além de aumentar a intensidade do trabalho, consegue um maior controle sobre o trabalhador através da desqualificação de trabalhos, que ainda subsistiam como trabalhos qualificados, o que implica em se redefinir o próprio conteúdo das tarefas. Além disso, o trabalho realizado por um robô, por ter maior precisão, contribuiu para a redução de estoques de produção.

Dentro deste contexto, é importante destacar que, nos anos 80, o Japão venceu a batalha da eletrônica, elevou seus saldos comerciais da indústria eletrônica e informática e começou a desenvolver uma nova organização da produção. O regime de produção flexível foi desenvolvido de forma a aperfeiçoar o padrão taylorista/fordista vigente na época, com o objetivo único de eliminar os principais entraves e/ou empecilhos que impediam a adoção desse novo paradigma.

A Toyota Motor Company, indústria japonesa, foi a precursora deste sistema de produção em sua linha de montagem automobilística, destacando-se na produção em relação às demais montadoras na mesma época, onde propunha a substituição da economia de escala pela economia de escopo, utilizando uma produção mais flexível, robotizada, o que exige do trabalhador a chamada polivalência.

Segundo Womack et alli (1992), o toyotismo consiste num novo paradigma tecnológico, uma nova forma de organização da produção e de gerenciamento. Inicia-se uma

busca incessante por mão-de-obra qualificada em todos os níveis, o emprego de máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas, produzindo imenso volume de produtos de ampla variedade, ou seja, surge uma nova mentalidade de trabalho nas empresas, pautada na busca da perfeição e eficiência constante a ser alcançada através de uma série de técnicas introduzidas no sistema produtivo como um todo, desde os fornecedores até os consumidores. A indústria automobilística japonesa acelerou sua produção, principalmente, a partir da década de 70, com o crescimento da nova forma de produção.

O toyotismo traz consigo, de acordo com o referido autor, a produção enxuta, tendo como características organizacionais fundamentais a capacidade de transferir o máximo de tarefas e responsabilidade para os trabalhadores que realmente agregam valor ao veículo, e possui um sistema de detecção de defeitos que rapidamente relaciona cada problema, uma vez descoberto a sua causa. Portanto, impõe-se ao trabalhador um desafio contínuo, diferente da tensão proporcionada pelo fordismo, constituindo-se um sistema de obrigações recíprocas, cujo bom funcionamento se faz através do esforço máximo dos trabalhadores, da forma física e intelectual, do comprometimento mútuo e uma liderança ativa que se impõe nas decisões dos rumos da empresa toyotista.

A produção enxuta, apesar de requerer a metade de tudo (mão-de-obra, espaço, investimento, tempo para planejamento e outros) e bem menos da metade dos estoques da fábrica, e resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e crescente variedade de produtos; apresenta, também, outras características importantes como a perfeição em todos os sentidos, de tal forma a objetivar atingir nenhum defeito na fabricação dos produtos, custos declinantes e maiores qualificações profissionais aplicadas em um ambiente de equipe, baseado na cooperação.

O toyotismo proporcionou também o surgimento da chamada *especialização flexível*, que possibilitou o surgimento de uma nova forma produtiva que incorpora um significativo desenvolvimento tecnológico e ao mesmo tempo uma desconcentração produtiva. Desta forma, a “acumulação flexível” se contrapõe à rigidez fordista, apoiando-se na flexibilidade do processo de trabalho, dos produtos e padrões de consumo, onde surgem novos setores produtivos e novas formas de serviços financeiros, assim como novos mercados, partindo de inovações tecnológicas e organizacionais. Segundo Guimarães (1987), a flexibilização da produção pressupõe a contínua diversificação de produtos, que é resultado dos investimentos em P & D realizados pela empresa, o que afeta o ritmo de expansão do mercado através do crescimento da demanda. Junto às atividades de P & D, as firmas procuram colocar no mercado novos produtos através do esforço de venda permanente desses produtos.

Esse novo paradigma produtivo tem como característica a produção enxuta, que se diz “enxuta”, segundo Womack (1992) porque utiliza menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa do fordismo. Além disso, foram introduzidas outras inovações no modelo toyotista de produção, como por exemplo, a organização dos fornecedores em níveis funcionais, independente de suas relações com as montadoras, com diferentes graus de responsabilidade, onde o primeiro nível participa integralmente do desenvolvimento do novo produto, compartilhando seu destino com a empresa toyotista, numa integração parcial.

Os produtores japoneses apresentam-se mais eficientes que os produtores do fordismo, em virtude do maior nível de produtividade, maior nível de qualidade, relação qualidade/produtividade positiva e maior número de produtos, além do que, a produtividade, que no fordismo, era obtida pela rapidez do operário individual em seu posto que regulava a

eficácia do conjunto do sistema, passa a ser superior no toyotismo e obtida através da linearização da produção, mobilizando trabalhadores pluriespecializados.

Outro aspecto de suma importância da empresa toyotista é a existência do “just in time”, que para Coriat (1994), significa produzir as unidades necessárias nas quantidades necessárias no tempo necessário. O “just in time” impõe um ajustamento rigoroso entre a montadora e os fornecedores e funciona dentro da fábrica com base na técnica do KANBAN, avisando equipes ou seções da necessidade imediata de peças num determinado tempo. O KANBAN apresenta-se como uma revolução das técnicas de controle do processo de fabricação e encomendas e da otimização do lançamento das fabricações, constituindo-se num método de gestão dos efetivos por estoques, onde a racionalização do trabalho com a noção de efetivo mínimo ocupa um lugar chave no modelo.

Neste sentido, Alves (2000) observa que o toyotismo é caracterizado por um conjunto de técnicas de gestão pelos estoques e não gestão dos estoques. A introdução do just in time e KANBAN é um meio de se realizar um novo patamar de racionalização do trabalho, onde se verificam efetivos mínimos e o aumento da produtividade dado pelo aumento das quantidades produzidas e pela redução do pessoal de produção.

O autor também relata que as novas práticas gerenciais e empregatícias, como o just in time e o kanban, assumiram novo significado para o capital, desvinculando-se de suas particularidades originárias. O que interessa são as objetivações concretas dos princípios e técnicas organizacionais do toyotismo, o que garante seu principal objetivo: “a constituição de uma nova subjetividade operária, capaz de promover uma nova via de racionalização do trabalho” (p.32). E observa ainda que

[...] é a introdução da nova maquinaria, vinculada à Terceira Revolução Tecnológica e Científica, o novo salto da subsunção real do trabalho ao capital, o que exige como pressuposto formal ineliminável, os princípios do toyotismo, em que a captura da subjetividade operária é uma das pré-condições do próprio desenvolvimento da nova materialidade do capital. (ALVES, 2000, p.34)

Segundo Coriat (1994), o toyotismo é caracterizado pelos seguintes aspectos:

- a produção voltada e conduzida pela demanda;
- produção variada, diversificada e pronta para suprir o consumo;
- produção sustentando-se em estoques mínimos;
- o just in time garantindo o melhor aproveitamento possível do tempo de produção;
- o KANBAN invertendo o processo produtivo, sinalizando a necessidade de reposição de peças e produtos.

Aliado ao KANBAN e ao just in time, a produção enxuta do toyotismo possui uma terceira aliada : o CQT – Controle de Qualidade Total, que objetiva a obtenção da qualidade na fonte, onde os erros, se houverem, devem ser eliminados e descobertos na fonte. Desta forma, o ônus da prova de qualidade recai sobre os que fabricam a peça, dando-se de forma contrária ao modo ocidental de controle de qualidade com base em amostragem. Assim, há evidentemente melhor qualidade, menor quantidade de horas de trabalho e menor desperdício de materiais.

Coriat observa ainda que a produção enxuta implica numa maior variedade de produtos, com substituições frequentes, de quatro anos (empresas toyotistas japonesas) contra dez anos (nos EUA) pelos produtores em massa. No início da década de 90, os produtores enxutos quase dobraram o portfólio dos produtos, passando de 47 para 84 modelos, enquanto que os EUA aumentaram de 36 para 53 e os europeus reduziram de 49 para 43, envelhecendo mais seus produtos. Desta forma, pode-se fazer um quadro mostrando o formato organizacional

das empresas toyotistas competitivas, que diferem das características das demais empresas do mundo, que apresentam um formato diferente de produtividade, como se segue :

**Quadro 1 - Formato Organizacional das Empresas Competitivas Toyotistas.**

Processos decisórios	Descentralizados Poucos níveis hierárquicos Participação direta do trabalhador as decisões e ganhos da Empresa
Fluxos de informação	Horizontalização Grande intensidade
Produtos	Atendimento às especificações dos clientes Enorme esforço de desenvolvimento Grande diferenciação Enorme qualidade
Processos produtivos	Enorme eficiência podutiva Flexibilidade Busca de estoque zero Tempo morto quase inexistente Em função da demanda

Fonte : Com base em informações em Womack & Jones (1998)- elaboração própria.

A produção enxuta, característica da indústria japonesa toyotista, está além da indústria automobilística, pois é um sistema de produção que pode ser aplicável em quase todos os setores e ramos da economia mundial, pois este tipo de produção mostra que é possível produzir com eficiência, lotes pequenos com altos níveis de produtividade e qualidade, no que diz respeito à diversificação e constante diferenciação de seus produtos. O caso da indústria japonesa constituiu-se num exemplo a ser seguido pelas demais indústrias do mundo, não só pelo aspecto da produção, mas também pelo aspecto da organização do trabalho, e é por esse motivo que em termos de competitividade, a indústria toyotista possuiu muitas vantagens em relação às demais do globo.

É importante observar também que, segundo Coutinho (1992), vem ocorrendo uma aceleração crescente de inovações tecnológicas no processo produtivo das indústrias capitalistas, e inclusive das toyotistas, onde o grande fluxo de capital privado foi sendo voltado ao investimento produtivo, produzindo um poderoso “cluster” de inovações, baseado em novas tecnologias de impacto abrangentes nas estruturas industriais das economias capitalistas. A microeletrônica foi difundida rapidamente, agrupando um conjunto de indústria, setores e segmentos na forma de um complexo eletrônico propiciando a formação desse “cluster” de inovações capazes de penetrar amplamente todos os setores da economia, o que propicia a formação de um novo paradigma tecnológico.

O autor ainda destaca que os processos industriais de base eletrônica perdem totalmente sua função no processo produtivo para a eletrônica com base na automação, que utiliza toda a espécie de microprocessadores, computadores e máquinas diversas, movidas e construídas a partir de “chips” eletrônicos, cada vez mais poderosos. Assim, o novo paradigma tecnológico implica na necessidade das empresas em garantir e ampliar fatias de mercado através da oferta de bens diferenciados de forma a proporcionar preços mais acessíveis de seus produtos, bem como de uma técnica de marketing eficiente para maiores vendas e obtenção de maiores lucros.

A partir da década de 90, a indústria automobilística mundial apresentou uma queda contínua da produção total de automóveis. Isso se deveu, segundo Hollanda (1996), principalmente a uma recessão, situada especificamente no conjunto de países industrializados. Nos EUA, esse processo começou um pouco antes, enquanto na Europa e Japão iniciou-se a partir de 1990. Houve a queda das vendas nos mercados dessas regiões e queda de exportações, enquanto ocorreram aumentos significativos a partir de 1992 da produção de veículos na

América Latina, inclusive Brasil, reduzindo o atraso dessas indústrias em relação aos países avançados.

Ainda segundo Hollanda (1996), a indústria japonesa também vem sofrendo modificações em seu processo produtivo, e embora os produtores japoneses já previssem dificuldades a partir de 1992, as montadoras admitem estarem reduzindo o número de modelos e de suas versões, bem como aumentando o ciclo de vida do produto de quatro para cinco ou seis anos.

Outras mudanças são observadas na própria TOYOTA, que vem promovendo uma política de redução de custos, moderando a disciplina imposta pelo “just in time”, através da manutenção de estoques um pouco mais elevados, além de sistemas de comunicação eletrônicos passarem a substituir os tradicionais cartões do sistema Kanban nas trocas de informações entre montadoras e fornecedores.

Ainda segundo este autor, essas modificações recentes nas estratégias das montadoras japonesas num ambiente recessivo da produção mundial de automóveis permite dizer que o toyotismo em si pode estar sofrendo um processo de esgotamento, talvez não em termos de eficiência produtiva em relação às demais montadoras de massa, mas em relação à queda do total da produção de veículos, e das próprias mudanças organizacionais dentro das fábricas, além da alteração dos mercados consumidores mundiais.

Outros aspectos importantes destacados por Alves (2000), consistem no fato de que o toyotismo pressupõe certas condições institucionais capazes de capturar a subjetividade operária pelo capital, sendo que o importante é destacar os compromissos institucionais instaurados entre o capital e o trabalho assalariado existentes nas relações industriais. Essas inovações institucionais dizem respeito ao envolvimento dos trabalhadores num controle social



de novo tipo, em que o trabalho é prostrado, submisso à lógica neoprodutivista. O toyotismo possui uma capacidade manipulatória maior em relação a outros períodos do capitalismo, pois “não é apenas o *fazer* e o *saber* operário que são capturados pela lógica do capital, mas a sua disposição intelectual-afetiva que é constituída para cooperar com a lógica da valorização.” (p.54)

O toyotismo vincula-se, segundo o autor, numa perspectiva histórica, ao processo de intensa luta de classes, às grandes derrotas da classe operária, e a própria neutralização de seu intelecto no processo produtivo, onde o sindicato da classe industrial é transformado num sindicato de empresa, corporativo e exclusivo do capital. E essa neutralização ideológica da classe operária no processo produtivo é de suma importância para o sucesso do toyotismo, tanto que no Japão, seu país de origem, o que assegura a promoção dos dirigentes e a formação das elites da empresa toyotista é a atividade sindical.

No toyotismo encontra-se uma divisão na estrutura da classe operária, constituída por operários polivalentes, com capacidade de autonomia, de iniciativa e renovação contínua de conhecimentos; e por operários industriais, chamados de proletariado tardio, incorporados à periferia da produção, e em sua maioria com empregos precários, temporários e com salários inferiores.

As reestruturações produtivas que surgem a reboque da mundialização do capital, na predominância do toyotismo como paradigma tecnológico e organizacional, impulsiona as transformações do trabalho industrial e a fragmentação de classe (via expansão da subproletarização tardia e desemprego estrutural, por exemplo), fazendo surgir um novo (e precário) mundo do trabalho.

### **3. A NOÇÃO DE QUALIFICAÇÃO NO CAPITALISMO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

Uma reflexão acerca da noção de qualificação no capitalismo constitui tarefa árdua, na medida em que se trata de um conceito dinâmico, multifacetado, ensejando ângulos diversos de abordagens.

A amplitude analítica que o tema comporta, torna imperativo a delimitação de um ângulo temático o qual, no presente estudo, estrutura-se a partir da compreensão expressa por Crivarelli & Melo (1989), qual seja,

[...] a qualificação do trabalhador está estreitamente ligada à transformação das tarefas. As mudanças relativas à qualificação sempre estiveram associadas às grandes tendências do maquinismo: passagem de máquinas universais à máquinas especializadas; no segundo momento aos equipamentos automáticos e, atualmente, à presença da microeletrônica. (CRIVARELLI & MELO, 1989, p.48)

Tendo em vista esta perspectiva, o presente capítulo encontra-se estruturado em 3 partes. Na primeira, desenvolve-se uma discussão sobre os conceitos de evolução e revolução tecnológica, a partir da leitura de autores como Katz e Coggiola (1995), Teotônio dos Santos (1987) e Lojkine (1995), enfatizando-se as diferenças fundamentais entre esses dois conceitos, bem como suas articulações com a dinâmica da qualificação, no sentido de que esta encontra-se em constante mutação, subordinada às transformações sociais.

As noções de evolução e revolução tecnológica no presente estudo, fazem-se necessárias, notadamente, devido ao estudo de caso apresentado no capítulo 4, que busca

mostrar o significado da mudança tecnológica para o conteúdo do trabalho na tornearia. Mudança tecnológica que inicialmente resume-se às melhorias tecnológicas consubstanciadas na modificação do torno mecânico que recebe um painel de comandos eletrônicos destinado à realização de algumas tarefas, até então a cargo do torneiro mecânico. Num segundo momento, essa mudança tecnológica assume um caráter radical, resultando na substituição do torno mecânico por um torno de base microeletrônica.

O objetivo aqui é desvendar a natureza das articulações desses conceitos de evolução e revolução tecnológica com a dinâmica da qualificação do trabalho na tornearia.

Essas articulações remetem à reflexão da qualificação enquanto saber tácito e saber não-tácito, desenvolvida nas partes 2 e 3 deste capítulo.

### **3.1 Evolução e Revolução Tecnológica no Processo de Trabalho Sob o Capital.**

Uma questão fundamental acerca da natureza das qualificações consiste na diferenciação entre a caracterização da inovação tecnológica e da revolução tecnológica e das transformações inerentes aos dois processos que acabam implicando no conteúdo do trabalho.

Katz e Coggiola (1995) observam que para o marxismo, a tecnologia constitui-se na análise da forma material adotada pelo desenvolvimento das forças produtivas, a qual o processo de inovação se traduz na capacidade do homem em transformar a natureza por meio do trabalho e a mudança tecnológica exterioriza essa potencialidade.

Não se deve comparar as revoluções tecnológicas às transformações políticas e sociais radicais, nem as identificar com as revoluções científicas. Uma revolução na ciência ou na tecnologia é diferente de uma revolução sócio-econômica, pois a primeira causa impacto indireto na ordem política, enquanto que a segunda altera as condições em que se desenvolve a ciência e a tecnologia.

Katz e Coggiola (1995) admitem que uma inovação é básica, radical ou revolucionária quando se diferencia de melhorias secundárias, e isso estabelece-se economicamente através do impacto da invenção sobre a acumulação de capital, como verificado na diferenciação entre Revolução Industrial e tecnologia, em que o primeiro fenômeno é um acontecimento histórico e único, a qual “converteu as máquinas em geradoras de mais-valia e os trabalhadores em proletários assalariados” (p. 22). Foi um fenômeno qualitativamente não comparável a qualquer outra mudança posterior, em que se verificou manifestações características de um novo modo de produção, como a substituição de energia animal pela energia mecânica, novas utilizações das matérias-primas e o surgimento do maquinismo.

As melhorias secundárias podem ser entendidas como parte do processo de evolução tecnológica, já que desencadeiam um processo de inovações de determinados equipamentos de capital, de forma a melhorar sua performance produtiva e incorporar alguns movimentos antes somente realizados pelo trabalhador. No entanto, essas melhorias não implicam em suprimir os mencionados equipamentos em detrimento de outros mais modernos, mas apenas incorporar comandos neste mesmo equipamento, pois se essa introdução de novos equipamentos ocorresse, se caracterizaria como um processo de revolução tecnológica, já que os moldes de produção mudariam, sob uma nova base técnica.

Segundo Santos (1987) o caráter revolucionário das invenções relaciona-se com a capacidade da empresa em retardar sua introdução, e essa capacidade depende da facilidade que outra empresa dispõe para adotar uma nova tecnologia e competir com aquela que pretende retardar sua introdução. Quando a invenção de um novo produto ou processo passa a ser comercializada, ela passa a se chamar inovação, no entanto, este processo supõe uma percepção mais precisa da capacidade de se gerar benefícios por parte dos empresários de forma que se compense os gastos para se desenvolver um novo produto e os custos de sua introdução na economia.

O autor observa que é preciso assinalar a diferença entre se produzir um novo produto e um novo processo, já que no primeiro caso não é preciso mudar o maquinário e as instalações, mas no segundo caso, um novo processo atinge o aparelho produtivo, aumentando-se os custos envolvidos. Portanto, torna-se mais vantajoso inovar incorporando novos produtos do que novos processos. No entanto, as inovações advindas de um novo processo tem efeitos mais profundos sobre o crescimento econômico e nas condições de produção.

As revoluções tecnológicas, de acordo com Katz e Coggiola (1995), são interpretadas a partir de dois importantes enfoques: o schumpeteriano e o marxista. No primeiro, a revolução tecnológica dá-se através do impacto de cada tipo de inovação sobre a economia a longo prazo, e o segundo deriva das leis de funcionamento do capitalismo nas suas etapas históricas.

A interpretação schumpeteriana busca diferenciar inventos radicais do restante das inovações, já que para uma revolução tecnológica se desenvolver, a invenção radical deve ter

aplicabilidade industrial e rendimento econômico, acompanhada por inovações tecnológicas que determinam o conjunto de inovações que identifica o sistema tecnológico de cada revolução.

A interpretação marxista preocupa-se em definir como as revoluções tecnológicas integram-se na reprodução do capital, não partindo das invenções radicais para explicar as revoluções tecnológicas, “mas da forma variável adotada pelo processo de valorização do capital em cada estágio” (KATZ e COGGIOLA, 1995, p. 23). O traço de cada revolução tecnológica dá-se pelo livre comércio, monopólio ou intervencionismo e não pelo vapor, eletricidade ou petroquímica.

A primeira revolução tecnológica coincidiu com a Revolução Industrial, caracterizando-se pelo surgimento da máquina a vapor, desenvolvendo a potência energética que acabou sendo aplicada à máquina de fiação e tecelagem. A expansão da ferrovia enquanto inovação radical, representou a segunda fase da primeira revolução, havendo a extensão do maquinismo e a difusão do uso do carvão e ferro.

A segunda revolução tecnológica caracterizou-se pelo surgimento do uso da energia elétrica na indústria, possibilitando o aparecimento do motor de explosão e do motor de combustão interna. O capital necessário para os investimentos ampliou-se, implicando na queda da livre concorrência e na concentração de inovações e capitais no setor de bens de capital. Neste sentido, o taylorismo acabou determinando a extração e circulação da mais-valia; e a monopolização implicou na valorização e realização do capital.

A terceira revolução caracterizou-se pela introdução de inovações como o rádio, televisão, fibra artificial, nylon, e o surgimento e expansão da microeletrônica. Há uma nova composição orgânica do capital, a transferência de trabalho vivo para funções de supervisão, a

crescente transferência de mais-valia às empresas, o aumento dos custos da maquinaria, redução do tempo de produção e aceleração de inovações.

De acordo com Marx, as revoluções tecnológicas associam-se às taxas de lucro, e através das leis de acumulação, as inovações se dão no sentido de obter maior extração de mais-valia. Essas revoluções dependem da taxa e da massa de mais-valia. Há a recomposição da taxa de mais-valia em depressões prolongadas, dadas pelo aumento de desemprego, ataque aos salários e conquistas trabalhistas. Neste sentido,

“Essa recomposição da taxa de mais-valia permite estabilizar os aumentos da produtividade, melhorar as vendas e elevar as rendas tecnológicas tal como nos momentos de prosperidade. No ascenso da revolução tecnológica, as invenções já experimentadas convertem-se em inovações que ampliam os mercados. Esse esquema de interpretação marxista aponta para uma conclusão central: as revoluções tecnológicas dependem de leis objetivas de acumulação e valorização do capital.” (KATZ e COGGIOLA, 1995, p. 29)

Para Lojkin (1995), a noção de forças produtivas contrapõe-se à concepção de tecnologia, como simples reflexo de uma relação social, de forma que “[...]a objetivação crescente de funções intelectuais nas tecnologias de informação não suprime, em absoluto, [...] seu caráter de forças produtivas” (p. 49). O exemplo do computador, que não consiste em pura tecnologia intelectual, mas sim num instrumento de transformação do mundo, material e humano, e que se caracteriza numa condição material para a elevação da produtividade do trabalho nas esferas de atividade. As forças produtivas não são redutíveis aos instrumentos de trabalho.

O mesmo autor observa que Marx, ao analisar a revolução industrial, caracterizou o surgimento da máquina-ferramenta como sendo essencial e parcial. A novidade do

instrumento de trabalho como caracterização da revolução industrial torna-se fundamental, no entanto, a máquina-ferramenta foi o ponto de partida da produção mecânica em oposição às formas desenvolvidas. A revolução do maquinismo ainda é dominante, no entanto, ultrapassada por uma nova revolução tecnológica radicalmente diferente – a Revolução informacional. Segundo o autor,

Dois elementos do complexo das forças produtivas – não estudados por Marx – parecem, hoje, simultaneamente determinantes e estratégicos para uma análise que pretenda tomar de maneira mais fina a mediação que vincula o instrumento de trabalho às relações de produção. Trata-se, de uma parte, da organização estrutural da empresa [...], conectada à revolução dos meios de comunicação (telemática); de outra parte, trata-se das novas relações, dentro e fora da empresa, entre trabalhadores da produção e trabalhadores da informação (em sentido amplo). O primeiro elemento pode ser mais facilmente avaliado se se considera, permanecendo-se apenas no nível de instrumento de trabalho, o próprio limite da oposição entre revolução da máquina-ferramenta e revolução da automação. (LOJKINE, 1995, p. 71-72)

A consideração do modo de combinação social de máquinas e homens acaba determinando a oposição entre duas revoluções tecnológicas, desdobrando características novas, ausentes no instrumento de trabalho isolado. A Revolução industrial apresentava, no modo de combinação de máquinas, características como a especialização, estandarização e reprodução rígida; e no modo de organização dos homens, apresentava a divisão e parcelarização do trabalho, oposição entre as funções de concepção-gestão e de fabricação, especialização horizontal e vertical e uma hierarquia rígida. A Revolução informacional, com sua auto-regulação dos sistemas flexíveis na automação, apresenta características como polivalência ou polifuncionalidade, flexibilidade e uma estrutura em redes descentralizadas; e na organização dos meios de trabalho, apresenta uma combinação flexível de máquinas universais numa seção flexível, cooperação entre técnicos de métodos, técnicos do



departamento de estudos e técnicos de fabricação, além da possibilidade de um mesmo assalariado possuir as funções produtivas e improdutivas, opondo-se à divisão das mesmas na fábrica.

A revolução tecnológica, em sua forma mais acabada, a microeletrônica, enseja o surgimento de novos postos de trabalho de naturezas completamente distintas, a saber: o posto de trabalho do operador de comandos numéricos que surge no chão de fábrica, completamente desprovido do saber tácito, portanto, uma mão-de-obra não-qualificada destinada a executar um trabalho simples, parcelado e repetitivo, envolvendo apenas algumas rotinas de trabalho. Trata-se de um trabalhador cujo treinamento constitui-se basicamente de gestos, enquadrando-se na categoria de trabalhadores assalariados na acepção marxiana do termo.

O segundo posto de trabalho que surge com a microeletrônica é o do analista de sistemas, responsável pelo desenvolvimento dos *softwares*, no departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) das grandes empresas ou escritórios independentes. Este requer trabalhadores com níveis de conhecimento intelectual que os habilitam para atividades de cunho teórico abstrato, que segundo Haddad (1998), confere a estes trabalhadores um caráter distinto dos “trabalhadores qualificados que compõe o chamado trabalhador coletivo” (p.82). Trata-se de um agente inovador que congrega “a classe dos cientistas, engenheiros, técnicos e consultores *contratados* pelo capital para promover o contínuo processo de inovação tecnológica e administrativa interno às empresas” (p.82) [com grifo no original.]

Segundo Haddad (1998),

Não há uma única incorporação importante no mundo que não conte com uma pequena ou grande legião de pesquisadores, cientistas, engenheiros e consultores [...] numa das novas indústrias mais importantes, a indústria de *softwares*, encontramos-la em estado puro, cristalino. Nesse caso, temos uma indústria literalmente sem operários, que a rigor, não produz valor. O preço de um software é pura renda do

saber daqueles envolvidos na sua elaboração [...] (HADDAD, 1998, p. 84)

Para o referido autor, o trabalhador requerido por este posto de trabalho não se enquadra na condição de qualificado ou não qualificado na acepção marxiana do termo. Esse “agente inovador” não pertence a nenhuma das três grandes classes sociais referenciadas em Marx, quais sejam os trabalhadores assalariados, os capitalistas e os proprietários fundiários, “todas imediatamente ligadas ao processo de reprodução material da sociedade” (HADDAD, 1998, p. 80).

Acresce que o “agente inovador” não pode ser considerado um trabalhador qualificado, que detém o saber tácito, pois sua formação não passa pela vivência no chão-de-fábrica. Ao contrário, o saber que carregam adquire-se através da educação formal de nível superior, doravante referenciado no presente estudo como “saber não tácito”.

Saber tácito e saber não-tácito são os objetos de reflexão da segunda e terceira partes deste capítulo.

### **3.2. Qualificação Enquanto Saber Tácito.**

A cooperação artesanal, própria da sociedade feudal que antecede o capitalismo, é o exemplo puro de saber tácito, de que eram os artesãos. Nessa fase histórica, fazer significava saber o que se estava fazendo, concepção e exercício cabiam á mesma pessoa, o que levava anos de aprendizado intelectual e manual.

Marx e os autores contemporâneos de tradição marxiana analisam as concepções de qualificação, enquanto saber tácito, saber fazer, tomando-se o trabalho como articulador das noções de qualificação/desqualificação.

Para este autor, a desqualificação constitui um processo de dissociação entre o trabalho manual e o trabalho intelectual, que se desenvolve na manufatura, “mutilando o trabalhador, reduzindo-o a uma fração de si mesmo, e completa-se na indústria moderna, que faz da ciência uma força produtiva independente do trabalho, recrutando-a para servir ao capital” (Marx, 1989, p. 413-14)

Marx vale-se de uma citação de Thompson para fundamentar a sua concepção de qualificação enquanto saber tácito, e explicitar o modo como este saber transfere-se para o capital, senão vejamos:

O homem do saber e o trabalhador produtivo se separam completamente um do outro e a ciência, em vez de permanecer em poder do trabalho, em mãos do trabalhador para aumentar suas forças produtivas em seu benefício, colocou-se contra ele em quase toda parte. O conhecimento torna-se um instrumento que pode separar-se do trabalho e opor-se a ele. (MARX, 1989, p. 414)

Dessa perspectiva, Littler (1986) observa que a sociedade industrial desenvolve-se a partir de dois movimentos contraditórios. No primeiro, a industrialização requer altos níveis de qualificação e uma grande variedade de qualidades dos trabalhadores. Disto resulta o contínuo “upgrading” de qualificações e o contínuo desenvolvimento de novas habilidades as quais são adquiridas através da educação formal superior, portanto, longe da prática e da experiência no local de trabalho, o que torna imperativo considerar como não-tácito o saber resultante deste movimento. O saber não-tácito consiste objeto de discussão do item 3.3.

No segundo movimento, o trabalhador encontra-se submetido a uma rotinização e a uma racionalização que acabam por reduzi-lo a um robô sem inteligência. É o processo de separação do trabalho intelectual do trabalho manual levado ao extremo e que tem sido experimentado por diferentes tipos de trabalhador.

Se o 1º movimento no qual se fez referência acima dá origem ao surgimento da qualificação enquanto saber não-tácito, este segundo resulta no desaparecimento da qualificação enquanto saber tácito.

Neste sentido, Littler (1986) concebe qualificação em termos de tempo de aprendizado do trabalho, ou do conhecimento base das ocupações.

Em Crivarelli & Melo (1989), a aquisição desse conhecimento ao qual se refere

Littler

[...] se dá no processo de vivência com a produção e com a tarefa específica executada, mas uma vez adquirido, dificilmente é transferível. Trata-se de uma “apreensão” do que de um conhecimento e, por isso, é praticamente impossível de ser codificada. A esta “apreensão” é que se chama “saber fazer”, indispensável ao desenvolvimento eficiente dos processos produtivos [...] (CRIVARELLI & MELO, 1989,p. 59-60)

Essas autoras fazem referências a vários estudos que discutem qualificação enquanto saber tácito. Por exemplo, o estudo de Jones e Wood apresenta o conhecimento tácito como adquirido através da experiência individual, sendo dificilmente expressa através de uma linguagem lógico-formal, e ao mesmo tempo são vitais para a compreensão do processo produtivo. O saber tácito é inerente ao trabalhador de *métier*, o qual como se observou no capítulo 2 resiste às investidas do taylorismo/fordismo. Citando Chanaron e Perrin, as referidas autoras fazem referências à impossibilidade da codificação desse saber, argumentando que

[...] a um certo nível de parcelamento do trabalho, os setores de método já não são mais capazes de assegurar as funções de coleta e de coordenação das informações necessárias ao controle dos processos de produção. (In: CRIVALERI & MELO, 1989, p. 59)

Citando ainda Tersac e Coriat, as autoras argumentam que o saber fazer, por ser um saber complementar, incorpora-se ao dispositivo técnico, mas é indispensável para que o sistema técnico funcione a contento.

Mais do que isso, as qualificações tácitas<sup>1</sup>, próprias do trabalhador do *métier* consistem em fontes de informações essenciais e complementares sobre a organização do trabalho. Neste sentido, o saber fazer otimiza a relação do trabalhador com as próprias máquinas, sendo essencial para o controle do trabalhador sobre aquelas zonas de incerteza que nascem das perturbações do processo produtivo e deste modo, possibilita ao trabalhador antever os problemas e dessa forma corrigí-los. Em suas palavras,

[...] na prevenção de estados indesejados, o desenvolvimento das percepções captadas através dos sentidos (olfato, visão, audição, tato) é extremamente importante, pois dali se percebe o início das condições imprevistas. A capacidade de aprender essas espécies de fenômenos é que se adquire pela vivência (CRIVELARI & MELO, 1989, p. 60)

Na conclusão de seu estudo, as autoras remetem a discussão da qualificação enquanto saber tácito para a questão do acesso ao sistema. Segundo as autoras, é em torno da variável que trata do acesso ao sistema que se deve centrar a análise da qualificação.

Desse modo, a qualificação tem que ser vista em termos dinâmicos, ou seja, condicionada a partir das transformações do processo produtivo. Em outras palavras, a distribuição dos postos de trabalho, o conteúdo das funções, conseqüentemente, a qualificação para estes postos e ou funções relacionam-se à tecnologia e à gestão de mão-de-obra.

---

<sup>1</sup> O exemplo mais concreto do trabalhador portador do saber tácito é o atual presidente da República, quando era um torneiro mecânico. É provável que tenha perdido aquele saber tácito, mas adquirido um outro: o de político bem sucedido.

Do ponto de vista do acesso, a discussão da noção de qualificação, enquanto saber tácito, remete para a distinção de trabalhador qualificado e trabalhador não-qualificado, ou seja, o trabalhador portador do saber tácito e o trabalhador desprovido do saber tácito<sup>2</sup>.

Littler (1986) observa que o trabalhador é qualificado ou desqualificado de acordo com seu acesso a uma ocupação, de sua própria natureza, se esta ocupação é restrita, de difícil acesso por parte do trabalhador, então este não possui a qualificação adequada para alcançá-la. Se esta ocupação é de fácil acesso para o trabalhador, menos qualificações este precisa. Desta forma, a qualificação depende não de fatores objetivos, mas do comportamento e tradição de uma organização coletiva.

Segundo Marques (1987), a introdução de robôs e sistema de máquinas de forma intensiva e extensiva nos processos produtivos das empresas capitalistas permitiu a simplificação das operações associadas a esse maquinismo e conseqüentemente possibilita, mais do que nunca, a incorporação de trabalhadores desqualificados, que executam tarefas específicas, o que faz com que o mesmo venha a se tornar apenas especializado e não qualificado. Essa simplificação do trabalho resultante da introdução da maquinaria moderna, segundo Marques (1987), é de tal grandeza, que cerca de 85% do operariado recém-contratado pelas fábricas e indústrias precisa apenas de uma semana para estar apto a executar suas funções no processo de produção. E essas características atuais, segundo a autora, vivenciadas no mundo como um todo, nada mais são do que parte dos princípios adotados no fordismo, décadas atrás, e que ainda são verificadas e aplicadas no processo produtivo das empresas capitalistas atuais, que optam por mão-de-obra barata e não-qualificada, já que a produção,

---

<sup>2</sup>O exemplo mais acabado de um trabalhador desprovido do saber tácito é um operador de comandos numéricos.

como um todo, fica a cargo das máquinas e robôs, supervisionadas por quaisquer trabalhadores, que em vez de serem participantes ativos, se convertem em monitores apenas.

Quanto ao controle sobre o trabalhador, a microeletrônica, possibilita muitos ganhos para o capital, ou seja,

Além de permitir o registro do trabalho que está sendo realizado e aumentar a intensidade do trabalho [...], promove um maior controle através da desqualificação de trabalhos que, mesmo no interior da fábrica fordista, ainda subsistiam como trabalhos qualificados. Este tipo de controle implica em redefinição do conteúdo das tarefas, o que se constitui em um dos impactos mais importantes da microeletrônica sobre o trabalhador. ( MARQUES, 1987, p.69-70)

De acordo com Alves (2000), no toyotismo, existe uma ampliação do ciclo do trabalho em virtude da “polivalência” do trabalhador, só que essa polivalência operária não significa que os operários das fábricas e indústrias capitalistas tenham se convertido em mão-de-obra qualificada, ao contrário, atualmente representam o extremo da desqualificação, já que seus trabalhos foram despojados de qualquer conteúdo concreto.

Desta forma, para o autor, a introdução da tecnologia de base microeletrônica no processo produtivo, aponta para a perda do conteúdo dos trabalhos realizados pelo operário e controlados pela tecnologia de ponta, e algumas tarefas repassadas aos trabalhadores não impedem a perda de qualificação, já que estes tornam-se especializados. O trabalho tornando-se abstrato, permite a ampliação das tarefas. O trabalho ampliado, realizado por operários pluriespecialistas, resulta tão vazio e tão reduzido à pura duração, como o trabalho fragmentado.

### 3.3 Qualificação Enquanto Saber Não-Tácito.

Conforme observou-se anteriormente, o processo de industrialização surge permeado por dois movimentos contraditórios. O primeiro, consiste na divisão do trabalho manual e intelectual; na separação de concepção e exercício. Este movimento que já começa na cooperação simples, atinge um grau maior na manufatura e exacerba-se com a Revolução Industrial do século XVIII, resultando na simplificação extrema do trabalho, vale dizer, na superfluidade do trabalho imediato aplicado à produção. Trata-se do processo de desqualificação do trabalho, portanto, da eliminação do trabalhador do saber tácito, uma vez que concepção e exercício não cabem mais à mesma pessoa.

O segundo movimento, ao contrário, consiste no surgimento do trabalhador do saber não-tácito, no sentido de que este não resulta da vivência, da experiência e da prática de um ofício.

É a este movimento que Littler (1986) se refere quando aponta o surgimento de um processo gerador de altos níveis de qualificação, ao qual se denomina “upgrading” de qualificações, cuja condição necessária, segundo o autor, consiste numa boa estrutura educacional.

Esse “upgrading” das qualificações encerra a mesma conotação do termo “knowledge” utilizado por Moraes Neto (1998) quando analisa a natureza da atividade desenvolvida junto a uma máquina-ferramenta universal de controle numérico computadorizado – MFCNC , por um único trabalhador do qual se exige um elevado grau de “knowledge”, em oposição à atividade desenvolvida junto a uma máquina ferramenta



universal, “impregnada de skill”, portanto, trata-se de um posto de trabalho altamente qualificado.

O referido autor vale-se de uma citação de Kaplinsky R. (1985), reproduzida a seguir, para elucidar com clareza as conotações distintas que os dois termos encerram

[...]é necessário discutir brevemente a relação entre “skill” e “knowledge”, que são conceitos relacionados mas não idênticos. “Knowledge” abrange o entendimento de um processo ou informação a um nível abstrato, tais como aqueles que podem ser transmitidos a outro indivíduo de forma igualmente abstrata. Como tal, o conhecimento de ser explicitamente racionalizado em termos abstratos que possam ser prontamente entendidos – um processo que passamos a conhecer como ciência e tecnologia. “Skill” compreende um conjunto de experiências exercitadas, que pode envolver não apenas a aquisição de conhecimento, mas também um grau maior ou menor de aptidão natural ou regras implícitas de operação. “Skills” são adquiridos individualmente e envolvem uma combinação de aprendizagem abstrata, aptidão e experiência, mas o mesmo não é verdadeiro para o “knowledge”, que é essencialmente abstrato e individualizado. (MORAES NETO, 1998, p. 07)

Em outras palavras, “skill” corresponde ao saber tácito, e “knowledge”, ao saber não-tácito. O primeiro desaparece com a substituição da MFU pela MFCNC. O segundo origina-se a partir do momento em que “[...]o processo de autovalorização do capital acaba por endogeneizar o processo de produção da própria ciência e tecnologia, a partir da criação nas empresas capitalistas dos departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento [...]” (HADDAD, 1998, p. 81)

No entender de Haddad (1998), a endogeneização do próprio processo de criação da ciência e da tecnologia pelo capital traz profundas conseqüências, sendo a mais crucial o surgimento do que este autor chama de uma nova classe social, a classe dos cientistas, engenheiros, técnicos e consultores, contratados pelo capital para promover o aperfeiçoamento contínuo do processo de produção das mercadorias, através do desenvolvimento contínuo da

inovação tecnológica em todos os âmbitos da produção capitalista. Os membros desta classe denominam-se “agentes inovadores”, não guardando semelhança com qualquer das três grandes classes referenciadas por Marx, a saber, os trabalhadores assalariados, os capitalistas e os proprietários fundiários, todos ligados imediatamente ao “processo de reprodução material da sociedade” (HADDAD, 1998, p. 80)

As razões pelas quais este autor identifica a classe dos “agentes inovadores” distinta das demais são, em primeiro lugar, a alta remuneração à qual estes trabalhadores fazem jus não constitui um salário, mas uma “renda do saber”, cuja natureza assemelha-se à renda auferida pelos proprietários fundiários.

Ocorre que com a internacionalização da ciência ao processo produtivo, o processo de inovação tecnológica ganha um caráter de continuidade de modo que,

[...] Quando um certo quantum de conhecimento relativamente exclusivo incorpora-se a uma mercadoria, ela goza de um certo grau de irreprodutibilidade daquele fator de produção que a concebeu. Até que este conhecimento relativamente exclusivo deixe de sê-lo, os preços das novas mercadorias sofrem uma distorção na exata medida do saber que elas comportam. Dessa distorção apropriam-se os capitalistas proprietários dos meios de produção e os agentes inovadores que os põem em marcha [...] (HADDAD, 1998, p. 82)

O preço de um *software*, por exemplo, é pura renda do saber, na medida em que se mantiver excludente, de fato e de direito, através de patente devidamente reconhecida e protegida.

Em segundo lugar, a atividade desenvolvida pelo “agente inovador”, ao contrário daquela desenvolvida pelo trabalhador qualificado, não produz valor, na medida em que o resultado do seu trabalho não se caracteriza como uma mercadoria. Deste modo, não se

constitui uma atividade produtiva, embora seja essencial ao aperfeiçoamento do processo de produção de mercadorias.

Em terceiro lugar, dada a natureza de cunho teórico-abstrato da atividade desenvolvida pelo “agente inovador”, esta não se enquadra numa jornada de trabalho fixa, pré-determinada. Não tem dia nem hora para começar, nem tampouco findar.

Ocorre que

[...] se o trabalhador simples vende ao capital força de trabalho física e o trabalhador qualificado, força mental, os agentes inovadores vendem força científica-criativa que, diferentemente não está quase nunca sob seu comando, no seu tempo livre [...] ( HADDAD, 1998 , p. 38)

Finalmente, a reprodução dessa “força científica-criativa”, guarda uma semelhança muito próxima com o antigo *virtuose medieval*, ou seja, o agente inovador em sua versão mais acabada reproduz-se nos centros de pós-graduação sob a

[...] orientação pessoal de alguém que detém uma parcela de conhecimentos não totalmente socializado (saber de fronteira), seja por conta do nível de profundidade, seja por conta do grau de especialização [...] (HADDAD, 1998, p.83)

Esta classe, portadora de “saber não-tácito”, “knowledge”, alargou-se de modo significativo, notadamente com o processo de internacionalização da economia que tornou imperativo a criação dos departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento nas empresas capitalistas.

À medida que o processo de internacionalização da economia avança, amparado na telemática, produto direto do capitalismo superindustrial<sup>3</sup>, essa classe dos agentes

---

<sup>3</sup> HADDAD, 1998.

inovadores, impregnada de “knowledge”, de saber não-tácito, expande-se progressivamente, aumentando sua participação relativa no conjunto da classe trabalhadora, notadamente em relação aos trabalhadores impregnados de saber tácito.

#### **4. DO TORNO MECÂNICO AO ELETRÔNICO – UM ESTUDO DE CASO ACERCA DA MODIFICAÇÃO DO CONTEÚDO DO TRABALHO INERENTE AO USO DE UM TORNO MECÂNICO VIS-À-VIS UM TORNO ELETRÔNICO.**

A concorrência entre os capitalistas pela mais-valia na busca incessante da acumulação é uma característica intrínseca ao desenvolvimento do capitalismo. Neste contexto, tecnologias poupadoras de mão-de-obra são incorporadas ao processo produtivo, continuamente, implicando na expropriação crescente do saber fazer pelos capitalistas.

Se na fase da acumulação primitiva do capital, observa-se a expropriação dos meios de produção dos trabalhadores, a fase de acumulação ampliada pode ser vista como a fase da expropriação continuada do saber operário. Fase em que o capital se apropria da ciência em oposição à classe trabalhadora.

Desde o período da divisão manufatureira do trabalho, o trabalhador tem sido submetido a uma expropriação gradativa do saber fazer, a qual continua na contemporaneidade, a partir das revoluções tecnológicas, quais sejam: o taylorismo/fordismo e o toyotismo, até seus desdobramentos recentes.

Mas não apenas o saber operário é expropriado do trabalhador, à medida que o capitalismo incorpora novas tecnologias, mas o controle sobre o processo de trabalho é retirado do chão de fábrica pelo gerenciamento científico da produção. O trabalhador do *métier*, a base do trabalhador fabril, é o último reduto de dominação do trabalho frente ao capital no processo produtivo. É sobre este trabalhador que se debruça o gerenciamento científico da produção, impondo o controle sobre os tempos e movimentos para a realização do ofício na tornearia, e na

medida que obter tal controle, o capital também se apropria do conhecimento, de modo a continuar o processo de expropriação do saber operário através da modificação do conteúdo deste trabalho.

Nas palavras de Marques (1987), a atuação de Taylor sobre o trabalhador do *métier*

“[...] procura atingir o mesmo objetivo até então perseguido pelo capital. Trata-se de alcançar o controle completo sobre o conjunto dos trabalhadores, de forma que o capital tenha o poder de melhor organizar o trabalho segundo seus critérios de lucratividade”. (MARQUES, 1987, p.18)

É a este ofício que o presente capítulo se referencia buscando apreender a natureza das mudanças nos processos produtivos industriais nas tornearias, consubstanciada no caráter revolucionário das tecnologias de base microeletrônica, bem como em que medida tais mudanças resultam na desqualificação do trabalho na tornearia e na conseqüente superfluidade do trabalho imediato aplicado à produção; em que medida isto significa a extinção do ofício na tornearia, portanto, a extinção do trabalhador do *métier*.

Com este propósito, empreendeu-se um levantamento de informações qualitativas a partir da observação *in loco*, acerca dos processos de produção nas tornearias de base mecânica e nas de base micro-eletrônica, buscando identificar a natureza do trabalho inerente ao ofício do torneiro mecânico, bem como a natureza do trabalho realizado através do torno eletrônico.

Além das informações concernentes ao conteúdo do trabalho, próprio do ofício no torno mecânico, e da operação do torno eletrônico, também foram levantadas informações acerca do nível de escolaridade e formação profissional, destreza e habilidades física, além de habilidades cognitivas dos trabalhadores sob o processo de trabalho nas tornearias. Tais informações foram sistematizadas de modo a se evidenciem as similitudes e diferenças da

natureza do trabalho realizado na tornearia mecânica, vis-à-vis o trabalho realizado na tornearia eletrônica.

#### **4.1 A Natureza do Trabalho do Torneiro Mecânico.**

O trabalho nas tornearias mecânicas visitadas, é realizado num espaço pequeno, onde os tornos mecânicos ficam dispostos bem próximos uns dos outros, de forma que os operadores têm que aproveitar o máximo do espaço disponível, até para evitar acidentes com as fagulhas de aço incandescentes vindas das peças que estão sendo torneadas não só pelo seu torno, mas também pelos outros tornos próximos do seu. Por isso, o chão fica sempre carregado de fagulhas de aço, graxa, óleo, e outros detritos. Observou-se que nestas empresas<sup>4</sup>, existem no máximo 3 ou 4 tornos mecânicos, e alguns outros instrumentos de reparo de peças, como soldadoras, uma pequena freza, entre outras, possuindo 4 ou 5 empregados apenas, e o próprio dono da tornearia, que se faz presente para monitorar o trabalho, e às vezes, quando necessário, realizar algumas tarefas.

Um aspecto importante a se destacar neste contexto, é o nível educacional do trabalhador que opera o torno mecânico. A maioria não possui o 2º grau completo, e para começar a trabalhar com o torno fazem um curso profissionalizante, geralmente no SENAI, de pouca duração (150 horas ou 3 meses), até o ponto em que souberem ligar o torno e realizar algumas operações básicas, já que a experiência e destreza vão vir durante o trabalho na

---

<sup>4</sup> O torno mecânico não é utilizado apenas por empresas de pequeno porte. Ao contrário, foram as grandes empresas as precursoras do uso do torno mecânico, embora já comece a se disseminar nestas o uso do torno eletrônico.

tornearia, que contrata este pessoal com conhecimento básico e permite a chamada fase de experiência do operador, explorando-o de várias formas até que este adquira as condições necessárias de produtividade que a empresa tanto requer. O curso de torneiro mecânico tem como objetivo principal proporcionar ao indivíduo formação profissional teórica e prática em usinagens em tornos mecânicos, utilizando ferramentas e acessórios específicos, dentro das normas técnicas de segurança. De acordo com o seu conteúdo pragmático, o referido curso deixa claro o quanto de habilidade, destreza e força física são exigidos do trabalhador, além da inteligência, capacidade de assimilação e compreensão de desenhos técnicos e conhecimentos sobre materiais, ferramentas e equipamentos utilizados no processo de produção, o que exige habilidades cognitivas, sensibilidade, noção precisa de perspectiva, paciência, concentração, mentalização e projeção na mente da forma a ser lapidada no torno mecânico. O conteúdo pragmático do curso de torneiro mecânico oferecido regularmente pelo SENAI (vide anexo), fornece uma noção clara de como isto é apropriado pelo capital.

Segundo proprietários de uma tornearia em Maringá, “as tornearias não se preocupam em dar cursos de treinamento para iniciantes, nem mesmo deixam os empregados novos apenas observando os mais experientes, isto porque não querem que a produção seja prejudicada, com o tempo que possivelmente seria desperdiçado com esse pessoal”. O importante a destacar, é que o tempo que o torneiro mecânico necessita para estar operando o torno, com destreza, chega, às vezes, a 6 meses, sendo esta fundamental para determinação da precisão do torno.

Em termos de composição de peças, o torno mecânico possui uma peça principal no eixo vertical, que geralmente fixa ou segura as peças a serem transformadas ou moldadas, e outra peça principal no eixo horizontal, que geralmente lapida ou transforma propriamente as



peças destinadas, tudo sob os cuidados do operador, que de acordo com sua destreza, estabelece a boa conduta do processo. Geralmente, as peças transformadas no torno mecânico são de ferro ou aço, provenientes de autoveículos ou veículos pesados, máquinas agrícolas, tratores e utilitários de fábricas e indústrias. Alguns tornos permitem ao torneiro apenas transformar peças prontas ou simplesmente as cortar ou moldar, outros permitem produzir peças a partir de ferro ou aço bruto (estes têm o processo mais demorado e de operação mais detalhada e delicada por parte do torneiro).

Sob observação constante, é possível descrever o funcionamento de um determinado torno mecânico da seguinte forma: o objeto metálico a ser transformado ou cortado no torno é preso por um braço de ferro composto por vários dedos (localizado no eixo vertical) que o fixam ou o seguram, para que uma outra peça contendo um pedaço de ferro resistente, constituído de uma liga especial de aço carbono, denominado de vídea, possa cortar o objeto preso e moldá-lo de acordo com o que se deseja.

Neste processo, o torneiro deve pegar as peças a serem transformadas, que se localizam num depósito próximo do local em que se dispõem os tornos, e levá-las para perto do seu torno, e desta forma, ele encaixa a peça no braço de fixação e começa a moldá-la através de sua habilidade, destreza e força física no manuseio da peça que contém a vídea. Há a exigência de uma visão aguçada por parte do torneiro, concentração e reflexos apurados. O torneiro concebe a peça antes de lapidá-la, idealizando-a mentalmente antes de moldá-la, levando-se em conta o destino da peça, onde esta será encaixada, de modo que ele precisa ter sempre em mente a parte da engrenagem a ser utilizada. Seus movimentos variam de acordo com a peça a ser transformada, podendo estes serem circulares, longelíneos, etc. Em caso de algum erro ou movimento brusco realizado pelo torneiro no manuseio da peça que está sendo moldada, a

mesma acaba tendo perda parcial ou total, por isso, é muito importante que os movimentos do torneiro sejam perfeitos, e que o mesmo seja muito habilidoso.

No caso de peças pequenas e menos complexas, tal processo demora pelo menos 20 minutos, podendo variar em até 2 horas ininterruptas, período em que o trabalhador deve mostrar toda sua destreza e força física. No caso de peças maiores e mais complexas, que exigem maiores cuidados e detalhes, o tempo pode se estender para várias horas ou dias de trabalho. Um torno mecânico, de acordo com informações de vários proprietários, pode variar entre \$ 35.000 e \$ 50.000 reais, preços correntes no ano de 2002, enquanto a faixa salarial de um torneiro mecânico varia entre \$ 350,00 e \$ 500,00 reais/mês na média, alguns até mais, dependendo da tornearia, do nível de destreza do torneiro e do tempo de trabalho na tornearia.

As figuras a seguir, exibem dois tipos de tornos mecânicos: o primeiro, um torno convencional/tradicional, mais comum nas tornearias, e o segundo, um torno mecânico semi-automático, contendo um pequeno painel de controle ao seu lado, a ser comandado pelo operador, o que já representa uma certa evolução deste equipamento. No entanto, ainda dependente do torneiro, pelo fato de conservar sua base de natureza mecânica. Um aspecto interessante a observar é o modo como estes dois tipos de tornos mecânicos, apesar de apresentarem o mesmo processo de se produzirem peças, apresentam um grau de evolução tecnológica distinto, evidenciado pelo painel de controle do segundo torno, conferindo-o uma melhoria tecnológica. Há de se observar que os dois tipos de torno são utilizados para a transformação de mesmas peças, o que muda apenas é o modo em que se dá o processo de intervenção do torneiro mecânico em ambos, devido a inovação tecnológica presente no segundo.

FIGURA 1 – TORNO UNIVERSAL IMOR



Vejamos as diferenças tecnológicas básicas entre os dois tornos as quais determinam as diferenciações no modo de intervenção humana.

O primeiro é um Torno Universal Imor, cujas características são: modelo NTCN 20/25 N, nº 21566 ILX D 200 B, com barramento 3.000 mm, passagem no barramento - diâmetro 600; passagem na cava- diâmetro 700. Este é o tipo de torno mais comum encontrado nas tornearias mecânicas, em que o trabalhador necessita de toda sua habilidade/destreza para operá-lo, já que a qualidade do produto resultante deste torno depende disto. Os movimentos realizados pelo trabalhador são exclusivamente manuais, enfatizando sua destreza, sem qualquer tipo de pré-determinação de movimentos pela máquina.

FIGURA 2 – TORNO ROMI – MODELO MCD V



O segundo é um Torno ROMI; modelo MCD V - distância entre pontas 3.000 mm; diâmetro admissível sobre o barramento 880 mm; diâmetro admissível sobre o carro transversal 560 mm. É um torno mecânico, um pouco mais desenvolvido, apresenta um painel de controle lateral, que já facilita a execução de certos movimentos realizados pelo torneiro, mas ainda depende da habilidade/destreza do mesmo. O torneiro utiliza o painel para pré-determinar um movimento de um dos braços do torno, que se dá de forma repetitiva, até que se conclua o trabalho realizado pelo torneiro, quando este, então, destrava, por assim dizer, o braço do torno para somente aquele movimento.

As operações realizadas no torno mecânico são exclusivamente em função da destreza do torneiro, exigindo não somente habilidade, mas também força física, além de

oferecer certos riscos para o trabalhador, que usa apenas um óculos de acrílico como proteção para os olhos, deixando o resto exposto as fagulhas de aço incandescentes que escapam das peças que estão sendo transformadas. É, portanto, o tipo de trabalhador característico do taylorismo/fordismo.

Um fato importante a se observar é que, através de uma pesquisa realizada junto ao SENAI de Maringá, nos anos de 2002 e início de 2003, pôde-se constatar que entre os cursos profissionalizantes oferecidos, o de torneiro mecânico é o mais irregular em termos de formação de turmas. Segundo o responsável pelas informações obtidas “há alguns cursos, como o de torneiro mecânico, que, devido à baixa demanda, são ofertados periodicamente, mas realizados somente quando se formam turmas de pelo menos 12 pessoas, o que então justificaria os custos despendidos para se ofertar tal curso”. Essas turmas demoram a se formar, pois das vagas ofertadas nem todas são preenchidas, de modo que esse curso não é realizado necessariamente nos períodos (datas) oferecidos. Segundo a pessoa responsável pelas informações do SENAI de Maringá, nas demais cidades do estado do Paraná, a situação é a mesma, ou seja, está havendo queda na procura pelo curso profissionalizante de formação de torneiros mecânicos.

## **4.2 A Natureza do Trabalho Realizado Através do Torno Eletrônico.**

A revolução tecnológica resultante da introdução do torno de base técnica microeletrônica, em substituição ao torno de base eletro-mecânica, evidencia a presença de dois novos postos de trabalho, ao mesmo tempo em que desaloja do chão-de-fábrica o posto de torneiro mecânico, impregnado de saber tácito. Os dois novos postos de trabalho, o do “analista

de sistemas/programador” e o do “operador de comandos numéricos”, surgem em âmbitos do processo produtivo completamente distintos, sendo ocupados por trabalhadores que pertencem a classes também distintas, ou sejam, as classes dos “agentes inovadores” e dos trabalhadores assalariados.

Esta distinção manifesta-se concretamente no fato de que o primeiro posto introjeta o saber não-tácito, enquanto o segundo, saber nenhum. No entanto, apesar de heterogêneos e até devido a isto, estes postos de trabalho apresentam uma homogenia do ponto de vista da generalidade quanto ao seu uso.

Esse caráter generalista, reside no fato de que tanto o “analista de sistemas/programador” como o “operador de comandos numéricos” não são específicos da tornearia, isto porque, enquanto o primeiro desenvolve *softwares* que podem ser utilizados em diversos processos produtivos, o “operador de comandos numéricos” é facilmente realocado de um setor para outro, uma vez que destina-se a operações *strictu sensu*, do tipo acionar comandos de painéis microeletrônicos, segundo um receituário pré-determinado, que deve ser seguido à risca. Este trabalhador surge no processo produtivo completamente desprovido de conteúdo de qualquer natureza, enquanto o “analista de sistemas/programador”, ao contrário, introjeta um conjunto de saberes intelectuais e cognitivos, abstratos, sistematizados, adquirido durante alguns anos através da educação formal superior, de maneira abstrata.

O requisito básico para se operar um torno eletrônico, consiste em um curso de re-qualificação de 1 semana de duração (40 horas), geralmente oferecido pelo SENAI, com sede em São Paulo – Unidade Brás, para saber apenas como funcionam os comandos, ou simplesmente “botões”, localizados no painel do torno eletrônico, já que a prática vai ser adquirida no trabalho em menos de 1 mês. Em termos de nível educacional, o “operador de

comandos numéricos”, muitas vezes, possui o 2º grau incompleto, não sendo requisito básico a sua conclusão para realização do curso. Da mesma forma que o curso para formação de torneiros mecânicos, o curso para treinamento de pessoal para preparar e operar tornos eletrônicos é oferecido pelo SENAI, com o nome de “operador de comandos numéricos”, apenas na ocasião em que se formar(em) turma(s) de pelo menos 15 pessoas, ou seja, se houver demanda para tal curso, portanto, o mesmo não configura como um curso realizado em períodos regulares.

O trabalho numa empresa com tornos eletrônicos é realizado num ambiente de grandes dimensões, como verificado nas empresas visitadas em Maringá. Além do escritório, sala de computadores, sala de atendimento, etc, existem várias sessões ou alas produtivas, onde numa estão os tornos eletrônicos, noutra os tornos mecânicos, noutra as frezas, noutra os soldadores de peças e noutra estão as peças prontas. Os tornos eletrônicos ficam dispostos num espaço considerável uns dos outros, suficiente para o operador se movimentar à vontade, e para as peças a serem transformadas se disporem ao lado do torno, até serem levadas para o devido lugar. O ambiente é sempre limpo (já que o torno eletrônico não solta fagulhas, as mesmas ficam em seu interior, até serem retiradas), bem arejado, e permitindo a livre movimentação dos operadores, devido o grande espaço de trabalho. Para supervisionar o processo de produção, há um supervisor geral, que também responde pela contratação de pessoal e pela sua adaptação ao trabalho. O proprietário da empresa cuida apenas dos negócios, compra e venda de peças, investimentos em novos tornos eletrônicos, com maior capacidade produtiva, prazos de entrega, pagamentos, e alguns aspectos administrativos.

O torno eletrônico funciona a partir de programas feitos pelo analista de sistemas, e armazenado num computador central, que distribui as funções específicas a serem realizadas

por determinado torno. Cada torno eletrônico realiza as operações de acordo com o programa que o computador central lhe fornece, enquanto o operador apenas monitora as operações apertando alguns botões, dando início ao processo produtivo, incorporado no programa do computador central, verificando também se as peças que vão ficando prontas possuem as medidas e tamanhos certos, e caso haja algum erro, ele regula a medida e tamanho no painel eletrônico do torno (único comando possível, realizado pelo operador, e repassado para o computador), e devolve a peça para que o torno a “conserte”. Portanto, o operador de comandos numéricos praticamente assiste o torno trabalhar sozinho, esperando o fim de cada operação para retirar as peças, verificar suas dimensões e guardá-las em caixas, para depois serem vendidas.

Acresce que o “programador” responsável pelos softwares que fazem o computador central funcionar, na maioria das vezes, mantém vínculo empregatício com outras empresas, especializadas neste tipo de atividade. Os programas, por sua vez, destinam-se ao funcionamento e equipamentos de base microeletrônica e não especificamente ao torno eletrônico, com finalidade específica de produzir um dado tipo de peça, residindo aí, o caráter generalista da tarefa do programador.

Geralmente, a relação de compra e venda desses produtos dá-se através de um contrato de terceirização que envolve, desde o fornecimento do programa a assistência técnica e a manutenção dos equipamentos. Desse modo, o “programador”, emerge desse processo de destruição e criação de postos de trabalho completamente alienado, pois não tem nenhum conhecimento sobre o usufruto de seu trabalho e tão pouco aonde este usufruto se dá.

Quanto ao funcionamento do torno eletrônico, este possui dois braços principais: o primeiro localizado no eixo vertical, que fixa a peça a ser transformada, e o segundo localizado



no eixo horizontal, que molda ou transforma a peça fixada no outro braço, através de movimentos pré-determinados pelo computador central. Ao fim de cada operação, o torno pára e espera por novo comando do operador que, ao apertar alguns botões, inicia novamente o processo. Diferente do torno mecânico, o torno eletrônico pode fabricar peças e bombas hidráulicas inteiras em série, trabalhando ininterruptamente e em grande velocidade o dia inteiro de trabalho, inclusive podendo ser programado para trabalhar 24 horas por dia. A produção, neste caso, deve ser feita em grandes quantidades, até por uma questão de barateamento das peças, não compensando, em hipótese alguma, a produção em pequenas quantidades. Um torno eletrônico, de acordo com empresários do setor em Maringá-PR, custa entre 200.000 e 500.000 dólares, dependendo do modelo, e o operador do torno eletrônico ganha cerca de \$ 300,00 reais/mês.

Dois tipos de tornos eletrônicos podem ser visualizados nas figuras 3 e 4 a seguir:

FIGURA 3 – TORNO ROMI CENTURY 30D



O primeiro é um torno Romi Centuri 30D, motor principal 10cv, distância entre pontas 0,4/0,9 m, diâmetro sobre barramento: 420 mm e diâmetro sobre carro transversal 200 mm. Este torno produz e transforma pequenas peças utilizadas em diversos segmentos da indústria automobilística, além de moldar peças para máquinas de pequeno porte. Este modelo de torno tem um menor custo com relação os modelos voltados para produção de peças maiores, pois sua tecnologia é diferenciada da destes últimos, sendo sua estrutura interna adaptada apenas para estas peças de pequeno porte, inclusive seus comandos numéricos são em menor número.

FIGURA 4 – TORNO ROMI GALAXI 20



O segundo, um torno Romi Galaxy 20, motor principal 20 cv, diâmetro entre pontas 540 mm, diâmetro admissível 440 mm, diâmetro torneável 280 mm e diâmetro da placa 210/254 mm. Este torno é característico da produção de peças maiores, possuindo um custo

maior, até pela sua estrutura interna ser mais complexa. Seus comandos numéricos são em maior número, no entanto, não sendo mais complexos em relação ao torno anteriormente mencionado.

Fica claro também que em termos de produtividade, o torno eletrônico supera em muito o torno mecânico. De acordo com um supervisor de produção de uma empresa de tornearia, “o torno eletrônico produz cerca de dez vezes mais que o mecânico, além de poupar muito mais tempo de trabalho, e gastos com mão-de-obra, além do fato de que o operador do torno eletrônico ganha menos que um torneiro mecânico, até pelo tipo de serviço que desempenha, quase totalmente automatizado, o que possibilita para a empresa gerar maiores lucros”.

Portanto, ao contrário do torneiro mecânico, que utiliza habilidade, força, realiza movimentos repetitivos e corre riscos, além de um período de adaptação mais longo com seu instrumental de trabalho, o operador do torno eletrônico encontra quase tudo pronto, desempenha praticamente um papel de supervisão da produção da máquina, já que essa produz sozinha, e o que antes precisava do homem para funcionar, agora se torna quase autosuficiente. É, portanto, o tipo de trabalhador característico do toyotismo.

### **4.3 Da Superfluidade do Trabalho Imediato Aplicado a Produção nas Tornearias: Desqualificação ou Extinção do Ofício de Torneiro Mecânico?**

Como se afirmou anteriormente, o ofício do torneiro mecânico representou uma das últimas instâncias de dominação do trabalho frente ao capital no processo produtivo, no sentido de que o capital permanecia dependente do conhecimento arraigado neste trabalhador do *métier*. Este, apesar das investidas do gerenciamento científico da produção, determinando a

cronometragem dos tempos e movimentos, atravessa o fordismo assistindo seu ofício ser transferido pouco a pouco para a máquina.

Uma constatação empírica dessa transferência gradual, mas não pacífica<sup>5</sup>, é fornecida pela figura 2 que mostra um torno mecânico munido de um painel de controle lateral, responsável por algumas tarefas, até então realizadas pelo torneiro mecânico. Mas a modernização tecnológica na tornaria comporta aspectos diversos.

Um primeiro aspecto refere-se à evolução tecnológica, consubstanciada na ampliação gradativa do painel de controle ao qual se fez menção anteriormente, o que leva a redução gradativa de participação do torneiro no processo produtivo.

Se os primeiros botões deste dispositivo retiraram do trabalhador aquelas tarefas mais penosas, causando alívio a estes, os botões subseqüentes vão lhe retirando aquelas tarefas inerentes aos saberes que caracterizam o ofício do torneiro, causando-lhe angústia e desespero. Este é cada vez menos um trabalhador de ofício; segue perdendo suas habilidades e destreza física; segue perdendo sua função. Essa perda do saber fazer só pode ser compreendida como uma perda de qualificação na acepção marxiana do termo. Em outras palavras, a evolução tecnológica na tornaria mecânica leva à desqualificação do ofício de torneiro mecânico.

Um segundo aspecto diz respeito à revolução tecnológica que introduz o torno eletrônico na tornaria, em substituição ao torno mecânico. Mais do que isto, o torno eletrônico substitui o torneiro mecânico. Desse modo, essa mudança tecnológica radical, mais do que desqualificar o ofício de torneiro mecânico, leva-o à extinção. Em seu lugar, no entanto, observa-se o surgimento de dois novos postos de trabalho: o do analista de sistema e o do operador de comandos numéricos. Este último, apesar do nome pomposo, é desprovido de

---

<sup>5</sup> Braverman (1987) mostra essa luta e resistência dos trabalhadores ao gerenciamento científico.

qualquer conteúdo, exigindo um mínimo de aprendizado, seja do ponto de vista teórico ou do ponto de vista prático, isto é, o curso de “operador de comandos numéricos” oferecido pelo SENAI não tem um conteúdo pragmático especificado; ao contrário do curso de torneiro mecânico, que apresenta um programa envolvendo um elevado conteúdo teórico e prático.

O posto de analista de sistema, ao contrário, exige do trabalhador uma elevada carga de conhecimentos, adquiridos durante alguns anos, em um curso de educação superior. Conhecimentos que dão conta, não apenas do funcionamento do torno eletrônico, mas de outros equipamentos de base microeletrônica destinados a outras finalidades. Nesse sentido, a qualificação reconhecida nesse posto de trabalho tem uma conotação distinta daquela inerente ao trabalhador de ofício, uma vez que é adquirida através da educação superior, portanto, não passa pelo aprendizado do chão-de-fábrica.

Mas esses saberes, na medida em que se prestam, não apenas ao funcionamento do torno eletrônico, mas a outros equipamentos da mesma base técnica, conferem ao analista de sistemas uma qualificação de natureza generalista. Neste caso, pode-se conceber esta qualificação como um conjunto de saberes que estão além de um processo produtivo particular, embora dê conta deste também.

Um terceiro aspecto, decorrente do segundo, reside no caráter de alienação extremada que parece cercar o trabalho do analista de sistema. Quando o programador desenvolve um *software* para uma tornearia, por exemplo, tem noção clara e objetiva do funcionamento do torno eletrônico, bem como quais os tipos de peças que cada um destes pode produzir. No entanto, o programador não tem a menor idéia de onde e quando estas peças serão produzidas. Sua única certeza é que deverão ser produzidas em grandes quantidades.

Através do quadro 2, pode-se verificar uma síntese dos requisitos exigidos dos trabalhadores para operarem os dois tipos de torno, como segue:

**Quadro 2 - Características gerais do trabalho do torneiro mecânico e do operador do torno eletrônico.**

<b>TORNEIRO MECÂNICO.</b>	<b>Operador de Comandos Numéricos.</b>
1. Possui o 1º grau completo ou 2º incompleto;	1. Possui o 1º grau completo ou 2º incompleto;
2. Para operar um torno mecânico, realiza um curso no SENAI/SENAC com duração de cerca de 150 horas, de forma a aprender lidar com algumas operações básicas;	2. Para operar um torno eletrônico, realizam um curso de re-qualificação de apenas 40 horas de duração em São Paulo, de forma a aprender comandos de como ligar e funcionar o torno; O curso é tão simples, que não se especifica um programa específico, como verificado no curso de torneiro mecânico;
3. A destreza ou experiência é obtida através do próprio trabalho na tornearia, no tempo estimado de 5 a 6 meses; utilizando-se dos conhecimentos intelectuais obtidos no curso do SENAI, como interpretação de manuais, de desenhos técnicos, conhecimentos sobre materiais, ferramentas, aço, carbono, ferro fundido;	3. Em cerca de 1 mês, o operador do torno já está apto em suas funções;
4. Realizam tarefas manuais, que exigem força física e destreza do trabalhador; como desbastar superfícies cilíndricas, sangrar, cortar, recartilhar e furar, roscar com macho e cassinete no torno, ajustar mancais de rolamento, abrir roscas de múltiplas entradas, Quadrada e trapezoidal e usinagem de superfícies cônicas;	4. Realiza tarefas simples, comandando alguns botões que ligam e desligam o torno;
5. A precisão do torno é dada pela destreza/habilidade do torneiro; verificada também no ato de execução das tarefas acima citadas, e também no manuseio com ferramentas, como no ato de se criar polias para correias, torner superfícies cilíndricas, esmirilhar superfícies, entre outros;	5. O torno trabalha praticamente sozinho, o operador apenas dá os comandos para iniciar a produção, depois ele assiste a máquina trabalhar;
6. Devido às fagulhas de aço incandescentes que são lançadas pelas peças torneadas, há riscos de acidentes, já que o torneiro usa apenas um óculos de acrílico como proteção;	6. Não corre riscos, pois não são lançadas fagulhas ou detritos, estas ficam dentro do torno até serem retiradas;
7. Ganha cerca de \$ 350,00 e 500,00 reais/mês; variando para mais de acordo com o tempo de trabalho, destreza e o faturamento da própria tornearia;	7. Ganha cerca de \$ 300,00 reais/mês;
8. Trabalhador característico do taylorismo/fordismo	8. Trabalhador característico do toyotismo

Fonte: Elaboração própria.

Ao tratar das mudanças do processo de trabalho em função da introdução de novas tecnologias, deve-se ressaltar que muda-se o perfil das qualificações requeridas principalmente pelo trabalhador de ofício. Este perde o saber fazer para o torno, já que o mesmo passa a incorporar operações antes realizadas apenas através da intervenção humana.

Ao comparar uma seqüência de operações realizadas pelo torneiro mecânico e pelo operador do torno eletrônico, verifica-se a existência de perfis distintos entre tais trabalhadores. Com efeito, observa-se que várias operações necessárias para o funcionamento de um torno mecânico convencional, acabam sendo eliminadas ou, pelo menos, muito simplificadas, quando comparadas às operações realizadas através de um torno eletrônico.

Tendo em vista que quase todas as tarefas realizadas no torno mecânico pelo trabalhador, passam agora a serem comandadas por um programa (*software*) de computador, no caso do torno eletrônico, o seu operador tendo quase nada a decidir no processo de produção, não necessita dos saberes inerentes ao torneiro mecânico.

O quadro 3 dá uma idéia aproximada das principais diferenças dos perfis de qualificação do torneiro mecânico vis-à-vis o “operador de comandos numéricos”. As operações realizadas pelos dois tipos de trabalhadores mostra enormes discrepâncias, pelo fato de que o trabalho no torno mecânico é realizado de forma planejada, pré-concebida pela mente do torneiro, que deve possuir um determinado conhecimento sobre o funcionamento da máquina em que trabalha, enquanto que o trabalho no torno eletrônico é realizado de forma automática, sem a necessidade de qualquer planejamento ou grande conhecimento, quanto aos comandos a serem realizados pelo seu operador. O distanciamento entre os respectivos perfis é tal que o trabalhador que opera o torno eletrônico não recebe a denominação de torneiro.

**Quadro 3 – Descrição da seqüência de operação de equipamentos – Torno Mecânico versus Torno Eletrônico.**

NO TORNO MECÂNICO.	NO TORNO ELETRÔNICO.
1. O torneiro recebe os desenhos do projeto, a peça em bruto, as ferramentas e as instruções, revisa-os e interpreta-os;	1. Introduzir a fita que contém o programa;
2. Fixa e centra a peça na mesa da máquina;	2. Colocar a peça a ser usinada;
3. Seleciona as ferramentas e as insere na máquina;	3. Zerar a máquina;
4. Regula o torno, quanto à velocidade de funcionamento, avanço e tipo de corte;	4. Dar partida no processo;
5. Verifica o posicionamento dos braços para fixação das peças a serem transformadas;	5. Supervisionar a usinagem.
6. Quantas vezes for necessário, troca a ferramenta e reinicia os procedimentos de comando e controle de usinagem;	6. Retira-se a peça pronta, e repetem-se os passos de 2 a 5.
7. Retira a peça da máquina;	
8. A peça segue para o setor de peças semi-acabadas;	
9. Para prosseguir a usinagem do resto das peças, reinicia-se os passos de 2 a 8.	

Fonte: Elaboração própria.

Portanto, através do quadro acima, pode-se verificar as principais diferenças existentes entre as operações realizadas pelo torneiro mecânico e pelo operador do torno eletrônico, de tal forma a se evidenciarem as qualificações exigidas para cada tipo de trabalhador.

Outro aspecto a se ressaltar reside na constituição da mão-de-obra operária nas grandes empresas possuidoras de tornos eletrônicos, as quais ao contrário das inúmeras pequenas tornearias mecânicas convencionais visitadas, que possuem exclusivamente força de trabalho masculina operando tornos e outros serviços, essas grandes empresas apresentam



também força de trabalho feminina no setor produtivo, embora em pequeno número. Segundo alguns supervisores de produção destas empresas, “a tendência é que se aumente o número de mulheres não só no setor de produção da fábrica, mas também, nos setores administrativos e de recursos humanos, e isso se deve pela grande capacidade que as mulheres têm de se ajustar rapidamente ao trabalho, sua dedicação e produtividade, muitas vezes maior que a do homem”. Além do mais, “paga-se menos para uma mulher em relação ao homem, que na verdade, é o que mais interessa ao empresário”.

#### **4.4 Resultados Obtidos à Partir da Análise Empírica.**

Os resultados obtidos através desta pesquisa de campo dão conta de que, no caso deste setor produtivo, e em vários outros, o trabalhador vem sofrendo alterações em suas qualificações, principalmente no processo de produção capitalista das empresas que usam tecnologias de base microeletrônicas, as quais trazem consigo a possibilidade de flexibilidade funcional, que tanto atinge o trabalhador altamente qualificado como aquele desprovido de qualquer nível de qualificação.

Neste sentido, a questão que se coloca diz respeito ao conceito de qualificação. Até que ponto a qualificação deixa de ser algo intrínscico ao processo produtivo, sendo buscada fora dele? Até que ponto o saber fazer se aprende na escola?

Atualmente, as empresas tendem a promover o treinamento de pessoal pré-contratado apenas para que possam realizar suas funções corretamente, estas limitadas cada vez mais em função da produção automatizada, e nada mais, o que definitivamente não se

caracteriza uma qualificação, e sim uma adequação a determinada tarefa ou mesmo uma especialização do trabalhador a uma ou outra tarefa. E além disso, outro aspecto a se destacar é o fato de que a presença da mão-de-obra feminina traz novas perspectivas para a produção nas fábricas, as quais além de diversificar a força de trabalho, trazendo mais competitividade no mercado de trabalho, as empresas podem também pagar salários ainda menores, selecionando trabalhadores não só de acordo com a sua capacidade produtiva, mas também pela sua pré-disposição no mercado.

A questão que emerge desta análise reside no fato de que a mudança tecnológica do torno mecânico para o torno eletrônico acaba conduzindo à extinção do trabalhador de ofício. Neste sentido, o processo de desqualificação, evidenciado por Marx e resgatado por Braverman, na verdade conduz à extinção do ofício do torneiro mecânico, na medida em que este e suas funções produtivas acabam sendo introduzidos na máquina, no processo de revolução tecnológica que introduz o torno eletrônico em substituição ao torno mecânico. Em seu lugar, surgem dois tipos de trabalhadores com características completamente distintas, o operador de comandos numéricos e o analista de sistemas.

À medida em que se dá a evolução tecnológica, o ofício do torneiro mecânico vai sendo apropriado gradativamente pelo capital, de modo que este trabalhador vai perdendo suas qualificações para a máquina. Com a revolução tecnológica, põe-se a questão da extinção do ofício do torneiro mecânico e, por conseguinte, do posto de trabalho.

Disto decorre a outra questão levantada no estudo – a da desqualificação. Pode-se tratar da desqualificação do trabalho na tornearia mecânica. No caso em que se dá a revolução tecnológica, em que o torno mecânico é substituído pelo torno eletrônico, o que se verifica é a extinção do ofício de torneiro e, por conseguinte, do posto de trabalho do torneiro mecânico.

Mas, afinal, o que significa a introdução do torno eletrônico? Que tipo de qualificação se verifica? O técnico/programador de *softwares* pode ser considerado um trabalhador qualificado do ponto de vista de Marx e Braverman? Que qualificação é esta? Específica, generalista?

Quanto ao operador de comandos numéricos do torno eletrônico, este não pode ser confundido com o torneiro mecânico, pois não se trata de um torneiro, de um trabalhador específico para atuar em um torno, na medida em que apenas aciona os comandos numéricos de uma máquina, pré-programada para realizar a produção, os quais poderiam ser de quaisquer outras máquinas. Trata-se de um trabalhador contratado para apertar botões e assistir uma máquina trabalhar em seu lugar, ou seja, trata-se de um novo posto de trabalho que surge com a revolução tecnológica, juntamente com o posto do analista de sistemas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Do que foi dito acima, algumas conclusões podem ser arroladas quanto aos efeitos da modernização tecnológica sobre as qualificações inerentes ao trabalhador ao longo do desenvolvimento do capitalismo contemporâneo.

Um ponto observado na análise das transformações na relação do homem com seu instrumento de trabalho, desde o período da cooperação, passando pela manufatura até a maquinaria e indústria moderna foi a constatação de que o trabalhador foi perdendo o “saber” e o “fazer” para o capital, na medida em que a máquina foi sendo incorporada maciçamente ao processo produtivo capitalista, de forma a ocupar o lugar do próprio trabalhador em várias funções no processo de produção a que pertence. Desse modo, o atual estágio do capitalismo não permite a reintegração do saber ao fazer, pois isto seria negar a própria tecnologia resultante do processo de trabalho enquanto processo de valorização do capital. O processo de inovação tecnológica, sempre se voltou para a criação de tecnologias poupadoras de mão-de-obra, e a natureza desta tecnologia é tal que, o estranhamento do trabalhador em relação ao saber e fazer é completo e absoluto, o que permite ao capital requerer deste mesmo trabalhador o atributo da multifuncionalidade, ou seja, este passa a desempenhar várias funções na medida em que estas consistem no simples monitoramento de engrenagens diversas.

Tal aspecto foi reforçado ainda mais quando se tratou da revolução tecnológica em padrões fordistas, qual seja, a automação eletro-mecânica, e da tecnologia em padrões toyotistas, qual seja, a automação microeletrônica, a partir da qual possibilitou ter havido, na transição de um paradigma para outro, a flexibilização da produção, em novas técnicas de

produção que possibilitaram o aumento de produtividade, e maior autonomia do trabalhador. Este passou apenas a monitorar e supervisionar o processo de produção, já que a máquina passa a realizá-lo quase totalmente, ou seja, o trabalhador começa perder qualificações, especializando-se em uma ou poucas funções, não raro é descartado por completo do processo de produção automatizado.

Após a discussão acerca do caráter da qualificação, evidenciado no capítulo 3, pôde-se verificar que o conteúdo do trabalho inerente ao trabalhador de ofício sofreu mudanças profundas ao longo do processo de modernização tecnológica, principalmente em função do contínuo processo de absorção do saber fazer do trabalho pelo capital, personificado na máquina, a qual acaba-se percebendo que a qualificação do trabalhador passou a ser apenas aparente e não real.

Através da pesquisa de campo realizada através de visitas feitas nas tornearias de Maringá, empiricamente, buscou-se mostrar a natureza das qualificações inerentes aos tipos de trabalhadores característicos do torno mecânico e do torno eletrônico.

Verificou-se que o torneiro mecânico, característico do fordismo, possuía o saber fazer no processo de produção, possuindo conhecimentos não apenas práticos, mas também teóricos, o que permitia ao mesmo determinar o processo de produção de acordo com suas habilidades, destrezas e força física, apesar de gradativamente ter sido desprovido de tais características pelo capital, dada a evolução tecnológica.

O trabalho no torno eletrônico acabou trazendo consigo a presença de dois tipos de trabalhadores, ambos de natureza generalista, característicos do toyotismo. O primeiro denominado de “operador de comandos numéricos”, incumbido de apertar os botões ou comandos do torno, totalmente desprovido do saber fazer, de forma a assistir o torno trabalhar

por si só; e o segundo, o “analista de sistemas/programador”, responsável pelo desenvolvimento do software necessário ao funcionamento do torno, e de suas eventuais manutenções, e que mantinha um contrato de terceirização com a empresa, não se constituindo num empregado apenas da empresa de torno eletrônico.

A concepção e execução desses tipos de trabalho, realizado por esses trabalhadores, mostrou que a modernização tecnológica trouxe mudanças drásticas nas qualificações do trabalhador de ofício, pois ele não só perdeu o saber fazer para a máquina, mas através do processo de revolução tecnológica, quando é inserido o torno eletrônico em substituição ao torno mecânico, acabou tendo seu posto de trabalho extinguido completamente.

## **Bibliografia.**

- ALVES, Giovanni. O novo (e precário) mundo do trabalho. Reestruturação produtiva e crise do sindicalismo. Boitempo Editorial, 2000.
- ANTUNES, Ricardo. Adeus ao Trabalho? Ensaio Sobre as Metamorfoses e a Centralidade do Mundo do trabalho. 2ª edição. São Paulo: Cortez Editora; Campinas, SP: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1995.
- ANTUNES, Ricardo. (org.). Neoliberalismo, trabalho e sindicatos: Reestruturação produtiva na Inglaterra e no Brasil. São Paulo: Boitempo Editorial, 1997.
- BIHR, A. Da Grande Noite à Alternativa – O Movimento Operário Europeu em Crise. São Paulo: Boitempo, 1998.
- BRAVERMAN, Harry. Trabalho e Capital Monopolista: A Degradação do Trabalho no Século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 1987.
- CASTILLO, Noela Invernizzi. Alguns Questionamentos Sobre a Hipótese da Requalificação do Trabalho. In: Educação e Sociedade, vol 18, nº 58, Campinas, jun.1997.
- CASTIONI, Remi. Reestruturação Produtiva e (re)qualificação Profissional: Empregabilidade e Competências. ANAIS ANPEC 25 anos, 1997.
- CATTANI, A. D. Trabalho e Autonomia. 1º edição. Petrópolis, R.J: Editora Vozes, 1996.
- CORIAT, B. Pensar pelo Averso : O Mundo Japonês de Trabalho e Organização. Editora da UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.
- \_\_\_\_\_. Ciência, técnica e capital. Madri, H. Blume, 1976.
- COUTINHO, L. A Terceira Revolução Industrial e Tecnológica : As Grandes Tendências de Mudança. Economia e Sociedade, UNICAMP, 1992.
- CRIVELLARI, Helena M. T. & MELO, Marlene C. O. Saber Fazer: Implicações da qualificação. In: Revista de Administração de Empresas, São Paulo, abr./jun., p. 47-62, 1989.
- DEDECÇA, C. S. & ROSANDISKI, E. Reorganização Econômica, Ocupação e Qualificação. Campinas: UNICAMP, 1999.
- ENGELS, Friedrich. Do Socialismo Utópico ao Socialismo Científico. In: Obras escolhidas. São Paulo: Alfa-Omega. V.2, 1988.

GARAY, Angela Beatriz Scheffer. Reestruturação Produtiva e Desafios de Qualificação: Algumas Considerações Críticas. Editora da UFRGS, 1998.

GARCIA, M.F. & FARIA, Sylvia M.G. O Trabalho do Capitalista da Chamada 3ª Revolução Industrial: uma nota. In: Texto para discussão nº 26. PME, UEM, 1997.

GORZ, André. Crítica da Divisão do Trabalho. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

\_\_\_\_\_. Adeus ao Proletariado. Rio de Janeiro: Forense, 1982.

GUIMARÃES, E. A. Acumulação e Crescimento da Firma : Um Estudo de Organização Industrial. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1987.

HADDAD, Fernando. O Legado de Marx. In: Estudos Marxistas 5. São Paulo: Hucitec, 1998.

HIRATA, Helena. Fordismo e modelo japonês. Padrões tecnológicos, trabalho e dinâmica Espacial. Fortes, José e Sores, Rosa, orgs. Brasília, Ed. UnB, 1996.

HOLLANDA FILHO, S. B. Os Desafios da Indústria Automobilística. A crise da Modernização. São Paulo: IPE/USP, 1996.

KATZ, Cláudio & COGGIOLA, Osvaldo. Neoliberalismo ou crise do capital ? São Paulo: Xamã, 1995.

KURZ, R. O Colapso da Modernização. São Paulo: Hucitec, 1993.

LEITE, Elenice M. Educação, trabalho e desenvolvimento: o resgate da qualificação. Brasília, ano 15, n.65, jan./mar. 1995.

LEITE, Márcia de Paula & RIZEK, Cibele Saliba. Reestruturação Produtiva e Qualificação. In: Educação e Sociedade, vol 18, nº 58, Campinas, jul. 1997.

LITTLER, Graig R. The Development of the Labour Process in Capitalist Societies. Gower Publishing Company Ltda Aldershot, 1986.

LOJKINE, Jean. A Revolução Informacional. São Paulo: Cortez, 1995.

MANFREDI, Silvia Maria. Trabalho, Qualificação e Competência Profissional – das dimensões Conceituais e Políticas. In: Economia e Sociedade, vol. 19, nº 64, Campinas, 1998.

MARGLIN, Stephen. Origens e Funções do parcelamento das tarefas. In Gorz A. et alii. Divisão do trabalho, tecnologia e modo de produção do capital. Porto, Publicações Escorpião, 1974.

MARX, Karl. O Capital. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil , v.1, 1989.



\_\_\_\_\_. Elementos Fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse). 1857-58, vol.II, XXI Editores, México, 1972.

\_\_\_\_\_. Capítulo VI (inédito). Editora C. Humanas, SP, 1978.

MARQUES, Rosa M. Automação Microeletrônica e o Trabalhador. São Paulo: Bional, 1987.

MATTOSO, J. & POCHMANN, M. Mudanças Estruturais e o Trabalho no Brasil dos anos 90. Economia e Sociedade, nº 10, jun. 1998.

MORAES NETO, Benedito Rodrigues. Marx, Taylor e Ford: As forças produtivas em Discussão. Editora Brasiliense, 2ª edição, 1991.

MORAES NETO, B. R. A Evolução dos Processos de Trabalho e a Natureza da Moderna Automação. SEP, 1998.

PASTORE, José. Flexibilização dos mercados de trabalho: a resposta moderna para aumento da competição. Revista LTr, São Paulo, v.4, n.58, p.401-408, dez. 1994.

PAIVA, Vanilda. Inovação tecnológica e qualificação. In: Educação e Sociedade. Campinas: CEDES, n. 50, 1995.

PELIANO, José Carlos Pereira. Acumulação de trabalho e mobilidade do capital. Brasília, UNB, 1992.

\_\_\_\_\_. Reestruturação Produtiva e Qualificação para o Trabalho. In: Economia e Sociedade, nº 10, jun. 1998.

PINTO, Ana Maria. O advento da automação flexível e a formação do trabalhador: fim da Atividade fragmentária ? Emergência da multiabilitação profissional ? O horizonte Entreato na década de 80. Revista *Tempo Brasileiro*, edições Tempo Brasileiro Ltda, Rio de Janeiro, nº 105, junho, 1991.

POCHMANN, M. O Trabalho sob Fogo cruzado: exclusão, desemprego e precarização no final do século. São Paulo: Contexto, 1999.

RATTNER, Henrique. Impactos Sociais da Automação : O Caso do Japão. São Paulo, Editora Nobel, 1988.

RIFKIN, Jeremy. O fim dos empregos – o declínio inevitável dos níveis dos empregos e a Redução da força global de trabalho. São Paulo, Makron, 1995.

ROSA, M. I. Trabalho, subjetividade e poder. São Paulo: EDUSP, 1994.

SALM, C. Tendências do Mercado de Trabalho. ANAIS IV Encontro Nacional de Economia Política, FEA/USP, set/1995.

\_\_\_\_\_. Economia & Trabalho: Textos Básicos/ Marco Antônio de Oliveira (Org.) Campinas, SP, UNICAMP- IE, 1998.

SANTOS, Theotônio dos. Revolução Científico-Técnica e Acumulação do Capital. Petrópolis: Vozes, 1987.

SCHWARTZMAN, Simon. Os Paradoxos da Ciência e da Tecnologia. In: A Redescoberta da Cultura, São Paulo, EDUSP, 1997.

SHIROMA, Eneida Oto & CAMPOS, Roselaine Fátima. Qualificação e Reestruturação Produtiva: Um Balanço das Pesquisas em Educação. In: Economia e Sociedade, vol. 18, nº 61, Campinas, dez. 1997.

SHIROMA, E. Oto. A formação do trabalhador disciplinado. In: FIDALGO, Fernando S. (org) "Gestão do trabalho e formação do trabalhador". Belo Horizonte: MCM, 1996.

SILVA, E.B. Refazendo a Fábrica Fordista. Editora Hucitec, São Paulo, 1991.

TAUILE, José R. Máquinas Ferramenta com Controle Numérico (MFCN) e seus efeitos sobre a Organização da Produção: O Caso Brasileiro. Anais do XI Encontro Nacional de Economia. Belém, 1983.

TAYLOR, Frederic W. Princípios de Administração científica. São Paulo: Atlas, 1980.

URE, A. A Filosofia da Industrialização – Princípios da Industrialização- Uma visão Geral da manufatura. UFSCAR: São Paulo, 1985.

WOOD, Stephen. The Degradation of Work? Hutchinson and Co, London, 1983.

WOODALL, Pam. Conhecimento é o segredo. In: Gazeta Mercantil, p.15-16; São Paulo, 1997.

WOMACK, J.P. et alii. A Máquina que mudou o mundo. Editora Campus, 5ª edição, Rio de Janeiro, 1992.

WOMACK, J. P. & JONES, D.T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza. Editora Campus. Rio de Janeiro, 1998.

## ANEXO I

### Conteúdo Pragmático do Curso de Torneiro Mecânico do SENAI.

Mecânica: Torneiro Mecânico

Objetivos do curso: Tecnologia Mecânica, Controle Dimensional e Torneamento.

Conteúdo teórico:

Habilidades e interpretação de leitura de manuais das máquinas, interpretação de desenho técnico mecânico; conhecimentos tecnológicos essenciais sobre materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos utilizados; leitura de instrumentos de medição; informações tecnológicas sobre: aço carbono, ferro fundido, velocidade de corte, avanço de corte; normas de ajuste ISO.

Conteúdo prático:

- Afiar ferramentas, facear e chanfrar, abrir roscas internas e externas;
- Desbastar superfícies cilíndricas internas e externas com rebaixo de canais, sangrar, cortar, recartilhar e furar, roscar com macho e cassinete no torno, rugosidades de superfície, ajustar mancais de rolamento, centrar com relógio comparador, abrir roscas por penetração oblíqua, de múltiplas entradas, quadrada e trapezoidal, usinagem de superfícies cônicas com deslocamento do cabeçote móvel e do carro superior.
- Tarefa: Eixo Cilíndrico de três corpos – torneiar superfície cilíndrica na placa universal;
- Tarefa: Eixo cilíndrico com rebaixos – facear;

- Tarefa: Eixo cilíndrico de dois corpos – fazer furo de centro; - torneiar superfície cilíndrica na placa universal e contraponta;
- Tarefa: Eixo cilíndrico Chanfrado e furado – torneiar superfície cônica usando carro superior; furar com auxílio do cabeçote móvel;
- Tarefa: Ferramentas – esmirilhar superfície plana em ângulo;
- Tarefa: Eixo com canais – recartilhar no torno; sangrar e cortar no torno;
- Tarefa: porcas e arruelas – roscar com macho no torno;
- Tarefa: Bucha – torneiar superfície cilíndrica interna; torneiar e facear rebaixos internos;
- Tarefa: Bloco cilíndrico de dois corpos – centrar na placa de quatro castanhas independentes;
- Tarefa: Polia para correia trapezoidal – calibrar furo com alargador no torno; torneiar peça em mandril;
- Tarefa: Eixo perfilado – perfilar com ferramenta de forma.