

ZEINA REBOUÇAS CORREA THOME

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA,
INTELECTUALIZAÇÃO E
AUTONOMIZAÇÃO DA
ATIVIDADE HUMANA
NA PRODUÇÃO:**

Desafios para a Educação

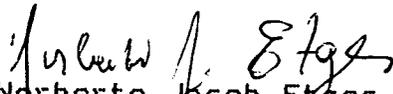
Florianópolis - 1993

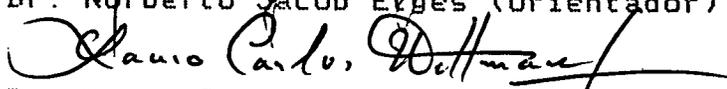
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, INTELECTUALIZAÇÃO E AUTONOMIZAÇÃO
DA ATIVIDADE HUMANA NA PRODUÇÃO: DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO

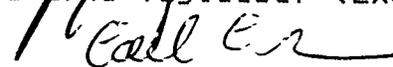
Dissertação submetida ao Colegiado
do Curso de Mestrado em Educação do
Centro de Ciências da Educação em
cumprimento parcial para a obtenção
do título de Mestre em Educação.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 24/05/93


Prof. Dr. Norberto Jacob Etges (Orientador)


Prof. Dr. Lauro Carlos Wittmann (Examinador)


Prof. Dr. José Erno Taglieber (Examinador)


Profª. Drª. Edel Ern (Suplente)

ZEINA REBOUÇAS CORRÊA THOMÉ

Florianópolis, Santa Catarina
Maio/1993

Ao Lauro pelo estímulo e
Júlio pelo carinho que
tornaram suportável o
lado chato desta
travessia...

... e a Lindalva, minha mãe,
pelo tempo, atenção, paciência e
certeza do afeto.

AGRADECIMENTOS

No termino desta etapa de estudos, ao fazer um balanço do que se passou para que pudesse chegar até aqui, o que fica mais evidente é a importância do apoio que recebi de muitas pessoas, sem as quais o mestrado não teria sido possível.

Ao professor Marcus Barros, reitor da Universidade do Amazonas, eu devo a intervenção decisiva que resultou na liberação institucional para cursar a pós-graduação. Por isso lhe sou extremamente grata.

Foi, certamente, um privilégio ter o professor Norberto Jacob Etges como orientador. Sou profundamente grata pela generosidade em assumir minha orientação, pelas contribuições decisivas no decorrer da pesquisa e da redação da dissertação, pelo estímulo intelectual e pelo apoio moral. Na convivência com ele, tenho aprendido como é possível assumir o compromisso com o nosso tempo.

A Lauro e Júlio eu devo a maior parte da energia de que precisei para levar o trabalho até o fim.

Não poderia deixar de expressar o reconhecimento à colaboração da família. A minha mãe Lindalva, que muito contribuiu na cobertura de grande parte do meu trabalho doméstico. Aos meus irmãos Zinete, Izete, Zineide, Olavo e Diocesles, obrigada pelo apoio.

A empresa, agradeço a autorização para nossas "interfe-

rências" e o apoio que prestaram. Meu compromisso de sigilo com ela me impede de personalizar os agradecimentos.

Minha dívida com o professor Onias Bento e com a professora Marilene Corrêa - ambos da Universidade do Amazonas - é imensa. Sou particularmente grata a eles.

Devo um agradecimento especial ao professor Lauro Wittmann, "padrinho" de primeiro semestre, é um prazer registrar as discussões enriquecedoras, realizadas no seminário inicial, que muito contribuíram para o alargamento de meu horizonte. Ao professor Erno Taglieber, à professora Edel Ern e ao professor André Angotti, expresse minha gratidão pelo apoio institucional indispensável, mas também pelo estímulo e interesse.

Quero agradecer a meus colegas Araci Catapan, Pedro Lima, Aurea Silva, Tânia Lupatini e Gilson Ricardo, que, juntamente comigo, constituíram o grupo da Linha de Investigação Educação e Trabalho no ano de 1990. Nossa experiência de trabalho coletivo foi muito importante para mim.

O carinho e a estima dos amigos que me acompanharam mais de perto nos últimos tempos - Tânia, Araci, Bia, Clarice, Renato e Graça, Prof. Lauro e Diles, Prof. Norberto e Clarice, Cerquinho, Gilson e Solange - completaram a base afetiva para a travessia.

A Rose e Bruce agradeço pelo apoio, que em momentos diferentes, foram de grande valia e inscrevo o meu reconhecimento.

Finalmente, cabe agradecer e registrar a competência e dedicação de duas pessoas: Renato Luiz Wenzel e Bruce Osborne. Somente sua experiência e habilidade puderam dar feição a este trabalho.

"Para nós, o comunismo não é um estado que deve ser implantado, nem um ideal a que a realidade deva obedecer. Chamamos comunismo ao movimento real que acaba com o actual estado de coisas. As condições deste movimento resultam das premissas actualmente existentes."

(Marx e Engels)

RESUMO

Este estudo estabelece, inicialmente, os fundamentos para a análise objetiva da relação entre trabalho, tecnologia e a formação do homem com base numa revisão das formulações de Karl Marx sobre o processo de transformação do trabalho - do trabalho concreto ao trabalho abstrato - objetivado na máquina automática. A partir disso, examina-se as inovações em curso na organização da produção - análise do desenvolvimento em processo nas condições presentes em uma empresa que atua no setor de automação e informática industrial - facultadas pelo avanço das forças produtivas. Adota-se como horizonte de análise a intelectualização da atividade e a autonomização do agente humano na produção: as inovações tecnológicas representam a incorporação de conhecimento e inteligência à atividade produtiva. Ao fazê-lo, procura-se, com base na nova tecnologia de automação e suas implicações expressas no conteúdo do trabalho e da formação, o significado das modificações materializadas pelo avanço científico-tecnológico e a policognição demandada pelo sistema produtivo no âmbito da sociedade capitalista.

ABSTRACT

The present study establishes in a first instance, the foundations for an objective analyses of the relationship among work, technology, and man's formation. It is based on an entirely new view of Marx's theory about work transformation process, namely from concrete to abstract work, the later being more and more objetivated into automatic machinery. From this logical development on, the study turns to the examination of current innovations in production organisation, specifically as they apper in an industrial enterprise in the of computation and automation. The general horison of this study, pressuposes two conditions in process of modern production: intellectualization of the activity or system of operations itself and the antonomization of the human agent: this is so because technological innovation represent the incorporation of knowledge and of human intelligence into the production process themselves. By doing so, an attempt is made to understand the meaning of the changes materialised by scientific and technological advances, and the policognition demanded by the productive system in this stage of the capitalist society.

SUMARIO

NOTA PRELIMINAR	011
Ia PARTE: FUNDAMENTOS PARA A ANALISE OBJETIVA DA RELAÇÃO ENTRE TRABALHO, TECNOLOGIA E A FORMAÇÃO DO HOMEM	
1. A TRANSFORMAÇÃO DO TRABALHO	
1.1 O trabalho como atividade tipicamente humana	014
1.2 A transmutação do trabalho concreto em trabalho abstrato	018
1.3 A objetivação do trabalho abstrato	026
1.4 O trabalho abstrato objetivado na máquina: a intelectualização da atividade humana na produção	031
2. AS BASES DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	
2.1 A origem da força produtiva do trabalho social	038
2.2 A degradação do trabalho e a deteriorização da qualificação no século XX	042
2.3 O advento da automação industrial com base na microeletrônica e suas implicações no contexto das inovações tecnológicas	053
IIa PARTE: A NOVA TECNOLOGIA DE AUTOMAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES EXPRESSAS NO CONTEUDO DO TRABALHO E DA FORMAÇÃO	
3. O NOVO CONCEITO DE ORGANIZAÇÃO E O CONTEUDO DO TRABALHO EM UMA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA	
3.1 - A pesquisa e seu contexto setorial	063
3.1.1 - A pesquisa	063
3.1.2 - Inovação e difusão nos espaços regionais	068
3.1.3 - A experiência de Parques Tecnológicos em curso	070
3.1.4 - Sobre as origens e perspectivas do Pólo Tecnológico de Santa Catarina	074
3.1.5 - A Empresa	081
3.2 - Tecnologia e organização da produção: mudanças dos paradigmas	083
3.3 - O conteúdo do trabalho e a policognição	092
3.4 - A nova engenharia produtiva: a divisão do trabalho e do conhecimento e a difusão de informação	101
3.5 - A visão do agente frente ao processo em curso: a satisfação dada às condições de trabalho	103
IIIa PARTE: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A FORMAÇÃO DO HOMEM	
4. AS NOVAS CONDIÇÕES POSTAS PELA NOVA TECNOLOGIA DE AUTOMAÇÃO E A DEMANDA DE UMA FORMAÇÃO POLICOGNITIVA: CONTEUDO E DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO	
- Conteúdo e desafios para a educação	106
CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
BIBLIOGRAFIA	121

NOTA PRELIMINAR

"Já não posso ocupar-me tranquilamente do que se apodera fortemente da minha alma já não posso permanecer em paz e lanço-me com ardor ao trabalho ..."

(Karl Marx)

Esta dissertação de mestrado versa sobre o seguinte:

Na Parte I do trabalho, procuramos construir uma base teórica a partir da qual a análise das inovações tecnológicas e organizacionais em curso no setor de automação e informática industrial e suas implicações expressas no conteúdo do trabalho e da formação tivesse um sentido mais abrangente.

Em primeiro lugar, estabelece os fundamentos ou princípios teórico-metodológicos para a análise objetiva da relação entre trabalho, tecnologia e a formação do homem. Aqui são definidos os conceitos básicos que nos orientaram ao longo do estudo. A referência básica se constitui numa revisão das formulações teóricas de Karl Marx. Trata-se de uma reconstituição das elaborações de Marx sobre o processo de transformação do trabalho - do trabalho concreto ao trabalho abstrato - objetivado na máquina automática.

Em segundo lugar, levanta-se as bases da organização do trabalho e nesse percurso nosso estudo vai à origem da força produtiva do trabalho social, para retomar as reflexões de Harry Braverman

sobre as transformações do trabalho no séc. XX, sob a base técnica eletromecânica, na intenção de analisar a contribuição do autor à luz do pensamento e da produção teórica de Marx. Em seguida, faz-se um exame de ordem geral sobre o advento da automação industrial, com base na microeletrônica e suas principais características no contexto das inovações tecnológicas.

A Parte II constitui-se na verificação da teoria e da análise do desenvolvimento histórico em processo nas condições presentes em uma empresa que atua no setor de automação e informática industrial. Indaga-se como as inovações tecnológicas afetam a natureza do trabalho e da formação naquele setor da produção, assim como, se as mudanças concretas na organização da produção, facultada pelo avanço das forças produtivas, têm possibilitado o alargamento da base de conhecimento e autonomia dos agentes que as vivenciam, oportunizando-lhes condições materiais efetivas para se tornarem mais ativos criativos, conscientes e críticos do seu fazer.

Partindo das modificações materializadas pelo avanço científico-tecnológico, procura-se caminhar no sentido de desvelar, dadas as condições materiais atuais, as relações entre o avanço das forças produtivas e as mudanças no conteúdo do trabalho e da formação, tendo-se como proposição indicar os fundamentos de uma educação policognitiva, como meio de construir indivíduos plenamente desenvolvidos.

I^a PARTE

**FUNDAMENTOS PARA A ANÁLISE OBJETIVA DA RELAÇÃO
ENTRE TRABALHO, TECNOLOGIA E A FORMAÇÃO DO HOMEM**

1. A TRANSFORMAÇÃO DO TRABALHO

"O verdadeiro ser do homem é, antes, seu ato; nele, a individualidade é efetiva, e é ela que suprassume o 'visado' ..."

(Hegel)

1.1 - O Trabalho como atividade tipicamente humana.

O homem tem como característica essencial própria, o ser determinado por uma necessidade natural que funda a sua realidade na relação com os outros fora de si. Esta relação fundamental é a necessidade, a falta de auto-suficiência por parte do indivíduo, cuja essência está na destruição de sua imanência ao precisar colocar-se ou constituir-se como outro na relação com a materialidade do mundo e na objetivação intersubjetiva necessária, própria à sua manifestação como indivíduo. O homem se individualiza, é indivíduo só em relação ao mundo e aos outros.

"O trabalho é a expressão própria do homem, uma expressão de suas faculdades físicas e mentais. Nesse processo de atividade genuína, o homem desenvolve-se a si mesmo, torna-se ele próprio; o trabalho não é só meio para um fim - o produto - mas um fim em si mesmo, a expressão significativa da energia humana;"¹

¹ Erick Fromm. Conceito Marxista do homem, p. 48.

A partir da necessidade se origina uma atividade humana consciente, que Marx repetidamente indica como condição antropológica fundamental.

*"Antes de tudo o trabalho é um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano com sua própria ação, impulsiva, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza... Ele não transforma apenas o material sobre o qual opera; ele imprime ao material o projeto que tinha conscientemente em mira, o qual constitui a lei determinante do seu modo de operar e ao qual tem de subordinar sua vontade."*²

O que significa e a que esfera se refere principalmente esta condição da consciência, Marx esclareceu em "O Capital": ele define nestes termos o processo de trabalho:

*"é a atividade dirigida com o fim de criar valores de uso, de apropriar os elementos naturais às necessidades humanas; é condição necessária do intercâmbio material entre o homem e a natureza; é condição natural eterna da vida humana, sem depender, portanto, de qualquer forma dessa vida, sendo antes comum a todas as suas formas sociais."*³

O elemento de consciência está incidivelmente conexo a um processo teleológico - o que determina a estrutura da sua ação e por isso constitui o momento de inteligibilidade e de sentido - e finalístico de objetivação do homem. O momento finalístico - um fim em si mesmo - coloca-se como protótipo do modo de agir humano, a partir da

² Karl Marx. O Capital, p. 202.

³ Ibid., p. 208.

necessidade, ele conclui, no final do processo, a sua satisfação através da mediação dos resultados do seu modo de agir. Neste processo se revela o duplo momento constitutivo do caráter humano do agir. Por um lado a negatividade da necessidade, e por outro a da negação finalística da necessidade.

*"No processo de trabalho, a atividade do homem opera uma transformação, subordinada a um determinado fim, no objeto sobre o qual atua por meio do instrumental de trabalho. O processo extingue-se ao concluir o produto. O produto é um valor de uso, um material da natureza adaptado às necessidades humanas, através da mudança de forma. O trabalho está incorporado ao objeto sobre que atuou. Concretizou-se e a matéria está trabalhada. O que se manifesta em movimento, do lado do trabalhador, se revela agora qualidade fixa, na forma de ser, do lado do produto."*⁴

Na sua forma geral e abstrata, encontramos aqui sublinhado por Marx, o caráter peculiar do produto como resultado do processo de trabalho, ele é o recipiente da atividade do homem e nele o trabalho se apresenta como a objetivação que se fixa na "forma de ser". Na verdade o produto é a atividade do homem inserida na materialidade no intuito de realizar o que na idealidade se constituía num fim - uma negação da necessidade. Compreender "o trabalho sob forma exclusivamente humana"⁵ pressupõe a sua estrutura teleológica.

O homem no seu trabalho exerce uma atividade consciente-

4 Ibid., p. 205.

5 Ibid., p. 202.

mente livre, isto é, transforma o material natural segundo um projeto ideal com operações cuja estrutura é determinada pelo alvo que tinha em mira.

*"Mas o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha é que ele figura na mente sua construção antes de transformá-la em realidade. No fim do processo do trabalho aparece um resultado que já existia antes idealmente na imaginação do trabalhador. Ele não transforma apenas o material sobre o qual opera; ele imprime ao material o projeto que tinha em mira, o qual constitui a lei determinante do seu modo de operar e ao qual tem de subordinar sua vontade."*⁶

Este trecho de "O Capital" expressa claramente o vínculo entre trabalho e teleologia - sistema de relações entre meios e fins. O final, o projeto da ação, surge da necessidade que constitui o mundo como material pela satisfação da própria necessidade, organiza o campo material segundo uma hierarquia teleológica que responde à idéia do sujeito e o respeito às determinações do objeto, assim como determina e seleciona o instrumento do trabalho. Além disso o projeto estrutura a ação e o trabalho, não se transforma em lei imutável. O projeto não está, portanto, presente só no início como idéia e no fim do processo como produto. Age em cada um dos momentos, segundo o plano organizador da atividade. O trabalho realiza o escopo, chegando, assim, a perdurar na forma do ser.

⁶ Ibid., p. 202.

Sob este fundamento esta a compreensão da transformação histórica que o próprio homem sofre na modificação da objetividade natural, isto é, no processo de objetivação, o homem se define como homem, ele até se forma a si mesmo e ao próprio mundo, colocando-se como consciência da própria atividade, *"atuando assim sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica sua própria natureza."*⁷ No trabalho encontramos na sua tipicidade a estrutura do comportamento humano, enquanto possibilidade de negar o mundo e a si mesmo no seu exercício imediato segundo um fim.

1.2 - A transmutação do trabalho concreto em trabalho abstrato

Partindo do viés da mercadoria assim como ela aparece, Marx inicia sua trajetória de descobertas seguindo o movimento do conceito de trabalho e a mutabilidade das suas formas. Começa por analisar a mercadoria em "O Capital", sob duplo aspecto: valor de uso (que constitui *"o conteúdo material da riqueza, qualquer que seja a sua forma social"*) e um valor de troca que é uma relação quantitativa, *"a proporção na qual valores de uso de um tipo são trocados por valores de uso de outro tipo"*.⁸ O valor de troca é determinado pelo trabalho socialmente necessário à produção do objeto, mas enquanto

⁷ Ibid., p. 202.

⁸ Ibid., p. 42-3.

trabalho abstratamente humano.

O dúplice aspecto da mercadoria corresponde a um dúplice aspecto do trabalho que é trabalho concreto e trabalho abstrato. Enquanto a economia política via na produção de valores uma propriedade natural do trabalho humano (de fato, não só na produção de valores, mas também no processo de valorização), confundindo assim a produção de valores com as propriedades do trabalho que se manifestam no trabalho individual concreto do homem singular, Marx a considerava uma determinada expressão histórica de um sistema social particular. Por esta razão, ele sempre deu uma importância fundamental à sua descoberta, já que foi o primeiro a identificar o duplo caráter do trabalho.

Prosseguindo com a análise do valor de troca como forma fenomênica do valor, Marx chega ao problema do dinheiro que é a forma de valor de todas as mercadorias. Ao mesmo tempo, a análise da circulação das mercadorias, define o dinheiro que se apresenta como a primeira forma fenomênica do capital.

A circulação simples de mercadoria (mercadoria - dinheiro - mercadoria) só ocorre porque nos polos temos mercadorias diferentes que se vendem para comprar outras; a mercadoria interessa como valor de uso que é consumido, com o objetivo fora da circulação, no consumo. O dinheiro é um meio que some do processo, já que estamos no âm-

bito da qualidade dos trabalhos individuais de diferentes espécies. O que importa é vender para comprar e, desaparecendo o dinheiro, ficam as necessidades. Daí que na relação mercadoria-dinheiro-mercadoria, temos mercadoria qualitativamente diferente. No entanto, existe uma outra forma particular de circulação na qual se compra para vender. Nesta forma, o ponto de partida e o objetivo da circulação é o dinheiro (dinheiro-mercadoria-dinheiro), e aquilo que interessa não é o valor de uso mas o valor de troca. Por isso, quando entra no circuito livre de mercadoria, não com o objetivo de trocar, mas sim de criar o diferencial, mais-valia, pode-se afirmar categoricamente que mercadoria e dinheiro são coisas diferentes. Na verdade, as mercadorias são diferentes, mas dinheiro e mercadorias não o são, em razão da dupla condição do dinheiro ser uma mercadoria universal/singular ao mesmo tempo. Portanto, há muito mais que uma simples relação entre dinheiro e mercadoria

*"eles são contrários porque por um lado um é gênero do outro; o dinheiro é a mercadoria geral ou universal; mas porque ao mesmo tempo esse gênero existe ao lado das espécies e dos indivíduos que o compõem; o dinheiro é também uma mercadoria. E essa dupla condição de gênero e de indivíduo, de indivíduo-gênero, que faz da coisa social dinheiro o contrário de cada mercadoria."*⁹

O dinheiro é a mercadoria universal mas simultaneamente é também uma mercadoria. Isso significa, então que o dinheiro é uma ge-

⁹ Ruy FAUSTO. Marx, lógica e política, p. 98.

neralidade posta ao lado de todas as mercadorias. O dinheiro é o equivalente geral, ou seja, cada mercadoria, quando olha para o dinheiro, não vê a si mesma - como num espelho, uma reflexão direta - e sim o seu outro. *"Como escrevia Hegel: na oposição, o diferente de um modo geral, não tem somente diante dele um outro mas o seu outro."*¹⁰ O dinheiro, portanto, como espelha todo esse universo e ao mesmo tempo cada uma dessas coisas, é um universal. Mas ao mesmo tempo é um singular.

Processo semelhante ocorre com o trabalho concreto e o trabalho abstrato. Os trabalhos concretos são os trabalhos individuais, isto é, a gama dos trabalhos que produzem valor de uso, ao lado das diferentes espécies de trabalho concreto. Reduzem-se todos, mediante a troca, a um gênero - trabalho abstrato - e essa generalidade é universal, posta ao lado dos trabalhos de diferentes espécies. Substância primeira e princípio gerador que funda a partir de si mesmo o trabalho abstrato determina, dora em diante, os trabalhos individuais concretos.

Além disso, entre trabalho concreto e trabalho abstrato existe uma oposição imediata, uma contradição advinda da comunalidade do trabalho abstrato como gênero, real, individual, como universal singular, caso contrário não haveria a contradição.

¹⁰ Ibid, p. 99.

Marx levanta a ideia de oposição entre trabalho abstrato e trabalho concreto, dinheiro e mercadoria, portanto de elementos que são um universal e ao mesmo tempo singular, e que se põe numa substância imediatamente social. Assim

*"o trabalho que se manifesta no valor de troca é, por hipótese, o trabalho do indivíduo isolado. E ao tomar a forma do seu contrário imediato, a forma da generalidade abstrata, que ele se torna trabalho social."*¹¹

Isso quer dizer que, para Marx, o trabalho abstrato é uma abstração social real. É importante observar a existência, na literatura que trata da relação entre trabalho e educação, de interpretações limitadas do conceito de trabalho, e mais ainda do trabalho abstrato, fruto, talvez, de certos limites artificiais impostos pela teoria adotada. Há análises que, embora seguindo a pista das proposições marxianas, ainda identifica o trabalho abstrato com a representação abstrata dos trabalhos em geral, isto é, pura generalidade mental ou ainda como puro dispêndio indiferenciado de energia humana, embora, na verdade, o trabalho abstrato subsuma todas essas determinações, pois elas constituem suas propriedades, enquanto acidentes que lhes dão as pré-condições para sua nova condição.

O trabalho abstrato não exclui a representação abstrata que se faz de todos os trabalhos - antes ele é que a torna possível -

¹¹ Karl MARX. Contribuição à crítica da economia política, p. 37.

exatamente porque ele é uma abstração social real que se dá na materialidade das relações sociais, atuando sobre e ao lado dos trabalhos singulares, subsumindo-os.

Há inúmeros processos de abstração real postos na ação do homem. Essas são as pré-condições para o trabalho em geral se tornar trabalho abstrato universal concreto. Uma vez que ele existe como gênero, ele impõe todas estas pluralidades sob seu comando.

O trabalho abstrato, o que cria valor de troca, é o oposto direto do trabalho do indivíduo particularizado, do trabalho concreto. O trabalho concreto está ao nível dos indivíduos, e se refere sempre a um trabalho dado, e a um trabalho feito por alguém que produz valor de uso. Entretanto, o trabalho abstrato, ao se tornar um trabalho que não mais se identifica com o trabalho de um indivíduo, leva a efeito uma mudança nos agentes, determinada pelo caráter social do trabalho que produz mercadorias. No trabalho concreto, o indivíduo é agente do trabalho, enquanto que no trabalho abstrato o indivíduo é a expressão do trabalho.

Os diversos valores de uso são resultados do produto de trabalhos individuais, mas, como valores de troca, apresentam trabalhos iguais, sem diferenças, isto é, trabalho em que a individualidade dos trabalhadores se extinguiu. Vejamos a observação de Marx sobre esse assunto:

"...as diferenças objetivas dos valores de uso manifestam-se no processo de produção sob a forma de diferenças de atividade que dão origem aos valores de uso. Indiferente à substância particular dos valores de uso, o trabalho que cria valor de troca é igualmente indiferente à forma particular do próprio trabalho. Além disso, os diferentes valores de uso são o produto de atividade de indivíduos diferentes, logo o resultado de trabalhos diferenciados pelo seu caráter individual. Mas como valores de troca representam o trabalho igual não diferenciado, isto é, trabalho no qual se apaga a individualidade dos trabalhadores. O trabalho criador do valor de troca é, pois, o trabalho geral abstrato."¹²

Os objetos de uso se transformam em mercadorias porque são produtos de trabalhos privados, reciprocamente independentes e porque os seus produtores descobrem o caráter social do seu trabalho só por meio da troca. No processo da troca o produto se torna mercadoria, porque há um princípio - trabalho abstrato - gerador dele como mercadoria. O valor de troca é determinado pelo trabalho socialmente necessário à produção do objeto, mas pelo trabalho não concreto e, sim, pelo trabalho abstrato.

No primeiro processo de troca, temos produtos de agentes individuais. Durante o processo de troca esse se transforma em mercadoria, objetivamente, realmente, por causa de todos os elementos de abstração que põem esses trabalhos individuais, plurais, num trabalho

12 Ibid., p. 33.

universal concreto ao lado deles; Marx reforça esta colocação na seguinte passagem: *"esta redução aparece como uma abstração, mas é uma abstração que se faz diariamente no processo de produção."*¹³ Importa observar que a redução que aparece como abstração não é simplesmente uma generalização; é uma redução do valor de troca, do valor a tempo, a trabalho cristalizado no produto, contido no valor. Então

*"A redução de todas as mercadorias a tempo de trabalho não é uma abstração maior nem menos real que a redução a ar de todos os corpos orgânicos. De fato, o trabalho assim medido pelo tempo, não aparece como trabalho de indivíduos, diferentes, antes os diferentes indivíduos que trabalham aparecem normalmente como simples órgão do trabalho."*¹⁴

A produção de mercadorias opera, ela própria, a abstração, ela opera a redução do concreto ao abstrato no movimento próprio do real.

Assim, a partir deste movimento real, está posta a suposição a nível de pré-condições de um processo de ruptura, da generalidade, da pluralidade somadas dos infinitos trabalhos individuais, numa totalidade que se processa a nível do real, mas é apenas generalidade - trabalho humano social. Esta é a pré-condição para que se faça a ruptura para o trabalho humano abstrato, como universal

13 Ibid., p. 34.

14 Ibid., p. 34.

concreto e singular, substância social, princípio dinâmico, forma determinante do devir, imanente ao próprio devir.¹⁵

O trabalho humano abstrato é o fundamento de si mesmo, auto-criador e criador que vai se pondo, e por meio dele a matéria é determinada e se determina socialmente. *"A substância posta do trabalho abstrato, como coisa real, não pára aí. Desenvolve-se até se transformar em capital/sujeito."*¹⁶

1.3 - A objetivação do trabalho humano abstrato

A economia capitalista tem necessidade de considerar o homem como uma abstração. Mas a economia não é, para Marx, uma ciência independente do desenvolvimento histórico da sociedade. Por isso, o que acontece numa dada sociedade não é condição eterna e natural. Marx empreendeu seu trabalho de crítica da economia política para esclarecer que, dentro das pretensas leis eternas da economia capitalista, ocultava-se a estrutura da sociedade burguesa.

No primeiro livro de "O Capital", Marx distingue o pro-

15 Norberto ETGES. O conceito de trabalho e a ação do conceito, p. 1-18.

16 Ibid., p. 12.

cesso de trabalho, o processo de criação de valor e o processo de valorização. Da análise da mercadoria, ele chega à compreensão da natureza da mais valia. Para compreender o segredo da produção da mais valia é necessário descobrir os caracteres peculiares de uma mercadoria especial: o trabalho humano, trabalho cujo caráter produtor passa a ser a verdadeira substância que se manifesta na mercadoria.

A transformação do trabalho em algo quantificável descobre o segredo da mercadoria capitalista. Da diferenciação entre valor de uso e valor de troca, Marx descobre o valor como meio de mediação de ambos: da identificação do trabalho objetivado materialmente na mercadoria, se torna necessário relacionar o valor de troca com o trabalho, ou seja, sob o ponto de vista da transformação do trabalho no valor de troca. Encontra-se aí um processo de redução, isto é, processo de abstração que se mostra através da substituição do trabalho por força de trabalho, caracterizando a redução quantitativa. Assim, o próprio trabalho humano transforma-se em mercadoria, ativamente na fundamentação do valor.

"A abstração do trabalho corresponde à abstração do valor: as mercadorias enquanto valores são trabalhos objetivados, trabalho cristalizado. E se no valor a abstração se objetiva no dinheiro ela o exterioriza: o dinheiro é o 'ser aí' a forma de existência imediata do valor."¹⁷

17 FAUSTO, op cit., p. 94.

Mercadoria e dinheiro são opostos deste gênero, do trabalho humano abstrato, que se põe como valor. A primeira forma se objetiva no valor que aparece como mercadoria e dinheiro. Então, em se pondo o trabalho como primeiro, pressupõe-se que não existia o dinheiro, existia a mercadoria, a potência, a possibilidade, que, pelo próprio processo, vai pondo o dinheiro. O desenvolvimento do trabalho vai fazendo com que o valor concreto se objetive de tal maneira que se torne valor e se auto-valorize.

Além disso, expressa-se ainda em outra vertente na forma da própria produção do trabalhador individual que, no processo, se torna coletivo, ou seja, prescinde-se, naturalmente, no próprio processo de produção, de indivíduos produtores. Porém, por outro lado, isso se torna uma força social muito maior, socializa-se cada vez mais o próprio processo de produção. No seu desenvolvimento lógico-histórico o trabalho humano abstrato vai se objetivando como trabalhador coletivo, situação que se faz cada vez maior que a vontade do homem singular, do indivíduo.

Ao longo de mutações cada vez mais profundas, o processo de cooperação elevou a abstração do trabalho a nível do concreto num percurso de destruição do trabalhador artesão e manual, a tal ponto que, em seu contrário, construído em estruturas superiores e cada vez mais amplas, emerge a figura do trabalhador coletivo. Ao tornar-se realidade na produção material da existência humana, o trabalhador

coletivo, que se constitui segundo Marx (O Capital, p. 400) numa abstração material das qualificações limitadas dos indivíduos, transforma a desqualificação em qualificação e se torna pressuposto imediato da abstração, assim como da exclusão da mão do homem pela automação dos processos de trabalho.

"A analítica prática das tarefas instauradas na manufatura vai levando à abstração real da qualificação requerida do trabalhador individual que facilmente se percebe a substituição de seus movimentos manuais por dispositivos mecânicos. A substância trabalho abstrato opera a conversão do trabalho coletivo para a máquina ferramenta automática."¹⁸

Prescindindo cada vez mais do homem e da sua forma de produzir, tem-se mais precisamente, na objetivação do trabalho humano abstrato na máquina automática, a abstração real materializada. A forma de operação do social está como pré-condições do novo, e o trabalho humano abstrato, num outro patamar, se redefine, mas de uma maneira completamente nova ao que ele era antes.

Como se pode perceber, o trabalho humano abstrato, em sua gênese, sob condições postas, desenvolveu conjuntos de operações extremamente abstratas no concreto do trabalho cotidiano. Além disso, quando transmutado em substância social universal e concreta, na qualidade de trabalho humano abstrato, então pressuposto da exclusão sempre mais efetiva da mão do homem nos processos de produção, tor-

¹⁸ Norberto ETGES. Trabalho e Conhecimento, p. 32.

na-se um potencial decisivo na constituição do homem individual, enquanto individualidade forte e sujeito pleno. Assim sendo, produto dos homens, o trabalho abstrato possibilita a libertação da mão e objetivamente aponta que, no entanto,

*"os trabalhos realmente livres, como por exemplo a composição musical, são ao mesmo tempo condenadamente sérios, exigem o mais intenso dos esforços. O trabalho de produção material somente pode adquirir esse caráter 1) se está posto seu caráter social, 2) se é de índole científica, uma vez que trabalho geral, não esforço do homem enquanto força material adestrada de determinada forma, mas como sujeito que se apresenta no processo de produção, não como uma forma meramente material, espontânea, mas como atividade que regula todas as forças da natureza."*¹⁹

O caráter histórico e não-natural desse processo, descrito por Marx em os "Grundrisse", caracteriza uma relação entre o homem e sua atividade enquanto produto de seu exteriorizar-se no mundo e que já contém em si uma determinação econômica específica. Ao tender sempre à forma geral da riqueza, o capital impele o trabalho para muito além dos limites circunscritos de suas necessidades e cria, então, os elementos materiais que dão a base para o desenvolvimento de uma substancial individualidade, sendo tanto onilateral em sua produção como em seu consumo.

Isso posto, observamos que o trabalho não aparece mais

¹⁹ Karl MARX. Elementos Fundamentales para la crítica de la economía política. (GRUNDRISSE), P. 120. V.2

como trabalho e sim como desenvolvimento pleno da própria atividade, incorporado na máquina por meio da ciência e da tecnologia, através das quais desaparecem as necessidades naturais em sua forma imediata. Por essa razão a necessidade material dá lugar à necessidade desenvolvida histórica e socialmente pelo próprio homem, criando uma totalidade de forças produtivas e que, delas dispondo, deve desenvolver-se onilateralmente.

Resumindo, as rupturas processadas na objetivação do trabalho humano abstrato apontam no presente para a superação do trabalhador coletivo e criam novas estruturas de relações do homem com o mundo. O homem materialmente liberado pela abstração e exclusão das mãos no processo, ainda que subsumido em suas relações formais, desponta como sujeito no processo de trabalho.

1.4 - O trabalho abstrato objetivado na máquina automática: a intelectualização da atividade humana na produção.

A geração de novas tecnologias e sua incorporação ao setor produtivo, que trouxeram consigo a automação do trabalho, advém, em certa medida, como prolongamento e ruptura que se procederam no processo de mecanização dos meios pelos quais o homem produz sua existência.

Marx, seguindo a lógica imanente à mecanização dos meios de trabalho, antevê a automação numa época em que o mundo nem mesmo sonhava com isso e antecipa, parcialmente, as respectivas consequências, fato constantemente ignorado, mesmo por aqueles que noutros aspectos têm um sólido conhecimento de sua obra.

Marx, em os "Grundrisse", antecipou que o desenvolvimento da indústria se processaria na direção de uma diminuição progressiva do tempo de trabalho, pois as máquinas

*"são produtos da indústria humana, da matéria natural, transformada em instrumentos da vontade e da atividade humanas sobre a natureza. São instrumentos do cérebro humano, criados pela mão do homem, órgãos materializados do saber."*²⁰

Por isso, atribui uma importância claramente positiva à aplicação da ciência à indústria, conferindo-lhe o papel propulsor das forças produtivas. A ciência é concebida por ele como fruto do trabalho humano, como motor do desenvolvimento das forças produtivas, enquanto potência objetivada do cérebro humano e como gestora de riqueza social.

No exame do progresso delineado pela tecnologia, Marx faz questão de ressaltá-lo como expressão objetivada do cérebro humano e como também expressão potenciada da força humana. Além disso, levanta

²⁰ Ibid., p. 229-30.

a tese de que libertariam a atividade da produção do homem.

As máquinas poderão assegurar essa libertação, por um lado, pela multiplicação quantitativa da energia mecânica, e, por outro, pelo aperfeiçoamento do próprio processo tecnológico da produção. Conseqüentemente, disso resultará uma tal transformação do papel do homem na produção que este, de força de trabalho, tornar-se-a o controlador do processo de produção, transferindo o papel de força de trabalho ao próprio processo natural. E evidente que esta situação pressupõe um elevado grau de desenvolvimento da ciência e da tecnologia, peculiar ao avanço concretizado na automação.

Neste contexto, Marx mostra que se assiste então à mudança da própria base da riqueza social, que deixa de estar assentada na exploração da força de trabalho humana.

"A troca do trabalho vivo pelo trabalho objetivado, quer dizer, a manifestação do trabalho social sob a forma antagônica do capital e do assalariamento, é o último desenvolvimento da relação de valor e da produção fundada no valor. O pressuposto desta produção é a magnitude do tempo de trabalho imediato, quanto de trabalho empregado, representa o fator decisivo na produção de riquezas. Mas, à medida que se desenvolve a grande indústria, a criação da riqueza efetiva depende cada vez menos do tempo de trabalho e da quantidade de trabalho utilizada, e cada vez mais do poder dos fatores mecânicos postos em movimento durante a duração do trabalho. A enorme eficiência destes fatores, por sua vez, não tem qualquer relação com o tempo de trabalho imediato que custa sua produção. Depende, antes, do nível geral da ciência e do progresso da tecnologia, ou da aplica-

ção dessa ciência à produção."²¹.

A produção capitalista põe a contradição entre o princípio de sua base que está fundada na medida do valor e o desenvolvimento das forças produtivas contextualizadas no seu processo de produção e reprodução. Ademais, afirma Marx que

"O trabalhador não mais introduz o objeto natural transformado em ferramenta como intermediário entre si e o material; nessa altura introduz o processo natural, que ele transforma em processo industrial, e que coloca como intermediário entre si e toda a natureza, da qual se tornou dominador. Porém, ele próprio tem seu lugar ao lado do processo de produção, em vez de ser o seu agente principal. Com esta transformação, não é o tempo de trabalho utilizado, nem o trabalho imediato efetuado pelo homem, que surgem como fundamento de riqueza; é, sim, a apropriação da força produtiva geral, do seu entendimento da natureza e da sua faculdade de a dominar, desde que se constituir em corpo social; numa palavra, o desenvolvimento do indivíduo social representa o fundamento essencial da produção e da riqueza. O roubo de tempo de trabalho de outrem, base atual da riqueza, aparece como base miserável comparada à base desenvolvida e recriada pela grande indústria. Desde que o trabalho, na sua forma direta ou imediata, deixa de ser a grande fonte de riqueza, o tempo de trabalho deixa de ser medida desta e, por conseguinte, o valor de troca (a medida) do valor de uso. O excedente do trabalho da massa humana deixa de ser a condição do desenvolvimento da riqueza geral, ao mesmo tempo que o não-trabalho de um pequeno número deixa de ser a condição do desenvolvimento das capacidades do cérebro humano em geral. Este sis-

21 Ibid., p. 227-8.

*tema consome a ruína da produção que repousa no valor de troca e a produção material imediata perde a sua forma de penúria e contradição. Chega-se ao livre desenvolvimento do indivíduo; a diminuição, não do tempo de trabalho necessário para a formação de mais-valia, mas do trabalho social necessário até o mínimo que permite consagrar todo tempo livre e os meios criados à educação científica, artística, etc., dos indivíduos."*²²

Pode-se perceber nesta citação a insistência de Marx, sobretudo, e e isso o fundamental, no aspecto de que, no processo de produção, o homem, intermediário entre a natureza e o produto, por meio do fornecimento de uma mediação que consiste essencialmente na utilização da sua própria energia de trabalho, será progressivamente substituído pela máquina, passando a ser o "processo de produção industrial" a força de trabalho intermediário entre a natureza e o produto fabricado. Esta é uma constatação importante, tanto mais que seu desdobramento incide no poder do trabalho humano: a força corporal do operário torna-se verdadeiramente uma "base miserável" quando comparada com o poder da produção da indústria moderna. Na realidade, o essencial é que o homem se desloca para o lado do processo de produção que dominou, e, sendo assim, deixa de ser fonte de energia ou de força de trabalho, e desempenha o papel de planificador, uma vez que objetivamente dominou o processo natural plenamente. A capacidade de produção passa a ter como protagonista a capacidade de produção da sociedade, objetivada e materializada na ciência e na tecnologia.

²² Ibid., 228-9.

Finalmente, descortina uma tendência imanente ao capital, evidenciando assim a vocação de colocar em marcha todas as forças da natureza, as forças do conhecimento e do trabalho cooperado, e portanto de fazer a criação da riqueza independente do trabalho.

Como se pode notar, o desenvolvimento do capital fixo rumo à independentização (relativa) do capital frente ao trabalho vivo, indica para Marx o grau máximo de desenvolvimento do capitalismo, ou seja, constitui-se no último estágio em direção à construção da sociedade futura e da coletivização das riquezas sociais; é o que retrata neste parágrafo dos "Grundrisse":

*"O desenvolvimento do capital fixo indica até que ponto o conhecimento ou 'KNOWLEDGE' social geral se tenha convertido em força produtiva imediata e, portanto, até que ponto as condições do processo social se tenham submetido ao controle do 'general intellect' e transformadas com base nele."*²³

Evidentemente, Marx não absolutiza; porém, o avanço das forças produtivas impulsionado pelo desenvolvimento do saber humano tem seu papel emancipatório. O despojamento do trabalho mecânico e rotineiro não se traduz só pelo desenvolvimento das ciências da natureza, alimentado pelo saber, mas também como resultado do imediato *"da prática social (relações sociais), do processo vital real."*²⁴

23 Ibid., p. 230.

24 Ibid., p. 230.

A base técnica revolucionária da indústria moderna incorpora, segundo sua lógica imanente, indicações da existência de um tempo na história dos homens onde o avanço das forças produtivas, conduzido pela ciência e tecnologia, se dará por meio da intelectualização da produção posta materialmente em máquinas automatizadas. Assim, potencialmente, liberam a humanidade do trabalho necessário. Todavia, sob o capitalismo, o domínio do capital sobre o trabalho continua opondo forma/materia, pela subsunção formal e sob a forma supérflua do ponto de vista das necessidades produtivas. Nesse sentido, o desenvolvimento das forças produtivas entra em descompasso crucial com as relações capitalistas, indicando um horizonte entreaberto para a edificação da nova sociedade.

2. AS BASES DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

"A objetividade não altera o ato mesmo; somente mostra o que ele é, quer dizer, se é ou não é nada."

(Hegel)

2.1 - A origem da força produtiva do trabalho social

A força produtiva do trabalho social tem sua origem na cooperação, sendo esta a forma fundamental do modo de produção capitalista. O processo capitalista, de acordo com Marx²⁵, iniciou quando muitos trabalhadores, sob a coordenação de um único capital, passaram a produzir a mesma espécie de mercadoria, fornecendo, assim, um número ampliado de produtos. Histórica e logicamente este se constitui no ponto de partida da produção capitalista.

A cooperação se caracteriza como a forma de trabalho em que muitos indivíduos trabalham juntos, de acordo com um plano pré-estabelecido, no mesmo processo de trabalho. A cooperação simples se constitui no germe de espécies de cooperação mais avançadas por determinações históricas, embora continue subsumida em formas a existir ao lado delas.

25 Karl MARX. O Capital, p. 370-85.

A cooperação através da divisão parcelar que dá origem à manufatura é a primeira forma de organização do trabalho capitalista. O princípio da divisão do trabalho assume particularidades especiais na manufatura; de início, através do parcelamento dos processos implicados na feitura do produto em inúmeras operações, realizadas por diversos trabalhadores. O efeito do trabalho combinado através da cooperação cria uma força produtiva nova, pela abstração dos diversos trabalhos individuais, transmutados numa força coletiva, dando à manufatura uma capacidade de produção que o artesanato não conhece. Naquele sistema, a base técnica continuava sendo o trabalhador e a habilidade com que este utilizava os instrumentos de trabalho, sendo este, portanto, quem determinava o ritmo das operações e o limite da capacidade de produção.

Se, por um lado, a organização do trabalho introduzida na manufatura lançou as bases para o aprimoramento dos instrumentos de trabalho - sua especificação em função do parcelamento de tarefas - possibilitando a sua posterior combinação em um instrumento único. Por outro, esse limite será superado com a introdução da máquina-ferramenta.

Ao cristalizar as diversas combinações em uma única ferramenta, essa máquina realiza com seu próprio movimento todas as operações que antes eram feitas por diversos trabalhadores. A partir daí, o aumento da capacidade de produção se desloca dos trabalhadores

para as máquinas-ferramenta, bem como para a interação entre ambos.

Obras de artífices habilidosos, no geral pouco familiarizados com esses conhecimentos, as máquinas-ferramenta do início da Revolução Industrial exigiram pouco ou nenhum conhecimento científico disponível na época. Habilidade e observação atenta eram suficientes para reproduzir através de mecanismos os movimentos necessários à realização de uma dada tarefa, que anteriormente era realizada pelo trabalhador.

Entretanto, a geração de uma força motriz - invenção da máquina a vapor e seu uso como motor industrial - capaz de acionar as máquinas com maior velocidade e precisão, bem como o aumento da capacidade e do número de suas ferramentas, exigia mais que a habilidade dos artífices. O desdobramento dessa nova realidade começa a se manifestar em procedimentos de natureza mais complexa, que certamente não podiam ser resolvidos apenas com conhecimentos técnicos adquiridos no âmbito da oficina. As soluções se impunham ao setor produtivo numa velocidade que não permitia, segundo o modo tradicional de "apreender fazendo", a formação de habilidades ao longo de gerações.

A concepção de novas máquinas se dava em função de uma divisão do trabalho que refletia formas organizacionais existentes ou planejadas. Porém, no seu conjunto, estas máquinas colocavam problemas e exigiam soluções pertinentes à coordenação das diversas etapas

da produção, a saber: padronização de procedimentos operacionais, planejamento e controle da produção, recrutamento e treinamento de pessoal, redução de desperdícios e vários outros.

Podemos observar, afinal, que o conhecimento científico passa a ser requisitado cada vez mais como exigência de dar soluções aos problemas técnicos. Assim, a tecnologia, entendida como reflexão sobre o trabalho, é resultado de um esforço intencional e já na modernidade enfatiza a aplicação sistemática de conhecimentos científicos à produção. No conjunto, ela não se resume à maquinaria empregada nas fábricas, tanto que também está presente em práticas e processos administrativos.

Contrariando o que já foi bastante difundido, não é por outra razão que os primeiros estudos sistemáticos sobre a organização da produção se pautaram em princípios objetivos. Os autores desses estudos procuravam imprimir um cunho científico às suas propostas. Indicando essa nova postura em relação aos problemas citados, aparece a expressão "Organização Racional do Trabalho".²⁶

A Organização Racional do trabalho ou a Organização Científica constitui-se objetivando aplicar os métodos da ciência aos

26 Sobre este método de organização do trabalho, ver Frederic W. Taylor. Princípios de administração científica, publicado pela primeira vez em 1911.

problemas complexos surgidos na indústria moderna e logicamente nas novas condições da divisão do trabalho na fábrica. O americano Taylor e o francês Henri Fayol dividem a responsabilidade na sistematização da organização racional do trabalho e do controle da produtividade.

O peso crescente da maquinaria no processo produtivo e o desenvolvimento tecnológico em geral aceleram a tendência à concentração e centralização do capital. Com a Revolução Industrial, a contradição entre capital e trabalho ganha nova força.

2.2 - A degradação do trabalho e a deterioração da qualificação no século XX

Na intenção de atualizar Marx com relação à dinâmica do desenvolvimento do capitalismo, Harry Braverman, valendo-se de farto material empírico, dados estatísticos, notícias de jornal, revisão de estudos de caso, além de sua experiência pessoal como trabalhador especializado em oficinas de reparos ferroviários, em metalúrgicas, inclusive altos fornos, além das profissões de jornalista, gerente administrativo, dentre outras, empenha-se a

"investigar sistematicamente as conseqüências que determinadas espécies de transformação tecnológica, características do período capitalista monopolista, exerceram sobre a natureza do trabalho e sobre a composição (e diversifica-

ção) da classe trabalhadora."²⁷

O fato é que as reflexões desenvolvidas por Braverman sobre a transformação do trabalho no século XX, "Trabalho e Capital Monopolista", guarda especial interesse em relação ao nosso objeto de estudo. Por isso, sem pretendermos a exaustividade, analisaremos a contribuição do autor à luz do pensamento e da produção teórica de Marx, privilegiando aspectos que são significativos para a educação e indicando algumas de suas implicações.

Em síntese, a investigação de Braverman poderá ser apresentada basicamente como segue:

1. O surgimento, na década de 20 do presente século, da Organização Racional do Trabalho ou Modelo de administração científica, como elemento universal norteador do processo produtivo, que, associado ao desenvolvimento da maquinaria, corresponde à fase madura da revolução industrial;
2. A administração científica a princípio reforça e apro-

²⁷ Harry BRAVERMAN, Trabalho e Capital Monopolista, p. 09. (síntese do estudo apresentada, no prefácio, por Paul M. Sweezy).

funda a separação entre trabalho manual e mental;

3. Subdivide a atividade manual em qualificada (domínio do ofício) e não qualificada (resistência física);
4. Fraciona o trabalho intelectual em atividade rotineira (destreza intelectual para realizar operações simples) e atividades que envolvem criatividade e autonomia (concepção);
5. Conseqüentemente a massa de trabalhadores de escritório e da oficina vê-se, progressivamente, destituída do comando sobre o processo de trabalho: ao mesmo tempo, os vínculos existentes entre a população de trabalhadores e a ciência vão se tornando cada vez mais frágeis; e
6. Paralelamente, o trabalhador individual passa a se constituir, crescentemente, em mera sombra no processo produtivo.

Respaldado num vasto estudo "histórico" sobre a evolução dos processos de trabalho a partir dos anos 20 do século em curso, Braverman aprofunda a investigação das conseqüências advindas da aplicação das técnicas modernas de gerência em combinação com a meca-

nização e a automação, visando combater o que ele caracteriza "determinismo tecnológico" ou "despotismo da máquina". Essa caracterização compreende a tendência estimulada pela ciência social moderna de aceitar como real, necessário, inevitável e eterno o modo pelo qual a indústria moderna se organiza. Segundo o autor, essa tendência advém da semelhança entre a prática industrial soviética e o capitalismo tradicional. Para o autor, essa concepção vai além do "determinismo tecnológico" ao desvelar consequências expressas no "despotismo da máquina", qual seja, o de afirmar que

*"os atributos da sociedade moderna são vistos como fluindo diretamente das chaminés, máquinas operatrizes e computadores. Em consequência, estamos diante da teoria de uma societas ex machine, não apenas um 'determinismo' mas um despotismo da máquina."*²⁸

Na oportunidade, Braverman busca adentrar e firmar posição frente ao debate que lhe era contemporâneo. Ele objetivava obter respostas que o levassem para além do debate entre os otimistas e pessimistas quanto aos impactos da educação científico-tecnológica nos processos de trabalho vigentes entre as décadas de 60 e 70 desse século. Por um lado, parte-se do pressuposto de que o trabalho moderno, como expressão da revolução científico-tecnológica e da automação, requeria graus cada vez mais elevados de instrução, qualificação e sobretudo o emprego maior da inteligência por parte dos trabalhadores. Por outro lado, acentuava-se que o trabalho tinha sido fraciona-

28 Ibid., p. 25.

do em operações mínimas, sob condições incapazes de suscitar o interesse pessoal dos mais instruídos. O desdobramento dessa visão resulta na opinião generalizada de que o trabalho estaria indo na direção da dispensa do cérebro e da atividade inteligente e intencional.²⁷ Conforme expõe o próprio autor, estas são as razões pelas quais propõe-se a examinar a temática sob a ótica da classe trabalhadora, com enfoque voltado à objetividade do processo de trabalho.³⁰

Particularmente, o autor sugere que a separação entre a concepção e a execução nas atividades da produção se torna o móvel principal da organização moderna e conseqüentemente do controle do processo de trabalho. O significado cultural e político da racionalidade científico-tecnológica, sob a ótica operária, expressa-se na separação radical entre concepção e decisão, de um lado, nas mãos da gerência, e a execução, de outro, basicamente simplificada e deteriorada pelo desenvolvimento do sistema da maquinaria e da administração científica, e destitui aquele que realiza um trabalho da produção da ação inteligente.

Braverman, ao analisar os principais efeitos da gerência científica nos EUA, faz a citação de um editorial do International Molders Journal, onde lemos o seguinte:

29 Ibid., p. 15-69.

30 Ibid., p. 24-44.

"O grande patrimônio do trabalhador assalariado tem sido o seu ofício. Em geral, pensamos no ofício como capacidade para manipular destreza-mente as ferramentas e materiais de um ofício ou profissão. Mas o verdadeiro ofício é muito mais que isto. O elemento realmente essencial nele não é a perícia manual ou a destreza, mas alguma coisa armazenada na mente do trabalhador. Este algo é em parte o profundo conhecimento do caráter e usos das ferramentas, materiais e processos do ofício, que a tradição e experiência deram ao trabalhador. Mas, além e acima disso, é o conhecimento que o capacita a compreender e superar as dificuldades que constantemente surgem e variam não apenas nas ferramentas e materiais, mas nas condições em que o trabalho deve ser feito."³¹

O autor continua seu comentário do texto afirmando que o editorial acentua a separação entre "conhecimento do ofício" e "destreza do ofício", além disso, acentua que o fato está presente numa "área cada vez maior e numa aceleração crescente"; acrescenta, ainda, que o mais perigoso dessa separação é, segundo a publicação,

"a função de todos esses conhecimentos esparsos dos ofícios, sua sistematização e concentração nas mãos do empregador e depois a distribuição dele apenas sob forma de instrução pormenorizada, dando a cada trabalhador somente o conhecimento exigido para execução de determinada e relativamente minúscula tarefa. Este processo, é claro, separa destreza e conhecimento até em sua estreita relação. Quando se completa, o trabalhador já não é mais um profissional em sentido algum, mas uma ferramenta humana da gerência."³²

31 Ibid., p. 121-2.

32 Ibid., p. 122.

Considerando esta citação, poderíamos pensar que foi o taylorismo quem promoveu a cisão entre trabalho manual e trabalho intelectual, conferindo equivocadamente a esta técnica de organização a função de reorganizar o trabalho nesses moldes. Todavia, a divisão de planejamento e execução do trabalho e o parcelamento dos ofícios já haviam sido dados no momento da manufatura, processo que foi detalhado de forma pormenorizada por Marx, uma vez que seria logicamente impossível ao capitalista implantar a maquinaria, se o capital não tivesse assumido para si o papel de planejador da produção.

Ainda em Braverman, o desenvolvimento do controle gerencial deve prosseguir com a redução da influência operária sobre os meios e a natureza da produção. Identifica a lógica do taylorismo com a lógica do controle gerencial. Para este, as idéias tayloristas estão embutidas na definição do modo de operação das máquinas, de forma que o entendimento da tecnologia implica no entendimento do taylorismo. A técnica, portanto, é uma ameaça, na medida em que ela vai despojando o trabalhador do controle sobre o processo de trabalho, além de também deteriorar o seu ofício.

O conjunto de argumentos produzidos por Braverman incorre numa insuficiência de objetividade, causada por uma visão parcial, incompleta, do movimento do capital. O autor não segue a lógica imamente a mecanização dos meios, daí que ele vê toda a deficiência na técnica, omitindo a análise de forma e matéria, enquanto momentos ló-

gicos da estrutura de produção capitalista. As relações sociais estão postas subjetivamente do ponto de vista do vivido, da visão do imediato e não como se fosse de esperar do mediatizado pelas categorias e estruturas objetivas de ações, ou seja, relações no interior de cada estrutura e entre estruturas. Tal limite, a título de exemplo, se observa na insistência do investigador na deliberada intencionalidade dos capitalistas enquanto sujeitos imediatos e não enquanto expressões do capital, fato particularmente visível na teoria do controle do processo de trabalho. O controle, nesse caso, é entendido como forma mais usada de persuadir os trabalhadores a trabalhar, com detalhes sobre a condição das operações de trabalho ou a aceitação da autoridade do capitalista em suas relações cotidianas.

É fácil perceber, portanto, que, para Braverman, o futuro e o passado do trabalhador serão a linha de montagem, a perda do ofício e a desapropriação do seu saber. O investigador concebe, apenas, uma situação de perda do ofício e do controle global sobre o processo de trabalho.

Assim, a medida que avança na análise "objetiva" do desenvolvimento do processo produtivo, observamos o aprofundamento da insuficiência de objetividade em Braverman. O autor não menciona a possibilidade, antevista por Marx, da relação entre o avanço das forças produtivas e a redução da jornada de trabalho, bem como a responsabilidade de maior tempo livre a ser enriquecido fora do trabalho.

Em poucas palavras, tem subjacente a sua obra uma definição de ofício que parece privilegiar a atividade manual e individual, como um eterno e nostálgico retorno ao trabalhador artesão.

Ao combater o determinismo tecnológico, os argumentos de Braverman sucumbem nas malhas do determinismo que objetivava erradicar. Ele parte de uma concepção unidimensional e padronizada de qualificação. Mais ainda, a hipótese de degradação do trabalho pressupõe um ambiente estático e a incapacidade do trabalhador de ajustar e reagir frente às inovações no processo de trabalho. Braverman concebe o eterno retorno da opressão, onde Marx via a dialética da emancipação do homem, facultada pelo avanço das forças produtivas. Diante disso, enquanto Marx enfatiza a natureza contraditória do sistema capitalista, Braverman, pelo contrário, indica um futuro no qual o capital, dominando a ciência e a tecnologia, expropria econômica, política e culturalmente o operariado.

E importante lembrar que Marx

"está interessado na libertação do homem de uma espécie de trabalho que destrói sua individualidade, converte-o em coisa, e torna-se escravo de coisas ... sua crítica da sociedade capitalista não é dirigida contra seu processo de distribuição de renda, mas contra seu modo de produção, sua destruição da individualidade e sua escravização do homem, não pelo capitalista, mas a escravização do homem - trabalhador e capitalista - por coisas e circunstâncias fei-

tas por ele próprio."³³

No âmbito de sua obra, quando Marx coloca o trabalho como categoria mediadora do homem, ele não se refere a um homem parcial, capaz de executar uma única tarefa, mas a um homem versátil, capaz de múltiplas atividades.

Finalmente, ainda em sua análise "objetiva", Braverman desenvolve a categoria de "sistema escolar ampliado".³⁴ Tal categoria serve-lhe de fundamento para explicar a expansão da escolaridade, refletindo-se no empobrecimento do conteúdo e significado específico da ação escolar.

*"O dilatamento da escolaridade para uma média de idade em torno de dezoito anos tornou-se indispensável para conservar o desemprego dentro de limites razoáveis. No interesse dos pais que trabalham (ambos os pais trabalhando ao mesmo tempo tendo se tornado coisa comum naquele período) e no interesse da estabilidade social bem como da administração de uma população urbana móvel, as escolas tornaram-se imensas organizações de adolescentes sentados, tendo suas funções cada vez menos a ver com o ensino aos jovens, daquelas coisas que a sociedade pensa devam ser aprendidas. Nesta situação, o conteúdo da educação deteriorou-se à medida que sua duração se estendia."*³⁵

33 Erich FROMM. Conceito Marxista do homem, p. 54.

34 Ibid., p. 371-2.

35 BRAVERMAN, op. cit., p. 371.

As escolas, na concepção do autor, difundem-se impulsionadas pelas próprias leis do mercado e tendo em vista sua especificidade para a lógica domesticadora do capital sobre o trabalho. A ampliação de oportunidades escolares teria um impacto económico imediato, expresso a partir de sua ótica sob dupla dimensão: fornece emprego para uma considerável massa de professores, trabalhadores em construção civil e de serviços, e retarda a entrada de uma gama considerável de novos postulantes a postos de trabalho, limitando o desemprego. A escola transformou-se, assim, em um ramo de negócio. Fato respaldado por evidências e exemplos empíricos, citados constantemente no decorrer da análise de Braverman. Neste sentido, ele descarta do processo o momento dialético implícito nas relações entre escolaridade e domínio do saber introduzido pela difusão na produção material de novas tecnologias -- a escolaridade passa a guardar uma relação cada vez mais estreita com as exigências ocupacionais.

Como se depreende da exposição precedente, o autor afirma que, à medida que a instituição escolar se submete às leis de mercado, ela se envolve na deteriorização crescente de seu conteúdo e significado específico. Ainda que sorrateiramente mencione um possível papel político para a escola na luta de classe, centra o foco de sua análise na onisciência do capital, que tudo vê, tudo controla e tudo manipula.

No entanto, Marx, seguindo a lógica imanente ao avanço

das forças produtivas, antevê uma sociedade livre do trabalho árduo e rotineiro, onde o trabalhador, até então predicado do capital, se transforma em guardião orientador e controlador da máquina, sendo o produto resultante cada vez menos do trabalho imediato. Esta superação pressupõe uma maior liberdade e realização do agente humano no lugar da fixidez de um ofício do tipo sapateiro, mecânico, pedreiro, etc., frente ao qual o não-trabalho aparece como auto-realização do indivíduo.³⁶

Na verdade, Braverman não considera a hipótese dessa unilateralidade como exigência material na formação do homem, preso que está à definição de ofício expressa nas manifestações do sensível a nível do sujeito imediato na sua ação.

2.3 - O advento da automação industrial com base na microeletrônica e suas principais características no contexto das inovações tecnológicas

Para melhor situar a temática entre as questões evocadas atualmente, faremos algumas considerações de ordem geral no exame das transformações tecnológicas em processo, antes de abordar o estudo de caso propriamente dito.

36 Karl MARX. Elementos Fundamentales para la crítica de la economía política. (GRUNDRISSE), p. 119-21. V.2

A inovação pressupõe a criação e a difusão de novas matérias-primas, novos processos, novos produtos e novas marcas. Isto significa que inovação tecnológica é toda mudança inserida numa dada tecnologia. Assim sendo, é pela inovação que se introduz efetivamente um novo produto ou processo ou se aperfeiçoam os já existentes. Vista como um processo, a inovação é a invenção aplicada pela primeira vez. Trata-se, portanto, da transformação de uma idéia tecnicamente viável (invenção) em produtos ou serviços até sua aceitação comercial. Para tanto, via de regra uma dada invenção somente chega a se transformar numa inovação depois de passar por diversos aperfeiçoamentos na sua concepção básica. Ocorre, com muita freqüência, que uma inovação resulta de muitas invenções, e que outras invenções surgem ou a necessidade delas aparece como intentos para inovar.

De modo geral, as inovações referem-se a produtos e processos. Além disso, quase sempre uma inovação de produto implica inovação de processo. Essa relação de interdependência entre inovação de produto e de processo atinge o equilíbrio quando os produtos já se encontram num estágio maduro e a concorrência se torna intensa. Nesta fase cresce a necessidade de reduzir custos e melhorar a qualidade, levando a um incremento simultâneo de inovações de produtos e processos.

As atuais inovações tecnológicas, particularmente as que se verificam na automação pela introdução da microeletrônica no pro-

cesso produtivo, tem suscitado muita discussão a respeito de seus efeitos em termos de emprego e de qualificação e organização do trabalho. As posições defendidas têm sido diametralmente opostas no contexto da sociedade em geral e, de forma específica, no campo da educação.

De um lado, as expectativas otimistas têm alimentado renovadas esperanças entre os estudiosos frente à perspectiva do desenvolvimento da capacidade de trabalho da humanidade e do homem como sujeito intelectual do processo de trabalho no próprio âmbito do mundo capitalista da produção.

Estas expectativas, predominantes na segunda metade da década de 80, estão relacionadas em parte às especulações de Marx nos "Grundrisse" sobre o surgimento de uma "sociedade automatizada", na qual a força de trabalho humana iria, progressivamente, abandonando a produção material e assumindo as funções de "vigiar e controlar a máquina".³⁷ O desenvolvimento do capital fixo, através da inovação tecnológica, na perspectiva de Marx, eleva, em níveis crescentes, o vetor de produtividade do sistema capitalista, além de aumentar a riqueza social e tornar desnecessário o trabalho árduo e rotineiro, que poderá ser executado por máquinas. Essa perspectiva se expressa a

37 Ibid., p. 233

partir do seguinte:³⁸

1. A evolução rumo a uma sociedade em que os homens não manejam mais máquinas e ferramentas e, sim, lidam com pessoas e manejam símbolos, uma sociedade que se orienta e se dinamiza pelo potencial cognitivo historicamente acumulado, onde o esforço do trabalhador individual seria atenuado;

2. o desenvolvimento da capacidade do trabalho humano através de um novo e intensificado treinamento cognitivo;

3. a atenuação dos conflitos entre capital e trabalho na esfera da produção material, e

4. a elevação da capacidade da sociedade de absorver as demandas no atendimento de bem-estar social.

De outro lado, as expectativas pessimistas registram que a automação dos processos de fabricação industriais surge em plena depressão e bem no meio de uma crise que todos sabem ser profunda e duradoura. Por ora, quer se reconheça explicitamente ou não, alguns autores afirmam que sua introdução na indústria não faz mais que acelerar a supressão de postos de trabalho e o desemprego. Além disso, habilidades pacientemente adquiridas encontram-se bruscamente desqualificadas no caso de alguns trabalhadores.

Entretanto, consideramos que a discussão das consequên-

38 Essa perspectiva está sintetizada por Claus OFFE. Capitalismo desorganizado, p. 132.

cias da automação na produção do mundo de hoje, falta, de início, a compreensão de que nenhum avanço do conhecimento humano é, em si, negativo, já que tudo depende da maneira em que o homem o utiliza como ser social. Além disso, é preciso ter claro que automação não é novidade. A indústria, por definição, incorpora os mais diversos graus de automação, dependendo do tipo e do volume de produção em cada caso.

No século XIX, historiadores da maquinaria, com destaque para Andrew Ure e Charles Babbage, descreveram pormenores de toda espécie de procedimentos envolvendo materiais que, acertadamente, eles caracterizaram como automatismos, isto é, as séries de operações efetuadas mecanicamente por máquinas. Portanto, não é o fenômeno da automação que é novo. A novidade hoje é a introdução e a difusão da microeletrônica através da indústria, que até bem pouco tempo se sustentava quase que exclusivamente sobre uma base técnica eletromecânica.

A automação baseada na eletromecânica funciona com equipamentos rígidos/fixos, cujo comando vem estruturado na máquina e conseqüentemente não pode ser modificado. Todo ciclo de fabricação é executado de maneira completamente automática; eram e são linhas adequadas para produção em grande escala.

De modo geral, considera-se que a automação fixa é o

exemplo típico do fordismo³⁹ e da linha de montagem com seu ritmo condicionado ao da oficina automatizada. A automação fixa permite graus extraordinários de produtividade. Nessas linhas as tarefas dos trabalhadores são fragmentadas e limitadíssimas, não só quantitativa mas também qualitativamente. Além disso, este processo exige do trabalhador uma qualificação modesta ou quase nula.

As inovações tecnológicas, expressas na automação flexível e baseada na microeletrônica, caminham em direção oposta, ao eliminar justamente aquelas ocupações que haviam sido desqualificadas pelo sistema da linha de montagem. Todavia, com isso não se pretende dizer que o fordismo abandonou a produção mas, sim, que um outro paradigma emerge e que, conforme a reorganização do trabalho para o absorver, a produção passa a demandar requisitos de capacidades crítico-criativas por parte do agente humano.

A automação industrial, especialmente a baseada na microeletrônica, contribui para reduzir a defasagem entre inovação de produto e de processo. A introdução da automação informatizada, a aplicação de novas tecnologias de CAD (processo assistido por computador) e CAM (manufatura assistida por computador) torna possível um

39 Maiores detalhes ver Henry FORD. Minha vida, minha obra. São Paulo: Editora Nacional

processo industrial capaz de introduzir rapidamente novos produtos através da integração/flexibilização, via computador, das fases de projeto do produto com as atividades de manufatura propriamente ditas: projeto de ferramentas, seqüenciamento de operações, controle de máquinas e outras necessárias à administração da produção.⁴⁰ E nesse sentido que se aponta o deslocamento do paradigma clássico da organização do trabalho de seqüência rígida para produção em série em direção à integração e flexibilidade.

Nestas condições, as novas tecnologias de informação, em sua aplicação industrial, engendram novos tipos de tarefas, que correspondem a novas formas produtivas e que derivam de novos conceitos de organização da produção.⁴¹

Por isso, na atualidade, as inovações tecnológicas trazem evidências de profundas modificações na organização, controle e execução da produção. Importa ressaltar que, embora afetando de forma decisiva alguns setores produtivos, marcadamente a indústria de auto-

40 José Carlos BARBIERI. Produção e transferência de tecnologia, p. 42-54.

41 Compreende-se por "novos conceitos" o fato de que os paradigmas da organização do trabalho baseados no "taylorismo/fordismo" (parcelização, especificação, padronização, intensificação do trabalho, produção em série) estão sendo substituídos pela integração e flexibilidade da produção possibilitada pela informática e pela eletrônica. Ver Benjamin CORIAT. Automação programável: novas formas e conceitos de organização da produção. In: Hubert SCHMITZ, Rui de Quadros CARVALHO (orgs.). Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional, p. 13.

mação, evidências indicam que seu impacto traz novas potencialidades. Isso, porque sua aplicabilidade envolve informações e a tecnologia da informação faculta a escolha da flexibilidade e da multiabilitação do trabalho, uma vez que o sistema foi projetado e programado para desenvolver atividades de um número diferenciado de formas.

Os avanços científicos e tecnológicos indicam materialmente novas atitudes dos homens frente à realidade em construção. Isso requer esquemas estruturadores de habilidades e capacidades que motivem a investigação da função da educação no âmbito da produção expressa no conteúdo do trabalho, mediante os novos processos centrados na automação industrial.

Diante das implicações apontadas, entendemos ser de fundamental importância aprofundar a compreensão do processo em curso através da realização de estudos concretos questionando se e em que medida estaria ocorrendo uma real intelectualização da atividade humana naquele setor avançado de produção.

No próximo capítulo, pretendemos estudar o caso de uma empresa de automação e informática industrial, na intenção de compreender, partindo da complexidade do real, como essas inovações afetam a natureza do trabalho e a formação no processo de produção. Analisando a realidade, indagamos se os avanços tecnológicos refletidos nas novas formas de organização do trabalho têm possibilitado o alar-

gamento da base de conhecimento, experiencia e autonomia dos trabalhadores que as vivenciam, oportunizando-lhes condições materiais efetivas para se tornarem mais ativos, criativos, conscientes e criticos do seu fazer.

II^a PARTE

**A NOVA TECNOLOGIA DE AUTOMAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES EXPRES-
SAS NO CONTEUDO DO TRABALHO E DA FORMAÇÃO.**

3. - O NOVO CONCEITO DE ORGANIZAÇÃO E O CONTEUDO DO TRABALHO EM UMA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA

"A consciência nunca pode ser mais do que o Ser consciente; e o Ser dos homens é o seu processo da vida real."

(Marx e Engels)

3.1. - A pesquisa e seu contexto setorial

3.1.1 - A PESQUISA

O propósito central desta parte do estudo se constitui na verificação da teoria e da análise do desenvolvimento em processo nas condições presentes em uma empresa que atua no setor de automação e informática industrial. Para tanto, temos como horizonte de análise a intelectualização da atividade e a autonomização do agente humano na produção. Serão apresentados e analisados os dados relativos à pesquisa realizada nesta empresa, nos meses de junho a julho de 1992.

No âmbito do projeto em que se desenvolveu a pesquisa, selecionamos a indústria de automação e informática com base na mi-

croeletrônica para investigação empírica do novo conteúdo do trabalho e as mudanças na natureza da formação. Após estudo exploratório, verificamos que suas características são definidoras de uma nova estrutura de relações do homem com o mundo, dentro da nova fase do desenvolvimento capitalista atual, a saber:

- . pelo fato de ser um dos ramos industriais representativo das mudanças em curso;
- . o de ser um dos setores que lidera nas inovações tecnológicas;
- . os requerimentos crescentes em P & D (pesquisa e desenvolvimento) e a relação com centros universitários de pesquisa;
- . corpo técnico com alto nível de formação para viabilizar a concepção, implantação e absorção de novas tecnologias; e
- . internalização e globalização da competitividade do mercado.

A nossa opção foi a de realizar um estudo com maior profundidade possível, isto é, que articulasse o arcabouço teórico apresentado na primeira parte e as multidimensões emergentes no processo produtivo. Partindo da complexidade do real, estava em exame como as inovações tecnológicas afetam a natureza do trabalho e da formação naquele setor da produção. Era necessário enfrentar questões como: as

mudanças concretas na organização do trabalho, facultada pelo avanço das forças produtivas, têm possibilitado o alargamento da base de conhecimento, experiência e autonomia dos agentes que as vivenciam, assim como também as condições materiais para se tornarem ativos, criativos, conscientes, críticos do seu fazer e seu significado para a formação desse agente.

A pesquisa, de natureza qualitativa, realizou-se a partir de observação direta do processo produtivo, entrevistas e análise documental.

Foram realizadas com rigor objetivo 15 entrevistas, num universo de 103 informantes, distribuídas entre os departamentos e as diferentes funções: chefe de seção de engenharia de produto e projetos; chefe de produção; gerente administrativo, coordenador da produção mecânica; chefe do setor de desenvolvimento de produtos; engenheiro da seção de engenharia de aplicação e venda, engenheiro mecânico da seção de engenharia de produtos e projetos; analista de sistemas; coordenador de projetos de automação; técnico de nível médio do setor de montagem das placas de circuito impresso; técnico de nível superior da área de desenvolvimento de C.L.P. (Controladores Lógico-Programáveis); técnico eletrotécnico do setor de engenharia de produtos e projetos; analista de hardware II (desenvolvimento da eletrônica de potência); técnico de nível médio do setor da produção; e engenheiro do setor de vendas.

O estudo é baseado fundamentalmente nas informações obtidas junto à empresa y. Procuramos aprofundar a análise a partir dos elementos levantados na revisão da produção teórica de Marx em relação à temática. O estudo contemplou as seguintes dimensões:

- . antecedentes da empresa (época e contexto de criação, razões da escolha da cidade e ajustamentos necessários no contexto);
 - . tecnologia de produção e a organização do trabalho (história do trabalho na empresa: novos produtos e novos processos), estrutura do trabalho;
 - . política de recursos humanos (processos de seleção e treinamento: filosofia e tempo de treinamento, compatibilização entre critérios cognitivos, atitudinais e de habilidades com treinamento em serviço;
 - . requisitos demandados ao agente:
 - relação entre formação geral, específica e treinamento em serviço;
 - grau em que pode tomar decisões sobre o objeto e os procedimentos de sua atividade (tempo que passa na
-

produção propriamente dita e na preparação para o trabalho);

- tempo dispendido para estudo durante o dia de trabalho;
- avaliação do desempenho e suas relações com a formação;
- a visão dos agentes frente a este processo e suas relações.

Em síntese, esta parte do estudo reflete a tentativa de lidar com este conjunto de informações empíricas, com a eficácia possível, de forma a descrever e compreender objetivamente o significado do trabalho em uma empresa de base tecnológica. Neste sentido a descrição que faremos configura uma autêntica reflexão analítica e conceitual, que está sendo buscada sobre o significado e os desdobramentos da nova tecnologia. Tendo como base de análise a intelectualização e autonomização do agente humano na produção, fundamentou-se nas formulações de Marx nos Grundrisse, obra onde ele antevê a liberação do homem, do trabalho árduo e rotineiro. Assim sendo, o avanço das forças produtivas impulsionado pelo desenvolvimento do saber humano, desloca o homem para o lado do processo de produção que dominou, razão pela qual, deixa de ser fonte de energia ou de força de trabalho,

e assume a função de planejador, já que dominou o processo natural potencializando a capacidade de produção da sociedade, objetivada e materializada na ciência e na tecnologia. Importa ainda ressaltar que não temos a pretensão de esgotar a complexidade do assunto em pauta; desejamos, no entanto, levantar argumentos historicamente determinados para contribuir na discussão do tema.

3.1.2 - INOVAÇÃO E DIFUSÃO NOS ESPAÇOS REGIONAIS

A introdução da inovação tecnológica por parte de produtores públicos e privados implica em uma escolha entre diferentes possibilidades tecnológicas, que repercutirão na absorção de maior ou menor quantidade do fator trabalho, de diferentes níveis de formação, o que determinará a estrutura diferenciada das ocupações de forma adequada aos processos produtivos determinados. As microunidades empresariais elegem sua tecnologia com vistas ao desenvolvimento econômico, levando em conta seus próprios objetivos de crescimento das opções tecnológicas disponíveis e a situação sócio-econômica em que estão operando, além dos subsídios governamentais oferecidos. No entanto, por outro lado, a escolha da tecnologia apropriada a essas condições, bem como o ritmo e a velocidade das inovações prendem-se também à capacidade de ajustamento do agente aos novos requisitos de formação advindos da introdução de técnicas inovadas.

O desenvolvimento tecnológico implica em mudanças na capacidade produtiva das economias e na participação dos diferentes fatores de produção. Assim, esses conhecimentos técnicos atualizados possibilitam a emergência de novos capitais, modificações na organização das empresas e na divisão de trabalho da sociedade.

Outras implicações dessas inovações referem-se à espacialidade deste progresso tecnológico. Observando-se os impactos internamente a cada espaço diferenciado de uma nação, essas mudanças são condicionadas pelo ritmo e velocidade em que se verificam as adequações do agente ao processo de aceleração da especialização via formação ou às formas mais atuais de organização da produção que objetivam a maior flexibilidade do agente para a execução de atividades multi-especializadas e variadas. Estas condições estão associadas à tipicidade da estrutura ocupacional (perfil típico de sua distribuição ocupacional no que diz respeito à formação) e à capacidade da obtenção de maior formação a curto prazo pelos agentes, o que irá repercutir na escolha da tecnologia a ser implantada em cada região.⁴²

Paralelamente a essas implicações relacionadas ao agente,

42 Estas considerações são elaboradas a partir do texto de Allen J. Scott e Michael Storper, *Indústria de Alta Tecnologia e desenvolvimento regional: uma crítica e reconstrução teórica*. Trad. de Silvana Caldas Marques/revisão de Ricardo Imaeda, in *Espaço & Debates*, nº 25, 1988. O texto original foi publicado no *International Social Science Journal*, nº 112, Unesco, maio de 1987. Fonte principal do desenvolvimento desta seção.

os processos de inovação tecnológica dependem da possibilidade de cada região ter condições de uma demanda potencial suficiente (interna e externa) para o aumento da produção resultante, ou da capacidade daquela inovação introduzir uma demanda pela nova produção. Por outro lado, estão sujeitos também à disponibilidade de poupanças internas e externas à região, suficientes para financiar novos investimentos. Isto, por sua vez, implica na expectativa positiva de retornos vantajosos a estes investimentos de capital, que podem esbarrar nas condições de desvantagens relativas de determinados espaços econômicos. A par disto, supõe-se uma dotação satisfatória de capital específica para investimentos públicos em infra-estrutura, que favoreça o processo de investimentos e inovações naquele espaço.

3.1.3 - A EXPERIENCIA DE PARQUES TECNOLOGICOS EM CURSO

No Brasil, as iniciativas de criação de programas e projetos em nível estadual e municipal para desenvolvimento de alta tecnologia são ainda tímidas e estão concentradas basicamente nas capitais. Os pólos de tecnologia de ponta se constituem de uma rede de pequenas empresas, criadas em torno de grandes complexos universitários de pesquisa existentes nessas capitais.

No momento, já estão estabelecidos centros importantes em São Carlos e Campinas (São Paulo), Santa Rita do Sapucaí (Minas Gerais), Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e o de Santa Catarina em fase de implantação.

As principais características desses pólos são o forte apoio dos governos locais e estaduais e das empresas já instaladas, o envolvimento dos centros universitários de pesquisa, o interesse em criar novas empresas de pequeno porte, junto com o esforço para atrair capitais de setores variados e a institucionalização das relações entre universidades e empresas.

Neste sentido, quanto à primeira característica, o apoio dos governos e empresários traduz-se, por exemplo, em ações como:

- . O governo do Rio Grande do Sul participou da montagem de um laboratório para formar e aperfeiçoar recursos humanos na área de micro-eletrônica, junto com empresas do setor, a ser operado por professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
 - . a prefeitura de Santa Rita do Sapucaí aciona os mecanismos de marketing no intento de divulgar o pólo entre grandes empresas localizadas em outros estados, atraindo demandas das mais diversas de empresários, sobretudo
-

de São Paulo, através do fornecimento em infra-estrutura;

- . o pólo do Rio de Janeiro é um empreendimento no qual se associam a prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, as Secretarias do Estado de Desenvolvimento Econômico, Comércio e Tecnologia e da Fazenda, o Banco do Estado do Rio de Janeiro (BANERJ) e instituições de ensino e pesquisa, além de associações empresariais e empresas do setor de informática; ainda no Rio de Janeiro, o governo municipal criou um conselho de desenvolvimento econômico do qual fazem parte os reitores das universidades localizadas nesta cidade;

- . a Secretaria da Indústria e Comércio do Estado de São Paulo opera o Centro de Desenvolvimento de Indústrias nascentes (CEDIN) em São Paulo.

Além dessas ações pouco comuns, todos os governos concederam vantagens fiscais e creditícios para as empresas de tecnologia de ponta e prepararam a infra-estrutura dos locais onde se instalam as empresas.

Com efeito, o envolvimento das universidades locais é grande, explicando, nos centros menores, o surgimento dos pólos e

contribuindo, nos maiores, para o seu desenvolvimento. Observa-se, em muitos casos, que entre os segmentos industriais mais dinâmicos, alguns deles correspondem exatamente às linhas de pesquisa privilegiadas pelos centros universitários, como é o caso das indústrias de telecomunicações, no Rio Grande do Sul e Santa Rita do Sapucaí, e das empresas que lidam com materiais avançados em São Carlos.

A vocação dos pólos, entretanto, sofre outras influências. No Rio de Janeiro, há interesse em expandir o parque industrial fornecedor de partes, peças e matérias-primas para terceiros, complementando a estrutura empresarial.

O interesse pelas microempresas é grande. Elas contam com salas para iniciar suas operações, compartilham laboratórios de pesquisa e recebem auxílio técnico e financeiro. Os exemplos de microempresas bem-sucedidas, geralmente formadas por ex-alunos e ex-professores, aparecem com destaque nas publicações para fins publicitários dos pólos. Também não é incomum encontrar associações entre essas empresas, que precisam de capital, e grandes firmas locais, interessadas nos seus projetos.

Finalmente, cabe destacar a existência, em todos os pólos citados, de instituições cujas obrigações abrangem desde o gerenciamento dos pólos até a intermediação entre universidade/empresas. A RIOTEC, por exemplo, propõe-se a realizar serviços de recepção e tes-

te de componentes, estabelecer padrões de qualidade, administrar o uso consorciado de equipamentos CAD/CAM, intermediar projetos das universidades para as empresas e implantar incubadoras de novas empresas (oferta acessível de instalações, serviços, equipamentos, acesso a laboratórios e soluções técnicas).

É dentro desse contexto geral, tendo como referência as experiências já em curso no Brasil, da criação de Parques Tecnológicos, que se propõe explorar de forma mais detalhada a experiência de Santa Catarina. Para o nosso objeto de dissertação, o estudo do processo em curso possibilita o encaminhamento da discussão sobre as relações entre formação (educação) e progresso tecnológico, e oferece subsídios para se analisar a natureza do trabalho e do conhecimento em uma empresa de base tecnológica.

3.1.4 - SOBRE AS ORIGENS E PERSPECTIVAS DO POLO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA

Remontar as origens do Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis - TECNOPOLIS, demanda necessariamente uma breve caracterização do papel da Universidade Federal de Santa Catarina, enquanto propulsora deste processo.

Constituída há mais de 30 anos, a partir de faculdades isoladas de áreas de humanidades e saúde, a Universidade Federal de Santa Catarina foi criada através de decreto lei do então presidente da República Juscelino Kubitscheck de Oliveira. Na atualidade ela destaca-se no cenário nacional pela excelência de seus cursos em áreas de ciência e tecnologia.

No seu conjunto, a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, adotou a estrutura departamental como unidade de ensino, pesquisa e extensão. Neste caso, tal condição possibilitou que os cursos tivessem grandes avanços de pesquisa e iniciativas que visassem o engajamento com a comunidade tanto nas áreas sociais como nas áreas tecnológicas. O Centro Regional de Tecnologia e Informática - CERTI, traduz objetivamente os avanços da pesquisa por meio de uma conjugação de ações da Universidade, Governos federal, estadual e empresas privadas.

O Centro Regional de Tecnologia e Informática nasceu da competência instalada do Laboratório de Metrologia e Automação, gestado pelo Departamento de Engenharia Mecânica, e foi criado oficialmente em outubro de 1984.

Seus laboratórios e a administração ocupam uma área de 3.600 m² no Campus da UFSC, sediado na Ilha de Santa Catarina, no bairro da Trindade. Para funcionar com autonomia administrativa e fi-

nanceira, o CERTI se transformou na Fundação Centro Regional de Tecnologia e Informática de Santa Catarina, podendo com isto administrar seus próprios contratos.

Sem fins lucrativos e classificada como sendo de utilidade pública, a Fundação CERTI, considerando de forma prioritária as peculiaridades do sistema industrial e as necessidades de caráter social, tem por finalidade estatutária buscar e promover o domínio científico e tecnológico, podendo:

"Desenvolver até a fase de protótipo ou cabeça de série; produtos, meios de produção, instrumentos e sistemas de informatização ou semelhantes, de elevado conteúdo tecnológico, em atendimento às necessidades do setor produtivo, otimizando a utilização dos recursos e materiais disponíveis no país;

Prestar serviços técnico-científicos especializados e/ou de atribuição de entidades independentes para efeito de certificação ou homologação;

Conduzir estudos, análises, especificações e/ou executar projetos de elevado conteúdo tecnológico inovativo;

Desenvolver pesquisas tecnológicas e científicas que propiciem a geração, adaptação ou fixação de tecnologias para o setor produtivo, bem como a avaliação das conseqüências de sua implantação no plano ecológico, social, econômico e outros, considerando as peculiaridades do país e do futuro;

Fomentar e conduzir junto às Universidades e outras instituições de ensino, programas de

formação de recursos humanos nas áreas de interesse do setor produtivo;

Desenvolver junto à comunidade local, autonomamente ou com apoio da Universidade e de outras instituições, programas de fomento para a criação, desenvolvimento e consolidação de empreendimentos de base tecnológica, através de incubadoras de empresas, parques tecnológicos e/ou pólos tecnológicos;

Promover a divulgação do conhecimento técnico-científico para a comunidade, através de serviços de informação, de publicações especializadas e da realização de eventos;

Promover e participar do processo de transformação de tecnologia da Universidade e de Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento do país ou do exterior, para o setor produtivo nacional."⁴³

No intento de concretizar o rol de objetivos constantes do Estatuto da Fundação CERTI, várias ações desde então foram implementadas e viabilizadas através de convênios com diversas entidades. A Incubadora Empresarial Tecnológica - IET, é um empreendimento originário do desdobramento de ações, fruto da consolidação da Fundação CERTI e do ambiente de pesquisa engajada da Universidade Federal de Santa Catarina com o meio produtivo. Assim, criada oficialmente em 1986, a IET entrou em operação a partir de 1987, com o apoio do Governo do Estado de Santa Catarina, Prefeitura Municipal de Florianópolis e Universidade Federal de Santa Catarina.

⁴³ Transcrito textualmente do Estatuto da Fundação Centro Regional de Tecnologia e Informática de Santa Catarina - CERTI, documento mimeografado, datado de 19.03.92

A Incubadora Empresarial Tecnológica foi criada objetivando fomentar a criação e o desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica, tendo como fundamento de princípio o uso racional de uma infra-estrutura compartilhada e dotada de elementos básicos à viabilização, operacionalização e desenvolvimento de novas empresas nas áreas de automação, informática, eletrotécnica, instrumentação, mecânica de precisão, microeletrônica, telecomunicação e correlatos, cujos processos e produtos incorporam inovações tecnológicas.

Particularmente, alguns detalhes sobre a configuração física e operacional da incubadora merecem destaque. Note-se que o uso racional de infra-estrutura envolve dados como uma área física exclusiva para o projeto, ocupando módulos de 50 a 100 metros quadrados, além de áreas de uso comum aos diversos projetos e serviços de apoio, tais como: salas de reunião e treinamento, centro de informações, serviços de apoio administrativo (jurídico, contábil, marketing, secretaria e meios de comunicação e reprodução), orientação empresarial, serviços técnicos (assessorias, placas de circuitos impressos e fabricação mecânica, dentre outros) e laboratórios com equipamentos alocáveis. Além da cooperação de informações oferecidas pela Fundação CERTI e a Universidade Federal de Santa Catarina.

O projeto de incubação compreende um ciclo de 3 anos. No final dos quais as empresas devem se transferir para outros locais, liberando os módulos da incubadora para outros projetos.

A incubadora já consolidou seis empreendimentos, dentre os quais a empresa em estudo, dez encontram-se em incubação e três estão se instalando. Para ingressar na incubadora é necessário passar por um processo de seleção na forma de concorrência pública. Os candidatos ao ingresso na incubadora devem enquadrar-se nas seguintes categorias:

“. Nova empresa instituída por pessoa (s) física(s) (oportunidade ao pesquisador profissional que tem uma tecnologia em produto e quer criar sua própria empresa de base tecnológica);

. Nova empresa instituída por pessoa jurídica (empresa de porte ou grupo empresarial que deseja criar nova empresa de base tecnológica);

. Empresa transferida (empresa de base tecnológica, da região ou de cidade do país, que não dispõe de ambiente favorável ao seu desenvolvimento);

. Divisão de desenvolvimento de produto (empresa de porte que deseja instalar sua divisão de desenvolvimento e processo).”⁴⁴

Dadas estas condições, finalmente, devemos acrescentar que o ambiente de base tecnológica transforma todo esse potencial de interação-cooperação universidade e o setor produtivo em alavanca de criação do Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis para desenvolvimento de novas tecnologias, promovendo a rápida transformação das pesquisas científicas em resultados aplicativos em forma de processos

⁴⁴ Informações extraídas do Jornal "A Notícia", caderno especial de 21.07.92. Matéria com o título: "Equilíbrio do Ambiente faz escola para empresas em Santa Catarina". Autoria de Moacir Loth.

e produtos.

O Pólo Tecnológico define-se como um conjunto de ações e políticas advindas das instituições envolvidas, direta ou indiretamente, na intensificação das atividades de alta tecnologia da região. Neste sentido, constatou-se em Florianópolis o surgimento de um segmento industrial de alta tecnologia, motivado por uma série de fatores peculiares às condições da região. Além disso, confirmando o exemplo da maioria dos casos de implantação de empresas de alta tecnologia, decorre de:

"... projetos realizados por grupos de pesquisa de universidades, centros de tecnologia e grandes empresas;

. oportunidades de mercado na região;

. atrativos oferecidos pela cidade;

. políticas industriais do governo em geral sem a necessária integração e continuidade;

. disponibilidade de recursos humanos especializados."⁴⁵

Em suma, o Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis - TECNÓPOLIS, oferece condições especiais para quem quer investir em alta tecnologia e procura um ambiente favorável com uma agradável qualidade de vida. O Tecnópolis faz parte de uma política de desen-

⁴⁵ Constante no documento. O que é o Tecnópolis: Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis, elaborado pela Fundação CERTI, datado de 15.08.91.

volvimento regional com base na pesquisa, que propõe, através de incubadoras, parques tecnológicos e do compromisso de diversas entidades de ensino e pesquisa, incrementar a tecnologia da região.

3.1.5 - A EMPRESA

Ao levantar os antecedentes de origem da empresa em estudo, constatou-se que a idéia nasceu de um grupo de empresas estabelecidas no nordeste do Estado de Santa Catarina.

Trata-se de um grupo atuando fortemente nas áreas de eletromecânica, eletroeletrônica e informática industrial, com diversificação de seus investimentos para as áreas de alimentos, química e florestamento/reflorestamento. Naquela oportunidade, tinham como objetivo adentrar na história da automação industrial numa antevisão de futuro promissor, ainda que outra empresa do grupo já trabalhava nessa área.

As dificuldades de consolidar tal projeto, em circunstâncias regionais desfavoráveis, apontavam a necessidade de buscar fora do centro colonizador do grupo, ambiente favorável e pertinente ao fomento deste tipo de empreendimento. Isto requeria perscrutar condições específicas a nível de infra-estrutura propícia ao que se propu-

nam, tais como:

- . Infra-estrutura urbana, como aeroporto internacional, rede rodoviária razoável, proximidade de portos equipados, além da política de incentivos e isenções fiscais por parte dos governos estadual e municipal;
- . existência de instituições de excelência em P & D;
- . oportunidade de mercado na região;
- . proximidade de Instituições de Ensino com alto nível de formação dos seus egressos;
- . ambiente propício à proximidade entre as pesquisas realizadas nas Universidades e as tecnologias em desenvolvimento nas empresas com esquemas de cooperação, através da geração de espaços consorciados - Incubadora Empresarial Tecnológica.

Aliados a esta condição singular a perspectiva de implementação do Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis punha-se como

fator decisivo para Florianópolis sediar tal empreendimento empresarial.

A empresa de Automação e Informática Industrial Y está sediada nas proximidades do Parqtec Alfa (em fase de consolidação), no bairro do Saco Grande, a cinco quilômetros do centro da cidade. O Parqtec Alfa é o primeiro do Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis, projetado para atuar nas áreas de informática, hardware e software, instrumentação, telecomunicações, microeletrônica, mecânica de precisão e cerâmica fina.⁴⁶

De modo geral, a empresa sintetiza, através da memória institucional do seu processo de incorporação do padrão tecnológico e do perfil dos seus agentes, a experiência em curso da implantação e consolidação deste segmento do setor produtivo, gestada na Incubadora Empresarial Tecnológica, administrada pela Fundação CERTI.

3.2 - Tecnologia e organização da produção: mudanças dos paradigmas

A emergência de um novo quadro de desenvolvimento indus-

⁴⁶ Informações obtidas através do informativo Tecnópolis, nº 05, julho/ago/92, publicação bimestral do expediente do Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis.

trial respaldado em pequenas e médias empresas de base tecnológica em espaços regionais com condições favoráveis, tem no progresso tecnológico o seu fator estratégico e na integração/flexibilização do processo produtivo o seu paradigma teórico e de intervenção prática. O processo de transformação em curso tem como pressuposto teórico um tripe de inovações altamente interligados, no qual podemos identificar as seguintes determinantes:

- . de natureza tecnológica pela utilização da microeletrônica para automatizar vários estágios do processo produtivo, dotando-o de maior integração e flexibilidade;
- . de natureza organizacional, pressupondo mudanças na estratégia de gestão empresarial;
- . diferenciação do parque produtivo, com a emergência de novas empresas de pequeno e médio porte.

Note-se que tal configuração tem dotado as empresas de capacidade de explorar novas tecnologias e de apresentarem estruturas flexíveis e adequadas à produção diferenciada.

Dado ao seu impacto potencial sobre o sistema produtivo

do ponto de vista dos entrevistados na empresa Y, não é possível ignorar a nova tecnologia, já que a sua flexibilidade é universal. Além disto, qualquer atividade envolvendo informações é potencialmente suscetível à utilização da microeletrônica. Ademais, a nova tecnologia, ao ser introduzida, imediatamente pressupõe o desenvolvimento de novos tipos de atividades e nova organização da produção.

A nova tecnologia de automação engendra dois paradigmas fundados na integração e na flexibilidade como princípios orientadores da organização da produção aí materializados. Isto significa que a integração e a flexibilidade são propriedades marcantes da emergência de uma nova engenharia produtiva, através da qual a combinação de inovações tecnológicas e inovações organizacionais conduz a uma crescente superação do paradigma taylorista/fordista (intensificação do trabalho vivo e produção em fluxo contínuo, baseados na economia dos tempos e movimentos).

De fato, trata-se de uma planta produtiva em que a integração e a flexibilidade são obtidas quando todo o processo de trabalho, desde a concepção, passando pela fabricação, até a entrega do produto, é acompanhada pelo computador. O fluxograma de produção de sistemas de automação da empresa Y, retratado na sequência, permite-nos demonstrar todo o ciclo deste processo.

ETAPAS

1. Cliente discute a aplicação de um sistema de automação à sua necessidade.
2. Vendas emite um Pedido Interno (PI) às áreas de PCP, Projeto Elétrico e Projeto de Software.
3. O Setor de Projetos Elétricos elabora o projeto referente ao Pedido e repassa para PCP>
4. PCP (Planejamento e Controle da Produção) programa a montagem do painel ao receber o PI, iniciando o trabalho logo que recebe o projeto.
5. Após conclusão da montagem do painel, este é passado para área de Teste Final, que integra o Projeto Software (Programa) para dar o formato final do sistema.
6. Após a entrega do sistema ao cliente, é realizado o Start-Up (posta-em-marcha) do mesmo. Neste momento são feitos ajustes finais do sistema em campo.

No plano tecnológico, a integração atinge a produção em dois níveis: automatizando a produção e informatizando a gestão. A nível econômico, representa um salto de qualidade em termos de redução de tempos e movimentos, corporificada na máquina.

A propósito da flexibilidade, vários tipos de modificações são possibilitadas pelas inovações tecnológicas, dentro do sistema produtivo, conforme os denominadores a seguir:

- . flexibilidade de modificar o projeto: possibilidade de alterar rapidamente o processo para mudar uma característica do produto;

- . flexibilidade do volume: capacidade de se adequar às flutuações da demanda, modificando os ritmos, os tempos de transição e de ocupação das ferramentas;
- . flexibilidade das peças: refere-se à capacidade de suprimir ou acrescentar uma peça no processo de sua produção;
- . flexibilidade de rotação: capacidade que tem o sistema de redimensionar uma peça para outra máquina ou espaço livre;
- . flexibilidade na mescla dos produtos: produção de conjuntos diferenciados a partir de uma base comum.⁴⁷

A integração e a flexibilidade estão objetivadas em um conjunto de máquinas e manipuladores dotados de ferramentas, que apresentam como principal característica a possibilidade de executarem não uma tarefa, mas um esquema de operações.

47 Orientamos nossas observações empíricas com base no trabalho de Benjamin CORIAT. Automação Programável: novas formas e conceito de organização da produção. In: Hubert SCHMITZ, Rui de Quadros CARVALHO (orgs.). Automação, Competitividade e Trabalho: a experiência internacional, p. 32.

Com efeito, o desenvolvimento tecnológico corporificado nas máquinas, que, desde os primórdios da revolução industrial vinham substituindo e potencializando a força muscular e as habilidades manuais do homem, encaminha-se rumo à especialização de métodos e tarefas, face à combinação de processos, operações e sistemas.

Ao longo de sua evolução na sociedade industrial, o processo de trabalho direcionou-se para segmentação, parcialização e simplificação, por exigência incorporada à lógica imanente e mecanização dos meios de produção. No entanto, hoje, a mesma lógica encerra, pela natureza da nova tecnologia, a possibilidade de sua integração que por pertinência requer do agente, na planta produtiva, capacidades e habilidades concentradas na policognição.

O contexto tecnológico atual traduz-se como momento de transição em direção a mudanças nos fatores de produção, o que ocasiona uma alteração no conteúdo do trabalho. Em parte, isto decorre da ênfase em P&D (pesquisa e desenvolvimento), de forma a se obter maior grau de sofisticação logística no processo global de produção, criando ou inovando processos, materiais, produtos, e abrindo novos mercados. Além disto, o trabalho nos sistemas passa a ser mediado por um sistema eletrônico de informações pré-codificadas na máquina. Na prática, a atividade humana na produção em vez de se constituir em atividade sensorial concreta, passa a se caracterizar como atividade que opera com qualidades e relações. Assim sendo, o processo é execu-

tado com a mediação do sistema de informações, contidos nos equipamentos. Neste contexto, máquinas com inteligência incorporada tornam-se capazes de operações integradas e flexíveis, podendo conduzir a uma maior racionalização e ao desaparecimento de algumas ocupações do tipo rotineiro/manual.

Importa ressaltar que, na base técnica das inovações, a integração e a flexibilidade estão interligadas formalmente às novas exigências de acumulação do capital, ainda que contraditoriamente.⁴⁸ Observamos que a lógica tendencial, incorporada às novas técnicas organizacionais, corresponde às formulações de Marx nos Grundrisse, pois por força do desenvolvimento das forças produtivas não mais se orienta para a redução dos custos da produção, através da intensificação do trabalho vivo, mas pela maximização das taxas de utilização da capacidade instalada e pelo aumento da circulação do capital fixo.

Nas palavras de um engenheiro da seção de engenharia de aplicação e vendas, os determinantes da automação de processos são movidos por três fatores interdependentes, pois

"um investimento dessa natureza e a decisão por automatizar basicamente se dá por três motivos, e sempre eles vão aparecer na decisão, um às vezes pesando mais do que o outro, mas sempre são esses três. Primeiro, é a qualidade, a automação intenciona a otimizar a qualidade do produto. Segundo, é a produtividade, não se ad-

48 Karl MARX. Elementos Fundamentais para la crítica de la economía Política. (GRUNDRISSE), p. 227-9. V.2. •

mite mais que o processo não seja eficiente, dentro de uma empresa, então essa procura de fazer com que uma mesma máquina produza muito mais no mesmo tempo, a automação se objetiva para aumentar a velocidade do processo. Terceiro, é a flexibilidade, traduz-se pela possibilidade de reprogramação, ou seja, uma mesma máquina produz várias peças diferentes, simplesmente ao digitar no teclado. Uma única máquina realiza uma gama muito grande de produtos, basta a incorporação de recursos tecnológicos."

A gestão informatizada, do ponto de vista econômico, introduz o conceito da integração, visando a redução dos tempos mortos e improdutivos, presentes na cadência rígida e seriada (as máquinas de base eletromecânica, quando programáveis, o são de maneira rígida, segmentando a produção, a gestão de estoques, a alimentação e o funcionamento da fábrica). Entretanto, as novas tecnologias de base microeletrônica são reprogramáveis, facultando a uma mesma malha de produção a possibilidade de se organizar em segmentos flexíveis, dependendo da orientação da demanda.

Em síntese, emerge deste contexto o deslocamento do paradigma baseado na organização do trabalho para o eixo centrado na organização da produção fundada na otimização do capital fixo e circulante. Do ponto de vista analítico, isto significa que a otimização da taxa de utilização das máquinas conduz, por um lado ao declínio da atividade manual rotineira, de execução, e, por outro, induz a um alargamento do conhecimento na atividade humana produtiva no tocante às repercussões em termos de capacidade de julgamento e iniciativa

dos agentes. Esta condição se materializa, em termos práticos, em um processo de intelectualização da produção, instituída de significado próprio.

3.3 - O conteúdo do trabalho e a policognição

O desenvolvimento desta seção tem como objetivo qualificar o conteúdo do trabalho presente na empresa Y. Do ponto de vista analítico, temos como horizonte de estudo a intelectualização e autonomização da atividade humana na produção. Para tanto, buscamos, a partir dos diversos aspectos do cotidiano em processo, refletir sobre o significado próprio deste conteúdo, indispensável para a compreensão do que está ocorrendo em termos reais de exigências cognitivas e atitudinais a nível de formação.

Nossa incursão no interior desta planta produtiva passa por uma preliminar que, se para alguns parecerá árida, é decisiva para conhecermos, a partir da sua lógica imanente, o conjunto dos elementos (características, propriedades e qualidades) pertencentes ao processo. Para atingir o proposto é necessário entender em que consistem, afinal, os diversos momentos do processo produtivo e o conteúdo ali expresso, bem como o que está sendo requerido pela nova tecnologia em se tratando da formação do agente, enquanto condições

de toda atividade produtiva.

Passemos, então, à caracterização dos elementos constitutivos, através de uma descrição do processo produtivo o mais resumido possível. Isto, no entanto, não nos deve fazer perder de vista as determinações de cunho tecnológico, presentes no conjunto da produção.

Inicialmente, é preciso situar o interior da planta produtiva em duas áreas de atuação: (AM) Automação da Manufatura e (CP's) Automação de Controle de Processos. São produtos diferentes, em áreas distintas. A automação de manufatura é mais voltada à automação da máquina em si, dentro do todo de uma indústria, enquanto que a automação de controle de processos é a automação da indústria como um todo, usando equipamentos para esse tipo de controle de processos. Existe ainda uma terceira área que se forma a partir da integração das duas áreas, que é o sistema de manufatura flexível e integrada (S.M.F.).

Basicamente, as atividades se iniciam através da consulta formal do cliente ou por intermédio de contatos com representantes (a empresa tem alguns representantes comerciais), ou ainda por iniciativa do departamento de aplicações, em contato com o cliente. A propósito, vale notar que, dentro da empresa de automação, aplicações e vendas se constituem num único setor, já que vendas não se caracteriza como um setor distinto de aplicações, mesmo porque a rede de auto-

mação, por ser um produto altamente engenheirado, não comporta mais aquela figura só de vendedor, mas sim de um consultor de empresa. Isto significa que esse tipo de produto não é vendido no tradicional setor de compras, o padrão é, normalmente, tratado com o pessoal de engenharia, ou seja, as vendas são definidas junto com as engenheiras. Fundamentalmente, isto requer dos agentes que atuam na área de aplicações e vendas uma formação básica na área das engenharias.

Nota-se que em todos os casos de automação sempre existe um problema a ser resolvido e, normalmente, a partir de uma consulta ou de uma especificação, que descreve mais ou menos o que se está querendo. Identificadas as necessidades determinantes da procura do cliente pela automação, geralmente são realizadas várias reuniões para discutir o problema e, muitas vezes, se a complexidade do produto é muito grande, o pessoal da Engenharia Industrial de Projetos acompanha os de aplicações e vendas, com a intenção de buscar maiores informações. É possível, assim, a partir daí, finalizar o projeto sob o qual se estabelece todo o processo de negociação.

Todos esses projetos são de equipamentos de automação em manufatura ou processo - ou ainda dos dois - via de regra compõem não só o equipamento, mas também o software envolvido, e todo o serviço de engenharia para instalação e adequação do próprio sistema, até atingir a aplicação no cliente. Assim, dependendo da complexidade do projeto, no seu desenvolvimento tanto pode estar envolvida uma pessoa

como uma equipe composta de 3, 4 ou mais pessoas.

Por fim, uma vez definido o problema do cliente, faz-se uma cotação ou seja, relacionam-se quais os equipamentos adequados a serem vendidos; se determina qual o software, o serviço de engenharia que vai ser fornecido para daí fazer uma cotação, dotando preço ao projeto. Em seguida, acontece a fase de negociação, momento em que o cliente toma a decisão de automatizar ou não.

De maneira geral, quando as negociações se transformam em pedido, inicia-se o processo de produção propriamente dito do projeto. A 1ª fase de execução do projeto começa com o levantamento de dados na relação projeto-produção, isto é, a partir de todo o material que o cliente forneceu para compor a documentação, com informações para viabilizar a produção do que está em projeto, na sua totalidade. Geralmente, na fase de consulta, o cliente não tem disponível a documentação toda, ou ainda a documentação não é suficiente por n razões. Neste caso, o levantamento de dados serve para elaboração da especificação de engenharia, que vem a ser um documento contendo todo o escopo de fornecimento, discriminando tudo o que será fornecido em equipamento e serviço, e o que o maquinário vai ter que executar.

Assim, após a especificação, prossegue-se a execução do projeto, momento em que se faz o detalhamento de como os equipamentos vão ser interligados e o que desenvolver em software, já na parte

operacional propriamente dita. Além disso, uma vez concluída esta fase, finalmente, vem a instalação do(s) equipamento(s) no cliente, momento em que o software é testado e colocado em funcionamento. Com isso, são realizados os ajustes finais do sistema.

No que concerne ao treinamento e preparação do pessoal que vai operar com o sistema, este é realizado na fase de instalação e fundamentalmente a participação deles no processo é uma pré-condição para o perfeito funcionamento daquele sistema.

Finalmente, cabe registrar que neste contexto, as elevadas necessidades de flexibilidade e de integração funcional passa a exigir cada vez mais o desenvolvimento da competência técnica da equipe de agentes envolvidos naquela planta produtiva, para diagnosticar e atuar sobre as causas dos problemas, mesmo que isto signifique, no curto prazo, maiores tempos de inatividade produtiva, que estará voltada à pesquisa. A propósito, vale notar que, a longo prazo, o conhecimento efetivo do funcionamento real do processo tende a possibilitar saltos de eficiência e capacidade de inovação de produtos e processos.

Em termos concretos, observa-se que os esquemas de planejamento do trabalho, de produção e a definição de como produzir, em relação a método de execução das atividades, são prerrogativas dos agentes ou da equipe.

"As decisões normalmente são em conjunto. Como todo o projeto é realizado em equipes, as decisões passam também por aí, já que nessa área de automação ninguém é dono da verdade. Vale a experiência de cada um, então, às vezes, uma idéia é boa, mas não é a melhor solução para o caso. Por isso, se ouvem as diversas opiniões e a solução é consensual (...) como as pessoas estão colocadas numa atividade que elas tem que ter alta maturidade e em que elas serão responsáveis, então é ela que determina e controla o processo; não há necessidade de ter supervisão constante e o tempo é administrado de acordo com um prazo grande e isto dá a diferença entre o conteúdo antigo, tradicional, e o novo conteúdo expresso neste trabalho." (Coordenador em projetos de automação).

Neste caso, o agente tem uma visão de conjunto do processo de trabalho, em que se insere. Aliás, esta visão de conjunto é necessária para julgar, discernir, intervir, resolver problemas, propor soluções a problemas concretos que surgem no interior do processo, no momento da execução dos projetos.

Na condição presente nesta empresa de automação e informática, todos os indicadores apontam que a formação requerida do agente no interior da planta produtiva contrasta⁴⁹ fundamentalmente com aquela exigida na base técnica eletromecânica, sob a lógica taylorista/fordista de fragmentação, remuneração e definição de postos de trabalho.

49 A exigência de onilateralidade que nasce dessa adversidade é por completo a pesquisa de Karl Marx, retratada na 4ª parte do "O Capital", em especial no capítulo XIII, "A Maquinaria e a Indústria Moderna".

No processo de transformação da sociedade, a base técnica revolucionária da indústria moderna, segundo Marx,

*"com suas próprias catástrofes, torna questão de vida ou morte reconhecer como lei geral e social da produção a variação dos trabalhos e em consequência a maior versatilidade possível do trabalhador, e adaptar as condições à efetivação normal dessa lei. Torna questão de vida ou morte substituir a monstruosidade de uma população miserável, disponível, mantida em reserva para as necessidades flutuantes da exploração capitalista, pela disponibilidade absoluta do ser humano para as necessidades variáveis do trabalho; substituir o indivíduo parcial, mero fragmento humano que repete sempre uma operação parcial, pelo indivíduo integralmente desenvolvido para o qual as diferentes funções sociais não passariam de formas diferentes e sucessíveis de sua atividade."*⁵⁰

Esta variação do trabalho, hoje, é um fato, dota o processo de trabalho de uma fluidez de funções. Isto é particularmente verificável, no caso da empresa analisada, nos requisitos de desempenho, por tratar-se de exigências pertinentes à capacidade de pensar, de decidir, de ter iniciativa e responsabilidade, de criar e inovar, de administrar a produção e a qualidade, isto é, ser simultaneamente operário de produção e manutenção, inspetor de qualidade e engenheiro.

"Dentro dos critérios de avaliação existem alguns itens que são importantes, porque o tipo de trabalho que a gente faz não é facilmente mensurável, o desempenho não se avalia contando o número de peças produzidas, isto porque realizamos um tipo de atividade muito subjeti-

⁵⁰ Karl, MARX. O Capital, p. 558-9.

va. Para tanto, é muito importante a maturidade, criatividade, responsabilidade, interesse pelo trabalho, a pessoa ser autônoma e ter iniciativa." (Analista de Sistemas).

Objetivando a melhor compreensão do conteúdo emergente, apresentaremos um quadro comparativo. Para a composição do quadro, tomamos, como referencial, os fatores de seleção e desempenho na avaliação do agente.

CONTEUDO DO TRABALHO

FATORES DE SELEÇÃO E DESEMPENHO	ANTIGO CONTEUDO	NOVO CONTEUDO
FORMAÇÃO	ADQUIRIDAS DE UMA VEZ POR TODAS (investimento de uma vez só)	PERMANENTE (atualização freqüente)
RESPONSABILIDADE	BASEADA SOBRE O COMPORTAMENTO (esforço e disciplina)	BASEADA NA CAPACIDADE DE TOMAR INICIATIVA (assegurar a continuidade do processo)
INTERDEPENDENCIA	SEQUENCIAL (unicamente em relação aos aspectos precedentes e seguintes)	SISTEMICA (trabalho em equipe e interdependência de funções e níveis)
QUALIFICAÇÃO	LIGADA A EXPERIENCIA (habilidade manual ou de rotina)	COGNITIVA (identificar e solucionar problemas)

FONTE: Empresa Y

No plano cognitivo são estes fatores que expressam o novo conteúdo da atividade humana na produção. Partem da pressuposição de

habilidades intelectuais que passam pela apropriação de estruturas estruturantes de estruturas que são construídas sempre e cada vez mais em níveis superiores. Tais pré-requisitos podem ser discriminados como: a capacidade de elaborar uma representação pela visualização ou abstração que é a criação de um modelo mental do estado do processo e de suas possibilidades de evolução; a partir das representações pela compreensão da lógica funcional do equipamento e do processo na atividade produtiva e que são definidas as ações operatórias, através de deduções estatísticas. Nesse sentido é fundamental a posse de estruturas cognitivas para apreciação das tendências, dos limites e dos significados de dados interligados às novas exigências de, na ação, ser capaz da exposição oral, visual e escrita.

Deve-se notar, entretanto, que a estas habilidades de caráter cognitivo identificamos aquelas com base em atitudes que tendem a enfatizar a lealdade e responsabilidade, exigindo envolvimento e participação do agente, revestindo-se de iniciativa para resolver situações novas e dessa forma garantir o contínuo desenvolvimento produtivo.

Para tanto é condição "sine qua non" a mobilidade, a comunicação, a autonomia do agente frente à atividade produtiva. Assim, neste caso, o lugar do sujeito e das relações intersubjetivas torna-se absolutamente central, na medida em que a autonomia do

indivíduo, sujeito no processo de produção, constitui-se no âmbito da nova engenharia produtiva, numa autêntica força estratégica, no tocante ao que diz respeito à competitividade.

3.4 - A nova engenharia produtiva: a divisão do trabalho e do conhecimento e a difusão de informação

Nota-se, no caso da empresa analisada, que as características da organização e do conteúdo da atividade humana na planta produtiva, indicam a emergência de uma nova lógica do desenvolvimento do trabalho vivo. Em sua essência, esta nova engenharia produtiva rompe com a divisão parcelar e fragmentada do trabalho e instaura a integração de funções que por sua vez exerce um papel central no tocante ao direcionamento das mutações tecnológicas pela exigência da atividade cooperativa em equipe. A inexistência de demarcação das tarefas a partir dos postos de trabalho e tarefas prescritas a indivíduos implica numa atividade produtiva fundada sobre a policognição e contextualizada face aos conteúdos gerados pela lógica imanente às novas tecnologias.

Tais inovações têm sua lógica derivada de um contexto tecnológico em crise onde a qualificação, correspondência entre um saber, uma carreira, um salário, tende a se desfazer, na medida em

que a divisão técnico-social do trabalho se modifica. As exigências do posto de trabalho se sucedem a um estado instável da distribuição de tarefas onde a colaboração, o engajamento, a mobilidade, passam a ser as qualidades dominantes. Trata-se certamente de um novo processo de racionalização industrial não mais centrado na ignorância do trabalhador, mas no seu discernimento e participação.

A própria empresa, enquanto instituição, transforma-se em local de investigação técnico-científica. A contínua pesquisa e a introdução de novas tecnologias gera um processo de circulação, ou de maior transparência, de informações sobre a empresa.

O corpo técnico da empresa em questão se constitui de profissionais de engenharia. Predominam os engenheiros elétricos, mas o leque de habilitações é diversificado, incluindo mecânicos e eletrônicos.

A empresa introduziu uma novidade em termos de mercado regional: criou a carreira "Y". Trata-se de um programa de desenvolvimento de pessoal técnico paralelo ao pessoal administrativo, de forma que tenha cargos com nível de salários e benefícios proporcionais à chefia e gerência. O profissional tem possibilidades, através dela, de seguir uma trajetória rigorosamente técnica na empresa. Essa alternativa atua como fator de estímulo para aqueles que vêem o trabalho como extensão e aprofundamento na área

das engenharias. A empresa oferece oportunidade de atualização contínua.

"Estou em fase final de dissertação do mestrado, nesse meio tempo voltei mais 2 meses para a Alemanha em reciclagens tecnológicas, visitei feiras, fiz estágios numa empresa para conhecer e melhorar os aspectos mercadológicos, a nível de mercado, vendas e produtos no circuito mundial. Trata-se de saber quais são os próximos passos, que caminhos estão tomando os produtos em termos mundiais, pois nós não podemos entrar na contra-mão da história e desenvolver um produto que já está ultrapassado. Existe também o aspecto da formação em campo, isto é, a cada 2 ou 3 semanas eu passo alguns dias em São Paulo ou ainda em outras cidades, visitando clientes, verificando casos de automação." (Engenheiro de Aplicações e Vendas).

Abrem-se continuamente oportunidades de especialização técnica ao engenheiro. A própria natureza do trabalho pressupõe o desenvolvimento, interesse e capacidade de raciocínio espacial.

Há de se notar que a matéria prima das modificações que estão em curso é a informação que conduz a ações produtivas inteligentes e autônomas, trazendo embutida em si a flexibilidade, promovendo a circulação de informações, levando a democratização sobre a empresa e sobre as atividades entre os diferentes segmentos da organização.

3.5 - A visão do agente frente ao processo em curso: a satisfação dadas as condições de trabalho

"Sem dúvida, é um trabalho muito diversificado, ele está muito longe de ser massificante, ou seja, todo dia é uma atividade diferente, é um projeto diferente, é um processo diferente e bastante desafiador. Nesse sentido, sem sombra de dúvidas, é um trabalho que exige bastante capacidade intelectual, por outro lado, é prazeroso de fato." (Engenheiro Mecânico).

"O fato de você saber que organiza e autodetermina o trabalho é muito gratificante. Sem dúvida alguma, trabalhar assim é bem mais estimulante e dá um alto grau de satisfação." (Tecnólogo da área de C.L.P.).

Neste contexto, o tempo de trabalho e o tempo de lazer se confundem, não porque há mais tempo para o lazer, mas porque o trabalho se transforma em lazer.

"Essa área é muito rica no uso de criatividade, ela tem muito campo para se desenvolver, por isso podemos deitar e rolar, tem todo campo para agir. Quanto mais você se interessa, mais quer ir em frente. Os desafios são bem estimulantes, e é gostoso, é edificante. Porém, tem determinados momentos que dá um escuro total, daí você pega a literatura e começa a estudar e vê que é possível, que tem uma saída, é muito estimulante." (Analista de software).

Dá-se, ali, em primeiro plano, o desenvolvimento da capacidade geral do pensamento, julgamento, criatividade e disciplina intelectual; para o desenvolvimento tecnológico através de meios técnicos e de cálculos. É facultado pela sua própria lógica a este

segmento industrial apropriar-se de sua realidade humana de "ver", "ouvir", "pensar", "observar", "desejar" para dominar o mundo objetivado.

III^a PARTE**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A FORMAÇÃO DO HOMEM**

4. AS NOVAS CONDIÇÕES POSTAS PELA NOVA TECNOLOGIA DE AUTOMAÇÃO E A DEMANDA DE UMA FORMAÇÃO POLICOGNITIVA: CONTEUDO E DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO

"Querer educar o homem pelo trabalho imediato é condená-lo à escravidão."

(Norberto Etges)

Conteúdo e desafios para a educação

Nesta terceira parte, nos propomos a refletir sobre o significado das modificações materializadas pelo avanço científico-tecnológico e a policognição demandada pelo sistema produtivo no âmbito da sociedade capitalista. As formulações de Marx sobre a educação estão na base deste capítulo. Por isso, é importante ressaltar que se apresentaria como artificial ou não materialista-dialético transplantar, virginalmente, a concepção de escola politécnica de Marx para a década de 90, desconsiderando as condições determinadas do desenvolvimento do capitalismo e do avanço das forças produtivas. Nesta perspectiva, procuraremos caminhar no sentido de desvelar dadas condições materiais atuais, as relações entre o avanço das forças produtivas e as mudanças no conteúdo do trabalho e da formação, tendo como proposição indicar os fundamentos de uma educação policognitiva

tecnológica como meio de construir indivíduos plenamente desenvolvidos.

O exame das mudanças dos paradigmas organizacionais engendrados pela nova tecnologia de automação, ao lado das conclusões relativas à natureza e conteúdo do trabalho, bem como as reais exigências cognitivas e atitudinais requeridas do agente na planta produtiva nos instiga a interrogar o que tem a educação a refletir sobre as relações entre estas transformações em curso e a formação do homem e o que tais reflexões colocam para a educação em termos de desafios que possam assegurar respostas às crescentes exigências materiais de uma formação policognitiva a agentes capazes de atuar autônoma e construtivamente.

Até aqui analisamos os aspectos e determinações qualitativas das implicações da nova automação, expressas no conteúdo do trabalho e da formação. Mas é necessário para atingir o propósito deste estudo situar a demanda de uma formação policognitiva frente às novas condições postas nessa produção avançada, para compreendermos seu conteúdo e captarmos seus desafios para a educação.

Dado o desenvolvimento das forças produtivas alcançado pelo capitalismo, a produção de riquezas culturais e materiais reveladoras do homem e apropriadas desigualmente, a existência de uma base técnica comum à produção, a intensidade do conteúdo técnico-científico inserido no processo produtivo, a policognição se apresenta

como presente e o futuro do trabalho, e a formação policognitiva como uma exigência universalizante e instrumento de luta política nas sociedades tecnológicas.

O emergir da policognição facultado pela aplicação de novas tecnologias à produção industrial representa o limiar de um novo conceito de modernidade tecnológica, no qual surge a exigência real de uma educação onde se busca atingir, através da estrutura e das relações objetivas interagentes com o sistema de produção, difusão e reprodução sócio-cultural, o homem integral de posse de uma ética e de uma visão de mundo empiricamente universal.⁵¹

Na perspectiva do pensamento marxiano, quanto mais a sociedade se afasta de sua forma "natural" de prover os meios de subsistência, mais necessária se torna a educação. Nas sociedades tecnológicas que se pautam pelo renovar incessante dos meios de produção e pelo aumento de seu conhecimento científico, o ensino científico-tecnológico apresenta-se como uma necessidade primária do sistema produtivo e, portanto, uma exigência universal, materialmente posta e fator ponderável de construção do homem integralmente livre.

Assim, a policognição tem como eixo principal a apropriação crítica das dimensões pedagógicas mais gerais, implícitas ao pró-

51 Karl MARX, Ideologia Alemã, p. 42.

prio desenvolvimento do processo produtivo e reveladoras da plenitude das potencialidades humanas. Pressupõe que as relações entre os agentes e as instituições específicas são mediadas pela estrutura do sistema de relações de produção, difusão e de reprodução sócio-cultural. Em outras palavras: parte-se da pressuposição de novas formas de interação entre educação e trabalho, entre atividade manual e intelectual, a partir de uma base técnica material comum ao sistema produtivo determinante das relações entre estas estruturas.

Trata-se de um processo educativo que leve o indivíduo social à apropriação das riquezas materiais e intelectuais, objetivadas sob a forma alienada na indústria moderna: pois *"a verdadeira riqueza intelectual do indivíduo depende apenas da riqueza das suas relações sociais."*⁵² Buscar-se a atingir o indivíduo social ativo em suas múltiplas manifestações. Isto significa a superação, através do processo de formação educacional do homem fragmentado, que repete sempre uma dada ocupação rotineira, em agente integralmente desenvolvido, capaz de assumir diferentes funções sociais e diferentes funções produtivas. Na verdade, em última análise, isso nada mais representa que formas diferenciadas da atividade fundamental do homem, o trabalho.

Com efeito, não se trata de postular uma volta ao passa-

52 Ibid., p. 46.

do, mas sim de uma construção social a partir da base de desenvolvimento e diferenciação propiciada pela cultura burguesa. Esta caracteriza-se como uma cultura que, dada a sua diferenciação e a riqueza dos produtos e processos do trabalho, revela o homem a si mesmo em toda a plenitude de sua natureza antropológica, ainda que esta manifestação objetivada do homem se apresente sob sua forma alienada. Pressupõe a apropriação sensorial e ativa do homem e da vida humana, das criações do homem pelo homem e para o homem, enfim, a apropriação da realidade humana de *"ver, ouvir, cheirar, saborear, pensar, observar, sentir, desejar, agir, amar pelo e para o homem."*⁵³ Pressupõe a apropriação pelo homem de seu ser "multiforme de maneira global", não como uma função imediata expressa, pelo possuir ou pelo ter privadamente, mas como fator de desenvolvimento do indivíduo social em toda sua plenitude *"dotado de todos os sentidos como uma realidade permanente."*⁵⁴

Deve-se notar que este processo de formação ainda pressupõe disciplina e exercício: disciplina intelectual, para que o homem possa se apropriar do saber histórico e socialmente acumulado; exercício e experimentação para que o homem, de forma livre e criadora, possa promover o desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades, além de interagir de forma criativa, com o saber construído, que

53 Karl MARX, Manuscritos Económicos e Filosóficos de 1844, in: Erich Fromm. Conceito Marxista do homem, p. 120.

54 Ibid., p. 122.

é por ele transformado.

*"No que se refere ao homem em formação, este processo exige, antes de tudo, disciplina, enquanto no homem já formado, cujo cérebro é o receptáculo dos conhecimentos acumulados, é exercício, ciência experimental objetivamente criadora e realizadora."*⁵⁵

Neste sentido, postula-se a construção, pelo próprio agente, de suas estruturas cognitivas, a partir da ação operatória, ação do agente com o mundo circundante, em etapas evolutivas. Os instrumentos de pensamento deixam de ser dados, para serem construídos e reconstruídos em contínua ação e interação.

De um lado, caberá a este processo de formação desenvolver capacidades intelectuais que levem à apropriação, por parte do agente, de estruturas cognitivas construídas a partir de um esquema simultaneamente estruturado e estruturante, dos seguintes pré-requisitos:

- . visualização ou abstração: capacidade de manipular modelos mentalmente;
- . capacidade de lidar e manipular informações simbólicas e capacidade de perceber a lógica de um processo de produção de informação;
- . compreensão de um fenômeno em processo: capacidade de

55 Karl MARX, Elementos Fundamentales para la crítica de la economía política, (GRUNDRISSE) p. 236. V.2

apreciação de tendências, limites e significados dos dados e informações;

- . capacidade de exposição oral, escrita e visual;
- . capacidade de transformar o conhecimento em realizações concretas. Para tal, não deverá pautar-se pela lógica de saberes e habilidades fixas, adquiridos de uma vez por todas, mas pela construção de *habitus*⁵⁶ pelo trabalho do agente.

De outro lado, a estas capacidades de caráter cognitivo, somam-se aquelas de origem atitudinal, composta de atributos como:

- . responsabilidade e lealdade;
- . cooperação e iniciativa para resolver situações novas e de tomada de decisões;

A policognição como uma construção, como devir, como um despontar, a partir da substância do trabalho abstrato, substância

56 Norberto J. ETGES, *Estrutura versus subjetividade nas relações sociais: uma posição de exterioridade?* mimeo, s/d, p. 22-3. Neste texto, o "*habitus*" apresenta-se como "*consistindo em estruturas ou sistemas de operações coordenadas e reversíveis, capazes de gerar outras tantas coordenações de ações em campos afins. Sua condição de habitus consiste em ser um sistema altamente recursivo e estável. Não é algo que o indivíduo tem, mas algo que ele é. Na verdade, o habitus é a própria inteligência acionada, potencializada em campos específicos constituindo-se em conjunto de operações específicas, capazes de ativamente gerar n novos esquemas de ações.*"

social que, no presente, materialmente supera o trabalhador coletivo e cria novas estruturas de relações do homem com o mundo, emerge no processo produtivo rompendo totalmente com a consciência e os saberes gestados pelos sentidos, isto é, com o processo concreto do trabalho.

Com base no que foi exposto até aqui, discriminemos agora os desafios impostos à educação pelas crescentes exigências materiais de uma formação policognitiva:

- 1º - Ultrapassagem do conhecimento meramente empírico, do sensível, e do saber imediato;
- 2º - elevar-se para além de uma formação simplesmente técnica, através do pensamento especulativo, do conhecimento de princípios e leis fundamentais estáveis. Sempre na perspectiva da aquisição de pontos de vista universais;
- 3º - finalmente, isto pressupõe a constituição de estruturas que sejam estruturantes de esquemas de pensamento e ação.

Em síntese, os desafios objetivamente postos para a educação, pelos requerimentos materiais de uma formação policognitiva, pressupõe uma contraposição à concepção predominante na área educacional brasileira, que se diz fundamentada na obra de Marx, na busca de refletir as relações entre educação e trabalho, a partir da cate-

goria trabalho concreto, onde o trabalho manual, imediato, imperativo do modo humano de existência, se constitui no princípio educativo. O trabalho aparece aqui na sua dimensão puramente positiva e em suas bases busca-se analisar a função social da escola.

Ora, no atual desenvolvimento das forças produtivas esta categoria de análise não tem poder explicativo, pois não propicia mais que a apreensão da realidade na aparência dos dados imediatamente sensíveis, isto porque o trabalho, embora esteja no centro das reflexões, nunca é tomado como categoria explicativa do movimento histórico dos homens.

Assim, se, na história, seu processo de desenvolvimento já se materializou pelo movimento de supressão do trabalho vivo pelo trabalho objetivado na máquina-ferramenta automática e na microeletrônica, liberando objetivamente o homem do trabalho manual, para essa concepção largamente difundida no Brasil, o trabalho é sempre trabalho humano vivo, imediato e manual, apreendido como forma absoluta de ser do homem, como eternamente natural. Ao não se dar conta do limite (finitude) histórico da sociedade capitalista, não se dá conta do seu caráter provisório. Frente a isso, só consegue conjecturar retrocessos no capitalismo destacando suas contradições e seus aspectos negativos, onde Marx via as condições objetivas de uma nova forma de existência humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos, aqui, uma breve síntese, recapitulando os aspectos principais e mais gerais deste estudo.

Estabelecemos, inicialmente, os fundamentos teóricos para a análise objetiva da relação entre trabalho, tecnologia e a formação. Para tanto, parte-se do trabalho humano abstrato, substância social concreta e universal, a qual, em sua gênese, teve, como condições postas, conjuntos de operações extremamente abstratas no trabalho cotidiano. Como tal, o trabalho humano, transmutado em substância social concreta, na qualidade de trabalho humano abstrato, se tornou o pressuposto da exclusão sempre mais efetiva da mão do homem no processo de produção.

Ao longo de mutações cada vez mais profundas, o processo de cooperação elevou-se - enquanto processo de abstração em efetivação - construindo estruturas superiores, sempre mais amplas, processo doloroso que vai destruindo o trabalhador artesão e manual a tal ponto que, em seu contrário, emerge o trabalhador coletivo.

Ao se tornar realidade na produção material da existência humana, o trabalhador coletivo, que se constitui, segundo Marx ("O

Capital", p. 400), numa abstração material e efetiva das qualificações limitadas dos indivíduos, transforma a desqualificação em qualificação e se torna pressuposto imediato da abstração, assim como da exclusão da mão de obra do homem pela automação dos processos de trabalho. Diante disso, pondo o homem "excluído/abstraído" materialmente, ainda que subsumido em suas relações formais como o agente intelectual do processo de produção. Todas estas superações criam novas estruturas de relações do homem com o mundo e dos homens entre si.

A posição destas novas estruturas de relações do homem com o mundo se constituiu num processo sistemático de verificação da teoria e da análise do desenvolvimento histórico em processo nas condições de uma empresa de automação e informática industrial.

Analisando a realidade, constatamos que os avanços tecnológicos, refletidos naquela nova forma de produção e organização do trabalho, implicam na ampliação da base de conhecimento, experiência e autonomia dos agentes. Emerge, daquele contexto, o deslocamento do paradigma organizacional, baseado na organização do trabalho, para o eixo centrado na organização da produção fundada na otimização do capital fixo e circulante. Isto significa que a otimização da utilização das máquinas conduz, por um lado, ao declínio da atividade manual rotineira, de execução, e, por outro, induz a um alargamento do conhecimento na atividade humana produtiva, no tocante às repercussões em termos de capacidade de julgamento e iniciativa dos agentes. Esta

condição se materializa, em termos práticos, em processo de intelectualização e autonomização do agente humano na produção, instituída de significado próprio.

Neste contexto, a policognição apresenta-se como uma necessidade básica do sistema produtivo. E a educação científico-tecnológica ou policognitiva como uma exigência materialmente posta por essa produção avançada.

Para concluir, ressaltamos que, ao longo deste estudo, procuramos traçar uma perspectiva teórica objetiva, na busca de ir além das análises maniqueístas e caricaturizadas que, pretensamente, iluminam a realidade.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- BARBIERI, José Carlos. **Produção e transferência de tecnologia.** São Paulo: Atica, 1990.
- BATALHA, Mário Otávio & DEMARI, Flávio. **A pequena e média indústria em Santa Catarina.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1990.
- BENAKOVICHE, Rabahn (organizador). **A informática no Brasil.** Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1985.
- _____ e BARBOSA, Cícero. **Informática social: a ameaça à privacidade, o desemprego.** Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1987.
- BRAVERMAN, Harry. **Trabalho e Capital Monopolista.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982. 3 ed.
- CORIAT, Benjamin. **Automação Programável: Novas Formas e Conceitos de Organização da Produção.** In: SCHMITZ, Hubert e CARVALHO, Ruy de Quadros. (orgs). **Automação, Competitividade e trabalho: a experiência internacional.** São Paulo: Hicitec, 1988.
- _____. **Autômatos, Robôs e a Classe Operária.** Novos Estudos CEBRAP, v.2, n. 2. Julho, 1983.
- _____. **A revolução dos robôs. O impacto socioeconômico da automação.** São Paulo: Busca Vida, 1988. Trad. de José Corrêa Leite.
- DECCA, Edgar Salvadori de. **O nascimento das fábricas.** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1991. 8 ed.
- ECO, Humberto. **Como se faz uma tese.** São Paulo: Editora Perspectiva, 1991. Tradução de Gilson Cesar C. de Souza.
- Estatuto da Fundação Centro Regional de Tecnologia e Informática de Santa Catarina. Florianópolis: CERTI, 1992. (mimeo).
- ETGES, Norberto J. **Trabalho, conhecimento e educação. Uma crítica de epistemologia filosófica e da educação.** Florianópolis: UFSC, 1989. (mimeo).
- _____. **Produção de conhecimento e interdisciplinaridade.** Florianópolis: UFSC, s/d (mimeo.).
-

-
- _____. **Estrutura versus subjetividade nas relações sociais: uma oposição de exterioridade?**. Florianópolis: UFSC, s/d. (mimeo).
- _____. **O conceito de trabalho e a ação do conceito**. Florianópolis: UFSC, s/d. (mimeo).
- _____. **Trabalho e Conhecimento**. Florianópolis: UFSC, s/d (mimeo.)
- FAUSTO, Ruy. **Marx: Lógica e Política**. Investigações para uma reconstituição do sentido da dialética. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1987. Tomo I e II.
- _____. "A 'pós-grande indústria' nos Grundrisse (e para além deles)". In: *Lua Nova*. São Paulo, 19: 47-67, nov. 1989.
- FLEURY, C.C. Afonso & VARGAS, Nilton. **Organização do Trabalho: uma abordagem interdisciplinar**. Sete estudos sobre a realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 1987.
- FLEURY, Maria Teresa Leme et alii. **Cultura e poder nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1989.
- FLIEKINGER, Hans-Georg. **Marx e Hegel: o porão de uma filosofia social**. Porto Alegre: L&PM, 1986.
- FROMM, Erick. **Conceito Marxista do Homem**. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.
- Fundação CERTI. **O que é o Tecnópolis: pólo tecnológico da Grande Florianópolis**. Florianópolis: UFSC, 1991.
- Informativo Tecnópolis nº 01 a 05. Jul-ago/92.
- GAMA, Ruy. **A tecnologia e o trabalho na história**. São Paulo: Nobel: Editora da USP, 1986.
- GIANOTTI, José A. **Trabalho e Reflexão**. Ensaios para uma dialética da sociabilidade. São Paulo: Brasiliense, 1984. 2 ed.
- GOMES, Carlos Mirayo. **Trabalho e conhecimento**. Dilemas na educação do trabalhador. São Paulo: Cortez: autores associados, 1987.
- GORZ, André. (org.). **Crítica da Divisão do Trabalho**. São Paulo: Martins Fontes, 1980.
- LOTH, Moacir. **Equilíbrio do Ambiente faz escola para empresas em Santa Catarina**. *Jornal "A Notícia"*, 21.07.1992.
- KUENZER, Acácia Zeneida. **Pedagogia da Fábrica**. As relações de produção e a educação do trabalhador. São Paulo: Cortez, 1986. 2 ed.
-

-
- MACHADO, Lucília R. de Souza. *Politecnica, escola unitária e trabalho*. São Paulo: Cortez, 1989.
- _____ et alii. *Trabalho e Educação*. Campinas, SP: Papirus, 1992.
- MANACORDA, Mario Alighiero. *Marx e a Pedagogia Moderna*. São Paulo: Cortez: Editores Associados, 1991.
- MARX, Karl. *O 18 Brumário de Luís Bonaparte*. São Paulo: Ed. Estampa, 1976.
- _____. *Manuscritos Econômicos e Filosóficos*. In: FROMM, Erich. *Conceito Marxista do Homem*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.
- _____. *Contribuição à Crítica da Economia Política*. São Paulo: Martins Fontes, 1983. 2 ed.
- _____. *O Capital*. Crítica da Economia Política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1987. 2 ed. L.1. V. 1 e 2.
- _____. *Elementos Fundamentales para la crítica de la Economía Política*. (Grundrisse). Buenos Aires: Siglo Veintiuno Argentina Editores, 1989. 12 ed. V. 1 e 2.
- MARX, Karl e ENGELS, Frederick. *A ideologia alemã*. Lisboa: Presença, 1976. 3 ed. Tradução de Conceição Jardim e Eduardo L. Nogueira.
- _____. *Obras Escolhidas*. São Paulo: Ed. Alfa-Omega, s/d. V. 1.
- NEDER, Ricardo Toledo et alii. *Automação e Movimento Sindical no Brasil*. São Paulo: Ed. Hicitec, 1988.
- OFFE, Claus. *Trabalho e Sociedade*. Problemas Estruturais e Perspectivas para o Futuro da Sociedade do Trabalho. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989. V. 1.
- _____. *Capitalismo Desorganizado*. Transformações contemporâneas do trabalho e da política. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- RATTNER, Henrique. *Impactos sociais da automação: o caso do Japão*. São Paulo: Nobel, 1988.
- REBECCHI, Emilio. *O Sujeito Frente à Inovação Tecnológica*. Rio de Janeiro: Vozes, 1990.
- REVISTA TEMPO BRASILEIRO. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1991. V.1, nº 105, abril-junho.
- REVISTA TEORIA & EDUCAÇÃO. Dossiê Teorias da Reprodução e da Resistência. Porto Alegre: Ed. Plamarcina, 1990. Nº 1.
-

-
- SCHAFF, Adam. **A sociedade informática. As conseqüências sociais da segunda revolução industrial.** São Paulo: Brasiliense, 1990.
- SCHMITZ, Hubert e CARVALHO, Ruy de Gaudros (org.). **Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional.** São Paulo: Ed. Hucitec, 1988.
- SCOTT, Allen e STORPER, Michael. **Indústria de alta Tecnologia e Desenvolvimento Regional. Uma crítica e reconstrução teórica.** In: **Espaço & Debates**, nº 25, 1988.
- SILVA, Tomaz Tadeu da. **Trabalho, Educação e Prática Social. Por uma teoria da formação humana.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.
- SOHN-RETHEL, Alfred. **Trabalho intelectual e trabalho manual. Crítica da Epistemologia.** Florianópolis: UFSC, s/d - Tradução de Norberto Etges.

FONTES DAS EPIGRAFES

- ETGES, Norberto J. **Trabalho e Conhecimento. Educação e Realidade.** V. 18, nº 1, jan-jun. 1993.
- MARX, Karl e ENGELS, Frederick. **Ideologia Alemã.** Lisboa: Presença, 1976. 3 ed.
- MARX, Karl. **Obras Completas.** São Paulo: Ed. Populares, s/d, v. 1.
- HEGEL, G.W.F. **Fenomenologia do Espírito.** Petrópolis: Vozes, 1992.
-