

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA**

DOUGLAS ANTONIO RODRIGUES SILVA

**A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA MICROELETRÔNICA E O CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO CENTRO PAULA SOUZA: UMA
ANÁLISE DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO FORMADORA DE FORÇA DE
TRABALHO**

**Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Filosofia e Ciências
Campus de Marília
Programa de Pós-graduação em Educação
Marília – SP
2016**

DOUGLAS ANTONIO RODRIGUES SILVA

**A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA MICROELETRÔNICA E O CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO CENTRO PAULA SOUZA: UMA
ANÁLISE DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO FORMADORA DE FORÇA DE
TRABALHO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, *Campus* de Marília. Linha de Pesquisa: Políticas Educacionais, Gestão de Sistemas e Organizações, Trabalho e Movimentos Sociais.

Orientador: Dr. Henrique Tahan Novaes

**MARÍLIA
2016**

Silva, Douglas Antonio Rodrigues.
S586r A revolução tecnológica microeletrônica e o curso superior de tecnologia em automação industrial do Centro Paula Souza: uma análise da educação tecnológica como formadora de força de trabalho / Douglas Antonio Rodrigues Silva. – Marília, 2016.
60 f. ; 30 cm.

Orientador: Henrique Tahan Novaes.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, 2016.

Bibliografia: f. 57-60

1

1. Centro Paula Souza. 2. Automação industrial. 3. Ensino técnico. I. Título.

CDD 378.99

DOUGLAS ANTONIO RODRIGUES SILVA

**A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA MICROELETRÔNICA E O CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO CENTRO PAULA SOUZA: UMA
ANÁLISE DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO FORMADORA DE FORÇA DE
TRABALHO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, *Campus* de Marília. Linha de Pesquisa: Políticas Educacionais, Gestão de Sistemas e Organizações, Trabalho e Movimentos Sociais.

Orientador: Dr. Henrique Tahan Novaes

Banca Examinadora

Orientador: Prof. Dr. Henrique Tahan Novaes

Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP-Marília

2º. Examinador: Prof. Dr. Darlan Marcelo Delgado

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS

3º. Examinador: Prof. Dr. Cândido Giraldez Vieitez

Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP-Marília

**Marília
2016**

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é a materialização de uma ideia de estudo e que só se concretizou graças ao incentivo de pessoas que contribuíram imensamente para meus passos iniciais como ser humano e como pesquisador. Então a palavra que comanda a sinfonia passa a ser gratidão.

Gratidão enorme a meus pais, Antonio e Marilda que sempre me apoiaram em todos os momentos e me incentivaram a jamais desistir dos meus objetivos. Junto a eles minhas irmãs que também estiveram comigo todo esse tempo de muita estrada, trabalho e empenho.

Ao meu professor orientador Henrique Tahan Novaes pelas orientações, livros, paciência, empatia e confiança ao longo dessa jornada. Seu apoio foi fundamental para a conclusão deste trabalho;

Ao meu amigo, professor orientador na graduação e colega de grupo de pesquisa Paulo Alves de Lima Filho, que me ensinou a observar a tecnologia de uma forma diferente;

Aos meus amigos de Guaxupé Manoel Lagoa e André Lepiane pela paciência em meus dias de isolamento;

Aos professores da graduação Marcelo Doti e Claudionei Nalle. Eles me ajudaram a colocar os primeiros tijolos nessa ponte que é a minha jornada na pesquisa;

Aos professores Candido Vieitez e Neusa Maria Dal Ri pelos apontamentos sempre pertinentes durante o Seminário de Pesquisa em 2015 e no grupo de pesquisa;

Aos professores da banca geral de qualificação, Darlan Delgado e, novamente, Candido Vieitez;

E a todos que acreditaram em mim. Que a ponte continue a ser construída.

```
sudo apt-get install fraternity
```

RODRIGUES SILVA, D. A. A Revolução Tecnológica Microeletrônica e o Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do Centro Paula Souza: Uma Análise da Educação Tecnológica como Formadora de força de Trabalho. Marília, 2016. 58f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Marília.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo relacionar a Revolução Tecnológica Microeletrônica na concepção do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do CEETEPS. Como procedimento metodológico foi utilizada a pesquisa bibliográfica e análise documental. Considerando que a Revolução Tecnológica Microeletrônica foi um fenômeno marcante na segunda metade do século XX no campo do trabalho, buscou-se compreender como seus efeitos incidiram no sistema de Educação Tecnológica brasileiro, país de economia tardia. O trabalho está estruturado em três capítulos. No primeiro foi realizada uma discussão acerca da Revolução Tecnológica Microeletrônica e sua participação no processo de reestruturação produtiva mundial. No segundo fazemos alguns apontamentos pertinentes à legislação e políticas públicas para a expansão do ensino superior tecnológico brasileiro desde seus primeiros passos - no final dos anos 1960 - dentro do contexto educacional brasileiro e de suas particularidades. No terceiro capítulo apresentamos uma discussão acerca da concepção do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do CEETEPS - através de seu Projeto Político Pedagógico -, documentação e propostas. Nas conclusões relacionamos todos os pontos apresentados nos capítulos anteriores com o processo de formulação do CST em Automação Industrial do CEETEPS e seu novo modelo de formação profissional baseado em cursos de curta duração e que atendiam requisitos para formação de força de trabalho que era demandada à época.

Palavras-Chave: Revolução Tecnológica Microeletrônica, Centro Paula Souza, Projeto Político Pedagógico, Curso Superior de Tecnologia, Tecnologia em Automação Industrial.

ABSTRACT

The present study aims to relate the Technological Microelectronic Revolution in the design of the Higher Technological Course in Industrial Automation of CEETEPS. As a methodological procedure, bibliographical research and documentary analysis were used. Considering that the Microelectronic Technological Revolution was a marked phenomenon in the second half of the 20th century in the field of work, it was sought to understand how its effects affected the Brazilian Technological Education system, a country of late economy. The work is structured in three chapters. In the first, a discussion was held about the Microelectronic Technological Revolution and its participation in the process of world productive restructuring. In the second, we make some pertinent notes to the legislation and public policies for the expansion of Brazilian technological higher education since its first steps - in the late 1960s - within the Brazilian educational context and its particularities. In the third chapter we present a discussion about the design of the Higher Technological Course in Industrial Automation CEETEPS - through its Political Project Pedagogical - documentation and proposals. In the conclusions we related all the points presented in the previous chapters with the process of formulating the CST in Industrial Automation CEETEPS and its new model of vocational training based on short courses and that met requirements for training of workforce that was demanded at the time.

Key-Words: Microelectronics Revolution, Centro Paula Souza, Political Pedagogical Project, Technological Degree, Technological Degree in Industrial Automation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AME - Automação Microeletrônica

CST - Curso Superior de Tecnologia

CEETEPS - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica

CN - Controle Numérico

DAU/MEC - Diretoria de Assuntos Acadêmicos

EaD – Ensino à Distância

EP - Educação Profissional

EUA - Estados Unidos da América

Fatec - Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

MFCN - Máquinas Ferramentas com Controle Numérico

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PND - Plano Nacional de Desenvolvimento

P&D - Pesquisa & Desenvolvimento

PSEC - Plano Setorial de Educação e Cultura

TIC - Novas Tecnologias de Comunicação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

VANT - Veículo Aéreo Não Tripulado

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I - A REVOLUÇÃO MICROELETRÔNICA E SEUS DESDOBRAMENTOS NO SÉCULO XX	8
1.1 O sonho burguês da fábrica automática e a realidade no século XX: o novo passo do capital.....	8
1.2 A nova base técnica da fábrica automatizada.....	12
1.3 O fetichismo da sociedade do conhecimento.....	17
1.4 A sociedade do intangível: da obsolescência da mercadoria física e apropriação da privacidade à nova mina de ouro do capital.....	22
CAPÍTULO II - A EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRA, OS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA E A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA MICROELETRÔNICA	24
2.1 O Estado brasileiro e as facetas da educação no século XX.....	24
2.2 Breve panorama da Educação Tecnológica brasileira (1960-80).....	26
2.3 A reestruturação produtiva no Brasil: da década perdida aos anos 1990.....	33
2.4 A retomada nos Cursos Superiores de Tecnologia na década de 1990	36
2.4.1 Algumas referências sobre as leis e decretos que incidiram diretamente na criação e reformulação de CSTs	40
CAPÍTULO III - O CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO CENTRO PAULA SOUZA.....	42
3.1 O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza: seu surgimento e particularidades.....	43
3.2 O CST de Automação Industrial do CEETEPS: formulação histórica e os traços da revolução tecnológica microeletrônica no modelo tardio de educação	47
3.2.1 Algumas características do CST de Automação Industrial do CEETEPS nos marcos do Ensino Tecnológico engendrado pelo Estado brasileiro.....	48
CONCLUSÕES.....	53
REFERÊNCIAS	57

INTRODUÇÃO

Desde meados da década de 1960 o mundo se encontra em meio a uma nova revolução tecnológica que acontece a olhos vistos. A reconfiguração vem impondo profundas mudanças nas relações sociais, na economia, na cultura, na política e no espaço geográfico. Como efeito, é de se esperar que imponha mudanças também no sistema educativo, que em quase todos os países é empurrado e impulsionado sempre pela necessidade de adaptação. Nas últimas décadas a modalidade de ensino tecnológico vem crescendo consideravelmente no Brasil, principalmente após os primeiros anos de 1990, período no qual as empresas começam a alterar seus processos e aderir ao modelo de gestão por qualificação.

A partir da derradeira década do século XX, a população brasileira tem acompanhado enormes mudanças conceituais e estruturais relacionadas à educação. Essas mudanças configuram todo um processo de reforma e modernização do Estado e dos sistemas de ensino, pelos quais vários países do mundo estão passando pela doutrina neoliberal. No que tange ao indivíduo, o caminhar da história no século passado realizou imposições históricas que passaram despercebidas aos olhos humanos e foram consideradas apenas a “evolução da tecnologia”. Ao atrofiamento das relações humanas e condução compulsória a modelos de sociedade erroneamente chamada de “sociedade do conhecimento”, o ser humano é conduzido pelo cajado do capital a um processo de adequação constante.

De acordo com a revisão de literatura utilizada para este trabalho, a guinada está relacionada a uma esfera maior que diz respeito à reestruturação do modo capitalista de produção, a partir da década de 1960 e motivada, principalmente, pela revolução microeletrônica. As transformações globais ocorridas no final do século puseram em curso novas demandas de educação e estabeleceram os contornos de uma nova pedagogia que ainda não foram totalmente compreendidas pelos pesquisadores. Os Cursos Superiores de Tecnologia (CSTs) foram criados, mas ainda existem fatores de sua implantação que poderiam ser colocados em pauta, principalmente no que se refere à reflexão da sua função e seus propósitos na sociedade brasileira, no campo da Educação.

As políticas para a educação superior agora são subsumidas a uma política de gastos, ao mercado e ao viés econômico. Não se trataria de política genuinamente educacional, mas de uma política econômica. Neste caso, os CSTs cumpririam uma função fundamental dentro da ótica do Estado Mínimo, pois são mais baratos e rápidos

que os cursos universitários e atendem as novas demandas das empresas por um determinado tipo de profissional que não é nem de uma graduação nem da educação técnica. Ao mesmo tempo em que a revolução tecnológica microeletrônica se espalha pelo mundo capitalista, a partir da década de 1960, suas implicações chegam com quase trinta anos de atraso no Brasil, nos anos 1990, ainda que os CSTs tenham surgido concomitantemente à reestruturação do modelo produtivo mundial, norteados pela introdução da automação na esfera da fábrica. Dessa forma, torna-se fundamental a compreensão desse fenômeno que abrange tanto as fábricas – que ainda mantêm traços do taylorismo-fordismo e, ao mesmo tempo, incorporam elementos do toyotismo e da revolução microeletrônica – quanto os CSTs, que passam a formar profissionais que seriam absorvidos dentro desse contexto.

Acompanhando tal reconfiguração histórica e motivadas pelo lucro, praxe do atual sistema dominante, as chamadas economias avançadas investem altas cifras em Pesquisa & Desenvolvimento, o que coloca os então alunos de seus cursos tecnológicos, em formação, em contato com o limiar do que existe de mais avançado na ciência, em seus vários campos. Nessa linha, a educação tecnológica trabalharia diretamente ligada à evolução do sistema de produção.

Entretanto, no Brasil – país de economia industrial tardia – o ensino tecnológico é colocado como o que sempre visa o conhecimento para resolução de problemas oriundos de processos de produção. E, mesmo assim, não apresenta elementos diretos que o associem à corrida tecnológica que norteia os capitalismo autônomos. Como descreve Carvalho (1996):

A maior parcela da força de trabalho industrial é composta por semi-qualificados ou não-qualificados, com baixo grau de escolarização formal e cujas experiências de treinamento são de curta duração. Os salários da mão-de-obra no Brasil estão entre os mais baixos do mundo, enquanto que a taxa de rotatividade do emprego, mesmo excluindo a construção civil, está entre as mais altas. Além disso, as empresas brasileiras investem pouco em treinamento e formação, quando comparadas a padrões internacionais. Estes são sintomas de que, na maior parte das empresas, ainda prevalecem políticas de pessoal de visão curta - inexistência de carreiras, baixos salários, uso da demissão como instrumento disciplinador e como expediente para controle de reivindicações salariais - que revelam pouco interesse das gerências com a fixação da força de trabalho (CARVALHO, 1996, p.108-109).

O autor ainda acrescenta:

A indústria brasileira apresenta um baixo grau de capacitação tecnológica, isto é, dificuldade estrutural de inovar. Tal dificuldade deve ser entendida no contexto de um padrão de industrialização que foi marcado pela exploração predatória de mão-de-obra barata e de recursos naturais abundantes e na manutenção de um protecionismo generalizado e ilimitado ao tempo (CARVALHO, 1996, p.109).

E como pode essa vertente se dedicar à produção tecnológica sendo o Brasil dotado de uma casta burguesa que se configura mais no âmbito comercial do que industrial e que dispõe de boa parte de seu modelo de produção importado do exterior?

A indústria, principalmente no setor metal-mecânico, outrora representada pelo elevado número de operários empregados, parte agora para uma nova mudança em que processos antigos se misturam ao enorme conglomerado tecnológico, controlado através de cálculos inseridos pelos engenheiros-programadores e gerentes de produção. Diante da enorme onda de modificações resultantes do alinhamento da revolução tecnológica, mais precisamente, a revolução microeletrônica na fábrica, a figura do operário desqualificado - tanto explorada no sistema de produção taylorista-fordista - aos poucos perde espaço para dois novos componentes: a máquina automática e o operário com conhecimento técnico necessário para aquilo que executa, ou seja, que conhece as etapas do processo de produção e sabe aplicar o conhecimento obtido através de cursos de formação técnica específica. O taylorismo-fordismo perde espaço – mas não se extingue - para o toyotismo, um novo modelo de produção industrial difundido a partir da década de 1970 e que caracteriza-se por flexibilizar a fabricação de mercadorias.

A dinâmica da acumulação se faz através dos poucos pólos dos capitalismo autônomos, como os Estados Unidos da América, por exemplo. As necessidades da produção material impulsionam o desenvolvimento progressivo e inter-relacionado da ciência e da técnica, convertendo a própria produção em um processo tecnológico. A atividade de conhecimento se faz presente na organização do processo de trabalho. Este processo tem transformado a ciência em força produtiva direta, não somente como apoio ao processo de reprodução ampliada e intensiva do capital, mas também, como área específica de investimento produtivo capitalista. Surgem, então, empresas voltadas exclusivamente para a produção de alta tecnologia e de novos processos produtivos.

Nas matrizes das empresas multinacionais são desenvolvidas as atividades de pesquisa e desenvolvimento, concentrando-se lá os recursos materiais, técnicos e financeiros. Enormes institutos de pesquisa são criados em universidades e financiados por empresas particulares, nas quais o coração do capital se faz pela possibilidade de produzir novas máquinas para aumentar exponencialmente o potencial de acumulação, como também para automatizar postos de trabalho e, com isso, aproximar-se da fábrica automática (RIFKIN, 1996), tão almejada pela burguesia desde a Revolução Industrial.

Às filiais, cabe somente fazer a adaptação dos produtos e processos às condições locais (MACHADO, 1994). Nessa contramão estão os países periféricos, como o Brasil,

nos quais a educação tecnológica vem crescendo consideravelmente, se comparada a outras modalidades de ensino, ainda que a própria revolução tecnológica microeletrônica tenha causado efeitos diferentes no campo produtivo brasileiro, resultando em fábricas que são compostas por elementos novos e antigos. Com isso, muito se tem discutido sobre essa questão, o que nos leva a pensar sobre o papel do ensino profissional perante a sociedade e sua representação dentro de um contexto histórico, excluindo, portanto, uma análise isolada que poderia resultar em uma interpretação equivocada. A questão ainda levanta a dúvida sobre a efetiva finalidade dessa vertente do ensino e, qual seria a razão da diminuição da carga teórica, muitas vezes moldando o aluno para o mercado de trabalho.

De acordo com Guston e Kenniston (1994), é necessário indicar como os pesquisadores dos países autônomos entendem o processo que estabelece o contexto da mudança tecnológica. Esse entendimento parte da caracterização do contrato social que vigorou no período de pós-guerra, expressado pela forma que o governo promete apoiar mais a ciência básica que a revisão por considerá-la mais meritória, os cientistas direcionariam suas pesquisas para resultados que proveriam um fluxo constante de descobertas que possam ser traduzidas em produtos novos, medicamentos, ou armas. Isso ocorre devido aos obstáculos estruturais, que têm sua existência determinada pelas características do “modelo” socioeconômico adotado por um país. Eles podem ser entendidos como sendo de natureza fundamentalmente econômica, e têm sua origem, no caso latino-americano, no próprio processo de desenvolvimento e no tipo de inserção subordinada dos países da região no comércio e na divisão internacional do trabalho. Na condição “periférica” do Brasil, as raízes remontam ao período da colonização (DAGNINO, 2004).

Agora, situando a gestão educacional no contexto das transformações do sistema produtivo, uma das preocupações fundamentais do capital passa a ser o controle do elemento subjetivo no processo de produção capitalista, com a “captura” da subjetividade do trabalho pela produção do capital e com a “manipulação” do consentimento do trabalho através de um conjunto amplo de inovações organizacionais, institucionais e relacionais no complexo de produção de mercadorias (ALVES, 2007). E isso, somado ao fato da criação dos CSTs no fim dos anos 1960 ter uma finalidade mais política e econômica do que propriamente educacional nos mostra a necessidade de uma pesquisa mais elaborada acerca do tema.

O capital não só desloca o operário fabril, trocando seu posto de trabalho por uma máquina, como passa a atuar na captura da subjetividade do trabalhador através e

durante sua própria formação. Isso se dá através de cursos de formação condensados. Ora, se a finalidade é a inserção desses egressos no mercado de trabalho, para o governo, quanto mais rápido, melhor. E tal mudança, diretamente ligada ao processo de reconfiguração do sistema produtivo, tem um efeito devastador, principalmente para a nova geração de estudantes que já dominam aparelhos eletrônicos com extrema facilidade (BAUMAN, 2013) e podem, justamente, se deslocar para os cantos de conhecimento específico e limitado. No século XXI a eletrônica integra a sociedade através das novas tecnologias de comunicação (TICs), dos terminais eletrônicos de atendimento – como os bancários, por exemplo –, pelos VANTs, que são os veículos aéreos não tripulados, conhecidos como *drones*. Empresas utilizam redes sociais para atendimento e pós-venda, aplicativos para envio de mensagens através de dispositivos móveis, como *whatsapp*, integram os sistemas de vendas das empresas comerciais.

Quando saímos do universo das salas de aula e contextualizamos a educação profissional com a fábrica, a escola técnica forma profissionais com conhecimento específico em determinado processo. Ao sair do ensino técnico, o profissional busca o trabalho em setores operacionais de produção, nos quais tem o lugar assegurado frente a outros operários com formação regular. Hoje, o funcionário de grandes corporações sabe a mercadoria que produz, a melhor forma, tempo e, até mesmo, como solucionar problemas na linha de produção, decisão que outrora era de responsabilidade apenas do gerente de setor. Todavia seu conhecimento se restringe apenas ao processo de produção daquela fábrica.

Já a escola tecnológica de nível superior, recorte escolhido para este trabalho, forma o profissional que atua no processo chamado de “tomada de decisão”, no qual é responsável por encabeçar e desenvolver diretrizes que são importantes para a fábrica privada e o objetivo de seus donos ou acionistas: o lucro. Uma observação ainda mais minuciosa nos revela como as duas vertentes de ensino, técnico e tecnológico, se mostram paralelas no processo de formação de força de trabalho, complementando-se em diferentes áreas do setor produtivo.

Este estudo tem como o marco a revolução microeletrônica, ou seja, o momento em que o computador passa habitar a fábrica e a controlar as máquinas produtivas e influenciar diretamente os sistemas de produção e, mais tarde, no papel do Estado frente às questões sociais e às alterações na gestão e organização dos sistemas de ensino. Diante dessas observações, surge o questionamento sobre a apropriação da subjetividade do trabalhador não só pela introdução das máquinas no processo produtivo, mas também, na utilização do ensino tecnológico para a criação de uma subjetividade

controlada do aluno. É pertinente a busca por traços da revolução tecnológica microeletrônica na concepção de cursos do Ensino Superior Tecnológico, ainda que no Brasil as mutações fabris resultantes dos efeitos tardios da revolução microeletrônica sejam visíveis. E, ainda, essa proposta de ensino tecnológico nas economias dependentes seria apenas mais uma estratégia de dominação por parte da burguesia industrial para fornecer os melhores modelos de operários para suas fábricas: aqueles que dominam o conhecimento específico e necessário para a produção – cada vez mais rápida – e disseminação de mercadorias.

Este estudo adota como recorte o curso de Tecnologia em Automação Industrial do CEETEPS. Relacionando-se diretamente com os novos sistemas de produção e direcionamento norteado pela automação, o curso forma profissionais que atuarão, principalmente, na indústria de produção automotiva. Ao mesmo tempo, profissionais da automação industrial trabalham dentro de complexos fabris que dispõem, também, de elementos herdados ainda do taylorismo-fordismo. A escolha desse CST se dá, justamente, por essa relação direta que o curso tem com os novos elementos produtivos e que, ao mesmo tempo, trabalha com componentes herdados de modelos defasados de produção. No caso brasileiro o CST em Automação Industrial representa um elo entre essas duas partes.

No primeiro capítulo foi realizada uma discussão acerca da Revolução Tecnológica Microeletrônica e seus traços no século XX que figuram para a reestruturação produtiva mundial. Faço uma apresentação do período histórico a partir dos anos 1960 até o momento atual, contextualizando os avanços científicos, a gestão de recursos e algumas alterações resultantes deste fenômeno observando o desenvolvimento tecnológico não apenas como o único fator a influenciar a organização do trabalho e sua natureza mas, também, como uma variável social que considera fatores históricos e culturais que norteiam para a escolha e aplicação das novas tecnologias de produção.

No segundo capítulo deste trabalho faço alguns apontamentos pertinentes à legislação e políticas públicas para a expansão do ensino superior tecnológico brasileiro desde seus primeiros passos - no final dos anos 1960 - dentro do contexto educacional brasileiro e de suas particularidades. Realizo um contraponto entre a iniciativa do poder público - que enxergava o ensino tecnológico como uma alternativa para resolver dois problemas: o da formação de força de trabalho qualificada e o de encaminhamento dos recém saídos do ensino médio e que não cursariam o ensino superior - com as transformações do sistema de produção brasileiro, que possui características que o tornam obsoleto e tardio em relação aos capitalismo autônomos e agrupa elementos de

continuidade e descontinuidade em relação às fases anteriores de industrialização. Faço um apanhado melhor nos anos de 1990, década em que o neoliberalismo começa a ganhar muita força no Brasil e que a nação brasileira inicia um período de reajustes obedecendo aos princípios da "nova ordem mundial".

E, por último, no terceiro capítulo apresento e discuto a concepção do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - CEETEPS, elemento dessa pesquisa colocando-o em paralelo com toda a reestruturação - ou mutação (ANTUNES, 2014) - do sistema produtivo do país, dotado de complexos fabris que dispõem de elementos híbridos derivados do taylorismo-fordismo e de características do sistema toyotista. Destaco alguns componentes do próprio curso, a proposta de ensino e procuro contrapor e identificar a presença da Revolução Tecnológica Microeletrônica. Busco, através de todo o referencial teórico dos capítulos anteriores, mostrar quão linear é o modelo dos CSTs brasileiros - no recorte específico do curso escolhido - com as transformações provenientes da Revolução Tecnológica Microeletrônica.

Como objetivos específicos: 1. Pretendo analisar esta revolução dentro do contexto produtivo brasileiro - no que tange à formação de força de trabalho; 2. Identificar seu possível alinhamento com as políticas governamentais, principalmente as dos anos 1990, que tinham como objetivo recolocar o país no eixo da "nova ordem mundial".

Nas conclusões faço alguns apontamentos sobre o objetivo geral deste trabalho, que é identificar elementos da Revolução Tecnológica Microeletrônica na concepção do Curso Superior de Tecnologia do CEETEPS.

É necessário observar que a realização da pesquisa se restringiu somente a análise documental de publicações sobre o CEETEPS e que não foram possíveis entrevistas com coordenadores na época de implantação dos primeiros CSTs – que se deu no fim da década de 1960. Também não foi possível entrevistar nenhum coordenador dos CSTs em todas as unidades da Fatec que ofertam o CST em Automação Industrial, uma vez que todos os convites não foram respondidos.

Outro fator importante que vale ser mencionado é a parca documentação acerca dos primeiros CSTs do Centro Paula Souza e a dificuldade para o acesso a qualquer registro ou dado mais preciso sobre os cursos. E isso é apontado pela professora Helena Peterossi (Motoyama, 1995, p.352). O único documento do CST foi o projeto pedagógico, disponibilizado na internet do CEETEPS. Uma maior documentação poderia ter contribuído para a elaboração deste trabalho.

CAPÍTULO I - A REVOLUÇÃO MICROELETRÔNICA E SEUS DESDOBRAMENTOS NO SÉCULO XX

Neste capítulo busco traçar um apontamento histórico do fenômeno que se iniciou na metade do século XX e alguns dos seus desdobramentos que vieram a acontecer nas décadas posteriores. Vale mencionar que as implicações da revolução tecnológica microeletrônica na fábrica resulta na criação de máquinas automáticas para que estas possam, precisamente, elaborar outras máquinas automáticas que, aos poucos, vão adentrando a sociedade e ocupando sorrateiramente postos de trabalho que outrora eram de trabalhadores. Um exemplo claro se configura nos terminais bancários eletrônicos, que funcionam de forma automática e que, quem conduz a máquina ao invés de operador contratado, é o próprio usuário. E tal modelo se estende para estacionamentos, guichês eletrônicos de cinema e em uma gama de outras coisas que são bem presentes em grandes metrópoles e complexos de lojas. Para entender como novas demandas foram criadas e como se dá a captura de subjetividade do novo operário flexível – antes mesmo dele iniciar seu trabalho na fábrica - faz-se necessária a compreensão de toda a esfera de conhecimento e preparo que existe em seu processo de formação. E é através desse processo, já como um efeito do novo modelo produtivo que acabara de ganhar os campos fabris, que o novo operário será moldado, sob a batuta do capital e sem perceber que sua formação constitui-se, em boa parte, de práticas instrumentais orientadas a um campo específico de trabalho.

1.1 O sonho burguês da fábrica automática e a realidade no século XX: o novo passo do capital

Para melhor compreensão do fenômeno chave neste estudo, voltemos à metade do século passado. O mundo ainda se recuperava da 2ª Grande Guerra e, para as grandes indústrias, o pós-guerra representava a possibilidade de alçar voos ainda maiores, quiçá, internacionais. Em abril de 1947, Del Harder, então vice-presidente da *Ford Motor Company*, criou um departamento que seria chamado de “departamento de automação”. Foi nessa ocasião, inclusive, que o substantivo “automação” foi empregado pela primeira vez. Mas nem mesmo Harder havia previsto a intensidade do desenvolvimento do computador, o que posteriormente traria a automação e a computação para o mesmo eixo, transformando-se em sinônimos para a maioria das

peças, trabalhadores ou não. Del Harder, ainda, visava ampliar o uso das tecnologias já existentes e utilizadas na indústria – hidráulica, eletromecânica, e pneumática – para acelerar ainda mais as operações de montagem. Iniciava-se, então, o contexto da “fábrica automática”, que, alguns meses antes foi anunciado pela revista Fortune, que ressaltava que a ameaça e a promessa de máquinas operadas sem trabalhadores estavam próximas e que seus efeitos eram amplos e exagerados (RIFKIN, 1996, p.84).

A vertente dos gigantes grupos industriais dos Estados Unidos, ameaçada pela crescente intensidade das exigências dos trabalhadores e grupos sindicais voltou-se à nova tecnologia da automação, com a finalidade de se livrar de dois empecilhos de uma só vez. Tal estratégia eliminaria os trabalhadores considerados inaptos à dinâmica da empresa e que estimulavam a revolta, assim como ampliaria o índice de produtividade da organização, de modo a expandir seu lucro. A estratégia da burguesia mostrou-se eficaz. Em 1961 foram publicadas, por uma subcomissão da Câmara dos Deputados dos EUA, as primeiras estatísticas sobre o impacto da automação nos empregos nos cinco anos anteriores. Tais números mostravam que o Sindicato dos Metalúrgicos teve uma perda de 95 mil empregos, ao contraste em que, inversamente, a produção aumentou em 121%. Já no caso do Sindicato dos Trabalhadores da Indústria Automobilística, o número foi de 160 mil postos de trabalho a menos, resultado dos primeiros anos da automação. Quase na mesma proporção, 80 mil empregos foram reduzidos na indústria elétrica, apontava o Sindicato Internacional dos Eletricitários, enquanto a produtividade crescera mais de 20%. Entre 1956 e 1962, mais de 1,5 milhão de trabalhadores perderam seus empregos no setor industrial dos Estados Unidos (RIFKIN, 1996).

Estavam estabelecidos, então, os primeiros passos de algo extremamente almejado pela classe burguesa: a fábrica automatizada. Agora era inserida uma nova ferramenta chamada de controle numérico – CN (N/C – *Numerical Control*), que deixaria a máquina – que agora reproduz uma rotina pré-programada – capaz de administrar uma enorme leva de tarefas, talvez não imaginada por Del Harder, que criara na Ford Motors o primeiro departamento de automação dentro da grande indústria. O controle numérico continha instruções para processamento de peças de metal, seja para sua elaboração ou implementação em outras peças do setor. Atividades como a pintura, torneagem, solda e instruções de como a peça deveria ser laminada ou parafusada estavam agora armazenadas em um sistema de computador, que, instruía com precisão cirúrgica robôs das linhas de montagem, a modelar e montar o produto.

Sob a ótica gerencial, o controle numérico não somente aumentou significativamente a precisão das peças finalizadas, diminuindo perdas, como também

diminuiu consideravelmente a necessidade de mão de obra humana (RIFKIN, 1996). O novo dispositivo ainda permitiu que informações, habilidades, especializações e demais dados referentes à fabricação de peças e ferramentas fossem armazenados em uma fita magnética, tornando desnecessária e, em certo ponto obsoleta, a capacidade da mente humana de acumular tais informações. O controle dos processos produtivos, tal como o espaço da fábrica poderia ser mais rígido e preciso. A humanidade é remetida, novamente, à uma situação similar ao caso do artesão, que possuía total conhecimento sobre ferramentas, processos e materiais necessários para a elaboração de algum item, mas que no modelo Fordista fora substituído por um profissional sem especialização, que sabia exercer apenas uma função específica.

Agora o trabalhador seria substituído pela máquina automática e muitas decisões e cálculos que anteriormente ficavam a critério dos trabalhadores, agora estavam sob a incumbência de gerentes, *softwares* e seus programadores. E, à medida que eram incorporados ao cenário industrial, os dispositivos automáticos atraíam os olhares sedentos de outros capitalistas e de empresas de consultoria, que apostavam todas as suas fichas nessa “nova era” da indústria que se iniciava. Um relatório apresentado pela empresa Cox and Cox, de Chicago, declarava: “Aqui está uma revolução gerencial. O gerenciamento de máquinas em vez de gerenciamento de homens”. Para a implementação e automatização de produção, qualquer que seja, é necessária uma enorme quantidade de capital disponível para aquisição de máquinas e remodelagem de todo o processo produtivo. Somente e, a partir de então, começa-se a dispensar a força de trabalho humana, refletindo um menor gasto com salários.

Karl Marx, em um dos livros de *O Capital* (1867) alerta sobre o desemprego causado pela inserção de novas tecnologias no processo produtivo, o desemprego tecnológico. Mais precisamente no capítulo XIII de *O Capital*, intitulado “Maquinaria e a Grande Indústria”. A respeito do meio de trabalho, Marx ainda n'*O Capital*:

Mediante sua transformação em autômato, o próprio meio de trabalho se confronta, durante o processo de trabalho, com o trabalhador como capital, como trabalho morto que domina e suga a força de trabalho viva. A separação entre as potências espirituais do processo de produção e o trabalho manual, bem como a transformação das mesmas em poderes do capital sobre o trabalho, se completa na grande indústria erguida sobre a base da maquinaria (MARX, 1988, p.43-44).

Ao observar-se a formação de novos tecnólogos no Brasil, constata-se que as ideias de Marx são pertinentes ao novo rumo tecnológico e que o capital, possuindo ciência disso e para evitar a obsolescência de força de trabalho humana, passa a impulsionar a captura subjetiva de operários sem consciência crítica, mas adaptáveis ao

processo produtivo. Com o advento da automação, na verdade, o que se faz é aumentar a parte constante do capital em detrimento da parte variável, ou seja, aumentando a composição do capital. Karl Marx demonstrou, com sua equação do lucro, que ao aumentar a composição orgânica do capital, diminui-se o lucro: Composição orgânica do capital: $Coc = c/v$; onde Coc - composição orgânica do capital; c - capital constante e v - capital variável. A fórmula da taxa de lucro a que Marx chegou é: $l' = m/Coc = v/(c + v)$, onde m é a mais valia e m' a taxa de mais valia $m' = m/v$. Portanto: $l' = m'/(Coc + 1)$.

Demonstra-se que, aumentando a composição orgânica do capital, o lucro tende a zero, ou seja, inexistir. E o crescimento exponencial da composição orgânica do capital provoca a queda exponencial do lucro, inversamente proporcionais. Tal demonstração revela que a automação não traz, de fato, o efeito que a burguesia esperava com a sua implementação, já que o produto não vale mais do que um similar elaborado por mãos humanas, ainda que os produtos das máquinas automáticas sejam uniformes e com menos falhas ou erros. Tal análise torna válidas as conclusões de Marx, de forma prática, fato que era desacreditado pelos economistas burgueses (BACCHI, 2013).

O capital, sedento por lucro e pela acumulação infinita, passaria então a apostar seus investimentos nas empresas financeiras, bancos, empresas de seguros e similares, o que levaria a uma alta especulação do fim do século XX e dos primeiros anos do século XXI, em que nações socorreram bancos com bilhões de dólares, evitando a falência dessas instituições financeiras. Essa enorme quantidade de divisas pertence às nações, ou seja, ao povo. Obviamente restaria ao proletariado de todo o planeta o pagamento dessa dívida, embora ela seja acentuada até por banqueiros e especuladores que realizam as mesmas operações financeiras, deturpando números, lucros, prejuízos.

Para as grandes corporações era cada vez mais evidente e necessária a modificação nos processos de produção. A implantação e existência do sistema toyotista somente seria possível através de um avançado aparato tecnológico de transporte e comunicação, algo inimaginável nos tempos em que o fordismo havia sido idealizado ou estava em seu auge. Começava a ser utilizada e multiplicada a técnica do *Just in time* ou modelo enxuto, que elimina os estoques e trabalha com a centralização produtiva já baseada no consumidor.

O modelo funcionava através da combinação otimizada entre os sistemas de fornecimento de matérias-primas, de produção e de venda. Assim, a empresa empregava apenas o necessário de matéria-prima para a fabricação de uma quantidade predeterminada de mercadorias e com prazo previamente estabelecido, geralmente curto, eliminando o estoque. Através do *just in time*, as fábricas passariam a economizar não só

divisas, mas também, o espaço na estocagem de matérias-primas e mercadorias, além de agilizar a produção e a circulação. A rapidez no fluxo e deslocamento de mercadorias era um dos fundamentos mais importantes para que a produção flexibilizada fosse direcionada para o consumo sem atrasos e com, isso, sem prejuízos. Agora com a possibilidade de armazenar dados tanto das mercadorias fabricadas como do perfil ideal para os trabalhadores que fabricariam essas mercadorias, ocorreria mais um salto nos sistemas de produção, dessa vez, com o gerenciamento de dados. O capital, novamente, organiza-se para permanecer com todas as rédeas produtivas enquanto o fenômeno da microeletrônica era inserido quase que totalmente nas grandes corporações. Agora, todos os dados que outrora eram desprezados pelos capitalistas industriais significavam outro passo para a acumulação infinita.

O capital agora careceria de intervir na formação do novo trabalhador padrão, flexível, o *operário 2.0*, utilizando, para tal, a interpretação de vários dados que somente foi possível através dos cálculos computadorizados. No que tange ao modelo toyotista e a o papel do novo trabalhador, Hirata (1994) nos apresenta:

As características da organização do trabalho da empresa japonesa em ruptura com o taylorismo e fordismo são essencialmente o trabalho cooperativo em equipe, a falta de demarcação das tarefas a partir dos postos de trabalho e tarefas prescritas à indivíduos, o que implica num funcionamento fundado sobre a polivalência e a rotação de tarefas (de fabricação, de manutenção, de controle de qualidade e de gestão de produção). O trabalhador japonês, polivalente e multifuncional, não tem uma visão fragmentada (...). Tal visão de conjunto é necessária para julgar, discernir, intervir, resolver problemas, propor soluções a problemas concretos que surgem cotidianamente no interior do processo de trabalho (HIRATA, 1994, p.130).

1.2 A nova base técnica da fábrica automatizada

A partir da metade do século XX começava-se a notar que o sistema produtivo mundial passava por diversas mudanças no que tange à forma e concepção na produção capitalista. O que outrora nem era reconhecido como recurso passaria agora a integrar os balanços corporativos, visto que o capital sempre guina o seu leme na direção da acumulação infinita. A ciência, impulsionada em sua maioria pela disputa militar (PERLO, 1969) agora intercalava-se junto às fábricas em enormes processos de análise. Após a introdução da linha de montagem, demorou quase meio século até que algo deveras inovador surgisse no espaço que circunda o modelo de produção capitalista. Surgiriam, então, as máquinas ferramentas com controle numérico (MFCN), que viriam a representar um grande avanço para a burguesia industrial. Nesse contexto, Tauile (2001) ressalta:

O desenvolvimento das máquinas ferramentas com controle numérico (MFCN), na virada dos anos 50, foi considerado a mais importante inovação na manufatura, desde a introdução da linha de montagem, com Ford, por conseguir automatizar a produção em pequena escala (TAUILLE, 2001, p.107).

A revolução microeletrônica chegara com toda força e, dentre as grandes corporações capitalistas de produção, aquelas que estivessem um passo a frente provavelmente alcançariam mercados ainda maiores no que se refere à expansão comercial. Agora motivados pela automação de processos, pela capacidade de gerenciar enormes conglomerados de produção com menos homens trabalhando e com a possibilidade de expandir seus negócios a distâncias jamais pensadas pelos mais bem sucedidos mercantes que atravessaram os mares em séculos passados, as grandes corporações cederiam à tentação que espreitava: a automação. Do ponto de vista da economia do trabalho e da tecnologia, observam-se duas novas tendências da nova base técnica: a miniaturização e a redução de custos. No que tange à miniaturização o avanço através dos tempos se faz em escala nunca antes vista. Um pequenino chip de computador passara a comandar as funções de milhões de válvulas e transistores, com muito mais segurança que outras máquinas desenvolvidas poucos anos antes. Em termos de custos, Tauile (2001) nos apresenta:

Em termos de redução de custos, o cálculo mais tradicional e possivelmente hoje conservador é o de que haveria uma redução do custo por informação processada da ordem de 20% ao ano, ininterruptamente, a cada ano. Isso faria com que, em 25 anos, o custo de um determinado produto ou peça reduzisse de 10 mil para 1. Para que se tenha idéia da importância dessa redução de custo, cabe salientar que se isso acontecesse na indústria automobilística, um automóvel de luxo, com as especificações de 25 anos atrás, e que então custasse 150 mil dólares, hoje custaria cerca de 15 dólares (TAUILLE, 2001, p.109).

Entretanto, para se encaixar dentro do novo modelo de produção, seria necessária uma enorme adaptação, não só das plantas fabris em si, como também, da forma de gerenciamento que a elas seria empregada. Começava-se, ainda que rasteiramente e de forma singela, o que alguns pensadores capitalistas chamariam de *Sociedade do Conhecimento*. O capital percebera que, ainda que contasse com a automação de todos os seus recursos, precisaria de pessoal extremamente especializado para lidar com aquelas máquinas e com os possíveis problemas que elas estariam sujeitas, sejam eles de produção ou manutenção. Com isso, tem início o uso generalizado do termo que passa a impregnar todos os seguimentos comerciais e de capacitação: a falácia da sociedade da informação, do conhecimento. O capital passa a apontar a informação e conhecimento

como grandes elementos de valor para a lógica comercial e produtiva, o conhecimento tácito e a perícia ganham cada vez mais espaço dentro da formação de trabalhadores.

Pouco a pouco a dinâmica da necessidade de trabalho faz com que a classe trabalhadora começasse a consumir essa ideia, empurrada garganta abaixo pelos grandes grupos internacionais. O capital possui como traço evidente a subordinação de todas as necessidades humanas à reprodução de valor de troca. Tal traço escapa em grau significativo do controle humano pelo fato de as relações de produção do capital possuírem uma estrutura de controle absoluto que faz com que a sociedade e, mais precisamente, a classe trabalhadora tenha que se adaptar dia após dia, ano após ano a seus diferentes modelos de produção.

Não se pode imaginar um sistema de controle mais inexoravelmente absorvente — e, nesse importante sentido, 'totalitário' — do que o sistema do capital globalmente dominante, que sujeita cegamente aos mesmos imperativos a questão da saúde e a do comércio, a educação e a agricultura, a arte e a indústria manufatureira, que implacavelmente sobrepõe a tudo seus próprios critérios de viabilidade, desde as menores unidades de seu 'microcosmo' até as mais gigantescas empresas transnacionais, desde as mais íntimas relações pessoais aos mais complexos processos de tomada de decisão dos vastos monopólios industriais, sempre a favor dos fortes e contra os fracos (MÉSZÁROS, 2006, p.96).

Dessa forma, como a existência e relação dos seres humanos se faz através das circunstâncias e atividades que são apresentadas pelo mundo social e material, todas as relações sociais que se estabelecem na sociedade capitalista ocorrem, em sua totalidade, da mesma maneira. Há a real espoliação do bem público pela sociedade privada, a individualidade prevalece sempre em relação à coletividade - que em alguns casos extremos pode até ser criminalizada. Toda e qualquer forma de solidariedade é massacrada pela ideia da competitividade, salpicada no máximo pela caridade que - de forma vertical acaba por ser mais uma forma de demonstração de poder e captura daquilo que deveria ser público. Não é preciso um grande estudo para verificar que muitas empresas que praticam caridade se utilizam de programas governamentais para direcionarem às suas campanhas de marketing social as divisas que deveriam ser empregadas em impostos. E, através desse instrumento ainda conseguem se promover através de apuradas estratégias de marketing. Como introduz Eric Hobsbawm (1995) na edição comemorativa dos 150 anos do Manifesto Comunista, "tudo que é sólido e estável se desmancha no ar". Nesse cenário, sob pena de sucumbir violentamente caso não consiga se adaptar ao sistema de produção do capital, toda a sociedade e, em especial, a classe trabalhadora é incitada a provar a sua capacidade e a assimilar o mesmo discurso.

A ideia de sociedade do conhecimento parte de uma das tentativas dominantes de

redefinição das sociedades ocidentais contemporâneas, após o advento da automação. Tauile (2001) escreve que as épocas contemporâneas estão a produzir rompimentos de qualidade em relação aos modos de produção, de vida e de convivência vigentes na modernidade. Parte-se do princípio de que a sociedade - até então baseada apenas no trabalho e na produção - estaria em seus últimos tempos e tenderia a perder espaço e os antigos modelos de operários não mais suportariam a guinada das fábricas.

Vale ressaltar que anteriormente, no período que sucede a revolução industrial e vai até meados do século XX, o homem representava apenas força de trabalho. O seu trabalho era monótono, monotemático e suas atividades basicamente restringiam-se a tarefas repetitivas que qualquer profissional vagamente treinado seria capaz de realizar. Nessa concepção, o antigo artesão possuía com precisão todo o conhecimento e ferramental necessários para a produção de determinada mercadoria fora fragmentado em diversos operários que realizavam partes isoladas de um sistema de produção, mas sem saber, de fato, como se dava o processo de produção, quantas partes eram necessárias e qual era seu papel de importância nessa linha. Em meio a toda esta nova falácia de uma “era de transição”, o capital via-se sob a necessidade de realizar combinações conceituais de transição que abragem o discurso dominante para que a classe trabalhadora, ainda subjugada e à mercê dos interesses do capital, assimilasse a ideia. Em qualquer época, a informação, técnica e a tecnologia foram fundamentais para a manutenção do equilíbrio entre os seres humanos e suas necessidades. Segundo Darcy Ribeiro, o conceito de revolução tecnológica indica que:

A certas transformações prodigiosas no equipamento de ação humana sobre a natureza, ou de ação bélica, correspondem alterações qualitativas em todo o modo de ser das sociedades, que nos obrigam a tratá-las como categorias dentro do novo continuum da evolução sociocultural (RIBEIRO, 1975, p.34)

Ou seja, para cada revolução tecnológica ou a propagação de seus efeitos, faz-se necessária a formação de novas formas socioculturais. O que deve ser explicitado é que, antes, a sociedade baseava-se em algo palpável. O trabalho era basicamente executado de forma braçal e o que o trabalhador ofertava era sua força de produção em um determinado período de tempo. Embora as relações de trabalho fossem precárias, eram necessárias técnicas de agricultura, técnicas de produção e o conhecimento empírico transmitia-se de geração em geração. Seria arrogância dos homens dessa geração intitularem nossa sociedade como a da informação ou conhecimento. Tauile ainda aponta que:

Uma revolução tecnológica pode ser compreendida como um conjunto de conhecimentos, procedimentos, instrumentos e técnicas afins que introduzem e difundem pela sociedade em determinadas épocas e que impregnam a transformação dessas sociedades em direção a outros estágios, qualitativamente distintos, de seu desenvolvimento econômico e sociocultural. É o conjunto de práticas instrumentais e organizacionais que criam uma espécie de padrão de comportamento produtivo e social aceito em um lugar, em uma determinada época. Implica, conseqüentemente, um determinado espectro de possibilidades e articulações produtivas (TAUILE, 2001, p.38).

A revolução da informação, que também é uma revolução tecnológica acaba por produzir novos meios muito mais eficazes de geração de excedente econômico. A grande questão é que o modo de distribuição que é inerente a ela, por força da estrutura de acumulação moderna, ainda está diretamente ligado na revolução tecnológica anterior, mesmo que com suas forças mais desenvolvidas. No que tange às revoluções tecnológicas, Tauile (2001) ainda pontua:

Resta assim a percepção, reforçada pelas características das últimas três grandes revoluções tecnológicas, da aceleração marcante dos avanços da ciência e da técnica nos últimos cinco séculos. Com a revolução mercantil, surgiu o capitalismo produtivo. Com a revolução industrial, o capitalismo industrial. Com a revolução da informação, ora em curso, qual padrão de acumulação está sendo gerado? (TAUILE, 2001, p.42).

O que acontece é a captura da subjetividade de todos, mais precisamente, da classe trabalhadora, para que essa seja empurrada e aceitar as novas formas enxutas de treinamento, meramente instrumentais, para não sucumbir ao desemprego. De fato, as mudanças sociais e no campo do trabalho originadas pelo advento da automação estão expostas em todo o planeta e sob diversas formas. Porém, como apontou Manuel Castells (1999), seria um erro analisar a nossa sociedade como a da informação:

Frequentemente, a sociedade emergente tem sido caracterizada como sociedade de informação ou sociedade do conhecimento. Eu não concordo com esta terminologia. Não porque conhecimento e informação não sejam centrais na nossa sociedade. Mas porque eles sempre o foram, em todas as sociedades historicamente conhecidas. O que é novo é o fato de serem de base microeletrônica, através de redes tecnológicas que fornecem novas capacidades a uma velha forma de organização social: as redes. As redes ao longo da história têm constituído uma grande vantagem e um grande problema por oposição a outras formas de organização social. Por um lado, são as formas de organização mais flexíveis e adaptáveis, seguindo de um modo muito eficiente o caminho evolutivo dos esquemas sociais humanos. Por outro lado, muitas vezes não conseguiram maximizar e coordenar os recursos necessários para um trabalho ou projeto que fosse para além de um determinado tamanho e complexidade de organização necessária para a concretização de uma tarefa (CASTELLS, 1999, p.17-18).

1.3 O fetichismo da sociedade do conhecimento

Se o mundo realmente se encontrasse em uma sociedade norteada pelo conhecimento voltado para finalidades sociais, provavelmente seriam levantadas alternativas para a resolução de males constantes e que atravessam os tempos, tais como fome, falta de acesso ao saneamento básico e acesso à saúde básica. A pergunta que nos confronta durante o debate sobre a suposta sociedade do conhecimento é como o avanço exponencial da ciência poderia influenciar na resolução desses problemas. Será que o mundo avança plenamente na direção de um modelo social baseado no conhecimento puro ou está, somente, seguindo orientações para o preenchimento de demandas, necessárias ao novo modelo de produção? Esta é uma pergunta que nos leva a um debate maior e que ultrapassa os campos da educação e do trabalho. Trata-se de um tema que representa basicamente a vida de muitos trabalhadores, já que, em todo planeta, o número de pessoas sem acesso à internet é altíssimo. A respeito desse contexto, Duarte (2003) afirma:

Reconheço, e não poderia deixar de fazê-lo, que o capitalismo do final do século XX e início do século XXI passa por mudanças e que podemos sim considerar que estejamos vivendo uma nova fase do capitalismo. Mas isso não significa que a essência da sociedade capitalista tenha se alterado ou que estejamos vivendo uma sociedade radicalmente nova, que pudesse ser chamada de sociedade do conhecimento. A assim chamada sociedade do conhecimento é uma ideologia produzida pelo capitalismo, é um fenômeno no campo da reprodução ideológica do capitalismo. Dessa forma, para falar sobre algumas ilusões da sociedade do conhecimento é preciso primeiramente explicitar que essa sociedade é, por si mesma, uma ilusão que cumpre determinada função ideológica na sociedade capitalista contemporânea (DUARTE, 2003, p.13).

O autor ainda acrescenta que a função ideológica desempenhada pela crença na assim chamada sociedade do conhecimento

(...) seria justamente a de enfraquecer as críticas radicais ao capitalismo e enfraquecer a luta por uma revolução que leve a uma superação radical do capitalismo, gerando a crença de que essa luta teria sido superada pela preocupação com outras questões “mais atuais”, tais como a questão da ética na política e na vida cotidiana pela defesa dos direitos do cidadão e do consumidor, pela consciência ecológica, pelo respeito às diferenças sexuais, étnicas ou de qualquer outra natureza (DUARTE, 2003, p.14).

De acordo com os dados apresentados pela Comissão de Banda Larga das Nações Unidas em 2015, 57% da população mundial ainda não é beneficiada com o acesso à internet. Ou seja, mais de 4 bilhões de pessoas em todo o mundo não tem acesso à internet. Se a lente se posiciona entreos 50 países menos desenvolvidos do mundo, cerca de 90% da população não tem nenhum tipo de conexão com a internet.

Como podemos nos referir à nossa sociedade como a sociedade da informação ou a sociedade do conhecimento sendo que mais da metade do planeta ainda não tem acesso nenhum à grande rede? Além disso, dentre os países com acesso, vários não dispõem de estrutura para a utilização da grande maioria da população, como a África Subsaariana. Na Guiné, na Somália, no Burundi e na Eritreia, a internet está disponível para menos de 2% da população.

Entretanto, voltemos ao passo que antecede: as implicações sociais. Desde a revolução industrial, o homem trabalhador sempre direciona sua vida ao trabalho para que, por meio da renda obtida com a oferta de sua força de trabalho, consiga garantir, pelo menos, a sobrevivência da sua família. Apesar do profundo lamento na utilização do termo, trata-se mesmo de sobrevivência, pois, como estampam os noticiários diariamente, é cada vez maior o número de pessoas que não tem o que comer, que não conseguem realizar nem ao menos uma refeição diária.

Porém, o que norteia a corrida tecnológica é a acumulação constante - o desejo do capital - que se dá por meio da corrida armamentícia, do controle de patentes e das grandes invenções modernas no âmbito produtivo, tanto nos sistemas de gestão de recursos quanto na invenção e construção em série de máquinas e que tendem a afastar, cada vez mais, o homem dos sistemas de produção em si. O trabalhador que outrora se submetia ao estresse físico constante, principalmente nas grandes indústrias, agora conhece o estresse dos controles precisos, onde sua força física é substituída pelo acompanhamento e manutenção constante dos implementos que constituem a fábrica. A fadiga, além de física, é nervosa e psicológica.

Entretanto, enquanto o homem da classe operária, dentro da fábrica, presencia a olhos vistos a expansão da tecnologia - mesmo que, no caso brasileiro, seja considerada tardia em relação a países ricos - materializada através de máquinas e equipamentos que cortam aço como se fosse papel, que executam tarefas programadas com extrema precisão, fora da fábrica se encontram em uma realidade que não se difere, em muito, da vida do operário do começo do século passado. A fome, miséria, falta de saneamento básico e o isolamento consequente pela falta de comunicação são os mesmos nas regiões pobres. Vejamos a questão da água no mundo de hoje, se ela se encaixa nos níveis da chamada sociedade do conhecimento.

Existe uma enorme desigualdade no acesso a água e, em especial, com relação ao serviço de esgoto, tanto no Brasil quanto em muitos países do mundo, de acordo com relatórios da UNESCO apresentados em 2015. Segundo a Organização Mundial da Saúde, OMS, em 2014, o número de pessoas que sofriam com a falta de acesso a fontes

adequadas para consumo de água ultrapassava os 750 milhões. Somava-se, ainda mais de 2,5 bilhões de pessoas que sequer tinham condições adequadas de saneamento básico. Uma das principais metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2016-2030), por ocasião da Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, é a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

O princípio da equidade ultrapassa apenas números e recomendações técnicas e traz consigo a promessa de um mundo com maior segurança em relação ao acesso à água para todos. E estes desafios se tornam ainda mais difíceis quando apresentados à realidade das áreas do planeta que naturalmente já sofrem com uma baixa ou, até mesmo, pífia disponibilidade de água, como é o caso de muitos países da África e alguns do Oriente Médio e Ásia. Apesar do acesso à água potável no planeta ter avançado nas últimas décadas, a progressão no globo ainda nos revela que os países mais ricos avançam primeiro e a passos maiores, enquanto os mais pobres somente conseguirão alcançar o acesso universal à água tratada se começarem a progredir de imediato. Nos dias atuais, um em cada sete habitantes de todo o planeta ou, em números, mais de um bilhão de pessoas, ainda necessitam do acesso adequado à água potável.

Ainda, segundo o relatório, uma das grandes consequências da crise hídrica permanente será o encurtamento da vida de mais de 40% da população da Terra que habita regiões crescentemente afetadas pelo problema. Estudiosos preveem que, se a tendência prosseguir, a água potável enfrentará uma pressão de duas vias e que envolverá, por um lado, o crescimento populacional potencializado pelas práticas intensas de consumo e que resultará no aumento da demanda por alimentação e energia.

Por outro lado, as mudanças climáticas também tendem a impactar diretamente no problema. É extremamente contraditório afirmar que o andamento da tecnologia representou um avanço no que tange ao acesso e consumo de água no planeta, já que, embora alguns autores ainda insistam em afirmar que a sociedade do conhecimento exista, quase 80% da população mundial ainda sofre sérias ameaças quanto à sua segurança hídrica, conforme indicadores do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), seja pela demanda, disponibilidade de água ou, até mesmo, contaminação de nascentes e rios. Essa contaminação, em grande parte, se deve não só à expansão exacerbada e não planejada das cidades e complexos industriais, impulsionados pelo conglomerado de máquinas que se expandiram após a revolução tecnológica microeletrônica, mas também, ao agronegócio que, além de necessitar de um consumo cada vez mais elevado de água, ainda contamina os rios e bacias hidrográficas através do uso indiscriminado de agrotóxicos. Este ponto expressa-se como outro traço marcante da

revolução microeletrônica, que impulsiona a pesquisa de sementes transgênicas e que supostamente seriam mais resistentes à pragas e ações do tempo. Sobre o elemento impulsionador para a pesquisa realizada sob a ótica capitalista – norteada pelo lucro - contraposto ao que deveria ser o objetivo fundamental da pesquisa, Sevcenko (2001) esclarece de forma precisa:

Se algum cientista isolado ou algum grupo independente revela que determinado produto ou procedimento é nocivo para o ambiente ou seres humanos, as grandes corporações dispõem logo dos recursos necessários para financiar estudos na direção oposta, desmoralizando os cientistas autônomos e desqualificando os resultados de suas experiências. Além, é claro, de tirar todo o proveito de seu vultuoso potencial econômico para gastar generosamente em publicidade e negociar o apoio de setores significativos da imprensa e das instituições políticas e científicas. Uma vez mais, é um duelo desigual, como sempre será. (SEVCENKO, 2001, p.101).

Chama-nos a atenção que, se o modelo de sociedade em que o mundo se encontra é supostamente a da informação e conhecimento, como o avanço da ciência ainda não pode interferir de maneira prática na questão da governança da água, não compreendendo somente aspectos de gestão de recursos hídricos, mas também, na verificação de possibilidades para o uso desses recursos naturais de forma que reflitam na sustentabilidade e na vida do maior número de seres humanos. Deve-se destacar que grande parte da população mundial não tem saneamento adequado e 1/5 dos sistemas aquáticos do planeta encontram-se afetados ou ameaçados. São esses mesmos sistemas aquáticos que mantém vivos ecossistemas inteiros e alimentam uma considerada parte da população mundial em expansão. E o uso indiscriminado aumenta na medida em que rios, lagos e aquíferos secam ou se tornam demasiado poluídos para serem aproveitados.

A demanda para a produção de alimentos em todo o planeta aumenta progressivamente a taxas muito altas. Jean Ziegler (2013) em o livro “Destruição em massa: geopolítica da fome” nos apresenta um importante dado no que tange à produção mundial de alimentos e como toda a quantidade produzida no planeta poderia funcionar de forma efetiva no problema da fome:

A destruição de milhares de homens, mulheres e crianças pela fome constitui o escândalo do nosso século. A cada cinco segundos, morre uma criança de menos de dez anos. Em um planeta que, no entanto, transborda riquezas... No seu estado atual, a agricultura mundial poderia alimentar sem problemas 12 bilhões de seres humanos – vale dizer, quase duas vezes a população atual. Quanto a isto, pois, não existe nenhuma fatalidade. Uma criança que morre de fome é uma criança assassinada. (ZIEGLER, 2013, p. 21).

Atualmente, em grande parte dos países e continentes, a quantidade de água consumida na agricultura representa cerca de 70% da disponibilidade total. Isso expressa uma

enorme necessidade de reduzir o indiscriminado uso com a introdução de tecnologias adequadas, os princípios da agroecologia, reúso e reciclagem e, principalmente, a eliminação dos desperdícios. É notável que as perdas na agricultura deixaram de ser o aspecto mais visível do efeito das secas que afetam muitos países do planeta. Agora, a crise energética e a ameaça de escassez de água nas grandes metrópoles e cidades se multiplica e se torna, a cada dia, realidade. Somam-se os impactos causados pela deterioração dos ecossistemas, decorrentes de um processo de urbanização desenfreada e desprovida de qualquer projeto civilizatório, o que necessita de ações de saneamento adequadas, de implementação regular delas em muitos países visando a promoção do acesso universal à água potável e ao saneamento básico. Esse é, talvez, o grande ponto que coloca a expansão urbana e produtiva em sentido antagônico ao da preservação da água e se reflete no que tem sido caracterizado como uma crise hídrica global. Um exemplo claro e que podemos observar é a cidade de São Paulo, que ainda no recente ano de 2015 enfrentou - e, apesar de diminuí-la, ainda enfrenta - uma de suas maiores crises hídricas da história apesar de ter dois gigantescos rios cortando seus limites territoriais.

Quando tratamos do assunto Educação no cenário contemporâneo dentro do fetichismo da sociedade do conhecimento, ainda mais quando a abordagem também abrange o contexto da microeletrônica, é necessário falarmos da educação à distância EaD, de internet e outras ferramentas digitais. Os professores de todos os segmentos do país tem se deparado com o modelo EaD durante o exercício de suas profissões, seja ele como plataforma do próprio curso em que lecionam ou, também, através dos cursos de capacitação que são oferecidos pelos governos estaduais com a finalidade de certificar o corpo docente das escolas. E EaD pode ser uma boa ferramenta para alguns cursos de curta duração e com finalidade específica. Porém, saber utilizar as novas tecnologias dentro da escola passou a ser um grande desafio não somente para os professores, mas também, para todos os que analisam os modelos de ensino dentro e fora da escola. Embora a resistência ainda seja grande, muitas relações e processos de trabalho docente acabam reféns desse tipo de segmento, que é apresentado pelo Estado - e com o imenso apoio de instituições particulares de ensino - como uma nova ferramenta que é diferencial para a formação do aluno. Claro, isso se faz porque, através da visão instrumental e mercadológica que a educação brasileira tomou principalmente a partir dos anos de 1990, o EaD é uma mercadoria muito mais fácil de ser vendida para o consumidor final.

Nas últimas décadas, muito do que se escreveu, disse e fez em EaD baseava-se em modelos teóricos oriundos da economia e sociologia industriais, sintetizados nos

“paradigmas” fordismo e pós-fordismo. A importância desse debate crucial, já que estes modelos (criados para descrever formas específicas de organização da produção econômica) têm influenciado não apenas a elaboração dos modelos teóricos, mas as próprias políticas e práticas de EaD, no que diz respeito tanto às estratégias desenvolvidas como à organização do trabalho acadêmico e de produção de materiais pedagógicos (BELLONI, 2003, p. 9).

Em tempos em que, até mesmo no comércio, o contato entre as pessoas tende a ser cada vez menor, já que diversos aplicativos e terminais digitais agora substituem portarias, atendimentos bancários e, até mesmo, no ramo do *fastfood*, automatizar o processo educativo se mostrou extremamente útil aos olhos do capital. Além disso, o EaD – como produto – é potencialmente mais fácil de ser consumido, visto que seu consumidor pode se abster do deslocamento entre sua casa ou trabalho até o prédio da escola ou universidade. Na questão de horários, ao invés das aulas expositivas com hora marcada agora o sistema dispõe de fontes automáticas de arquivos, modelos automáticos para a submissão de atividades e demais procedimentos dentro do contexto da sala de aula, que agora, norteadas pelo fetichismo da tecnologia, passa a ser, também, uma área virtual.

1.4 A sociedade do intangível: da obsolescência da mercadoria física e apropriação da privacidade à nova mina de ouro do capital

Não é preciso ir muito longe para perceber que as redes sociais dominaram os primeiros anos do século XXI. Ainda que este trabalho recorra às implicações da revolução tecnológica microeletrônica até a década de 1990, aceleremos o fluxo temporal para a década seguinte. Um dos mais relevantes desdobramentos da expansão tecnológica seria a popularização dos aparelhos eletrônicos e do uso das redes sociais como ferramenta de comunicação. No período que antecede a primeira década do século XXI, apesar de existir já há algum tempo, as redes sociais ainda não eram tão difundidas e populares entre os homens, principalmente se considerarmos a classe trabalhadora. Para se adquirir um computador ou, mais tarde, um *smartphone* seria necessário muito tempo de economia do salário originado pelo labor e, ainda que adquirido, como já vimos, o acesso à internet também não era e ainda não é garantido a todos.

Entretanto, a cibercultura, outro derivado da revolução tecnológica microeletrônica também já estaria inserida na vida dos seres humanos. Os primeiros anos da década de 2000 foram marcados pela ampliação das redes, comum crescimento significativo no uso

das redes sociais e aplicativos. Pierre Lévy (2009) apresenta a internet não como mais um suporte ou mídia tradicional, mas como um novo campo composto de vários formatos. Alguns deles, como e-mail e os sítios já se estendiam desde os anos anteriores, diferentemente dos aplicativos móveis, que só teriam seu uso expandido, principalmente, nos primeiros anos da década de 2010. E o constante crescimento do uso e incentivo por meio de propagandas e interações tem uma finalidade: o novo modelo de marketing dirigido. A mineração de dados, embora já exista há décadas é, quiçá, o grande trunfo moderno do capital em relação à grande massa trabalhadora. A mineração de dados é o processo de descoberta de informações acionáveis em grandes conjuntos de dados. A ação usa análise matemática para derivar padrões e tendências que existem nos dados brutos na web. Os computadores utilizam esses padrões, que não podem ser descobertos com a exploração de dados tradicional para promover, dentre outras coisas, a ligação entre o utilizador da rede e o anúncio a ele direcionado. Não é de se espantar que, quando alguém acessa determinado sítio de compras sobre determinado fim, logo mais apareça em seus anúncios (chamados *banners*) produtos similares. Agora a propaganda é bombardeada instantaneamente e soma-se com a crescente perda de privacidade, que as próprias plataformas de comunicação já trazem. Ao mesmo tempo que é possível se comunicar com pessoas em quase todo o planeta – desde que disponham de acesso – tudo o que se movimenta, no que se refere a dados digitais, pode ser manipulado de forma a obedecer interesses de algumas grandes corporações que hoje não mais possuem máquinas de montagem, mas sim, enormes *data-centers* que guardam os dados de todos os seus usuários. Não é de se espantar que empresas como o Google e Facebook são avaliadas em dezenas de bilhões de dólares, sem de fato produzir uma única mercadoria física. A nova mina de ouro do capital poderia ser, agora, a privacidade do ser humano. O capital já se apropriou de quase tudo o que era físico e agora se insere ainda mais na vida da grande população mundial através da apropriação do intangível, da subjetividade e das novas formas de educação e relação dos seres humanos com as novas tecnologias. A interação – a partir da comunicação eletrônica – é maior.

Novamente, voltamos ao ponto da relação dos CSTs com a preparação da força de trabalho que integrariam as fábricas do fim do século XX e início do XXI. A corrida expansionista de meados dos anos 1960 somada a novos elementos programáveis e dispositivos eletrônicos das fábricas abririam caminho para o novo modelo de formação de força de trabalho, já integrada a esses fatores. E é sobre esse ponto – a relação da Educação Tecnológica brasileira e da sua relação com a revolução microeletrônica que trataremos a seguir.

CAPÍTULO II - A EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRA, OS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA E A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA MICROELETRÔNICA

É inquestionável a quantidade de mudanças ocorridas no sistema capitalista no século XX, principalmente após a Segunda Grande guerra e a popularização dos aparelhos elétricos e eletrônicos. A partir da década de 1970, os televisores começariam a chegar com força total na maior parte dos lares brasileiros, o rádio já não era o principal meio de comunicação e, posteriormente, o computador também adentraria uma quantidade considerável de empresas. Setores organizacionais como os de controladoria/contabilidade trocariam os livros de registro por planilhas eletrônicas e o conhecimento e fórmulas manuais das calculadoras financeiras pelas famosas planilhas eletrônicas, realizando em horas atividades que gastariam dias para serem executadas. O computador havia chegado e com ele, toda uma gama de novas questões que permeavam o universo da formação. Depois da corrida expansionista dos 50 anos em 5 que fora dilacerada pelo golpe militar de 1964, as novas necessidades de adaptação no que tange à formação dos trabalhadores técnicos no Brasil continuava seu eixo de mudanças. O presente capítulo trata dessa perspectiva educacional do Brasil e do fluxo que a Educação Tecnológica seguiu, partindo da década de 1970 até os dias atuais.

2.1 O Estado brasileiro e as facetas da educação no século XX

Quando olhamos para a história da educação superior no Brasil, principalmente no período republicano e a partir dos anos 1920, percebemos que nesse período ela se entrelaça com as relações capitalistas no país (MINTO, 2011). E, para melhor compreensão de todo o contexto em que a própria educação tecnológica, recorte deste trabalho, se situa, devemos dividir a educação brasileira em algumas etapas. Na primeira, que aconteceu concomitantemente aos anos finais da Primeira República, os projetos de instituições de ensino superior foram estabelecidos com o objetivo de atender às necessidades particulares das próprias regiões onde se situavam, sob a batuta das classes dominantes. Não existia maior vinculação social nem abrangência em todo o Estado brasileiro. Em um país como o Brasil, de economia agrário-exportadora, as escolas de ensino superior significavam centros em que se estabelecia a formação das elites intelectualizadas e que eram completamente inacessíveis à população em geral, ou

seja, à classe trabalhadora.

Na segunda etapa, a universidade se expande de forma exponencial e já está consolidada. O poder público, alinhado aos interesses do capital, agora encabeça a parte mais importante da tarefa de expansão, que se deu entre os anos de 1940 a 1960 e que possuía várias vertentes. De um lado estava o Estado, sob o cajado das classes dominantes, e que desmontaria todos os projetos alternativos de universidade, a citar a Universidade do Distrito Federal. De outro lado, o mesmo Estado brasileiro agora encabeça a tarefa de concentração das instituições de ensino. No período entre 1950 e 1960 o número de matrículas no ensino superior brasileiro aumentou de forma significativa, embora ainda fosse limitado consideradas as proporções da população do país (MINTO, 2012).

Cunha (1988) faz alguns apontamentos sobre a universidade brasileira que seriam pertinentes para a elaboração dos CSTs:

Durante a República Populista (1945-64), o ensino superior brasileiro encontrava-se dilacerado por contradições, principalmente pela crise de realização social do seu produto mais valorizado pela sociedade: o profissional diplomado. A expansão das vagas e, conseqüentemente, dos diplomados, levava ao mercado de trabalho anualmente muitos jovens à procura de emprego compatível com os padrões socialmente definidos de poder, de remuneração e de prestígio. Todavia, o crescimento das oportunidades de emprego não se dava no mesmo ritmo do aumento dos diplomados. Nos últimos anos da República Populista, os efeitos do processo de monopolização sobre a estrutura de emprego foram ampliados pela radicalização política dos movimentos sociais e pela espiral inflacionária, que levaram ao retraimento das inversões privadas e, conseqüentemente, à redução do mercado de trabalho, tanto no setor privado quanto no setor público (Cunha, 1988, p.37)

Ainda segundo Minto (2012) a terceira etapa tem início no período que sucede o golpe militar de 1964. Nesse período, os protestos populares do movimento estudantil e a própria situação do ensino superior denotavam a necessidade da ampliação do quadro de vagas. O Estado brasileiro ainda não sabia para qual rumo seguir mas enfrentava uma enorme pressão popular já que o modelo de ensino superior brasileiro estava sendo colocado em xeque (MINTO, 2012). E é exatamente nessa etapa em que se encontram os primeiros passos para a elaboração dos Cursos Superiores de Tecnologia, através de passos que veremos posteriormente. Diante dessa pressão, o Estado não mais poderia desviar sua atenção das questões relativas à Educação. Mas os custos para a ampliação do modelo de educação brasileiro, como veremos a seguir, eram inviáveis e fazia-se

necessária uma medida alternativa que poderia não só remediar a crise da educação, como também, não desfavorecer o capital que, impulsionado pelas modificações no sistema produtivo mundial, carecia de alternativas para sua expansão. Minto (2012, p. 396) conclui que:

Por fim, a educação superior viu-se diante de novos desafios e perspectivas nos anos 1980, 1990 e 2000. Com o conjunto das reformas de 1968, somadas às reformas dos demais níveis de ensino, a educação superior havia efetivamente se “modernizado” no país. Modernizar-se, na disposição de forças e possibilidades do desenvolvimento capitalista brasileiro, significava reproduzir a existência de um tipo de educação incapaz de servir à construção de uma sociedade (capitalista) autônoma, mais democrática, mais aberta aos interesses e participação das maiorias trabalhadoras. Reprodução enquanto educação superior da miséria capitalista brasileira.

Cunha (1988, p. 257) também demonstra um elemento que teria grande importância para a elaboração de questões educacionais à partir de então:

O golpe de 1964 abriu caminho para a ascensão de um novo tipo de pensador da educação no país, como, de resto, em todas as áreas da administração pública: e economista. Esse personagem, muitas vezes graduado em engenharia, travestido de filósofo e pedagogo, traduzia todas as questões educacionais em termos de custos e benefícios. O processo educacional era associado à produção de uma mercadoria que, como todo processo econômico, implicava em um custo (os gastos efetuados) e um benefício (algo similar à receita auferida pela venda da mercadoria). O benefício podia ser expresso em número de alunos promovidos ou formados, durante certo tempo (análogo ao número de peças por hora...) ou, mais sofisticadamente, ao diferencial de salário supostamente acrescido como resultado do conhecimento adquirido. Pois bem, para o engenheiro/economista daquela onda tecnocrática, racional era tudo que levasse à maximização do rendimento do processo educacional. Isto seria conseguido pela diminuição dos custos necessários à obtenção do mesmo benefício, pelo aumento do benefício mantendo-se os mesmos custos, ou, ainda, pela elevação de ambos, do benefício mais proporcionalmente.

2.2 Breve panorama da Educação Tecnológica brasileira (1960-80)

Para melhor compreendermos como se deu o processo da inserção dos CSTs no sistema educacional brasileiro teremos que retornar à década de 1960. A nação brasileira poderia, depois dos anos de expansionismo da era do governo de Juscelino Kubitschek, se tornar uma das mais fortes democracias da América Latina. Seria a ascensão do

capitalismo brasileiro que, com o golpe militar ocorrido em 1964 – apoiado diretamente por forças imperialistas (LIMA FILHO, 2011) – significou a conquista do poder por forças armadas que estiveram em estado latente de insubordinação civil desde que foram retiradas do poder, em 1930 e, de forma aberta, posicionaram-se contra a expansão do Estado Brasileiro no período pós 2ª Grande Guerra. Dessa forma, estaria estabelecido o fim das condições políticas, econômicas, sociais e institucionais alimentadoras do projeto de um capitalismo brasileiro autônomo, aberto a graus crescentes de participação política da grande população de trabalhadores assalariados e também com real disposição para findar os complexos socioeconômicos da miséria, tais como a questão agrária, urbana, educacional, que estavam na mira de reformas apontadas a reverter o quadro da subordinação econômica acelerada após o suicídio de Getúlio Vargas e o governo Juscelino Kubitschek (LIMA FILHO, 2004). O período é descrito em documento do próprio Ministério da Educação:

O governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) traz a marca do aprofundamento da relação entre Estado e economia. Neste período, a indústria automobilística surge como o grande ícone da consolidação da indústria nacional. O Plano de Metas do Governo JK nesses cinco anos prevê investimentos maciços nas áreas de infra-estrutura (à produção de energia e ao transporte são conferidos 73% do total dos investimentos). Pela primeira vez contempla-se o setor de educação com 3,4% do total de investimentos previstos. O objetivo era a formação de profissionais orientados para as metas de desenvolvimento do país (BRASIL, 2008, p.4).

As crises do capitalismo internacional anteriores à década de 1960 também tiveram implicações no modelo econômico brasileiro que apoiava-se, quase que em sua maioria, no agronegócio, tornando necessárias políticas para evitar conjunturas ainda mais graves. Nessa época o Brasil guinava-se de uma nação basicamente agrária, com uma quantidade considerável de trabalhadores rurais que residiam no campo para complexos urbanos cercados de indústrias transnacionais que começavam a se implantar no país. Com o golpe de 1964, as relações estruturais entre sociedade e economia guinaram de forma abrupta e que também provocou impactos no campo das políticas do sistema educacional. Debatia-se sobre a necessidade da ampliação da educação brasileira e da adequação para a nova ordem que surgira em todo o mundo. O Estado iniciava uma densa estratégia de desenvolvimento construindo e ampliando rodovias, gigantescas usinas hidrelétricas e dando passos maiores na indústria petroquímica. Em decorrência desse modelo expansionista projetava-se a necessidade de um olhar ainda mais minucioso sobre a formação de força de trabalho de modo a atender a demanda que estava a surgir. O Estado brasileiro investiu de forma pesada em programas que incentivavam e sustentavam o sistema empresarial e industrial. Na mesma direção e com

o objetivo de participação direta nos mercados internacionais, caberia ao sistema educacional todo o preparo e direcionamento do capital humano e da força de trabalho que integrariam essa corrida (MANFREDI, 2002). Surgem, então, no campo da educação importantes direcionamentos que iriam nortear os níveis de ensino médio e superior até os dias atuais. A postura do Estado no que tange a políticas econômicas tinha como uma de suas determinações que a escalada dos indivíduos das camadas inferiores da sociedade se delimitasse somente ao campo da educação.

O debate que circundava os eixos e possíveis rumos da Educação Profissional brasileira já existia desde as primeiras décadas do século XX, mais precisamente o ano de 1909, mas com a ideia mais prática e instrumental e que visava apenas o ofício em si. Mesmo assim as discussões sempre tiveram espaço de destaque no campo acadêmico, visto que, embora o Brasil seja uma nação de economia considerada tardia, na corrida dos anos 1960 existiam grandes interesses por parte do capital em recondicionar o sistema gerador de força de trabalho no Brasil. Sobre esse paralelo entre a educação, força de trabalho e interesses do capital, Minto (2012) descreve:

As “regras acadêmicas” também promovem a subordinação da academia a critérios próprios do mercado. Estas nada mais são do que as formas pelas quais os critérios do capital se materializam no campo educacional. Este processo se reproduz permanentemente. Uma das estratégias para legitimá-lo é a da individualização: cada indivíduo deve ver a si próprio como sendo aquele que 'faz a sua parte', minimizando a capacidade do trabalho coletivo e das resistências possíveis contra a ordem estabelecida (MINTO, 2012, p. 399).

Posteriormente, na década de 1960, o debate se intensificaria ainda mais dado o contexto brasileiro que guinava do modelo agro-exportador para o industrial, acompanhado da chegada de diversas empresas estrangeiras e que demandavam um novo modelo de trabalhador e que também deveria se enquadrar dentro do contexto das mudanças no ensino superior no país.

No ano de 1961 foi estabelecida, através do Art. 104 da Lei Federal 4.024 - primeira lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional - a possibilidade de organização de escolas e cursos experimentais que teriam currículos, métodos e períodos escolares próprios. A Lei 4.024 representaria a quebra da rigidez para a concepção e duração dos cursos superiores que existia até então. A própria Diretoria de Assuntos Acadêmicos - DAU/MEC tinha entre suas pautas o alcance do equilíbrio entre a oferta de força de trabalho existente e a possibilidade de absorção dos egressos e objetivava suprir em poucos anos todas as necessidades que a guinada desenvolvimentista nacional provocara no sistema de ensino. Nesse ponto, carecia-se de uma alternativa aos

dispendiosos cursos de engenharia, que além de caros eram considerados longos demais para os efeitos desejados. Os setores produtivos não poderiam esperar, ainda que se houvesse uma expansão maciça desses cursos e careciam de alguma alternativa mais breve, já que necessitavam de força de trabalho. Nesse ponto está a aprovação da Lei 5.540/68, na qual aparecem os cursos de curta duração e com espaço mais definido. Entre outras modificações, a Lei 5.540 estabelecia a criação de cursos profissionais de curta duração e que seriam destinados a oportunizar habilitações intermediárias de grau superior. Historicamente, este seria o ponto inicial para a ascensão e propagação dos Cursos Superiores de Tecnologia no país, tema deste mestrado.

Apesar do constante aumento das vagas nas universidades públicas, o diploma de nível superior transformava-se em um recurso necessário, porém, de difícil acesso por grande parte da população. A quantidade de vagas era menor do que a demanda, o que provocou uma enorme onda de protestos estudantis que reivindicavam seu espaço dentro da universidade. Devido ao cenário em que o país se situava, o posicionamento do governo norteava-se para o crescimento equilibrado entre os níveis de ensino, condicionado à possibilidade de verbas que poderiam ser destinadas para tal fim. Não era pretendido, por exemplo, expandir o ensino superior ou o ensino médio ao ponto em que a oferta de vagas superasse a demanda no mercado de trabalho, resultando em efetiva possibilidade de emprego para todos os egressos.

Entretanto, existiam contrapontos que o governo militar não considerava e que foram cruciais para o desdobramento do ensino profissional brasileiro. Um deles é que, no ensino superior, a demanda por vagas poderia se dar de forma completamente diferente das necessidades reais do mercado, já que a revolução tecnológica microeletrônica chegara com toda força e o próprio quadro de empregos da indústria estava a se configurar. Outro contraponto era o próprio perfil que o país apresentava até então e que reconfigurava-se do modelo agrário para o modelo urbano industrial e, em decorrência, muitos candidatos a vagas do ensino superior poderiam não ter o perfil adequado para ingressar nesse nível educacional. Vale mencionar que no Brasil o contexto que envolve a educação tecnológica é diferente de outras economias avançadas, como a Inglaterra, por exemplo. Simon Schwartzman (2005) – um dos nossos intelectuais liberais – faz a seguinte síntese:

No Brasil, a expressão “educação tecnológica” tem um sentido legal preciso, que é a formação de nível superior de curta duração voltada para a capacitação para as profissões, sobretudo na área industrial, enquanto a ‘educação técnica’ se refere à formação profissional de nível médio. Na literatura de língua inglesa, fala-se de “vocational education”, para se referir à educação orientada mais diretamente para o

mercado de trabalho, que inclui os níveis técnico e tecnológico, em contraste com a “general education”, voltada para a formação geral, e também em contraposição à educação universitária tradicional, voltada para as profissões de conteúdo mais acadêmico, para as quais o termo “professional education” é geralmente reservado. (SCHWARTZMAN,2005, p.2).

Com esse pensamento pautado, poderia se tornar inviável o foco do ensino médio com o objetivo de somente preparar o egresso para o mercado de trabalho, visto que esse mesmo aluno poderia não se encaixar nas escolas de nível superior, o que desproveria de sentido o elo pensado. Chegava-se ao ponto em que outra medida não seria mais oportuna senão uma reforma universitária. Esta deveria ser elaborada com extrema cautela já que a deturpação poderia causar conflitos entre o ensino médio e mercado, o que tornaria toda a estratégia do Estado um passo ineficaz dentro do contexto educacional brasileiro. Acerca da própria concepção da universidade no Brasil, Minto (2011) pontualmente define:

A universidade brasileira, bem como toda a rede de ensino superior no país, é herdeira de uma história de desenvolvimento peculiar. Criada tardiamente em relação a outros países e específica em suas funções, isso lhe rendeu um caráter fortemente elitista. Nos dias atuais, utiliza-se deste “elitismo” para desmerecer algumas de suas conquistas efetivas e defender a necessidade de reformá-la. Soma-se a isso o fato de que nunca tivemos uma rede de ensino superior que conseguisse atender a totalidade da população em idade de 18-24 anos. Um dos períodos de maior crescimento do número de instituições de ensino superior (IES) e de matrículas aconteceu somente nas últimas décadas, em especial nos anos de 1990. Uma expansão, contudo, marcada pela predominante ampliação do setor privado de ensino. (MINTO, 2011, p.1).

A criação da modalidade de curta duração no ensino superior era pautada por diversos objetivos, dentre eles, a racionalização da formação e capacitação de profissionais de nível superior visando o atendimento às exigências impostas ao sistema educativo pelo processo de desenvolvimento. Como dito anteriormente, os cursos de engenharia demandavam alto investimento e eram longos e, dado o momento histórico em que o país se situava, os cursos de curta duração eram considerados mais apropriados do que o ensino universitário tradicional e que poderiam oferecer a formação técnica necessária para suprir as demandas de trabalho naquele momento, adequando-se, diretamente, à economia e ao processo desencadeado mundialmente pela revolução microeletrônica que estava em curso. Era um momento delicado em que a implantação dos CSTs se configurariam como um significativo instrumento que para tornar efetiva a geração de força de trabalho qualificada. Esperava-se que a implantação dos Cursos Superiores de Tecnologia não só resolveriam a questão da demanda de força de trabalho específica que se erguera no setor industrial em expansão, como também resolveriam a questão dos alunos que saíam do ensino médio e que não conseguiriam cursar a

universidade. Os CSTs seriam uma engrenagem que de uma só vez acertariam dois pontos considerados importantes pela Diretoria de Assuntos Acadêmicos – DAU/MEC. Esta almejava que os cursos de curta duração fossem concebidos de forma adequada e organizados dentro dos campos em que tal modalidade de ensino atenderia às expectativas.

Os cursos de curta duração deveriam funcionar de forma análoga com sua finalidade determinada e seus currículos deveriam ter o crivo de organizações e empresas que situavam as áreas profissionais em que os cursos estariam. Nesse ponto surgia outra preocupação que também era pertinente: como seriam denominados esses cursos. Tanto a DAU/MEC quanto os grupos empresariais não consideravam adequada a alcunha que citava a "curta duração" dos cursos, já que a duração dos mesmos estava condicionada ao atendimento das demandas de cada área específica do campo produtivo e que poderia trazer alguma repercussão negativa caso fossem comparados com os cursos já existentes nas universidades. Novamente o contexto da revolução tecnológica microeletrônica entra em pauta nos debates e, a partir dos objetivos que eram reservados a essa esfera do ensino superior, foi configurada como mais oportuna a denominação de "Cursos de Graduação em Tecnologia" que se tornariam depois os Cursos Superiores de Tecnologia.

Acompanhando o contexto em que todo o país se encontrava, inicia-se em 1968, os primeiros movimentos para a implantação dos CSTs. O Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo, através da Resolução 2.001, configurou um Grupo de Trabalho para realizar o estudo da viabilidade na implantação de forma gradativa de uma rede de cursos superiores dessa categoria no Estado de São Paulo, que teriam duração de dois ou, no máximo, três anos (CENTRO PAULA SOUZA, 2016). Tais cursos visavam atender a demanda estudantil e possuíam caráter reformista, consoante com grande parte das políticas da época. No ano seguinte, em 1969, foram criados os primeiros Cursos Superiores de Tecnologia no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, que até então possuía o nome de Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo. Durante essa década expansionista de 1960, não só o Brasil, mas todo o mundo começava a se distanciar dos enormes estragos originados pelo período de guerra, iniciando um período de reconstrução. Logo no ano seguinte começaram a ser ofertados na educação profissional brasileira, com a função de suprir a necessidade de formação e qualificação de jovens trabalhadores para atender à demanda das empresas que se instalaram durante o período de industrialização e modernização promovido pelo governo brasileiro. Era o contexto do Milagre Econômico (e da difusão da Teoria do Capital

Humano). Outro ponto que deve ser considerado é o Decreto-Lei 547/69, o qual desloca o movimento para a criação e expansão dos Cursos Superiores de Tecnologia nas Escolas Técnicas Federais e que não mais necessitariam do crivo das instituições de escolas de engenharia.

O sistema de Educação tecnológica possuía características que o tornava diferente do demais e atuaria, diretamente, nas necessidades produtivas da comunidade, oferecendo qualificações e habilitações intermediárias em campos que eram considerados prioritários dentro do segmento da tecnologia. Outro ponto que também seria o norte da criação dos CSTs era a geração e formação de força de trabalho qualificada para atender aos padrões das novas empresas. A função majoritariamente instrumental da formação desses egressos faz com que os CSTs não possam ser compreendidos fora da ótica empresarial, já que o novo sistema educacional resultava da representação direta de interesses econômicos, políticos e ideológicos. Veiga (2010) ressalta alguns pontos da Educação Tecnológica que ilustram a visão tecnicista dessa vertente educacional no Brasil:

Nessa proposta, as palavras de ordem passam a ser eficiência e custo, deslocando-se o eixo da discussão dos fins para os meios, propiciando a desqualificação do magistério, o atrelamento da escola aos interesses empresariais e do capital e o desvinculamento dos seus determinantes sociopolíticos. Trata-se, portanto, de um projeto político-pedagógico inserido na reestruturação do capitalismo (VEIGA, 2010 p.48).

A partir do início da década de 1970 outro passo é dado por instituições de ensino para a aplicação prática da implantação desses cursos. Devemos ressaltar que o mundo ainda estava estarecido com a grande crise do Petróleo de 1973, que afetou boa parte do planeta. Além disso, aconteceu a apresentação do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) em 1974. O II PND tinha como proposta central uma verdadeira guinada no rumo do desenvolvimentismo brasileiro, visando o aumento da capacidade energética e da produção de bens de capital e insumos básicos. A proposta audaciosa era de acelerar a economia com a elaboração de megaprojetos sob forte crivo estatal e, ao mesmo tempo, suportar o grande aumento no preço do petróleo que acontecia em simultâneo. O II PND foi muito questionado dada a visão tecnocrata de seu contexto, que o faz se encaixar diretamente nos moldes em que os modelos de CST criados anteriormente.

Destaca-se, pelo pioneirismo, o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e sua Faculdade de Tecnologia de São Paulo, a Fatec-SP. No andamento da década de 1970 a ampliação e desenvolvimento dos CSTs recebeu acompanhamento

especial do Ministério da Educação, com a elaboração de dois projetos importantes: o Projeto 19, do I Plano Setorial da Educação e Cultura (1972/74) e o Projeto 15, do II PSEC 75/79 que desempenhou o papel de Coordenadoria de Cursos de Curta Duração cuja finalidade era inspecionar a criação e supervisionar as condições de funcionamento desses cursos. O Projeto 19, que possuía o nome de “Incentivo à Implantação de Cursos Superiores de Curta Duração” incentivava, principalmente, o estabelecimento de cursos superiores que fossem voltados à graduação tecnológica e aproveitava toda a infraestrutura que proviam das universidades federais. Ainda na década de 1970, mais precisamente em 1978, ocorre a transformação das Escolas Técnicas Federais do Rio de Janeiro, de Minas Gerais e do Paraná em Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFETs.

O primeiro ano da década de 1980 é marcado pelo encerramento dos Projetos do Plano Setorial de Educação e Cultura – 75/79. Verificou-se o crescimento exponencial dos Cursos Superiores de Tecnologia em instituições públicas, em que os números chegavam a 138 cursos espalhados por todo o país e que transitaram para outras coordenadorias, atendendo suas áreas específicas de conhecimento e atuação profissional. Nesse ano, em decorrência da crise do modelo econômico adotado, o Ministério da Educação estabeleceria algumas mudanças no que tange à política de incentivo à criação e implementação de cursos superiores de curta duração no sistema de ensino brasileiro. Tal ação estabeleceria um ponto importante para os Cursos Superiores de Tecnologia, que agora teriam sua expansão restrita às instituições de ensino privadas, ainda de forma gradativa, mas que visava a ampliação dos cursos de curta duração em instituições que não fossem regidas pelo governo.

2.3 A reestruturação produtiva no Brasil: da década perdida aos anos 1990

O período entre os anos de 1979 e 1982 foi marcado pela 2ª crise do petróleo que teve consequências que afetaram direta e internamente vários países do globo. Foi um período de temor no campo da economia e que, mais uma vez, a grande população trabalhadora sentiria os efeitos diretos da crise em seu cotidiano. No caso particular do Brasil houve um considerável e crescente aumento das taxas de juros, elevação de preço de produtos importados e a queda vertiginosa da cotação de produtos primários, que eram o carro forte da exportação brasileira. O modo tardio do desenvolvimento do capitalismo brasileiro acarretou em um vasto processo de acumulação industrial, desde os

tempos do governo de Getúlio Vargas. A indústria brasileira que até outrora se limitava, principalmente, à exportação de produtos agrícolas como o café, agora experimentava um avanço expressivo que, entre outros fatores, era norteado pela grande exploração da força de trabalho com salários baixos e grandes jornadas de trabalho. Evidentemente a classe trabalhadora sofreu diretamente com a situação que se configurara no país.

O período que abrange os anos de 1979 até os primeiros anos da década seguinte é marcado pelo fortalecimento da classe trabalhadora, que mostrou sua capacidade de articulação através de greves e protestos, como a greve dos metalúrgicos. O governo brasileiro agiu rapidamente e reprimiu os grevistas através do uso das forças armadas. Diante dos efeitos da ótica neoliberal, empresas públicas começaram a ser alvo de extrema desconfiança e consideradas um desperdício de investimento do governo brasileiro. Como citado anteriormente, o Brasil é herdeiro de políticas peculiares tanto sem seus sistemas de produção, quanto em seu processo de avanço no campo da educação. Essa política capitalista de expansão a todo custo norteada pelo nacional-desenvolvimentismo perderia seu espaço durante o processo de redemocratização do Estado brasileiro e com a tentativa de resolver a questão das enormes dívidas.

Mas ao chegar na metade da década de 1980, no governo Sarney, começaram a ocorrer as primeiras mudanças em três frentes que sustentavam o padrão de acumulação industrial. Essas três frentes eram compostas pelo setor produtivo estatal, capital nacional e capital internacional (ANTUNES, 2014). Os primeiros traços da revolução tecnológica microeletrônica começaram a se inserir de forma significativa no processo industrial do Brasil. Seria o início, ainda nos anos 1980, de uma mudança na direção e diretrizes que norteavam o sistema produtivo brasileiro mas que só realmente tomariam forma nos anos 1990. No que se refere ao processo brasileiro de industrialização, Antunes (2014) nos diz:

No fim da ditadura militar e durante o período Sarney, o Brasil ainda se encontrava relativamente distante do processo de reestruturação produtiva do capital e do projeto neoliberal, em curso acentuado nos países capitalistas centrais, mas já se faziam sentir os primeiros influxos da nova divisão internacional do trabalho. A nossa singularidade começava a ser afetada pelos emergentes traços universais do sistema global do capital, redesenhando uma particularidade brasileira que pouco a pouco foi se diferenciando da fase anterior, inicialmente em alguns aspectos e, posteriormente, em muitos de seus traços essenciais (ANTUNES, 2014, p.13-14).

Com o avançar da década de 1980 sentia-se diretamente os efeitos da alteração global dos sistemas produtivos. Ainda que tardiamente, a figura do operário-padrão brasileiro, representada outrora por padrões como os *candangos* – que trabalharam na construção de Brasília – e pela baixa capacitação dos trabalhadores da indústria mecânica, agora cedia lugar ao novo modelo de operário flexível. O autor, ainda no

contexto do “ornitorrinco brasileiro”, enfatiza:

Foi durante a década de 1980, que ocorreram os primeiros impulsos do nosso processo de reestruturação produtiva, levando as empresas a adotar, no início de modo restrito, novos padrões organizacionais e tecnológicos, novas formas de organização social do trabalho. Iniciou-se a utilização da informatização produtiva e do sistema *just-in-time*; germinou a produção baseada em *teamwork*, alicerçada nos programas de qualidade total, ampliando também o processo de difusão da microeletrônica. Deu-se, também, o início da implantação dos métodos denominados “participativos”, mecanismos que procuram o “envolvimento” (na verdade, a adesão e a sujeição) dos trabalhadores com os planos das empresas (ANTUNES, 2014, p.14).

Um ponto recorrente nesse período foi o intenso debate em torno da questão da “democratização” da escola. Existia a constante luta pelo estabelecimento de políticas mais abrangentes para o sistema educacional e que considerassem aspectos pertinentes ao momento brasileiro, além de que estas pudessem minimizar os estragos causados pelas políticas imediatistas anteriores. Buscava-se por parte de vários educadores, além da redemocratização do país, a implementação de uma escola pública de qualidade. Ao mesmo tempo, o planeta mais uma vez lidava, novamente, com questões sociais graves como o desemprego. Sobre esse período histórico, Hobsbawm (1995) aponta:

Na década de 1980 e início de 1990, o mundo capitalista viu-se novamente às voltas com problemas da época do entre guerras que a Era de Ouro parecia ter eliminado: desemprego em massa, depressões cíclicas severas, contraposição cada vez mais espetacular de mendigos sem teto a luxo abundante, em meio a rendas limitadas de Estado e despesas ilimitadas de Estado. Os países socialistas, agora com suas economias desabando, vulneráveis, foram impelidos a realizar rupturas igualmente - ou até mais - radicais com seu passado e, como sabemos, rumaram para o colapso” (HOBSBAWM, 1995, p. 19).

A transição econômica que se iniciara ainda nos anos 1980 – década que foi considerada por muitos estudiosos como a “década perdida” para o desenvolvimento industrial – teria forte influência nos rumos que aconteceriam nos anos de 1990. Agora a nova tendência de reestruturação produtiva - que não era mais “nova” no mundo, já que existia desde os idos de 1960 – acertaria o núcleo industrial da nação tupiniquim. Tal reestruturação, à sua particularidade brasileira, agrupava elementos de continuidade e descontinuidade em relação às fases anteriores. Antunes (2014), ainda completa:

Ainda na década de 1990, no contexto da desregulamentação do comércio mundial, a indústria automobilística brasileira foi submetida a mudanças no regime de proteção alfandegária, com a redução das tarifas de importação de veículos. Desde então, as montadoras intensificaram o processo de reestruturação produtiva por meio das inovações tecnológicas, introduzindo, inicialmente, robôs e sistemas CAD/CAM – o que acarretou transformações no layout das empresas –, ou por meio da introdução de mudanças organizacionais, envolvendo uma relativa desverticalização, forte subcontratação e terceirização da força de trabalho, relativa redução de níveis

hierárquicos, implantação de novas fábricas de tamanho reduzido, estruturadas com base em células produtivas, além da ampliação da rede de empresas fornecedoras (ANTUNES, 2014, p.14).

2.4 A retomada nos Cursos Superiores de Tecnologia na década de 1990

Enfim, chegava-se à década de 1990, período em que se deu um significativo alinhamento das políticas de reestruturação produtiva do país, acompanhadas pela abertura comercial brasileira depois da cortina de ferro da ditadura e das tentativas para a amenização das dívidas que ficaram de herança do período militar para a chamada “década perdida”. O fenômeno da mundialização do capital que afetava boa parte das nações do globo chegara de maneira simultânea ao Brasil. O contraditório nessa circunstância é que, ainda que a globalização tenha representado a abertura para a entrada de diversas empresas transnacionais no país, o Brasil se situava (e ainda se situa) em um atraso no campo industrial que acabara por mesclar elementos dos novos sistemas produtivos com outros antigos (ANTUNES, 2014).

Apesar de a conjuntura econômica que cercava o Brasil e com a expectativa de guinar-se para os novos rumos que a industrialização mundial cursava, o processo de reconfiguração nas empresas era evidente. No Brasil, grandes corporações produtivas do ABC paulista, região em que se encontravam as mais antigas e tradicionais fábricas do país, desenvolveram um forte programa de reestruturação que tinha como objetivo proporcionar a adequação aos novos rumos produtivos e tecnológicos que o capital internacional apontava. Dentre os fatores desses rumos estavam a própria reestruturação do *layout* da fábrica e o envolvimento - ainda que subjetivo - do operário com o sistema produtivo. A figura do operário da revolução industrial que desconhecia o que produzia e as formas de produção como um todo e, até mesmo, a finalidade da mercadoria produzida - representada tão esplendorosamente no filme "Tempos Modernos" - começava a perder espaço para um novo modelo de trabalhador, agora flexível e com pleno conhecimento do sistema da fábrica. E um ponto a ser considerado, segundo Kuenzer (2008), é que as políticas educacionais para o ensino profissional no Brasil sempre se refletiram na elaboração de duas redes completamente distintas, sendo que uma delas é a profissional e a outra a suprir as necessidades que são socialmente definidas pela divisão social e técnica do trabalho. Além disso, a trajetória educacional de cada grupo da sociedade brasileira será correspondente à sua função a ser ocupada dentro do sistema produtivo:

Para a elite, formação acadêmica intelectualizada, descolada de ações instrumentais; para os trabalhadores, formação profissional em instituições especializadas ou no próprio trabalho, com ênfase no aprendizado quase exclusivo, de formas de fazer a par do desenvolvimento de habilidades psicofísicas (KUENZER, 2005, p. 27).

Diante desse contexto, Manfredi (2002) nos relewa que existe uma visão popular que liga diretamente escolaridade e realização profissional e, ainda, que parece acreditar que os mais altos níveis de escolaridade estão sempre coligados aos melhores empregos e às profissões mais demandadas pelo mercado: “As relações entre trabalho, escolaridade e profissionalização resultam de uma complexa rede de determinações, mediações e tensões entre as diferentes esferas da sociedade: econômica, social, política e cultural” (MANFREDI, 2002, p.32). Ainda, diante do contexto, Kuenzer e Grabowski (2006) identificam que não se justifica, para a visão social de Ciência e Tecnologia, propostas para alteração da gestão da educação profissional de forma isolada, sem o contraponto da educação escolar como um todo.

Entretanto, a mudança no sistema produtivo também teria reflexos no contexto brasileiro. Essas alterações tiveram reflexos diretos dentro do sistema de ensino profissionalizante brasileiro. Se este acompanhava, desde os idos de 1960, o processo para preparar a potencial força de trabalho para o mercado, novamente, sua contribuição carecia de ser imediata. Se considerarmos que os Cursos Superiores de Tecnologia surgiram no Brasil em 1969 com essa finalidade, já que os cursos de engenharia eram longos, caros e muitas vezes os candidatos não dispunham do conhecimento para a aprovação no vestibular, novamente, seriam providenciais para o preparo dos cidadãos brasileiros para a integração ao mercado de trabalho. E, mesmo dentro de um sistema industrial que ainda possuía traços marcantes do passado, a figura do operário flexível imediatamente tornava-se necessária.

O governo brasileiro, alicerçado em vários planos de expansão, começava a impulsionar a modalidade de ensino tecnológico já que o país enfrentava ainda a enorme crise que se acumulara no período do regime militar e, mais uma vez, os governantes se remetiam à educação e - mais precisamente, à educação profissional - como possível solução do desemprego estrutural e da diminuição da crise que tomara conta do país.

Ainda no governo de Fernando Collor de Melo, que foi de 1990 a 1992, iniciou-se um período em que o Brasil começara a acompanhar todas as tendências da chamada "nova ordem mundial". Com o fim da União Soviética e a expansão do neoliberalismo, o período ficou marcado pela forte onda de privatizações e, a partir de então, não só as mercadorias como também direitos e garantias dos cidadãos seriam regulados pelo mercado e pelos interesses do capital. O governo Collor, que possuía em sua equipe,

inclusive no Ministério da Educação (MEC), um corpo altamente conservador foi impregnado pelo clientelismo, políticas com enfoque específico e privatizações e poucas ações eficazes e que beneficiariam de forma prática o sistema educativo brasileiro.

Todavia, face ao grande problema do desemprego que atingia toda a nação, o governo federal manifestava suas ações através da pauta para elaboração da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – que começou a ser discutida em 1988, junto com a Constituinte mas que somente seria aprovada em 1996. Além da Lei nº 9.394/96, que separava o ensino médio do técnico-profissional e, também foi aprovada a PL 1603/96, que se transformaria no Decreto nº 2.208/97, juntamente da Portaria nº 646 de 14 de maio de 1997. Esta viria a mudar a concepção das Escolas Técnicas em todo o país, juntamente com os Centros Federais de Educação Tecnológica.

O ensino tecnológico, representado pelos CSTs, retorna à sua forma de concepção original no contexto educacional brasileiro, em que seu surgimento se deu entre diversas transformações que o país sofria, tanto em sentido econômico quanto social. O surgimento então dos CSTs, nos anos finais da década de 1970 e início dos anos 1980 direcionaram a concepção de novas políticas educacionais de forma que se consolidassem a relação da escola com a esfera produtiva. Ao contextualizarmos a concepção dos CSTs faz-se necessário pautar todas as relações entre trabalho e educação, abordar o campo das exigências do setor produtivo em vista da força de trabalho e ao atendimento de toda essa demanda. É o que faz com que a visão determinista do Ensino Tecnológico de nível superior não venha conceber todo o universo da escola e trabalho. Quando, ao realizarmos a análise, consideramos a educação como a base para todos os processos condutores do desenvolvimento científico e tecnológico observa-se que as escolas brasileiras carecem de profundas modificações em seu *modus operandi* para que possam suportar todos os desdobramentos do mundo contemporâneo e que todos os caminhos para o enfrentamento dos problemas passam por políticas governamentais (MANFREDI, 2002). Ou seja, deve-se considerar todas as determinações históricas e culturais para se compreender o sistema educacional e suas relações com os meios de produção, além das políticas governamentais que contribuem para o direcionamento dos estudantes e sua relação com o mercado de trabalho. É o mercado quem determina o padrão mínimo de qualificação para que um estudante venha a ocupar funções, sejam elas operacionais ou de chefia. Além disso, somam-se os já citados padrões de certificação que a abertura ao comércio internacional proporcionou, ou seja, o trabalhador deve ser ao mesmo tempo flexível, devidamente certificado e qualificado apenas dentro de seu microuniverso da fábrica. Fora dela ocorre a captura da

subjetividade, que muitas vezes se faz através de palestras de motivação. Estas viraram uma espécie de mantra das grandes organizações. Partindo dessa análise, Márcia Leite (1994), em seu livro *O futuro do trabalho*, aponta que não se pode pensar o desenvolvimento tecnológico como o único fator de influência na organização do trabalho, mas sim, abordá-lo como uma variável social que considera não apenas os fatores conjunturais, mas históricos e culturais que possibilitam a escolha de determinada tecnologia. Quando se estabelece o apontamento de forma relativa aos efeitos sociais da tecnologia, busca-se salientar que as novas tecnologias podem representar modalidades que diferem na aplicação a partir de complexas relações entre os fatores políticos, sociais, econômicos e culturais presentes em um determinado contexto social. Ou seja, não é o avanço tecnológico que determina, de forma isolada, o ponto para análise. Ele deve ser observado dentro de um amplo contexto. A autora ainda aponta que

O processo de trabalho deve ser considerado, nesse sentido, a partir não só da aplicação tecnológica, mas também dos aspectos sociais, levando sempre em consideração que o imperialismo tecnológico que comanda a organização da produção opera em condições econômicas, sociais e culturais determinadas (...) Isso significa que a tecnologia deve ser considerada enquanto expressão de uma relação de forças, não podendo ser entendida sem que se integre na análise o estudo da atuação dos agentes sociais. (LEITE, 1994, p. 29).

Tal análise é preponderante para o estudo das novas tecnologias de produção e sua relação direta com os CSTs porque, para uma análise mais precisa e abrangente e que contemple aspectos de um universo não tecnológico necessita-se do pleno entendimento dos vários sentidos das transformações que estiveram e estão em curso. E, ainda segundo a autora:

Embora essas análises quase sempre enfatizem que a introdução da automação microeletrônica (AME) obedece, entre outros objetivos, à necessidade do capital incrementar seu controle sobre o trabalho e, nessa medida, não pode ser pensada sem que se considere a resistência dos trabalhadores a esse processo, a maior parte delas negligencia a questão da reação operária, acabando por assumir uma postura que, ao invés de se contrapor ao determinismo tecnológico, não consegue sair de seu âmbito". (LEITE, 1994, p. 29).

Entretanto, o capital faz sua intervenção para que a demanda de trabalho para o novo modelo flexível seja atendida, através da ação governamental e seus incentivos, criação de cursos profissionalizantes e adequações ao mercado, sejam eles cursos técnicos de nível médio ou CSTs. É o assunto que trataremos a seguir.

2.4.1 Algumas referências sobre as leis e decretos que incidiram diretamente na criação e reformulação de CSTs

O primeiro passo decisivo para a retomada dos Cursos Superiores de Tecnologia foi o retorno da “democracia” ao Estado brasileiro. Ainda que, ao final da década de 1980, o país enfrentasse uma de suas piores crises em virtude das dívidas acumuladas durante o regime militar, a mundialização batia à porta e novas medidas careciam de serem tomadas visando, justamente, a recolocação do Brasil no eixo competitivo.

Como vimos, a criação de cursos de tecnologia já constava na Lei Federal 5.540/68, que antevia a implantação de cursos superiores de curta duração como um modelo de ensino superior alternativo. O Decreto-Lei n. 547, de 18 de abril de 1969, que autoriza a organização e o funcionamento desses cursos, estabelece:

Art. 1º - As Escolas Técnicas Federais mantidas pelo Ministério da Educação e Cultura poderão ser autorizadas a organizar e manter cursos de curta duração, destinados a proporcionar formação profissional básica de nível superior e correspondentes às necessidades e características dos mercados de trabalho regional e nacional (BRASIL, 1969).

Entre os anos de 1980 e 1990 diversas experiências foram realizadas no âmbito da oferta de cursos tecnológicos de curta duração, norteados, principalmente, pela iniciativa privada. Muitos desses cursos foram extintos ou convertidos em cursos de duração plena. Com o passar do tempo e visando uma continuidade política da constituição de um modelo de ensino superior alternativo ao modelo universitário, mais cursos são criados à medida de suas demandas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação do período de redemocratização, Lei 9.394/96 possui um grande significado para a Educação Profissional brasileira. Isso se deve ao fator das leis anteriores, sejam orgânicas ou do estabelecimento de diretrizes, tratarem superficialmente da Educação Profissional e sua relação com o trabalho, relacionada em determinados níveis de ensino. Um exemplo é a Lei 5.692/71 – LDB do período militar – que tratava do segundo grau profissionalizante. Também figura o Decreto 2.208/97, de 17 de Abril de 1997, que, até ser revogado pelo Decreto nº 5.154, de 2004, era o principal instrumento jurídico da Educação Profissional e representava mudanças consideráveis em seu contexto. O Decreto determina que a Educação profissional é um ponto de intersecção entre os mundos da escola e do trabalho, que a

função da Educação Profissional é qualificar e reprofissionalizar trabalhadores, independente de qual seja o nível de escolaridade que possuam em seu momento de acesso. A EP também proporciona a habilitação para o exercício de profissões de nível médio ou superior e que, além disso, atualiza os conhecimentos na área das tecnologias direcionadas à esfera do trabalho. Berger Filho (1999, p.95) nos mostra que:

(...) o Decreto 2.208/97 estabelece que é necessária a criação de mecanismos institucionais permanentes para fomentar a articulação entre escolas, trabalhadores e empresários, ou seja, para que os setores educacionais e produtivos atuem organicamente no sentido de definir, estabelecer e rever as competências necessárias às diferentes áreas profissionais (BERGER FILHO, 1999, p.95).

Nota-se que a questão do alinhamento entre escola e demanda de força de trabalho – questão que já era pautada no fim da década de 1970 – é novamente evidenciada mas, dessa vez, com um enfoque ainda mais voltado para o alinhamento com as novas tecnologias de produção que já dominavam os países avançados. Com isso, novos CSTs são criados baseando-se em setores produtivos regionais como agronegócio, processos gerenciais e, no caso das indústrias montadoras, o CST em automação industrial.

O capítulo a seguir faz o recorte deste Curso Superior de Tecnologia em meio a tantos outros que foram criados e implantados a partir da década de 1990 e que eram voltados para as demandas regionais de produção. No caso deste estudo, o CST em automação industrial situa-se em um ponto importante das mudanças ocorridas no Ensino Superior Tecnológico, principalmente a partir da última década do século XX, e que tem elementos comuns à Revolução Tecnológica Microeletrônica dentro do sistema produtivo. Uma abordagem mais minuciosa do CST em questão torna mais evidente sua relação com o contexto do Sistema Educacional brasileiro naquele período e de toda a abertura para as novas correntes neoliberais que passariam a percorrer boa parte das nações do planeta.

CAPÍTULO III - O CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO CENTRO PAULA SOUZA

O século XXI trouxe consigo uma quantidade considerável de desafios para o ser humano, todos de grande amplitude. O mundo agora acompanha atônito a questão das mudanças climáticas e seus desdobramentos, a crescente devastação das florestas, o aumento constante da poluição a níveis nunca vistos, as guerras civis que deixam refugiados vagando pelo mundo sem as menores condições de vida, além de inúmeros outros problemas de grande escala. Claro, não podemos deixar de mencionar que toda essa esfera de conjunturas são permeadas por uma grande crise econômica, que atingiu grandes proporções em 2008 e, até hoje, assola inúmeros países, pobres e ricos.

No decorrer deste trabalho existe a atenção em relatar a particularidade do surgimento dos Cursos Superiores de Tecnologia no Brasil e colocá-los em paralelo ao contexto político e econômico que representam. Foram apresentados apontamentos de pesquisadoras e pesquisadores como Berger Filho, Marcia Leite, Acácia Kuenzer e Silvia Manfredi que apontam os rumos que os CSTs seguiram desde sua criação e sua posição dentro do contexto do Ensino Profissional brasileiro. Ao mesmo tempo, autores como Sérgio Bacchi e Jeremy Rifkin descrevem como se deu de forma abrangente a Revolução Tecnológica Microeletrônica, enquanto que José Tauile a apresenta de forma que contemple a afirmação do ensino tecnológico brasileiro e a concepção dos CSTs. É pertinente salientar – observando todo o processo de adaptação e reformulação do sistema produtivo brasileiro – a figuração e posicionamento dos CSTs dentro de todo o contexto econômico e social em que eles, conhecidos em seu início como cursos de curta duração, aparecem dentro do sistema educacional do país, além do que, saindo apenas do cenário pedagógico e observando o sistema de ensino sob a mão do capital e suas funcionalidades.

Uma delas seria a resolução do problema das vagas pagas para os recém concluintes do ensino médio, público que possui formação escolar limitada e que provavelmente não obteria aprovação no modelo universitário tradicional, que até o início dos anos 2000 – período em que as políticas de transferência do governo de Luis Inácio da Silva propiciam a inserção de mais alunos de escolas públicas no ensino superior – ainda era mais excludente.

Outra funcionalidade dos CSTs era a de formação e preparo de força de trabalho que conseguisse acompanhar as transformações em curso e preencher as vagas

operacionais nas fábricas que agora já estavam sob os efeitos da Revolução Tecnológica Microeletrônica e que careciam, justamente, do novo modelo de operário flexível. Não é de se estranhar que seu surgimento no Brasil se deu principalmente na região Sudeste e ao lado de grandes montadoras que se instalaram no estado de São Paulo, principalmente na região do grande ABC, que possui um vasto parque fabril com inúmeras instalações nacionais e internacionais.

Como já foi citado neste trabalho, as primeiras experiências com cursos superiores de curta duração foram realizadas pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo no fim dos anos 1960, que posteriormente receberia o nome de Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

3.1 O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza: seu surgimento e particularidades

Como já observado neste trabalho, a criação do CEETEPS possui ligação direta com o projeto do governo para a instituição de cursos de curta duração, na observância do contexto político e econômico em que o país estava, no fim da década de 1960, e concomitante a todo o fenômeno de reestruturação do modelo de produção mundial - que guinava do decadente taylorismo-fordismo e rumava para o toyotismo - e da própria reformulação da figura do operário dentro desse contexto. A microeletrônica, agora presente nas fábricas das grandes nações capitalistas na forma dos mais diversos tipos de máquinas tornava necessários os primeiros passos nessa questão. Logo após a reunião de professores para a composição do grupo de trabalho que tinha como objetivo principal a análise de viabilidade dos cursos de curta duração, primeiros passos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza começaram a acontecer. O grupo era composto pelos docentes Antonio de Carvalho Aguiar, Paulo Ernesto Tolle, Edmur Monteiro, Walter Costa, Dimer Accorsi, Octávio Gaspar de Souza Ricardo, José Bonifácio de Andrada e Silva Jardim, Walter Borzani e Urbano Ernesto Stump (CENTRO PAULA SOUZA, 2016).

Como parte desse fenômeno que acontecia em todo o mundo capitalista estava o Estado brasileiro, que depois da instauração da ditadura, possuía toda uma política econômica voltada para o contexto comercial e, mais ainda, industrial. O governo militar estava diretamente envolvido na economia, que visava o salto em seu desenvolvimento. Para isso, o Estado propiciou o favorecimento aos grandes grupos de investimento, tanto

do Brasil quanto do exterior. O crescimento econômico se deu através das empresas governamentais que controlavam, além dos grandes bancos estatais, a mineração, produção do aço, energia elétrica, petroquímicos e seus derivados.

O estado de São Paulo, que podemos chamar de berço da Educação Tecnológica brasileira, destacava-se por ser um pólo econômico, possuindo cidades deveras significativas no contexto político e econômico do país, como as cidades do ABC paulista – Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul – , Diadema, Osasco e Guarulhos, que se destacavam pela produção de bens duráveis, principalmente dos setores automotivos e de eletrodomésticos. A indústria automobilística apresentara crescente expansão que chegou até os dias atuais e era o carro-chefe de toda essa corrida produtiva. E, diante do cenário apresentado e considerando a necessidade de ampliar a oferta de recursos financeiros, materiais e humanos, o Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo, através do Parecer nº 56/70 manifesta seu aval para a implantação dos CSTs. Nesse contexto e com a finalidade de atender à demanda desenvolvimentista do estado paulista, o então governador Abreu Sodré estabelece a criação, através de Decreto-Lei, do Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo, que possuía a finalidade de proporcionar o desenvolvimento da Educação Tecnológica em suas vertentes do ensino médio-técnico e, também, superior. A autarquia passa posteriormente a se chamar Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, ou CEETEPS.

Entretanto essa expansão industrial e comercial, a qual o CEETEPS ligava-se indiretamente, possuía características particulares. Não se tratava de uma busca pelo aprimoramento do sistema produtivo e nem pela instituição de grandes centros de P&D – pesquisa e desenvolvimento – caso de nações capitalistas autônomas. Tratava-se de uma expansão com caráter de dependência. Dessa forma, Helena Peterossi (1980) – uma das educadoras mais antigas do CEETEPS esclarece que

Para os empresários brasileiros, a entrada do capital estrangeiro no setor industrial significava, de um lado, concorrência; de outro, a possibilidade de cooperação, na qualidade de fornecedores ou de compradores de empresas estrangeiras. O perigo da concorrência podia ser colocado em segundo plano, na medida em que os empresários industriais não tivessem pretensões hegemônicas dentro do país e se dispusessem a aceitar uma posição dependente, bem como, à medida em que aceitassem uma posição secundária na indústria brasileira, reservando uma série de setores essenciais para a indústria estrangeira. Desde que os empresários industriais brasileiros nunca chegassem a constituir um grupo social coeso com interesses, objetivos e ideologia definidos, mantendo com o governo uma posição de estrita dependência por necessitarem a proteção do mesmo, não era problema aceitar uma segunda dependência - a do capitalismo internacional. Pelo menos a curto prazo, havia mais vantagens para eles na cooperação e dependência, do que em uma resistência ao capital estrangeiro (PETEROSSA, 1980, p.22).

Ou seja, o surgimento do CEETEPS se dava ao mesmo tempo em que uma extensa corrida no campo de produção acontecia dentro do Estado brasileiro mas que essa possuía caráter de plena dependência, já que, naquele momento, não interessava à velha elite oligárquica brasileira - que ainda ligava grande parte dos seus lucros ao agronegócio – a disputa pelos grandes pontos no campo do desenvolvimento. Isso nos evidencia o contexto em que surgem os CSTs dentro do sistema educacional brasileiro, orientados mais à manutenção e estabelecimento da ordem de forma prática dentro da indústria, fornecendo força de trabalho devidamente capacitada e integrada à revolução microeletrônica que se expandia pelas fábricas à medida em que as grandes e tradicionais empresas ampliavam seu aparato fabril, além de também ser uma aposta para a resolução da questão do desemprego daqueles que não possuíam formação superior e que não possuíam a formação mínima para o ingresso nesse campo de trabalho.

O sistema educacional, no caso específico do recorte dos CSTs, tenderia a atender – embora alguns testes embrionários desse formato o delineassem melhor no futuro – o que buscava a elite oligárquica paulista, posteriormente a brasileira. Sobre essa influência, Berger (1976) observa que, em casos de economias dependentes e com modelos oligárquicos – caso do Brasil – o sistema educacional pode ser um braço dessa mesma oligarquia que, visando solucionar problemas de ordem estrutural, possa ter fatores que incidam contrariamente à realidade posta. Essa característica se evidencia em um modelo de ensino tecnológico que não visa à busca da expansão tecnológica, mesmo que esta venha a resultar na substituição de trabalhadores por máquinas e, conseqüentemente, o desemprego. No caso do Brasil, seria um fator determinante para a resolução de questões como a da força de trabalho flexível e desemprego. Claro, cabe-nos dizer que a Educação Tecnológica nos países capitalistas autônomos também é excludente e, em muitos casos, não se direciona para questões de melhoria social e emancipação. Lá a educação passa a ser um dos tantos objetos do capital e da busca pela acumulação constante. No entanto, existe a descaracterização da modalidade tecnológica do ensino que, ao invés de trabalhar com o limiar da tecnologia, passa a visar o atendimento de demandas como o preenchimento de cargos subalternos. Berger (1976) afirma:

Em sociedades dependentes (...) o sistema educacional está estreitamente ligado aos interesses da oligarquia e por isso atua sob o aspecto societal global de modo distante da práxis e desligado da realidade. Com isso deve ser considerado que as oligarquias de

sociedades dependentes tendem quase sempre a orientar-se, em sua forma de comportamento e de ação pelo modelo das sociedades industriais ocidentais, isto é, das sociedades capitalistas centrais. Isto conduz a uma situação de alienação constante em face dos verdadeiros problemas da própria sociedade (BERGER, 1976, p.334).

Outro fator importante para esta análise é o fato de existir um conjunto de parâmetros para a instalação de qualquer unidade da Fatec dentro do estado de São Paulo. Para isso, deve existir uma contrapartida por parte da prefeitura local que, justamente observando a questão do preparo de força de trabalho qualificada, deve oferecer ao CEETEPS um terreno com área mínima de 10 mil metros quadrados líquidos e que esteja dentro de todas as normas legais, onde será construída a nova unidade. A prefeitura também deve disponibilizar prédio com pelo menos 4 mil metros quadrados, caso sejam implantados até dois CSTs. Ou seja, dentro da ótica do Centro Paula Souza as Fatecs cumprem o principal papel de formação de força de trabalho específica e baseada em fatores regionais, que também são particulares. E, além dos dois pontos citados anteriormente, para a implantação de uma unidade da Fatec, o município deveria – naquele momento – possuir uma população mínima de 100 mil habitantes e não contar com outra unidade da mesma faculdade. Posteriormente essa regra foi alterada permitindo a expansão ainda maior das Fatecs pelo estado de São Paulo, que hoje conta com 66 unidades.

No que tange ao curso, além da descrição do momento histórico, paralelo à Revolução Tecnológica Microeletrônica e a corrida expansionista do Estado oligárquico, é possível verificar na própria documentação de concepção e apresentação do CST em Automação Industrial do CEETEPS que o curso aparece no cenário educacional dotado de parâmetros que se encaixam dentro do contexto tardio da educação brasileira, os quais Minto e Berger se referem diretamente.

Outro fator importante é a expansão do CEETEPS a partir do início dos anos 2000, principalmente na época em que José Serra era o governador do estado de São Paulo. Várias unidades da Fatec foram construídas e seus cursos orientados de acordo com a demanda regional. Isso serviu como modelo para a expansão dos Institutos Federais, que implantaram modelos de CSTS semelhantes aos do CEETEPS.

3.2 O CST de Automação Industrial do CEETEPS: formulação histórica e os traços da revolução tecnológica microeletrônica no modelo tardio de educação

No decorrer desse trabalho tenho discorrido sobre a Revolução Tecnológica Microeletrônica, contextualizando-a com o estabelecimento concomitante dos CSTs e de toda essa esfera dentro do contexto político e econômico em que se encontrava o Estado brasileiro no final da década de 1960. Também houve a abordagem de diversas leis e decretos desde a criação do primeiro CST no Brasil, a frisar os decretos que aconteceram nos anos 1990 e que estabeleciam a ligação do ensino tecnológico com o processo de mundialização, que agora não seria mais evitado pela elite industrial oligárquica brasileira. A educação brasileira não deixaria de ser um centro de formação de elites, como tem se configurado através da sua história. O ponto é, que para que alguns avanços no campo produtivo lograssem êxito – principalmente na expansão do setor industrial, meta do novo formato político neoliberal que chegara ao Brasil com o fim da ditadura – um modelo mais efetivo de formação de trabalhadores precisaria ser popularmente implementado.

Foi exatamente nessa década de 1990 e posteriormente nos primeiros anos do século XXI que o recorte dessa pesquisa, a Revolução Tecnológica Microeletrônica no sistema educacional da nação de industrialização tardia, se evidenciam ainda mais. Como um modelo que fora aprimorado desde seu surgimento, em 1969, a educação tecnológica passa a ter um papel social ainda mais importante na década final do século XX, já que agora a proposta econômica vigente no Estado brasileiro era a de expansão e não seria mais possível, do ponto de vista econômico, se desligar de todos os desdobramentos que a globalização trazia ao país.

Empresas transnacionais se instalaram, ano após ano. Com elas, política de participação de trabalhadores em sistemas de montagem, trabalho realizado em células ao invés da tão famosa esteira, que caracterizava o modelo taylorista-fordista. Com isso, a figura do trabalhador participativo, flexível e com formação adequada ao trabalho que desempenhava assume uma nova postura, a figura definitiva dentro e fora da fábrica. Dentro, porque o operário flexível tem formação e sabe exatamente o que faz, entende as complexidades imediatas das questões produtivas e possui alguma autonomia, ainda que isso se estenda, somente, aos limites da fábrica. Fora, porque agora a tecnologia, observada em amplo contexto, passa a ser o cabresto de toda uma geração de operários

através da necessidade de qualificação. Escolas técnicas e tecnológicas se instalam dentro ou nos arredores de empresas de montagem, que já dispõem de muitos elementos do moderno sistema produtivo apesar, como destaca Antunes (2014), de existirem no complexo produtivo brasileiro sistemas industriais híbridos que são dotados de uma mutação de fatores recentes com outros do passado. Nesse contexto produtivo atual está o CST de Automação Industrial do CEETEPS.

3.2.1 Algumas características do CST de Automação Industrial do CEETEPS nos marcos do Ensino Tecnológico engendrado pelo Estado brasileiro

O Curso de Tecnologia em Automação Industrial do CEETEPS começou a ser oferecido no início da década de 2000 nas unidades da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo - Fatec próximas a São Paulo. Hoje é ofertado em seis unidades da Fatec. Dentre as unidades citadas estão a Fatec Bauru; Fatec Catanduva; Fatec Prof. Hirant Sanazar, da cidade de Osasco; Fatec Adib Moisés Dib, São Bernardo do Campo; Fatec Prof. Miguel Reale, em Itaquera, São Paulo; e na Fatec Prof. Wilson Roberto Ribeiro de Camargo situada na cidade de Tatuí. O CST possui carga horária de 2.800 horas, sendo que 2.400 horas dessa carga estão dispostas sob a forma de aulas expositivas e outras 240 horas através da forma de Estágio Curricular, acrescentando, também 160 horas sob a forma de Trabalho de Graduação (CEETEPS, 2016).

Como apresentado anteriormente neste trabalho, o processo de formação do CST está diretamente ligado a vários fatores existentes na evolução Tecnológica Microeletrônica visto que representa, até mesmo em sua própria nomenclatura, elementos que resgatam a chegada do computador – ou da própria automação –na fábrica. Ainda segundo o próprio documento do CEETEPS, o curso superior de tecnologia

Forma o tecnólogo que atua no planejamento, instalação e supervisão de sistemas de integração e automação, na automatização dos chamados 'processos contínuos' que envolvem a transformação ininterrupta de materiais, por meio de operações biofísicoquímicas. Na sua atividade são bastante empregadas tecnologias como: controladores lógicos, sensores, transdutores, redes industriais, controles de temperatura, pressão, vazão, sistemas supervisórios, entre outras (CEETEPS, 2016).

Em uma leitura minuciosa do documento de apresentação do CST, nota-se que os apontamentos feitos por Kuenzer (2005) são pertinentes, já que estes se referem à concepção de educação profissional para o trabalhador, diretamente ligado à formação profissional em instituições especializadas ou no próprio trabalho, com ênfase no

aprendizado quase exclusivo. Ao analisarmos o projeto pedagógico do CST em questão – que é padrão em todas as faculdades do Centro Paula Souza – percebemos que o objetivo geral do curso é "... capacitar profissionais de automação para atuarem nas áreas de manufatura, manutenção e integração de sistemas automatizados". Ou seja, um profissional capaz de lidar diretamente com traços resultantes da chegada da microeletrônica na fábrica mas que, em contrapartida, suprimem todo um contexto histórico a que tal fenômeno está contido. Ainda sobre a questão, Frigotto (2001) aponta:

A questão das desigualdades sociais, dos antagonismos de classes, o conflito capital — trabalho seriam superados, por um processo meritocrático. Mascara-se o caráter orgânico da acumulação, concentração e centralização do capital e a própria luta de classes, na medida em que se nivela, sob a categoria de capital, a capacidade de trabalho dos indivíduos, "potenciada" com educação ou treinamento, ao capital físico, ou seja, a força de trabalho se apresenta como uma mercadoria – um capital do mesmo valor que o capital físico (FRIGOTTO, 2001, p.126).

Para o autor, a questão fica ainda mais evidente quando se posiciona a educação frente a questões de ordem social:

A educação passa a ser evocada como um instrumento de modernização — o fator preponderante, para a diminuição das 'disparidades' regionais. O equilíbrio, entre as regiões — subdesenvolvidas, não-desenvolvidas, em desenvolvimento e desenvolvidas — se daria mediante a modernização dos fatores de produção, especialmente pela qualificação da mão-de-obra (FRIGOTTO, 2001, p.128-9).

Analisando mais minuciosamente o Projeto Pedagógico do CST em Automação Industrial percebe-se seu direcionamento aos fins práticos. O documento em questão foi observado na Fatec de Bauru mas é padrão em todas as unidades do Centro Paula Souza que ofertam o mesmo CST. Na descrição do curso, segundo o próprio CEETEPS (2016), "o CST em Automação Industrial tem por finalidade formar profissionais de nível superior de graduação, no âmbito da educação profissional de nível tecnológico, abrangendo o setor da área da indústria e informática. Sobre esse ponto e a respeito do projeto político-pedagógico, Veiga (2010) aponta que "o projeto político-pedagógico é concebido como um instrumento de controle, por estar atrelado a uma multiplicidade de mecanismos operacionais, de técnicas, de manobras e estratégias que emanam de vários centros de decisões e de diferentes atores". Ou seja, há um direcionamento para questões práticas e técnicas no que tange à formação. E pontos como a qualidade, que pertencem a outro campo – o político – passam a ser considerados como opções plenas e sem complicações. A autora ainda complementa que "é preciso ficar bem claro para a escola que a linguagem técnica e quantitativa tem contribuído para o distanciamento entre os sujeitos (professores, alunos, funcionários, pais) e o objeto do conhecimento" (Veiga,

2010).

O curso desenvolve no aluno as competências e habilidades necessárias ao desempenho das funções descritas na matriz de referência da área industrial, no que concerne à área de Automação Industrial". Ainda na documentação online, consta o que o discente do CST em Automação Industrial estuda durante o curso. O sítio descreve a automação como uma tecnologia que compreende a utilização de sistemas mecânicos, eletrônicos e computadorizados para a operação e controle da produção industrial. Ainda sobre a visão neotecnicista, Veiga (2010) ressalta

(...) o projeto da escola sustentado por esses pressupostos neotecnicistas valoriza apenas o preenchimento quantitativo de quadros, fichas-resumo do funcionamento e da eficácia da escola, questionários de avaliação estratégica e formulários para apresentação do plano de suporte estratégico. Em nenhum momento essas atividades fragmentadas culminariam numa discussão sobre como tornar efetiva a finalidade da educação brasileira explicitada no artigo 2º da lei 9.394/96, tendo em vista o pleno desenvolvimento do educando, o preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho (Veiga, 2010 p.51)

Por esse fator, disciplinas como física, eletricidade e cálculo são fundamentais para o curso, assim como os fundamentos da eletrônica. Durante o processo de aprendizado, o aluno desenvolve habilidades na área de programação de máquinas e microcontroladores específicos, que são direcionados para automação e controle de processos industriais. O aluno também estuda o funcionamento de instalações e máquinas elétricas industriais, juntamente com a inserção e aplicação de vários conhecimentos de robótica para automatizar e otimizar a produção. O documento frisa ainda que a automação contribui de forma significativa para o aumento da eficiência e produtividade proporcionando um acréscimo direto na competitividade e permanência da empresa no mercado. Vale destacar que, ainda de acordo com o documento, os CSTs em Automação Industrial e Mecatrônica Industrial possuem alguns pontos semelhantes mas, enquanto Mecatrônica Industrial dá mais ênfase à mecânica, Automação Industrial tem um direcionamento maior para o campo da eletrônica (CEETEPS, 2016).

Nesse ponto, Veiga (2010) estabelece uma comparação pertinente entre a educação voltada para a unicidade teoria-prática:

O projeto político-pedagógico concebido como práxis não vê a prática em um sentido puramente utilitário, esvaziada dos ingredientes teóricos. A prática é vista como ponto de partida para a produção de novos conhecimentos. Por outro lado, a teoria isoladamente

não gera transformações, não produz realidades inovadoras, porque ela se concretiza por meio de prática que a consubstancia. Teoria e prática são elementos distintos porém inseparáveis na construção do projeto. Nesse contexto, reforça-se a concepção de práxis, de prática refletida, de atividades teórico-práticas que tem, de um lado, a ação que subsidia o pensamento para a construção de novas ideias e formas diferenciadas de intervenções na realidade educacional, e, de outro, a teoria representada por um conjunto de ideias, sistematizado a partir da prática pedagógica (Veiga, 2010, p.57)

A abordagem e utilização da palavra “automação” e “tecnologia” vêm dispostas sob a análise instrumental e diretamente ligada ao modelo de função que o trabalhador ou discente do curso vem a apresentar dentro do quadro fabril. Estabelece-se, diretamente, a noção de que a capacitação quanto ao conhecimento que permeia a eletrônica é suficiente para o desempenho da função no mercado de trabalho. Um exemplo observado pela professora Maria Olindina Gabbi Garboso, que trabalhou na implementação dos primeiros CSTs, em entrevista a Shozo Motoyama para um dos poucos livros que documenta a história do CEETEPS, é que a idéia era formar um profissional já existente em economias avançadas e que ainda era desconhecido no Brasil (Motoyama, 1995 p.228) . Sua formação e atuação encontrava-se entre o engenheiro e o mestre-de-obras, uma espécie de autonomia parcial dentro da realização de suas atividades..

Atendendo aos novos requisitos da Educação Profissional, nos CSTs, os currículos devem pautar a flexibilidade, interdisciplinaridade, contextualização e trabalho em equipe com a economia local em que são ofertados, para que haja uma constante atualização. Esse ponto é importante pois envolve o processo de adequação e organização curricular com as demandas do mercado, sociais, particularidades regionais, específicas no campo da produção. Para isso, o CST é organizado sistematicamente buscando o desenvolvimento de competências e a interligação com empresas que se tornam "parceiras" da instituição e recebem os estagiários e egressos do curso. O "aprender a aprender" obtém certo destaque e segue associando cada vez mais tudo o que se aprende em sala de aula com o que é utilizado pelo profissional para executar a profissão.

Com a expansão dos CSTs, foi criado em 2006 o Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia, que é um guia que contém informações correspondentes ao perfil de competências que são designadas ao tecnólogo. No catálogo consta a carga horária mínima, a infraestrutura recomendada e as áreas de atuação para cada curso. É também uma referência para o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) e para os processos que regulam e supervisionam a esfera da Educação Tecnológica.

De acordo com o Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia, o

Tecnólogo em Automação Industrial “Projeta e gerencia a instalação e o uso de sistemas automatizados de controle e supervisão de processos industriais. Supervisiona a implantação e operação de redes industriais, sistemas supervisórios, controladores lógicos programáveis, sensores e atuadores presentes nos processos. Vistoria, realiza perícia, avalia, emite laudo e parecer técnico em sua área de formação”. Ou seja, o próprio catálogo coloca o CST em Automação Industrial como um curso superior que, mesmo possuindo todo o condicionamento técnico para que o estudante consiga participar ativamente dos setores produtivos nas áreas específicas de programação de máquinas e implementos, ainda o restringe no que diz respeito à responsabilidade dentro do seu âmbito porque, esses mesmos laudos que são elaborados pelos tecnólogos só podem ser registrados com a assinatura de um engenheiro responsável. Tal fator está diretamente ligado ao próprio processo de criação dos CSTs no Brasil – melhor explicado no segundo capítulo deste estudo – que era de formar um profissional que fosse competente e dinâmico em apenas um fragmento da engenharia. Se observamos minuciosamente os nomes dos CSTs, notamos que a junção de dois ou mais, na maioria das vezes, englobam setores em que apenas o curso de engenharia abordaria.

CONCLUSÕES

Depois de realizada a pesquisa, chegamos a algumas conclusões acerca da Revolução Tecnológica Microeletrônica e seus traços no sistema de Educação Tecnológica brasileiro. A primeira delas é que a chegada do computador à fábrica realmente provocou alterações no sistema de ensino, já que novas demandas de funcionários com melhor preparo passaram a acontecer, assim como o próprio processo de preparação desses funcionários, no que tange à formação profissional começou a modificar-se, orientada pelos novos cursos de curta duração. Como explicado no capítulo I, a própria chegada das novas tecnologias de comunicação, *TICs*, já proporcionou uma série de transformações no formato das aulas e na forma com que o professor interage com os alunos. E isso se deve à análise da Revolução Microeletrônica não somente como mera aplicação da tecnologia nos meios produtivos e, em nosso caso específico, educativos. Para essa análise e conclusão, levamos em consideração que toda a guinada tecnológica existente no século XX e, posteriormente, no início do século XXI obedece ao imperialismo tecnológico que comanda a organização dos sistemas produtivos e que este opera sob condições sociais, econômicas e culturais determinadas. Ou seja, independente se o sistema produtivo em um determinado local seja necessariamente taylorista/fordista, toyotista ou, no caso do Brasil, uma mutação entre ambos (Antunes, 2014), o cerne da guinada tecnológica estaria mais ligado à gestão que se estabelece junto aos mesmos fatores econômicos, culturais e sociais do que, propriamente, à técnica.

Outro fato conclusivo é que as mudanças que tiveram seu início no final da década de 1960 para a criação de cursos superiores de curta duração e que, posteriormente, seriam denominados CST foram concebidas para a configuração de novos profissionais que pudessem atender aos objetivos políticos e econômicos da época. E isso, ao contrário do que se imaginava no início da pesquisa, não foi uma informação negligenciada, mas sim, algo orientado desde o início do projeto dos cursos superiores tecnológicos.

A criação do CEETEPS, que se deu nessa época, representa um marco importante para tal conclusão. Porque foi nesse cenário que se deram os primeiros passos para a inserção no modelo brasileiro de profissionais voltados para as novas modalidades de carreira – geralmente norteadas pelas engenharias – mas que careciam de um processo de formação mais rápido e prático. Além disso, constituiu-se um modelo educacional voltado para a produção de profissionais de nível mediano, voltados para o mercado de trabalho e que, baseando-se na área de atuação, são limitados. Por exemplo,

como consta no livro “Educação Técnica e Tecnológica em Questão” de Shozo Motoyama (1995, p. 228), na entrevista de Maria Olindina Gabbi Garboso, a professora que participou da fase de implementação do CEETEPS afirma que o então pioneiro Centro de Educação Tecnológica criaria um profissional já existente nos países avançados e que ainda inexistia no Brasil, a ideia do profissional que se encaixava entre o engenheiro e o mestre-de-obras.

Entretanto, Garboso (1995) também afirma que os alunos que entravam inicialmente no Centro não foram profissionais que buscavam uma profissão alternativa, mas sim, aqueles que não conseguiam ingressar em faculdades de engenharia. E isso foi amplamente pensado, já que, ainda segundo a entrevistada, todas as disciplinas possuíam nomes diferentes para que os alunos de forma alguma buscassem equiparação com cursos de engenharia.

Outro ponto, que complementa o anterior, é que o Brasil dos anos de 1960 era composto, em grande maioria, por uma população que habitava as zonas rurais e que possuía um nível de escolaridade parco, inclusive boa parte era analfabeta. Em virtude desse fato e do estudo proporcionado pelos pioneiros da Educação Tecnológica no Brasil, anteriormente citados neste trabalho, pode-se concluir que a orientação inicial para o surgimento dos cursos de tecnologia, ainda que fosse simultânea à nova forma de reestruturação produtiva mundial, obedecia a critérios particulares do Brasil naquela época. Vale ressaltar que, ao nos referirmos às particularidades brasileiras, apontamos diretamente para a situação econômica, cultural e social do país naquela época, e não, a características definitivas.

Concluimos também que boa parte das disposições e reformas na educação tecnológica que aconteceram nos anos 1990, descritas no segundo capítulo deste trabalho, seguiram o mesmo direcionamento inicial do Centro de Educação Tecnológica, mas dessa vez, orientado para cada particularidade regional em que a Faculdade de Tecnologia se situa. E uma região onde o carro chefe dos setores produtivos é a indústria metal-mecânica, os cursos que eram criados seguiam essa mesma vertente, como o CST em Automação Industrial, sempre visando o preenchimento dos cargos operacionais necessários para o pleno funcionamento das fábricas. Em outro caso, em regiões onde o cultivo da cana-de-açúcar e a agricultura se destacavam, surgiam cursos como o de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira e Tecnologia em Agronegócio. E, ao contrário do que pensávamos inicialmente, essa foi uma estratégia que claramente seguiu durante todos os anos de expansão do CEETEPS. Estes CSTs sempre foram acompanhados de outros cursos voltados para setores comuns nas fábricas, como o de Tecnologia em

Processos Gerenciais, por exemplo. Como exceção estariam apenas os CSTs voltados a setores de desenvolvimento de sistemas e programação, cujo profissional formado pode galgar saltos profissionais maiores, já que a linguagem de programação e as habilidades derivadas ainda obtêm destaque no campo do trabalho.

Ao finalizar o trabalho de pesquisa também fizemos algumas considerações pertinentes ao CST em Automação Industrial – abordado no capítulo 3 deste estudo – principalmente no que tange à sua relação com a Revolução Tecnológica Microeletrônica. A primeira delas é que o CST já nasceu dentro dos moldes em que o CEETEPS foi criado, formando um profissional que se encaixasse diretamente no setor local e que pudesse atuar como uma figura intermediária dentro da organização, no que tange à dinâmica de trabalho.

O curso está diretamente ligado à Revolução Tecnológica Microeletrônica pois engloba através de seus recursos informáticos e de programação muitos elementos que somente foram inseridos na fábrica após os primeiros passos para a reestruturação produtiva mundial resultante da chegada da automação na fábrica, como citamos no primeiro capítulo. Um ponto interessante é que, ainda que o curso englobe toda essa gama de fatores resultantes do toyotismo, seu processo ainda fica restrito ao modelo de produção local brasileiro, no caso, o fordismo ou a fusão de ambos.

Um ponto importante que concluímos é que a própria Revolução Tecnológica Microeletrônica não foi capaz, apenas por si, de alterar os complexos produtivos em que ela foi inserida. O planeta caminha a cada dia para a gestão automática de recursos operacionais, sejam eles terminais bancários ou painéis de autoatendimento. Isso faz com que a automação seja um elemento importante no setor produtivo, porém, não determinante. Ao nos depararmos com o exemplo do sistema produtivo chinês, veremos que o toyotismo, apesar de presente, não tem todo o peso divisor de águas que é citado por diversos autores. Na China, um dos países em crescimento e movido por um sistema capitalista amplamente selvagem, ainda imperam as formas produtivas de apropriação da mais valia existentes no taylorismo/fordismo, motivado pelo excesso de força de trabalho. Chega-se ao paradigma em que muitas pessoas não trabalham – já que a oferta de força de trabalho é maior que a demanda – e, quem trabalha o faz de forma excessiva e em grandes jornadas.

Uma observação é que os CSTs em Automação Industrial carecem de registros históricos e dados mais precisos desde sua implantação. E isso não é uma exclusividade desse curso, mas sim, da própria forma como foi conduzido o Centro de Educação Tecnológica em seus passos iniciais: apesar de ter criado um modelo diferente de curso

no Brasil, a maior parte da configuração e reconfiguração dos cursos da Fatec não foi documentada, mas se deu de forma oral, diferente dos cursos de Engenharia de Produção nos Estados Unidos, por exemplo, que existem desde o século XIX e são amplamente documentados. A falta de documentação dos cursos dificultou o avanço da nossa dissertação de mestrado.

Outro ponto citado pela professora Helena Peterossi que participou diretamente da criação e implementação da primeira Fatec, em entrevista para o livro “Educação Técnica e Tecnológica em Questão” de Shozo Motoyama (1995, p. 352) é que o grande desafio na implantação das unidades das Fatecs, foi a organização de uma faculdade sem uma visão conjunta por parte de seus implementadores e que desde o início o problema foi a criação de uma faculdade sem uma concepção clara de uma cultura de ensino tecnológico. Além disso, ela afirma que era próprio dessa cultura a preocupação com setores produtivos e que, portanto, os currículos deveriam dar embasamento e ser dotados de aplicabilidade e flexibilidade para a atualização dos conhecimentos. E, como Peterossi afirma na entrevista (p. 352) “Não é a universidade que forma esse docente, é o mercado. Então, a seleção e a disponibilidade desse professor na região em que se instalou a Fatec são pontos chaves e críticos”. Assim, cria-se a expectativa de que o mercado busca o profissional atualizado para o trabalho nas frentes específicas quando, na verdade, é ele que forma o profissional para sempre preencher seus cargos medianos e garantir que o sistema produtivo não seja afetado por alguma mudança de paradigma, ainda que ela seja significativa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Giovanni. **Dimensões da reestruturação produtiva**: ensaios de sociologia do trabalho. Praxis, Bauru, 2007.
- AMARAL. C. T. de; OLIVEIRA. M. A. M. Educação profissional: um percurso histórico, até a criação e desenvolvimento dos cursos superiores de tecnologia. In: FIDALGO. F. ; FIDALGO. N. L. ; OLIVEIRA. M. A.M. (orgs.). **Educação profissional e a lógica das competências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007, p. 167-206.
- ANTUNES, Ricardo. **A nova morfologia do trabalho e as formas diferenciadas da reestruturação produtiva no Brasil dos anos 1990**, 2014. Disponível em <<http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/12436.pdf>> Acesso em 05/06/2016.
- BACCHI, Sérgio. **La crisis final del capitalismo**: el hombre y la máquina. Santiago, Ernesto Carmona editor, 2008.
- BACCHI, Sérgio. **História da automação industrial**. Santiago, Mimeo, 2013.
- BAUMAN, Zygmunt. **Sobre educação e juventude**: conversas com Riccardo Mazzeo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2013.
- BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 2003.
- BERGER, Manfredo. **Educação e Dependência**. Porto Alegre, RS: DIFEL/UFRGS, 1976.
- BERGER FILHO, Ruy L. **Educação profissional no Brasil**: novos rumos, 1999. Disponível em <<http://rieoei.org/rie20a03.htm>>. Acesso em 12/05/2016.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Histórico da Educação profissional**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf>. Acesso em 15/06/2016.
- CARVALHO, Ruy de Quadros. **Projeto de primeiro mundo com conhecimento e trabalho do terceiro?**, São Paulo, v.7, n.17, p.35-79, Apr.1993. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141993000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02/07/2016;
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CEETEPS - **Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza**. Disponível em: <<http://www.cps.sp.gov.br/>>. Acesso em 10/05/2016.
- CUNHA, Luiz Antonio. **A universidade reformada**. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1988.
- DAGNINO, Renato. A relação pesquisa – produção: em busca de um enfoque alternativo. In SANTOS, Lucy e outros. (orgs.) **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: o desafio da interação. Londrina, IAPAR, 2004.
- DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões? Quatro**

ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação. Campinas: Autores Associados, 2003.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A produtividade da escola improdutiva:** um (re) exame das relações entre educação e estrutura econômico-social e capitalista. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GUSTON, David. H. & KENISTON, K. **The fragile contract.** Cambridge/Londres, MIT Press, 1994.

HIRATA, Helena. Da polarização das qualificações ao modelo de competência. IN: FERRETTI, Celso João et al. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar.** Petrópolis, RJ : Vozes, 1994. p. 124-137.

HOBBSAWM, Eric J. **Era dos extremos:** o Breve Século XX: 1914 - 1991. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KUENZER, Acácia Z. **Pedagogia da fábrica:** As relações de produção e a educação do trabalhador. São Paulo, Cortez, 1985.

KUENZER, Acácia Z. **Reforma da educação profissional ou ajuste ao regime de acumulação flexível.** Trab. Educ. Saúde, v.5 n.3,p.491-508,nov.2007/fev.2008 <<http://www.revista.epsjv.fiocruz.br/upload/revistas/r183.pdf> >. Acesso em 10/05/2016.

KUENZER, Acácia Z. GRABOWSKI, Gabriel. **Educação Profissional:** desafios para a construção de um projeto para os que vivem do trabalho. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/10762/10269>>. Acesso em 03/07/2016.

LEITE, Márcia de Paula. **O Futuro do Trabalho:** novas tecnologias e subjetividade operária. São Paulo, Página Aberta, 1994.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Ed.34, 2009.

LIMA FILHO, Paulo A. A mão e o sinete: notas introdutórias à questão do controle social na UFFS. In: BATISTA, E. e NOVAES, H. (Org.) **Trabalho, educação e reprodução social:** as contradições do capital no século XXI. Bauru, SP: Canal 6, 2011. p. 359-68.

MACBRIDE, Robert. **The automated state:** Computer systems as a new force in society. Philadelphia, Chilton Book Co. 1967.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. A educação e os desafios das novas tecnologias. In Celso João Ferretti e outros (orgs.). **Novas Tecnologias, Trabalho e Educação:** um debate multidisciplinar. Petrópolis, Vozes, 1994.

MANFREDI, Sílvia Maria. **Educação profissional no Brasil.** São Paulo: Cortez, 2002.

MARX, Karl. **O capital.** São Paulo: Nova Cultural, 1988.

MÉSZÁROS, István. **Para além do capital:** rumo a uma teoria da transição. Tradução de

Paulo César Castanheira e Sérgio Lessa. São Paulo: Boitempo, 2002.

MINTO, Lalo Watanabe. **A educação superior na particularidade do capitalismo brasileiro**: sentido histórico e questões para os movimentos sociais, 2012. Disponível em <www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario9/PDFs/6.16.pdf>. Acesso em 07/06/2016.

MINTO, Lalo Watanabe. **Capitalismo e Educação no Brasil**: análise histórica do processo de reforma do Estado e do Ensino Superior, 2011. Disponível em <<http://www.estudosdotrabalho.org/anais6seminariodotrabalho/lalowatanabeminto.pdf>> Acesso em 04/06/2016.

MOTOYAMA, Shozo (org.) **Educação técnica e tecnológica em questão**: 25 anos do CEETEPS. História vivida. São Paulo: UNESP/CEETEPS, 1995.

NOVAES, Henrique Tahan. **O Fetiche da Tecnologia**: a experiência das fábricas recuperadas. Marília, Expressão Popular, 2010.

PERLO, Victor. **Militarismo e indústria**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1969.

PETEROSSO, Helena Gemignani. **Educação e mercado de trabalho**: análise crítica dos cursos de tecnologia. São Paulo: Edições Loyola, 1980.

RAMOS, Marise Nogueira. **Reforma da educação profissional**: contradições na disputa por hegemonia no regime de acumulação flexível. Trab. educ. saúde, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 545-558, Nov. 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/tes/v5n3/13.pdf>>. Acesso em 12/05/2016.

RIBEIRO, Darcy. **O processo civilizatório**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.

RIFKIN, Jeremy. **O Fim dos empregos**. São Paulo: Makron Books, 1996.

SCHWARTZMAN, Simon. **A sociedade do conhecimento e a educação tecnológica**. Disponível em <http://www.schwartzman.org.br/simon/pdf/2005_senai.pdf>. Acesso em 15/06/2016.

SEVCENKO, Nicolau. **A corrida para o século XXI: No loop da montanha russa**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

SILVA JR. João dos Reis; SGUISSARDI, Valdemar. **Novas faces da educação superior no Brasil**: reformas do estado e mudanças na produção. 2ª ed. São Paulo: Cortez; Bragança paulista: USF-IFAN, 2001.

SILVA, Carmem Sílvia Bissoli da; MACHADO, Lourdes Marcelino (Org.). **Nova LDB**: trajetória para a cidadania? São Paulo: Arte & Ciência, 1998.

TAUILE, José Ricardo. **Para (re)construir o Brasil contemporâneo**: trabalho, tecnologia e acumulação. Rio de Janeiro, Contraponto, 2001.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Projeto político-pedagógico: novas trilhas para a escola.

In: VEIGA, I.P.A.; FONSECA, M. (Org.). **Dimensões do projeto político-pedagógico:** novos desafios para a escola. Campinas: Papirus, 2010.

ZIEGLER, Jean. **Destruição em massa:** Geopolítica da fome. Tradução José Paulo Netto. São Paulo: Cortez, 2013.