

A NOÇÃO DE TECNOLOGIA NOS ARTIGOS SOBRE A REFORMA DO ENSINO PROFISSIONAL NO BRASIL¹

Saul Silva Caetano^a Irlan von Linsingen^b

RESUMO

Em meados da década de 1990, uma nova modalidade de educação é instituída no Brasil, a educação profissional. Nos anos posteriores, diversas pesquisas na área de educação analisaram os pressupostos dessa nova modalidade, suas estruturas pedagógicas, suas ligações com a estrutura de produção e com a econômica. Em suas análises alguns pesquisadores foram deixando traços e indicações das suas concepções de tecnologia. Este artigo busca apresentar e discutir as noções de tecnologia presentes em trabalhos de pesquisa sobre o ensino profissional no Brasil à luz das reflexões de Andrew Feenberg. Balizando-se nas concepções da autonomia da tecnologia em relação a ação humana e na ideia de neutralidade da tecnologia, Feenberg propõe um enquadramento das diferentes visões de tecnologia em quatro campos: determinismo, substantivismo, instrumentalismo e teoria crítica.

Palavras-chave: Ensino profissional. Ensino de tecnologia. Reforma da educação profissional.

ABSTRACT

In the middle of the 1990s, a new form of education was established in Brazil: professional education. Over the following years, much research in the field of education analyzed the premisses of this new form of education, its pedagogical structure, and its links to the structure of production and the economy. During these investigations, many researchers left traces and clues to their understanding of technology. This article proposes to discuss notions of technology in these studies of professional education in Brazil, using especially the reflections of Andrew Feenberg. Marking out its terms based on ideas of the autonomy of technology in relation to human action, and in the idea of technological neutrality, Feenberg proposed to frame the visions of technology in four categories: instrumentalism, determinism, substantivism, and critical theory.

Keywords: Professional education. Technical education. Professional education reform.

^a Professor Me. da área de Telecomunicações/IF-SC, campus São José. Rua José Lino Kretzer, 608, Praia Comprida CEP 88103-310 - São José, SC – Brasil Telefone: (48) 33812854 Fax: (48) 32476542 E-mail: saul@ifsc.edu.br,

^b Professor Dr. do Depto. de Engenharia Mecânica/CTC/UFSC e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGET/UFSC. Campus Universitário Trindade CEP 88040-900 - Florianópolis, SC - Brasil - Caixa-Postal: 476 Telefone (48) 37219396 Fax: (48) 37211519, E-mail irlan.von@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este texto pretende apresentar uma reflexão acerca das concepções sobre tecnologia presentes nas pesquisas que discutiram as implicações da reforma educacional promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, lei 9.394/1996, em meados dos anos 1990, no que se refere, especificamente, a educação profissional.

É importante salientar que um dos principais objetivos dessa modalidade de ensino é a preparação dos estudantes para o exercício de atividades no sistema produtivo e que este é usuário e desenvolvedor de tecnologias². Sendo assim, os principais conhecimentos a serem trabalhados no ensino profissional são os chamados conhecimentos tecnológicos. Neste sentido, as reflexões sobre a nova legislação referente à educação profissional, estavam imbricadas com as questões relativas aos conhecimentos tecnológicos, o que fez com que alguns estudos daí decorrentes refletissem suas próprias concepções de tecnologia.

A educação profissional surge como uma nova modalidade de educação, em meados da década de 1990, com a promulgação da nova lei de diretrizes e bases da educação brasileira. Esta nova modalidade passou a abranger os cursos de formação inicial e continuada, os cursos técnicos e os cursos superiores de tecnologia. Conforme os textos legais que estruturaram a educação profissional, esses cursos visam promover a transição entre a escola e o mundo do trabalho, aperfeiçoando e atualizando o conhecimento tecnológico do trabalhador, desenvolvendo assim suas aptidões para a vida produtiva. Os cursos de formação inicial e continuada não exigem nenhuma formação escolar prévia e destinam-se a capacitação, aperfeiçoamento, especialização e atualização de profissionais. Os cursos técnicos necessitam de formação escolar prévia e estão articulados³ com o ensino médio. Ao concluir o curso técnico e o ensino médio o estudante recebe o diploma profissional de técnico de nível médio. Os cursos superiores de tecnologia, por sua vez, são cursos de graduação para a formação de tecnólogos, profissionais que se especializam numa subárea dos campos dos bacharelados.

Ao longo dos anos posteriores à reforma - durante o período de criação, estruturação ou reestruturação de cursos já existentes, segundo os preceitos da nova legislação - diversas pesquisas na área de educação debateram os pressupostos da reforma, analisando as suas consequências

na estrutura da educação brasileira e nas práticas pedagógicas de sala de aula. Grande parte dessas pesquisas elaboraram suas formulações, críticas e propostas a partir da premissa de que a educação deveria voltar-se para a formação do cidadão integral, ou seja, para um indivíduo que consiga participar ativa e conscientemente no seu contexto social. Nesse sentido, a criação de cursos profissionalizantes separados dos cursos de ensino médio, ou o fortalecimento dos cursos superiores de tecnologia, foram analisados buscando compreender o quanto essas mudanças estruturais da educação brasileira facilitavam ou dificultavam a formação integral do estudante.

Da mesma forma, foram realizadas análises da proposta pedagógica que fundamentava esses novos cursos. O balizamento destas análises seguia a mesma premissa utilizada para avaliar a reforma, a ideia de educação para a cidadania. Segundo os instrumentos legais orientadores da reforma, os cursos deveriam fundamentar-se na pedagogia das competências, a qual adquiriu uma plêiade de significados, tornando-se um dos pontos centrais dos debates que envolveram pesquisadores e profissionais da educação.

No parecer 16/99 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CEB), documento de referência para construir os currículos e organizar a prática de sala de aula dos cursos da educação profissional, a pedagogia das competências aparece sem vínculo claro em relação às outras teorias educacionais. O texto oficial não posiciona claramente a pedagogia das competências no debate entre teorias da educação. Somente através de textos dos responsáveis pela reforma e dos cursos de formação, as conexões entre a proposta governamental da pedagogia das competências e as teorias construtivistas ficaram explicitadas.⁴

A falta de um vínculo claro entre as teorias construtivistas e a pedagogia das competências nos documentos oficiais, possivelmente é uma das causas da diversidade de significados que a mesma adquiriu. Algumas pesquisas procuravam mostrar como a pedagogia das competências teria favorecido o surgimento de novas estruturas curriculares, fazendo com que, em alguns casos, a educação baseada em projetos viesse a ser o eixo norteador do processo de ensino (OLIVEIRA, 2007) e, em outros casos, um componente curricular em conjunto com aulas disciplinares mais tradicionais (Guimarães, 2008). Outras pesquisas afirmam que a pedagogia das competências teria favorecido o ensino baseado em

ações técnicas, desprovidas de uma maior compreensão dos conhecimentos que fundamentavam essas ações. Isto é, essas pesquisas acusam que uma ênfase no fazer, embutida na pedagogia das competências, colocaria em segundo plano o tratamento dos conhecimentos tecno-científicos produzidos pela humanidade (RAMOS, 2002).

Todas essas pesquisas, ao discutirem as implicações da reforma educacional no ensino profissional, acabaram refletindo algumas concepções sobre tecnologia que as embasam. Considerando que a tecnologia aparece como elemento central na educação profissional, o entendimento das concepções sobre tecnologia presentes nessas pesquisas, pode ajudar a esclarecer alguns dos fundamentos das propostas educacionais presentes nas mesmas.

Feenberg (2009a), ao demonstrar como as concepções sobre tecnologia estão imbricadas com questões sociais de ampla repercussão, constrói uma classificação do pensamento filosófico contemporâneo sobre tecnologia. Essa classificação é importante para a reflexão sobre as concepções de tecnologia presentes nos estudos em pauta. Neste sentido, este artigo traça alguns paralelos entre as noções de tecnologia presentes nos trabalhos de pesquisa sobre a reforma do ensino profissional no Brasil e as diferentes compreensões sobre tecnologia propostas por Feenberg.

Na seção seguinte é apresentada a classificação de pensamentos filosóficos sobre tecnologia proposta por Feenberg, mostrando no que estas se baseiam e algumas relações dessas com outros estudos que também debatem o tema. Na terceira seção, é apresentado o conjunto de artigos selecionados para análise, e justificada a seleção. Na penúltima seção são apresentados os resultados das análises e, na última seção, algumas reflexões são realizadas a guisa de conclusão desse artigo.

AUTONOMIA E NEUTRALIDADE

O entendimento do que vem a ser tecnologia tem sido tema de pesquisa de diferentes pensadores. Reflexões sobre a neutralidade da tecnologia, sua relação com as ciências, seu entendimento como uma produção racional ou como construção sujeita a jogos de interesse são aspectos sempre presentes nesses debates. A tecnologia tem sido também, com frequência, associada

a correntes filosóficas positivistas. Para estas, a tecnologia seria o resultado da aplicação de um pensamento racional, voltada para o uso eficiente e o controle da natureza e baseada em conhecimentos científicos. Essa concepção assume que a neutralidade e a autonomia são características inerentes e desejáveis ao fazer tecnológico.

No período pós segunda guerra, o emprego massivo de produtos tecnológicos e a ideia de Estado do bem estar social, propiciou o reforço dessa visão fornecendo um status privilegiado para a ciência e a tecnologia, compreendidas como atividades neutras e destinadas a objetivos intrinsecamente bons. Porém, no mesmo período, a visibilidade dos efeitos da guerra e as inúmeras críticas à crença nos valores iluministas, questionam o status da ciência e da tecnologia. As críticas a tecnologia feitas pelos autores da escola de Frankfurt⁵ passaram a ser difundidas, dando voz ao pessimismo em relação ao seu emprego na sociedade moderna. Mais críticas à ciência e à tecnologia surgem nos anos 1960 e 1970. Inicialmente alimentadas por acidentes ambientais de repercussão mundial com o petróleo e com abastecimentos de água, essas críticas passam a questionar a neutralidade e os benefícios da tecnologia (GARCÍA et al, 1997). Entre os frutos advindos dessas críticas, estão vários estudos voltados para a compreensão dos aspectos sociais da ciência e da tecnologia que surgiram na área da sociologia e da filosofia. Nesses estudos, a noção de ciência e tecnologia como atividades racionais e praticamente isentas de influências sociais e culturais é descartada. A ciência passa a ser vista como uma atividade onde valores e interesses competem, ou até se sobrepõem, à evidência experimental e à racionalidade.

Estabelecer critérios que permitam um agrupamento das diferentes concepções de tecnologia, produzidas pelos estudos realizados, é uma tarefa complicada e se destina a encontrar exceções que não se encaixam plenamente nos critérios estabelecidos. Porém, para permitir uma primeira aproximação tendo em vista compreender divergências entre concepções ou para analisar pressupostos tecnológicos presentes em trabalhos onde o tema central não é a tecnologia, estes critérios (e os respectivos sistemas de classificação) podem auxiliar, evitando que a análise se perca na polissemia de concepções sobre tecnologia.

Uma dessas classificações pode ser encontrada em Mitcham (1989). Este autor divide os trabalhos filosóficos sobre tecnologia em duas

vertentes, a vertente “engenheiril”⁶ e a vertente das humanidades. Segundo Mitcham, os trabalhos enquadrados na primeira vertente realizam uma análise dos conceitos, pressupostos metodológicos, estruturas cognitivas e manifestações objetivas da tecnologia, procurando explicar o “[...] mundo em termos predominantemente tecnológicos”⁷ (MITCHAM, p.82). Os trabalhos dessa vertente consideram a tecnologia uma produção humana, não fazendo porém nenhum questionamento a esse respeito. A atenção está voltada para o entendimento dos detalhes dos processos tecnológicos. O entendimento da preservação e expansão da tecnologia seriam os pressupostos desses trabalhos.

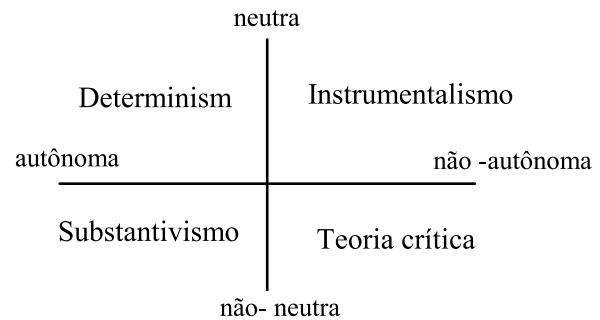
Já os trabalhos situados na vertente das humanidades, apontados por Mitcham, buscam “[...] penetrar no significado da tecnologia, nos seus vínculos com o humano e extra humano: arte, literatura, ética, política e religião.” (MITCHAM, 1989, p. 82). Neste sentido, eles questionam a tecnologia enquanto produção humana, procurando compreender como os interesses influenciam a configuração dos sistemas tecnológicos e as suas produções.

Em sua classificação, Mitcham vê dificuldades para enquadrar a tradição filosófica marxista, pois essa estaria centrada na crítica social e apenas tangenciaria a questão da tecnologia. Mesmo assim, Mitcham considera que os pensamentos marxistas sobre tecnologia podem ser divididos em dois grupos. O primeiro corresponderia à tradição marxista da crítica social, a qual tenderia a pensar a tecnologia buscando preservá-la e expandi-la, isto é, reformá-la, o que sugeriria uma afinidade com a vertente “engenheiril”. Para esse primeiro ramo de pensamento: “Não há nada que questionar na tecnologia, somente no contexto social em que ela está imersa” (MITCHAM, 1989, p. 89)

O segundo grupo estaria associado à escola de Frankfurt. São críticos da tecnologia e propõem estabelecer “freios” políticos em relação a que tecnologia fazer. Os frankfurtianos divergiam na profundidade da crítica negativa sobre a tecnologia. Segundo Mitcham (1989), Horkheimer e Adorno criticariam a forma de racionalismo presente na ciência e na tecnologia, porém considerariam o conhecimento produzido por essas atividades necessários para a humanidade. Habermas teria uma posição mais favorável a tecnologia. Para ele “[...] os problemas contemporâneos surgem unicamente porque a ciência e a tecnologia se converteram em “ideologias” de

legitimação das estruturas econômicas do capitalismo tardio” (p. 92).

Outro autor que propõe uma classificação dos pensamentos sobre tecnologia é o filósofo canadense Andrew Feenberg. Utilizando a forma como a tecnologia é vista em relação a neutralidade e a autonomia, Feenberg (2009a) classifica os pensamentos filosóficos contemporâneos sobre tecnologia em quatro grupos distintos, conforme simbolizado pelo esquema abaixo:



Os dois eixos apresentados no esquema representam a forma como a tecnologia é vista em relação à neutralidade (eixo vertical) e à sua autonomia em relação à ação do homem (eixo horizontal). Para Feenberg, considerar a tecnologia neutra é dizer que ela pode ser utilizada para qualquer fim. É o uso que define os valores da tecnologia, pois ela em si é desprovida deles. Ela apenas gera um instrumento sem influenciar no que virá a ser o seu uso.

Por sua vez, a autonomia da tecnologia, para Feenberg, refere-se ao grau de liberdade que o desenvolvimento da tecnologia tem em relação ao homem. Se o desenvolvimento da tecnologia depende somente dos seus estados de evolução anteriores, o homem não pode definir o rumo que o mesmo tomará, sendo a tecnologia autônoma. Porém, se o homem pode escolher a direção do desenvolvimento da tecnologia, a mesma não é autônoma e seu desenvolvimento não é único.

No esquema de Feenberg, apresentado acima, na parte de baixo do eixo horizontal estão situadas as linhas de pensamento filosófico que consideram que a tecnologia não é neutra. Por oposição, na parte de cima do eixo ficam as que veem a tecnologia como sendo neutra. Em termos da autonomia da tecnologia em relação à ação humana, na parte esquerda do eixo vertical estão as linhas de pensamento filosófico que entendem a tecnologia como autônoma e no lado direito do mesmo eixo aquelas que pensam a tec-

nologia como não tendo autonomia em relação a ação humana.

Feenberg classifica então os pensamentos filosóficos sobre tecnologia em: Instrumentalismo, Determinismo, Substantivismo e Teoria Crítica. O Instrumentalismo, pela posição no esquema, pensa a tecnologia como neutra e não-autônoma em relação a ação humana. Esta seria a linha correspondente ao pensamento liberal que vê a tecnologia como um instrumento com o qual a espécie humana satisfaz suas necessidades. Cabe ao homem definir para que o instrumento, que é isento de valor, será utilizado. Esse seria o pensamento dominante no pós-guerra.

Determinismo, é como Feenberg (2009a) denomina o pensamento sobre a tecnologia do marxismo clássico. Este veria a tecnologia como autônoma, servindo como força motriz da história, moldando a sociedade às exigências de eficiência e progresso. Ao mesmo tempo, para o Determinismo, o desenvolvimento tecnológico é benigno, neutro, e necessário para afirmar a nossa humanidade. A tecnologia empregaria o “[...] avanço do conhecimento do mundo natural para servir às características universais de natureza humana, tais como as necessidades e faculdades básicas” (p. 43).

O terceiro quadrante do esquema mostrado define o Substantivismo, termo que Feenberg utiliza para o pensamento sobre tecnologia da Escola de Frankfurt. Também embasada no marxismo, o Substantivismo considera a tecnologia autônoma, porém carregada de valores substantivos. O pensamento racional e utilitarista que estrutura a tecnologia, para o Substantivismo, se expande cada vez mais em outros campos da vida social, fazendo dos humanos engrenagens das máquinas, regulando-os por procedimentos técnicos e funcionais. Como a tecnologia carrega valores, não é neutra, ela não pode ser utilizada para diferentes fins. Os valores que a tecnologia carrega são intrínsecos, únicos e destinados ao exercício do controle da natureza e dos humanos.

A Teoria Crítica indicada no quarto quadrante do esquema de Feenberg, representa a sua própria concepção da tecnologia. Essa resulta da junção de considerações do Substantivismo com alguns dos pressupostos das análises sócio-construtivistas sobre tecnologia. A Teoria Crítica compartilha com o Substantivismo a ideia de que a tecnologia carrega valores, destinados ao exercício do controle, porém posiciona-se contrária a ideia de que esses valores sejam únicos e

intrínsecos. O que permite considerar diferentes objetivos de controle, definidos em função das escolhas realizadas pelos humanos. Nesse sentido, a tecnologia não seria autônoma e poderíamos falar em diferentes tecnologias, cada uma sendo resultado de uma escolha humana.

Esta visão de Feenberg (2003a, 2003b) sobre a tecnologia fundamenta-se numa essência da tecnologia que pode ser descrita por dois aspectos: a instrumentalização primária e a instrumentalização secundária. A instrumentalização primária é a ação de isolar os objetos naturais. Estes são retirados do seu contexto e vistos somente a partir das qualidades técnicas que possam ser úteis a um determinado propósito. Esse isolamento do objeto resulta num distanciamento dos humanos das consequências diretas do uso da tecnologia. Isto é, ao utilizarmos um objeto descontextualizado não sofreríamos as influências diretas do processo de isolamento do mesmo. Feenberg (2003a) exemplifica esse distanciamento através do uso da madeira para construção de casas. Quando utilizamos as madeiras, não sofremos, e não percebemos diretamente o resultado provocado pela sua extração.

A instrumentalização secundária por sua vez trata dos aspectos associados ao processo de reintegração do objeto técnico aos novos ambientes sociais, técnicos e naturais, os quais dão suporte ao seu funcionamento. O objeto isolado não tem utilidade por si, ele precisa ser reinserido num contexto, agrupado e associado com outros objetos. As associações resultantes da reintegração permitem que os interesses e valores sociais intervenham na construção da tecnologia.

Esses dois aspectos da tecnologia, a instrumentalização primária e a secundária, não ocorrem em tempos separados. Para Feenberg (2003a, 2003b) eles estão entrelaçados. Ao reintegrar um objeto, as novas relações que este desperta provocam necessidades de reconfigurações no processo de descontextualização.

Isto torna o desenvolvimento tecnológico não linear, ou seja, não há um caminho reto e único a ser seguido. A evolução de um aparato tecnológico é resultado de diferentes interações entre os atores envolvidos na sua construção e na sua utilização. Como resultado, há múltiplos caminhos para o desenvolvimento de tecnologias, como demonstram os estudos de Pinch e Bijker (2008) sobre a construção social de artefatos, como o do desenvolvimento da bicicleta, citado por Feenberg:

Dois sociólogos da tecnologia, Pinch e Bijker, ilustram este fato com os primórdios da história da bicicleta. O objeto que hoje nós consideramos como sendo uma evidente “black-box” começou através de dois dispositivos muito diferentes: como veículo de corrida para prática esportiva e como utilitário de transporte. (FEENBERG, 2003c, p. 4).

Outro exemplo apresentado por Feenberg (2003c) é o desenvolvimento dos videotextos na França. Segundo o autor, uma rede de videotexto pensada inicialmente para fornecer informações de banco de dados para os cidadãos franceses, foi redefinida através dos usuários, que a utilizaram como uma rede de comunicação para conversas online na procura de diversão. Esse uso inesperado da rede de comunicação motivou os engenheiros a repensar a configuração da mesma.

Apesar das diferenças entre as classificações de pensamentos filosóficos sobre a tecnologia feitas por Mitcham e Feenberg, as duas giram em torno das questões de neutralidade da tecnologia e do seu determinismo/autonomia ou não. Diferentes respostas a essas questões resultam em preocupações específicas em relação a tecnologia e portanto ao seu tratamento na educação. Como contribuição à reflexão acerca das consequências desse fato para a educação profissional, neste artigo buscamos identificar aspectos da noção de tecnologia presentes em trabalhos de pesquisa sobre a reforma do ensino profissional no Brasil com os pensamentos sobre tecnologia propostos por Feenberg.

DELIMITANDO A ABRANGÊNCIA DOS TEXTOS PESQUISADOS

Na impossibilidade de averiguar todo o conjunto de trabalhos relacionados a reforma do ensino profissional publicados no Brasil entre 1997 e 2007, após um levantamento feito em 6 periódicos⁸ da área de educação, disponíveis na base de dados da Capes, foi escolhido um conjunto de artigos considerados representativos da diversidade de concepções tecnológicas presentes nos trabalhos publicados nesse período.

O levantamento inicial baseou-se nos títulos e palavras chaves dos artigos, sendo escolhidos aqueles artigos que apresentavam termos como “educação profissional”, “formação profissional”, “ensino profissionalizante”, “cursos técnico” e “cursos de tecnologia”. Num segun-

do momento, através da leitura dos resumos, os artigos foram separados em dois grupos. No primeiro grupo foram reunidos aqueles que propunham uma análise das políticas educacionais ou dos resultados da implementação dos cursos. No segundo grupo ficaram aqueles que apresentavam resultados de experiências didáticas para ensino de conteúdos específicos. Em função dos objetivos dessa investigação foram utilizados os artigos do primeiro grupo como fonte de investigação.

CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA NOS TRABALHOS SOBRE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

A questão da tecnologia é tratada como tema central em apenas um dos artigos⁹ sobre o ensino profissional no período pós LDB. A maior parcela desses artigos tem como foco principal a análise das políticas educacionais e suas propostas pedagógicas, numa perspectiva de compreender quais as repercussões destas nas relações sociais entre os trabalhadores e o capital. Uma segunda parcela de artigos, concentram-se na investigação dos resultados educacionais obtidos com a reforma, analisando os currículos dos novos cursos, as mudanças nas instituições e o processo de inserção dos egressos no mercado de trabalho.

Porém, de uma forma geral, os artigos relacionam a reforma educacional com as mudanças tecnológicas advindas do uso da eletrônica e da informática. Estas referências aparecem em pequenos trechos dos artigos e são elas que permitem refletir sobre as concepções de tecnologia que embasam os argumentos dos autores.

Os artigos estudados foram divididos em dois grupos distintos, utilizando os seguintes parâmetros: destaque dado à tecnologia ou à mudança tecnológica como elemento importante para entender a reforma e o foco central do artigo. No primeiro grupo estão incluídos os trabalhos que analisam a reforma sob a óptica da relação entre capital e trabalho. Esses artigos, utilizando o referencial teórico marxista, procuram entender como a reforma contribui para preparar o trabalhador para as novas relações profissionais geradas pela reestruturação produtiva. No segundo grupo estão os artigos que descrevem estruturas curriculares e métodos de ensino implementados a partir do proposto nos

documentos oficiais, em conjunto com artigos que discutem a inserção de egressos dos cursos criados após a reforma no mercado de trabalho.

PRIMEIRO GRUPO - A TECNOLOGIA COMO ELEMENTO ESTRUTURANTE DAS RELAÇÕES DE PRODUÇÃO

Os artigos incluídos no primeiro grupo, associam a reforma do ensino profissionalizante com as mudanças no mercado do trabalho, resultantes da reestruturação produtiva do sistema capitalista. Ferreti e Silva Júnior (2000), por exemplo, descrevem com detalhes este processo de reestruturação capitalista. Esses autores Iniciam apontando o método de produção fordista/taylorista, o consumo em massa, a acumulação intensiva de capital e a existência do Estado-Providência, como características principais do capitalismo no período demarcado pelo término da segunda guerra e o início dos anos 1970. Na sequência, argumentam que essa forma de estruturação do capitalismo passa a ser abalada em função da confluência dos problemas advindos do declínio de produtividade do modo de produção fordista/taylorista, da dificuldade de expansão dos mercados e da crise do petróleo. A interação desses três fatores teria levado a uma crise do capitalismo, iniciada nos anos 1970, a qual seria respondida com mudanças no modo de produção e com a expansão mundial do mercado. Dessas mudanças teriam surgido a organização da produção flexível, facilitada pelas tecnologias digitais e de comunicação, e a precarização dos Estados Nacionais, a qual se colocaria como necessária para expandir o mercado mundialmente.

Assim como Ferreti e Silva (2000), os outros trabalhos desse grupo também argumentam que a reestruturação produtiva baseou-se na expansão do mercado, na mudança organizacional e na mudança tecnológica. Oliveira (2001), por exemplo indica a importância da tecnologia da informação na reorganização da geografia mundial:

A presença da tecnologia da informação conduzindo e condicionando a vida humana, nos seus diversos aspectos (culturais, políticos e econômicos), passa a edificar uma nova geografia mundial. As fronteiras sucumbem diante da onipresença da informação, determinando a quebra das relações

temporais e das distâncias físicas de um modo que, até então, não estávamos acostumados a pensar. (OLIVEIRA, 2001, p. 186)

Em outro artigo, Ramos (2002), apontando várias das características indicadas por Ferreti e Silva (2000), atribui as novas características do mundo produtivo às mudanças organizacionais e tecnológicas:

As mudanças tecnológicas e organizacionais do trabalho por que passam os países de capitalismo avançado a partir dos meados da década de 1980 configuraram o mundo produtivo com algumas características tendenciais: flexibilização da produção e reestruturação das ocupações; integração de setores da produção; multifuncionalidade e polivalência dos trabalhadores; valorização dos saberes dos trabalhadores não ligados ao trabalho prescrito ou ao conhecimento formalizado. (RAMOS, 2001, p. 401)

A importância dada às mudanças tecnológicas, nos textos citados, relaciona-se diretamente a noção de tecnologia enquanto elemento estruturante das relações sociais e de produção. Esta noção, conforme indicado anteriormente, é uma das características centrais das linhas de pensamento sobre tecnologia apresentadas por Feenberg (2009). Nos artigos, a noção de tecnologia como elemento estruturante é pautada e construída a partir do referencial teórico marxista, apresentando os conceitos e autores próprios desse campo e mediando a relação desta referência com a educação, geralmente a partir de Gramsci. Como ressalta Mitchan (1989), as análises marxistas concentram-se no contexto social, entendendo que são as relações sociais presentes neste que impulsionam a sociedade. Sendo assim, o desenvolvimento tecnológico, visto a partir de um referencial marxista, também é fruto de interações sociais e portanto não é autônomo em relação a ação humana.

Nos artigos desse grupo, a defesa da não autonomia da tecnologia apresenta-se algumas vezes de forma clara nos argumentos propostos. Este é o caso do artigo de Lima e Queluz (2005) que, através da fala de outros autores, posicionam-se contrários ao determinismo tecnológico:

A descontextualização da tecnologia é fundante do determinismo tecnológico onde a “agência é dada a própria tecnologia e aos seus atributos intrínsecos” onde temos poucas alternativas às suas exigências inerentes, pois o “desenvolvimento tecnológico é percebido como uma força autônoma, completamente independente de constrições sociais” (SMITH in SMITH & MARX, 1994:2).*¹⁰

Em outros artigos, a não autonomia da tecnologia é indicada através da explicação da dependência desta em relação a determinações outras, como “os interesses do capital”. Neste sentido, por exemplo, Oliveira (2001) indica o forte vínculo entre o tipo de uso dado a informática e a “apropriação” feita pelo “capital” do “avanço científico e tecnológico”, permitindo pensar que um outro uso da tecnologia seria possível:

Se, indubitavelmente, uma parte da humanidade aproveita as facilidades provocadas pelo avanço científico e tecnológico, foi o capital quem realmente se apropriou dessas transformações. Dificilmente estaríamos vivendo esta cultura informacional, esta quebra de fronteiras se não houvesse um interesse de produzir mecanismos de valorização do capital em escala planetária. (OLIVEIRA, 2001,) p. 186)

Retornando a Ferreti e Silva (2000) encontra-se uma argumentação contrária a noção de autonomia da tecnologia presente no parecer 16/99 do Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Básica (CNE/CEB), documento que trata dos referenciais curriculares dos cursos técnicos:

O documento comete, ainda, a impropriedade de atribuir as mudanças em curso predominantemente ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Recai, assim, num também questionável determinismo tecnológico como razão explicativa das mudanças na produção e no trabalho e, por extensão, de forma direta, das mudanças nas demandas em termos das qualificações não apenas dos operários mas, também, dos setores responsáveis pela administração. (FERRETI e SILVA, 2000, p. 47)

O posicionamento contrário a autonomia da tecnologia nesses trabalhos de referencial marxista, contrasta com a classificação proposta por Feenberg (2009). Nesta classificação, que tem como parâmetros os aspectos de autonomia e neutralidade da tecnologia, Feenberg apresenta as concepções fundamentadas no marxismo, como linhas de pensamento que consideram a tecnologia autônoma. Neste sentido, faz-se importante indicar aqui que ainda que os critérios de classificação propostos por Feenberg sejam úteis para mapear os artigos aqui analisados, seu uso não necessariamente levará aos mesmos resultados encontrados por esse autor. Por outro lado, é importante indicar também, que a diversidade de correntes oriundas do pensamento marxista é bastante grande e seus usos e desenvolvimentos ainda maiores favorecendo, desse modo, a obtenção de resultados diferentes em avaliações de trabalhos que utilizam o referencial marxista.

Quanto ao segundo aspecto utilizado por Feenberg para classificar as linhas tecnológicas, a neutralidade, não foram encontrados elementos suficientes que permitissem uma conclusão sobre o posicionamento dos autores estudados a esse respeito. Os dois artigos a seguir estão entre os poucos que podem ser citados para este fim.

Na conclusão do artigo de Frigotto (2007), o autor menciona uma proposta educacional que garantiria o ensino de uma “tecnologia universal”, o que pode ser um indicativo da ideia de tecnologia neutra, no sentido de que esta poderia ser utilizada para diferentes situações impulsionando o “avanço das forças produtivas” em diferentes sociedades.

Se efetivamente se garante, em médio prazo, a educação básica dentro da concepção da politecnia ou da tecnologia universal, a formação profissional terá uma outra qualidade e significará uma possibilidade de avanço nas forças produtivas e no processo de emancipação da classe trabalhadora. (FRIGOTTO, 2007, p. 1148)

Uma outra referência a ideia de tecnologia neutra, pode ser deduzida do texto de Ramos (2002), que após indicar que a reestruturação do sistema capitalista é sustentada pelos “modernos padrões de produção” e pelos “conhecimentos científicos-tecnológicos mais avançados”, conclui o seu artigo com uma crítica as orientações dos documentos curriculares oficiais e propondo uma “[...] autêntica educação tecnológica afinada com os modernos padrões de produção e com os conhecimentos científico-tecnológicos e sociais mais avançados” (Ramos, 2002, p. 420). Esta proposta, aliada a uma perspectiva de mudança do sistema, fortalece a ideia de tecnologia neutra, que poderia servir a qualquer tipo de sociedade.

SEGUNDO GRUPO – O DETERMINISMO TECNOLÓGICO?

Em alguns dos artigos incluídos neste segundo grupo, as referências a tecnologia estão associadas a rapidez do avanço tecnológico e a necessidade de preparação do estudante para este novo mundo, onde a inovação tecnológica é constante. Nessas referências, a tecnologia é colocada como uma das principais causas das mudanças estruturais do mundo do trabalho, como exemplificam as citações dos artigos de Maciel (2006) e Takahashi & Amorim (2008):

O mundo do trabalho tem sofrido transformações significativas nas últimas décadas, principalmente a partir dos anos 1980, quando um novo cenário econômico e produtivo se estabelece mediante o desenvolvimento de tecnologias complexas, incorporadas à produção e à prestação de serviços. (MACIEL, 2006, p. 103)

Atualmente, o conhecimento é disseminado e produzido mais rapidamente do que antes, adquirindo assim uma nova dimensão. O desenvolvimento de áreas como as tecnologias de informação e comunicação, biotecnologia, engenharia de novos materiais, assume papel-chave neste processo [...] caracterizado como “economia baseada no conhecimento”. (TAKAHASHI & AMORIM, 2008, p. 209)

Ao apresentarem a tecnologia como tendo um “papel-chave” nas mudanças produtivas, evoluindo independentemente e estabelecendo condicionantes para setores outros como a “economia” e a “produção”, os textos acima parecem se filiar a concepções que pressupõem a autonomia de tecnologia.

Em outros artigos desse grupo poucas referências em relação a tecnologia foram encontradas. Quando muito, essas referências poderiam ser feitas através do termo “tecnológico” que aparece como adjetivo para qualificar os conteúdos a serem tratados nos cursos de formação profissional. Poder-se-ia sugerir que esta ausência indique uma aproximação dos autores do texto com a linha filosófica nomeada por Feenberg de Determinista.

Quanto a neutralidade da tecnologia, assim como nos artigos do primeiro grupo, não foram encontradas relações suficientes que permitissem afirmar algo sobre este aspecto. Porém, a ausência de críticas ao desenvolvimento tecnológico ao longo dos textos e o tratamento da tecnologia como elemento central na organização da sociedade, oferecem indícios que os textos deste grupo aproximam-se da concepção de tecnologia neutra.

COMENTÁRIOS FINAIS

No início desta investigação sobre os pressupostos tecnológicos presentes nos artigos sobre ensino profissional, a hipótese principal era que as reflexões sobre um ensino centrado no estudo de tecnologias pudessem evidenciar as noções de tecnologia dos seus autores. Tal fato se concretizou em parte, principalmente quando analisados os artigos que utilizam referencial marxista como base de suas reflexões.

A análise do pensamento sobre tecnologia presente nestes artigos, utilizando como referência os aspectos sugeridos por Feenberg (autonomia e neutralidade) indicaram a predominância de uma concepção de tecnologia não-autônoma em relação a ação humana. Em alguns casos foram encontrados também, indícios do que se poderia chamar de uma concepção de tecnologia neutra. Se for utilizada a classificação de Feenberg em relação ao pensamento filosófico sobre tecnologia, a concepção de tecnologia desses artigos está associada com o que o autor chama noção Instrumentalista. Uma noção que considera que o desenvolvimento tecnológico é dependente da ação humana e que a tecnologia gerada não contém valores intrínsecos. Os valores seriam atribuídos à tecnologia em função do seu uso. Porém, para assumir essa associação, é necessário ressaltar que o Instrumentalismo percebido nos artigos está associado a uma análise social marxista, distante portanto do pensamento liberal proposto por Feenberg para essa linha de pensamento (quadrante do Instrumentalismo).

No segundo grupo de artigos estudados, as concepções sobre tecnologia que embasam os autores não deixam muitas pistas nos textos. Apesar de alguns artigos indicarem o desenvolvimento tecnológico como a causa das mudanças no sistema produtivo, indicando uma percepção determinista tecnológica, os outros artigos não tratam a questão da tecnologia ou, como foi indicado, ela aparece apenas de forma periférica.

Conforme foi comentado na seção anterior, os artigos que apresentam uma percepção determinista tecnológica, podem ser associados a uma noção de tecnologia autônoma e neutra. No esquema proposto por Feenberg, essa noção corresponde ao pensamento Determinista, o qual não quer questionar a tecnologia, apenas procurar melhorá-la, ao mesmo tempo que considera que o desenvolvimento tecnológico é autônomo. A ausência de problematização da tecnologia nos textos do segundo grupo, pode estar indicando também a aproximação desses com a noção Determinista de Feenberg como já foi dito, trata-se de uma possibilidade mais do que propriamente um resultado de análise. E novamente, é necessário uma ressalva, pois os textos aqui associados a uma noção Determinista da tecnologia não filiam-se necessariamente a correntes marxistas, como indicado no esquema de Feenberg.

A falta de uma maior reflexão sobre tecnologia e suas relações com a sociedade em uma ampla parcela dos artigos estudados, indica a

ausência da problematização do tema e de suas implicações no campo da educação e do desenvolvimento tecnológico. Indica também, um espaço aberto para a abordagem dos estudos sobre ciência tecnologia e sociedade (CTS) no campo de pesquisas sobre o ensino profissional. A abordagem CTS fundamenta-se numa nova interpretação das atividades científicas e tecnológicas (García et al., 1997, Linsingen, 2007), com a problematização destas atividades a partir do estranhamento de categorias como neutralidade e racionalidade, tratando-as como o resultado de interações sociais que envolvem redes de atores e seus interesses.

Uma maior reflexão sobre o conceito de tecnologia e de suas implicações, pode propiciar iniciativas educacionais mais críticas e reflexivas, que se dediquem a contextualizar a produção tecnológica, seus desenvolvimentos e as escolhas que são feitas ao longo do tempo e por diferentes sociedades, demonstrando como esta é resultado de múltiplas interações entre os seres humanos, conforme sugere a Teoria Crítica de Feenberg.

NOTAS

- ¹ Artigo apresentado no ESOSITE 2010 – VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología, sessão **Educcación CTS y Educación Superior** ocorrido em julho de 2010 em Buenos Aires.
- ² O uso do termo de tecnologia aqui se refere especificamente aos equipamentos e técnicas empregadas para a produção de bens ou ofertas de serviços, considerando que cada curso tratará dos equipamentos e técnicas específicas do sua área.
- ³ Nos primeiros anos da reforma, a articulação do ensino técnico com o ensino médio poderia ocorrer de duas formas. Na primeira, o aluno iniciava o curso técnico após completar o ensino médio, sendo o conteúdo do ensino médio considerado pré-requisito para o estudo técnico. Na segunda, o aluno podia cursar o ensino médio paralelamente ao ensino técnico, recebendo o diploma somente após completar os dois cursos. Em 2004 um novo decreto possibilitou a oferta de cursos integrados, cursos que oferecem formação técnica em conjunto com as demais componentes curriculares do ensino médio.
- ⁴ O artigo de Berger Filho, *Educação profissional no Brasil: novos rumos*. Publicado na revista Ibero-Americana de educación, número 20 (BERGER, 1999) é um exemplo de texto que relaciona a pedagogia das competências com as ideias de Piaget. Berger era secretário da secretaria do ensino médio e técnico na época da reforma.
- ⁵ Escola de Frankfurt é o nome dado a um grupo de filósofos e cientistas sociais de tendências marxistas, que, na primeira metade do século XX, produziram textos seguindo linhas de argumentação próximas. Entre nomes geralmente citados como pertencentes a essa escola, estão os de Max Horkheimer, Walter Benjamin, Herbert Marcuse e Jürgen Habermas.
- ⁶ O termo “engenheiril” é utilizado aqui com o mesmo sentido atribuído por Mitcham, caracterizando o pensamento filosófico da tecnologia que esta voltado apenas para o entendimento dos processos tecnológicos.
- ⁷ As citações referentes a Mitcham foram traduzidas do livro ¿Qué es la filosofía de la tecnología?

- ⁸ Os periódicos utilizados foram Cadernos de Pesquisa, Educação e Sociedade, Educação Profissional, Ensaios, Revista Ibero-Americana, Educação e Tecnologia.
- ⁹ A tecnologia e a educação tecnológica: elementos para uma sistematização conceitual. Artigo de Domingos Leite Lima Filho e Gilson Leandro Queluz.
- ¹⁰ Lima e Queluz citam aqui um texto contido no livro *The Dilemma of Technological Determinism* de Merrit Roe Smith e Leo Marx.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 9394/96, de 23 de dezembro de 1996. *Educação profissional: legislação básica*, ed. 5, Ministério da Educação, Brasília, p.17-49, 2000.
- BRASIL. *Parecer CNE / CEB nº 16 / 1999 Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12683%3Atecnico-de-nivel-medio&catid=190%3Asetec&Itemid=861>, Acesso em: 15 mar. 2010.
- FEENBERG, A. **Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia**. 2003c. Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/demratport.doc>>. Acesso em: 20 abr. 2010.
- _____. **Do essencialismo ao construtivismo**: A filosofia da tecnologia numa encruzilhada. UFSCar, 2003b. Disponível em <<http://www.sfu.ca/~andrewf/portu1.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2010.
- _____. **Teoria Crítica da Tecnologia: um panorama**. UFS-Car, 2003a. Disponível em: <http://www.sfu.ca/~andrewf/feenberg_luci.htm>. Acesso em: 20 abr. 2010.
- _____. **What is Philosophy of Technology? Racionalização democracia, poder e tecnologia**. Brasília, UNB, 2009a.
- GARCÍA, M. I. G. , CEREZO, J. A. L. & LUJÁN, J. L. *Ciencia tecnología y sociedad*. Espanha, Barcelona, Editora Ariel, 1997.
- GUIMARÃES, E. R. **Política de ensino médio e educação profissional: Discursos pedagógicos e práticas curriculares**. 2008. 465 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- LINSINGEN, I. **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- MITCHAM, C. **¿Qué es la filosofía de la tecnología?**, Barcelona, Editorial Anthropos, 1989.
- PINCH, T. J. e BIJKER, W. E. **La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente**. In: *Actos, Actores Y Artefactos*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, p. 19-62, 2008.
- Artigos do primeiro grupo
- FERRETTI, C. J. **Formação profissional e reforma do ensino técnico no Brasil: Anos 90. Educação & Sociedade**, nº59, 1997.
- _____. **Sociedade do conhecimento e educação profissional de nível técnico no Brasil**. In: **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 135, 2008.
- FERRETTI, C. J.; SILVA JUNIOR, J. R. **Educação profissional numa sociedade sem empregos. Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 109, mar. 2000.
- FRIGOTTO, G. **A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. Educação e Sociedade**. Campinas, v. 28, n. 100, out. 2007.

LAUDARES, J. B.; TOMASI, O Técnico de escolaridade média no setor produtivo: Seu novo lugar e suas competências. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 24, n. 85, p. 1237-1256, dez. 2003.

LIMA FILHO, D. L.; QUELUZ, G. L. A tecnologia e a educação tecnológica: elementos para uma sistematização conceitual. **Educação & Tecnologia**. Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 19-28, 2005.

OLIVEIRA, R. A divisão de tarefas na educação profissional brasileira. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 112, mar. 2001.

OLIVEIRA, R. R. C. Cursos superiores de "curta duração" – esta não é uma conversa nova. **Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 18-25, 2003.

RAMOS, M. N. A educação profissional pela Pedagogia das Competências: para além da superfície dos documentos oficiais. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 23, n. 80, set. 2002.

SAMPAIO, I. M. Formação do trabalhador: a educação profissional no contexto da reestruturação produtiva **Educação Profissional: ciência e tecnologia**. Jul-Dez 2006, v. 1, n. 1, p. 107-116.

Artigos do segundo grupo

ALMEIDA JUNIOR, E. P., PILATTI, L. A. Empregabilidade do profissional formado nos cursos superiores de tecnologia do CEFET-PR: estudo de caso em médias e grandes empresas da região norte do Paraná. **Ensaio: Avaliação Política Pública Educação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 56, p. 429-446, 2007.

BERGER FILHO, R. L. Educação profissional no Brasil: novos rumos. **Revista Ibero-Americana de Educación**, Madri, n. 20, p.1-1, maio 1999.

FARTES, V. L. B. Reforma da educação profissional e crise das identidades pedagógicas e institucionais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 135, p. 657-684, 2008.

MACIEL, C. M. O ensino técnico e a empregabilidade do jovem no Brasil. **Educação Profissional: Ciência e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 1, n.1, p. 99-106, 2006.

OLIVEIRA, C. H. P. A metodologia de projeto aplicada ao curso superior de tecnologia. **Educação Profissional: Ciência e Tecnologia**. Brasília, v. 2, p. 45-55, 2007.

TAKAHASHI, A. R. W.; AMORIM, W. A. C. Reformulação e expansão dos cursos superiores de tecnologia no Brasil: as dificuldades da retomada da educação profissional. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**. Rio de Janeiro, v. 16, n. 59, p. 207-228, 2008.

DADOS DOS AUTORES

Saul Silva Caetano



Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, onde atua no ensino de telecomunicações. Formado em Engenharia (UFSC, 1988), tem mestrado em Engenharia Elétrica (UFSC, 1992) e atualmente é doutorando do programa de Pós-graduação em Educação, Científica e Tecnológica da UFSC.

Irlan von Linsingen



É Professor Associado da Universidade Federal de Santa Catarina Tem graduação em Engenharia Mecânica pela (UFSC, 1975), mestrado em Engenharia Mecânica (UFSC, 1980) e doutorado em Educação em Ciências (UFSC, 2002). Atua no Ensino de Engenharia e na Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, com os seguintes temas: CTS, ensino de engenharia, sistemas hidráulicos e pneumáticos, educação em ciência e tecnologia.