



## A produção de ciência e tecnologia nos Institutos Federais, 100 anos de aprendizagem

WILSON CONCIANI  
LUIS CARLOS DE FIGUEIREDO

### PALAVRAS-CHAVE

Educação Profissional, Pesquisa, Rede Federal.

### KEYWORDS

Professional education; Research, Federal net.

## Resumo

Este artigo tem a intenção de mostrar o histórico e o caminhar da pesquisa nos atuais Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Para tanto, será apresentado um histórico da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT) no que se refere ao seu perfil institucional e a sua prática na difusão e produção do saber. Ao final se conclui que a mudança institucional carrega a experiência de produção do saber, gerada nos 100 anos da RFEPT, fruto da vivência em laboratórios e da relação com a comunidade.

## Abstract

This paper intends to show the history and path of research on actual Federal Institute of Education, Science and Technology. Thus, it will be presented a history brief about de Federal Net of Professional Education (RFEPT) referring its institutional profile and practice on diffusion and production of knowledgement. At the end it is concluded that institutional change brings the performance of knowledgement production generated during the 100 years of RFEPT and is based on its experience on laboratories and the relationship with the community.

## Introdução

A educação profissional “abrange ampla faixa de processos educativos, de formação e de treinamento em instituições e modalidades variadas” (Christophe, p. 2, 2005). Evidenciam-se neste artigo as modalidades de educação e pesquisa em um contexto que tem como foco a RFEPT. Essa rede, através da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, apresenta uma nova configuração: os 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF)<sup>1</sup> com oferta de ensino médio integrado, cursos superiores de tecnologia e licenciaturas. Agregam também à RFEPT as autarquias que não aderiram aos IF: dois Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), 25 escolas vinculadas a universidades e uma universidade tecnológica.

A RFEPT apresentava, em 2008, 9,7% do total de matrículas da Educação Profissional correspondente à Educação Básica, esforço significativo nesse nível de ensino se considerar que a União tem participação de apenas 1% no Ensino Médio (Educação 2008/ MEC/Inep/Deed). A par da Educação Básica, os institutos federais nascem com novas tarefas, além dos cursos de tecnologia, as licenciaturas em ciências e os bacharelados. A pós-graduação passa a ser, também, parte do esforço das novas

instituições com a oferta dos cursos de mestrado e doutorado.

## 1. Educação Profissional: uma tentativa de superação do atraso tecnológico nacional.

A tecnologia é um fenômeno exógeno à cultura brasileira se considerarmos que o berço da revolução industrial foi a Europa, precisamente a Inglaterra. Pode-se inferir que sob qualquer ponto de vista, a tecnologia passa a fazer parte do cenário brasileiro através do que se conhece por transferência de aprendizagem tecnológica, a priori pensada nos termos de firmas. De modo mais afinado Stewart (1978) amplia o conceito de tecnologia ao estabelecer um campo que compreenderia maquinaria e insumos e o conhecimento tecnológico. Dessa maneira, tecnologia não estaria tão somente nas atividades da manufatura, mas também na educação, comércio, atividades não mercantis, governo, finanças, agricultura, pecuária e todos os processos que determinam o desenvolvimento econômico. O foco quando se trata da educação profissional, neste

---

<sup>1</sup> São 31 Centros Federais de Educação Tecnológica e (CEFET), 75 unidades descentralizadas de ensino (UNED), 39 escolas agrotécnicas, 7 escolas técnicas federais e 8 escolas vinculadas a universidades que passaram a integrar esses institutos através de uma chamada pública que deu origem à Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

artigo, é a tecnologia no seu dinamismo, representado pela inovação tecnológica. Para melhor compreensão do leitor será tratada especificamente da Rede Federal de Educação cuja origem foram as escolas de artífices, embora se reconheça que outros esforços coexistam na educação profissional brasileira.

A trajetória de aprendizagem tecnológica<sup>2</sup> apresenta níveis crescentes de complexidade a partir do que Lall (1982) chama de *learning by doing*. Não é por acaso que a primeira fase da educação profissional brasileira prima pelo aprender a fazer. O marco inicial desta fase dá-se com a presença do europeu com conhecimentos “mais sistemáticos” no período do Império Brasileiro, resultado do esforço dos Liceus de Artes e Ofícios. O ensino dessa modalidade, era uma “condição étnica” destinado aos mestiços. A idéia do trabalho manual ligado à indústria, ainda que artesanal, não condizia com o costume brasileiro de almejar o exercício de “artes liberais” (Freyre, p. 450, 2002). O foco econômico dessa educação é a prestação de serviços à classe abastada, de um lado, e de outro, a diminuição da condição social cruciante de ex-escravos, pardos, índios e mestiços.

A segunda fase inaugura a rede de

educação profissional com a criação de 19 escolas no território nacional, em 1909, pelo Presidente Nilo Peçanha<sup>3</sup>. Essas escolas são criadas na fase em que a República reordenava sua estrutura administrativa (Kunze, p. 25, 2006). Os cursos tinham foco no trabalho manual (artífice) e com a oferta em consonância com o modo produção. A desigualdade distributiva de população e indústria, no Brasil, era muito mais candente que nos dias atuais. A atividade manufatureira concentrava-se no Rio de Janeiro e São Paulo; em regiões como a Norte, Nordeste e Centro-Oeste a indústria era meramente artesanal, com vistas ao atendimento emergencial local. Assim, a exemplo de Mato Grosso e Bahia, foram criados os cursos de alfaiataria, encadernação, ferraria, sapataria e marcenaria, nitidamente artesanais. Vale ressaltar, como registro, que “foi dos positivistas que partiu a primeira manifestação havida no regime republicano com respeito à formação da força de trabalho, particularmente no tocante à aprendizagem de ofícios manufatureiros (Cunha, p. 92, 2000).

A terceira fase da educação profissional brasileira acontece com a Reforma Capanema, em 1942, admite-se o segundo ciclo equivalente ao Ensino Médio, porém sem acesso ao Ensino Superior<sup>4</sup>. A partir da Reforma Capanema a educação

<sup>2</sup> Os outros níveis são: *learning by adapting*, *learning by design*, *learning by improved design*, *learning by innovation*.

<sup>3</sup> Criou as Escolas de Artífices em 23 de setembro 1909, Decreto nº. 7.566, 19 escolas para o ensino de ofícios a filhos de trabalhadores.

<sup>4</sup> Mediante exames de adaptação o egresso dessa modalidade de educação tinha acesso a cursos superiores.

profissional passa de mera modalidade alternativa de formação para os trabalhadores para inserir-se no esforço nacional de industrialização pela substituição de importação, com a criação do sistema “S”<sup>5</sup>. O virtuosismo que afiança que o desenvolvimento social passa necessariamente pelo desenvolvimento industrial transforma-se em agenda governamental. Afinal, havia uma guerra mundial e a dependência tecnológica era, então, um fato concreto no cotidiano brasileiro. Foi nessa fase que aconteceu uma distinção entre as autarquias formadoras da rede federal, referente ao nível de ensino. Algumas escolas como a que deu origem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IF-MT) não conseguiram, por exemplo, ofertar o nível correspondente à formação intermediária - nível técnico.

Em 1961 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional ocorre a articulação completa entre o hoje ensino médio e a educação profissional. Isto permitiu ao egresso dessa educação o acesso ao ensino superior. A partir da promulgação da Lei nº 5.692/71 a educação profissional passa fazer parte da preocupação nacional e o caráter de agenda de governo, dessa modalidade, é substituído pelo de política de estado.

## 2. A década de 90: o início das reformas da educação profissional.

A quarta fase da Educação profissional vem com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996, a LDB/96, em um contexto de reestruturação produtiva global que atinge a América Latina e, em especial, o Brasil. A LDB/96 apresenta um capítulo dedicado à educação profissional. Essa singularização da educação profissional vai dar ensejo para que no bojo da reforma do estado na década de 1990 no nível médio da educação profissional que passa a ter uma correlação de dependência no nível técnico com o ensino médio. O decreto 2.208/97 institucionaliza a dicotomização estrutural da educação do ensino técnico com a separação das matérias profissionalizantes das de caráter propedêutico (Altmann, 2002; Kuenzer, 2000; Ramos, 2002). O Decreto nº 5.154/04 recupera, em parte, a reintegração da educação profissional quando desobriga as escolas de ofertarem apenas o nível técnico subsequente ao ensino médio.

Cabe ressaltar que ao lado promulgação da LDB/96 acontece a reforma de estado que muda o foco da expansão da

<sup>5</sup> São instituições que por força constitucional, artigo 149, Inciso III, recebem contribuições de interesse classista: SENAI, SENAR, SENAC, SENAT, SESC entre outras.

rede federal para os estados. O financiamento deu-se através do Programa de Expansão da Educação Profissional – PROEP, que se ancorava num tripé formado por recursos externos do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, responsável por 50% desse aporte, e internos, com contrapartida de 50% de recursos oriundos do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT e do orçamento do Ministério da Educação – MEC. Esse mecanismo de financiamento propiciou nas escolas

**A Reforma Educacional Brasileira tem sido explorada nos seus limites.**

técnicas e agrotécnicas a propositura de projetos de transformação para Centros Federais de Educação Tecnológica, permitido pela Lei 8.948, de 8 de dezembro de 1994. Nesse período a rede ganha uma universidade tecnológica, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) passam a agregar o ensino superior à oferta da educação profissional técnica de nível médio.

A oferta do ensino superior pelos CEFET suscitou críticas a respeito da identidade da rede federal de educação tecnológica. O debate sobre as tarefas da rede torna-se, amiúde, objeto de estudo na educação brasileira. Ciavatta (2006) traça

três hipóteses para a preocupação dos CEFET com o ensino superior: a primeira a respeito desse pensamento dominante nos CEFET teria origem no modo de produção, da ciência e da tecnologia que exigiria trabalhadores mais preparados que os técnico de nível médio; a segunda hipótese pela carência de formação pedagógica para os professores das disciplinas técnicas, uma clara evidência do número, abaixo da demanda, de formados nas licenciaturas plenas das universidades e, por fim, um dado reiterado da cultura brasileira: a busca pela titulação pela óbvia elevação da escolaridade na educação profissional. De qualquer maneira o processo de inovação não dispensa a engenharia, aliás, tem seu lastro nessa área de conhecimento. Ciavatta traz a lume três hipóteses que, de fato, concorrem para que o anseio por um sistema, que se retroalimente, seja implementado pelas nascentes instituições, os institutos federais de educação ciência e tecnologia, i.e., a formação em todos os níveis e inclui-se a formação dos formadores, quebrando, dessa maneira uma dependência histórica com as universidades.

A reforma educacional brasileira tem sido explorada nos seus limites, tanto na proposta quanto nos resultados, no que se refere à inclusão e qualificação do trabalhador (Kuenzer: 2000; Silva Júnior: 2003; Tiezzi: 2004; Frigotto et al.: 2005). Contudo, diante da mundialização dos processos de produção, é preciso começar a levantar indicadores de como essa rede participa do esforço nacional de Ciência e Tecnologia

## A automização do conhecimento leva ao aumento da oferta de trabalhadores com nítida vantagem ao capital.

(C&T), sem perder o foco na preparação do pessoal de nível técnico onde, historicamente, tem se despontado com excelente resultado para a sociedade brasileira.

### 3. A Educação Profissional e a P&D.

A educação profissional tem raízes no progresso técnico (Marx, 1986). A divisão social do trabalho e a inovação tecnológica, inerentes ao progresso técnico, imbricadas uma à outra, são contraditórias no que se refere à vantagem do capitalismo na compra da hora-trabalho do trabalhador. A atomização do conhecimento, fruto dessa divisão, leva ao aumento da oferta de trabalhadores com nítida vantagem ao capital; a inovação tecnológica, por outro lado, além do óbvio dispêndio em maquinaria, processos, adequação de plantas e outros, exige trabalhadores com conhecimento especializado. Foi o progresso técnico no chão de fábrica que resultou na demanda de educandários, na Europa, segundo Marx “as écoles d’enseignement professionnel, em que filhos de trabalhadores recebem alguma instrução de tecnologia” (1983, p.114).

Embora o esforço de industrialização para substituição de importação (ISI) pela indústria brasileira – mormente a partir da Segunda Guerra - isto não foi suficiente para melhorar as condições da maioria da população. A diferença entre mais pobres e mais ricos acarreta problemas crônicos referentes aos mínimos curriculares aceitáveis. Vários são os fatores que distanciam os mais ricos dos mais pobres, pode-se aventar que a diferença marcante de estruturação social e econômica entre o Brasil e os países centrais é a posse de terra. A matriz agrária brasileira ainda assemelha à Europa do século XIV com grandes extensões de terras e poucos proprietários. Ao lado disso, a população urbana ainda não constitui demanda por produtos que conduzam a uma estabilidade da atividade industrial de modo a competir com as grandes transnacionais. Em decorrência disso a RFEPT tem tímida participação direta na pesquisa e desenvolvimento (P&D) local, pelo fato que as empresas à frente do desenvolvimento tecnológico – multinacionais – realizam suas tarefas de P&D nos países de origem. Pode-se assumir que as críticas em relação à contribuição P&D feitas à RFEPT é a mesma que se faz às universidades brasileiras. Pode-se também atribuir que o problema da transferência de conhecimento para as

empresas locais esbarram na ausência de uma política industrial nacional. Vivemos as guerras dos incentivos praticados pelos estados federados e em nenhum programa industrial há exigência de aporte de recursos para a formação de técnicos, tecnólogos e engenheiros, iniciativa corriqueira nos chamados Tigres Asiáticos (Freeman & Hagedoorn, 1994) e mais recentemente na China, Rússia e Índia..

## 4. O Ensino de Engenharia e o Curso Superior de Tecnologia.

É reconhecida a qualidade de ensino da RFEPT, alcançada na sua trajetória histórica pela excelência das escolas técnica federais na educação profissional técnica de nível médio (Franco, 1985; Cunha, 1977). Abordaremos, pois, o ensino superior de tecnologia ensejado nos institutos federais. Não há como discorrer sobre o ensino superior proposto na RFEPT sem aludir ao ensino de bacharelado de engenharia vicejado nas universidades públicas e privadas. Por dois motivos: o primeiro que os formadores da RFEPT ainda são massivamente

formados pelas universidades públicas e particulares; o segundo para tentar desvelar a contradição, derivada da cultura brasileira de privilegiar o bacharelado, entre o classicismo da formação do bacharelado e o tecnicismo da formação do tecnólogo.

Antes de tudo é preciso reafirmar que a engenharia é uma área de conhecimento que requisitou, no passado, transferência tecnológica de aprendizagem. Isto é, a engenharia tem pressupostos teóricos fundamentados nos países centrais; depois, que a maior influência após a Segunda Guerra tem sido a do modelo americano para o bacharelado de engenharia.

A emergência da engenharia americana deu-se em contexto histórico no qual o desenvolvimento econômico passou a depender da inovação tecnológica. Embora fosse nítida a necessidade construção de currículos para dar conta do desenvolvimento tecnológico isso não se deu de modo virtuoso. A engenharia e a educação técnica não tiveram aceitação inicial nos círculos acadêmicos americanos (Noble, 1977).

A engenharia como atividade tecnológica, como explicitada até aqui, tem suas origens exógenas à cultura brasileira.



Muitas atividades do engenheiro em passado recente eram a de simples executor de projetos. Não é de estranhar que as tentativas por uma formação mais ajustada ao campo de trabalho datam de 1966, rapidamente abortada pelo sistema CONFEA/CREA (Silveira, 2005), pois enquanto o mercado clamava por engenheiros especialistas e politécnicos as universida-

**A educação superior das instituições públicas e privadas tem sido a base da formação de cientistas brasileiros.**

des pautavam pela formação clássica do engenheiro de pouca relevância imediata para o mercado de trabalho.

Os cursos superiores de tecnologia da REPFT diferem da formação clássica do engenheiro, em geral com ênfase nas matérias de física, química e matemática nos primeiros anos de formação para só dedicar a problemas de projetos no último ano. Ao contrário, a formação do tecnólogo é quase em serviço, i.e., a partir de problemas verificados no cotidiano da engenharia é que se constrói o conhecimento. Embora a ausência de matérias

clássicas da ciência, nas situações de projeto que clamam por conceituações clássicas, abre-se uma janela para dedução e desvelamento, seja em física, matemática ou química, sem a necessária adução de matéria específica ao currículo do curso.

Dado o exposto nesta seção podemos concluir que os cursos superiores de tecnologia ao restringir a formação clássica da engenharia respondem ao anseio, social e econômico, de uma formação superior estrita e aplicada, que não tolhe a iniciativa dos egressos desses cursos por uma continuação da formação científica através do mestrado e doutorado. Ainda por necessário anotamos que os cursos superiores de curta duração na área tecnológica estão presentes nos países centrais<sup>6</sup>.

## 5. A produção de conhecimentos nos Institutos Federais.

A educação superior das instituições públicas e privadas tem sido a base da formação de cientistas brasileiros. A formação nessas instituições, caso geral, é de excelente nível científico, profundamente acadêmica, e não rara dedicada à formação de cientistas. Para a maioria dos professores destas instituições o motivo de

<sup>6</sup> Para uma compreensão de perfil e formação do engenheiro e das modalidades de formação no Brasil, França, Alemanha, E.U.A e Reino Unido sugerimos a leitura de A formação do engenheiro inovador: uma visão internacional, de Marcos Azevedo da Silveira, disponível.

grande orgulho é que seus alunos ingressem nos cursos de mestrado e doutorado. Desta forma, a tradição acadêmica passa de professores para estudantes. O número de estudantes trabalhando em projetos de iniciação científica, como voluntários ou como bolsistas, nas universidades públicas, nas áreas de exatas, é aproximadamente 1/3 do total de estudantes.

No cômputo geral, cerca de 2% da produção científica mundial é brasileira. Isto parece pouco, contudo, é a melhor marca do Brasil. Esta marca coloca o Brasil entre as 20 nações que mais produzem ciência em todo o mundo.

Na contramão desta tendência dicotômica de fazer ciência ou dedicar-se à formação profissional, estão os cursos da área de saúde. Os cursos de medicina, enfermagem e outros afins adotaram a postura dialética de construir um desenvolvimento teórico sustentado pela prática profissional diária em consultórios, ambulatórios e hospitais.

Em que pesem as afirmações do contexto histórico apontado inicialmente neste texto, Kunze (2006) mostrou que a aprendizagem nas escolas de aprendizes e artífices se dava em oficinas. Estas oficinas tinham como prática a produção de bens que eram vendidos a comunidade para levantar fundos para a manutenção da escola. Ora, esta produção se destacava das empresas da cidade não pelo preço, mas pela qualidade e criatividade. Isto é, o de-

envolvimento e a pesquisa tinham como base além do conhecimento formal o que o cientista e filósofo Polanyi chamou de conhecimento tácito. Polanyi escreveu sobre esse conhecimento que não pode ser articulado e que dificulta a transferência de aprendizagem através dos meios formais como livros, manuais, projetos e tutoriais, entre outros. Em suma “nós sabemos mais do que podemos dizer (Polanyi, p. 4, 1983)”. As contribuições de Nelson e Winter (2005), Nonaka e Takeuchi (1997) sobre aprendizagem tecnológica nas empresas reforçam que parte do know how é pessoal. Podemos concluir que o design e a produção dos artefatos das escolas artífices davam-se de forma tácita, uma forma não escrita, da inovação do produto. O sistema de produção como forma de ensino encerrou-se com as escolas de artífices, a partir da Reforma Campanema em 1942.

No final dos anos 1970 as escolas que compunham a RFEPT, retomaram, em parte, a antiga prática de produção. Isto quer dizer, que novamente os alunos e professores se confrontaram com os problemas de produção. Nesta época foi freqüente encontrarem projetos de desenvolvimento comunitário com a participação de pessoal das escolas. Foi nesta década que se criaram os Serviços de Integração Escola-Empresa. Estes serviços tinham como objetivo estreitar o contato da empresa com a escola de modo que a contribuição das empresas se fizesse mais forte na formação profissional.

Na década de 1980 começaram os

primeiros trabalhos de apoio à formação de empresas por parte de alunos e egressos da educação profissional. Na esteira da reestruturação produtiva que assolou a América Latina, para muitos a década perdida, o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) vem às escolas para incentivar as idéias inovadoras de transferência de tecnologia para o setor produtivo. Este programa se intensifica na década de 1990 quando os professores da RFEPT começam a freqüentar cursos de mestrado e doutorado. Até então estas opções estavam disponíveis apenas para algumas escolas mais próximas dos centros de produção do saber, mais notadamente nas regiões sul e sudeste.

Os programas de pesquisa na RFEPT, até então desconexos e sem uma orientação certa, atendiam demandas por tecnologia de empresas e buscavam resolver problemas técnicos regionais. Foi assim, que no ano de 1993 durante a REDITEC (Reunião de Diretores das Escolas Técnicas Federais) do Rio de Janeiro foi aberta uma sessão para troca de experiências entre os diversos projetos de pesquisa em andamento na RFEPT. Dos muitos trabalhos apresentados, poucos eram ligados às dissertações e teses de professores. Muitos destes projetos eram tocados por professores sem a devida "formação de pesquisador". Entretanto, os resultados eram impactantes na forma de ensino e nas comunidades onde eles estavam inseridos.

A transformação em CEFET levou também a uma melhor organização da pesquisa na rede. Na virada do milênio tiveram início os encontros de iniciação científica da rede. Estes encontros se consolidam no ano de 2007 com o primeiro grande encontro nacional de iniciação científica e tecnológica para alunos da RFEPT, construído a partir dos encontros regionais.

Os Programas de Educação Tutorial (PET) foram criados para fomentar a união do ensino da pesquisa e da extensão (Brasil, 2009). Estes programas, que atendem a todas as instituições de ensino superior, tiveram grande repercussão na produção científica e tecnológica dos IF. Casos como o do grupo de alunos que ganharam o prêmio pelo projeto do dispensador de preservativos mostram que os IF estão voltados para o desenvolvimento de produtos e processos de aplicação mais imediata na sociedade. Este caso não é único. Kunze e Conciani (2006) mostram que projetos semelhantes foram desenvolvidos com recursos de outras fontes públicas e privados. No caso relatado por estes autores, o desenvolvimento de soluções para habitação de interesse social alcançou não apenas os processos tecnológicos como também a pesquisa e a ação social.

Por outro lado, a capacitação de docentes e técnicos em nível de mestrado e doutorado, ampliou o desejo de uma pesquisa mais dedicada aos temas básicos (pesquisa pura ou científica). Além disto, houve a ampliação da missão dos IF, incluindo a

possibilidade de oferta de pós-graduação lato sensu e strictu sensu. Estes dois fatos abrem a possibilidade de um descolamento da tradição dos IF na produção do saber. Isto aproxima a forma de atuação dos IF com as universidades tradicionais.

O fortalecimento da experiência na produção do conhecimento tecnológico (pesquisa aplicada) vem de programas como o PET que buscam integrar os saberes tecnológicos, culturais e científicos. A pesquisa – ação torna-se a única chance de os IF se fortalecerem na produção do conhecimento enquanto inovação e enquanto formação. Esta é a verdadeira missão dos IF: formar profissionais, prioritariamente nos níveis técnico e tecnológico, para desafiar o establishment com vivências sociais e profundo conhecimento técnico.

Esta preocupação com tradição e missão social dos IF está expressa na legislação quando pede que os IF reservem pelo menos 50% das suas vagas para o nível técnico, preferencialmente integrado ao ensino médio. Um aspecto relevante dessa missão social é o PROEJA – Programa de Formação Profissional de Jovens e Adultos – que eleva a escolaridade de pessoas que, embora partícipes do mercado de trabalho, sofrem com o desemprego estrutural em função da baixa escolaridade formal e tecnológica. Em suma o PROEJA é a expressão desta destinação do lócus institucional e social dos Institutos Federais.

Os primeiros resultados desta associação da tradição da educação profissional com a inclusão social apontam para a necessidade de recomposição de experiências didáticas. Estas experiências devem contemplar as estratégias de formação diferenciadas e mais flexíveis para aproveitar os saberes que cada indivíduo traz. Esses saberes tácitos podem ser convertidos. A contribuição de Nonaka & Takeuchi (1997) para aprendizagem nas empresas japonesas é esclarecedora a respeito da conversão de conhecimentos. Esses autores observam que há quatro formas de conversão do conhecimento, a saber: do explícito para o tácito quando ocorre a internalização, a partir das fontes públicas como livros, internet e semelhantes; do tácito para o tácito, que é a maneira que o conhecimento pessoal é socializado com troca de experiências, nesta conversão, em geral, as pessoas mais velhas tendem a contribuir com suas experiências com os mais jovens, não é incomum um aluno do IF ser mais velho que o professor; do tácito para o explícito ou externalização, talvez a forma de conversão que mais exige da parte dos professores e alunos esforços que podem e devem ancorar na pesquisa, em especial a que tem como resultado imediato uma aplicação social, e assim passar para o domínio público; e do explícito para o explícito, a forma mais conhecida dos professores, i.e, a transformação do que é público, de diferentes origens conectadas e combinadas para criar novos conhecimentos, inovações, enfim a forma como aprendemos na educação tradicional.

Os estudantes das turmas de PROEJA começam a construir uma identidade na produção de conhecimentos. Estes alunos estão apresentando seus primeiros trabalhos de pesquisa aplicada. As pesquisas produzidas são nas áreas mais diversas tais como informática, refrigeração, construção civil, relações entre gêneros no trabalho, história e design dentre outros. São poucos trabalhos e ainda incipientes em termos de ciência, mas adotam o método científico e estão dentro da tradição de relações com a comunidade. Inicialmente estes trabalhos estão publicados nos congressos de iniciação científica da RFEPT. Entretanto, já é possível encontrar os primeiros frutos desta mudança em congressos especializados.

A proposta de uma pedagogia que aproxima os conhecimentos formais e públicos das habilidades e experiências de adultos que labutam pela sobrevivência como os alunos do PROEJA, incluem-se os alunos dos cursos superiores de tecnologia que têm dupla jornada escola/trabalho e se do sexo feminino acresce o trabalho na esfera doméstica, coaduna com a proposta de uma “educação libertadora” proposta por Freire. O professor (educador) deve superar as contradições de uma aprendizagem hierárquica e linear para uma educação problematizadora e isto só é possível se o professor tornar-se um companheiro dos alunos (Freire, p. 58-68, 1986). Em suma o professor deve abandonar a posição de magister dixit pela de prima interpares (Saviani, 2005). Pode-se inferir que a proposta de educação profissional inclusiva nos ní-

veis técnico e tecnológico vem ao encontro das necessidades pedagógicas e de crescimento pessoal dos educandos.

O antagonismo entre esta proposta de educação inclusiva e libertadora e a de formação de quadros para desenvolver ciência de alto nível nos IF introduz uma tensão constante entre a administração das escolas e o seu corpo docente. Sobretudo nos quadros mais jovens esta tendência de contraposição é muito forte. Assim, a contratação de novos docentes requerida para a reposição e a expansão da RFEPT traz consigo uma falha de visão processual. Ao tempo em que se deseja reforçar a necessidade de formar técnicos e cidadãos, se contrata professores mestres e doutores para desenvolver pesquisa. Estes novos docentes trazem a visão universal da pesquisa pela ciência e não de solução tecnológica. Parte desta dicotomia é de responsabilidade das políticas de pessoal que não permitem exigir e pontuar adequadamente a experiência profissional nos concursos. Estes fatos são esclarecidos no contexto dos desencontros apontados por Frigoto et al. (2005) e por Ciavata (2006) na RFEPT.

## 6. Considerações finais.

Ao criar os Institutos Federais (IF) o governo lhes dá a missão de desenvolver ciência e tecnologia. Posto da forma como está no diploma legal que cria estas instituições, parece que elas ganham uma nova missão. Contudo, ao olhar

para a história destas escolas, percebe-se que a pesquisa tecnológica está no seu espírito desde os primeiros tempos, quando se buscava aprimorar os processos artesanais.

Ainda que para alguns possa parecer que os IF só desenvolvem pesquisa tecnológica e na área das chamadas ciências exatas, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos no âmbito das ciências humanas. Desta forma, os IF se completam enquanto instituições que geram o saber a partir

do ensino da pesquisa e da extensão em todas as suas formas e áreas.

Pode-se augurar novas tendências na pesquisa aplicada oriundas dos IF, uma delas a que privilegia uma interação mais próxima com as populações carentes de recursos econômicos e de bens sociais como educação e saúde, para colocar os resultados de conhecimentos tecnológicos, construídos socialmente, que desvelam problemas e promovam novas soluções para do desenvolvimento humano.

---

## WILSON CONCIANI

---

Eng. civil pela UFMT, 1985. Licenciado em Ed. profissional pela UFMT, 1985; Mestre em Eng. civil e Ambiental pela UFPB, 1989; Doutor em Geotecnia pela USP-São Carlos, 1996; Pesquisador da área de solos tropicais não saturados e seus impactos nas obras de engenharia. Atua como professor do IFMT-Cuiabá, área de construção civil desde de 1978.

---

## LUIS CARLOS DE FIGUEIREDO

---

Eng. civil pela UFMT, 1984. Licenciado em Ed. profissional pela UFMT, 1985. Mestre em Sociologia pela UNICAMP, 2007. Doutorando em Engenharia Civil e Ambiental pela UnB, linha de pesquisa: produção do conhecimento - política de pesquisa. Diretor do Sindicato dos Servidores do IFMT. Professor do IFMT desde 1978.

## Referências

ALTMANN, Helena. A influência do Banco Mundial no projeto educacional brasileiro. Educação e Pesquisa. São Paulo, v.28, n.1, p. 77-89, jan./jun. 2002.

Brasil, Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Educação Profissional: legislação Básica. Brasília, 5 ed., 2001.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Educação Profissional: Referenciais Curriculares da Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, 2000.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa de Educação Tutorial. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12223&Itemid=480](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12223&Itemid=480) acesso em 18 de agosto de 2009.

BRASIL. Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do artigo 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jul. 2004.

CHRISTOPHE, M. A legislação sobre a educação tecnológica no quadro da educação profissional brasileira. IETS. Rio de Janeiro: Janeiro/2005.

- CIAVATTA, Maria. Os Centros Federais de Educação Tecnológica e o ensino superior: duas lógicas em confronto. *Educ. Soc. Campinas*, v. 27, n. 96, 2006.
- CUNHA, Luiz Antônio. Política educacional no Brasil: a profissionalização no ensino médio. 2. ed. Rio de Janeiro: Eldorado, 1977.
- \_\_\_\_\_. O ensino industrial-manufatureiro no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*. São Paulo, mai-ago, n. 014, pp 89-107, 2000.
- FRANCO, Luiz Antonio Carvalho. O Ensino técnico industrial federal - das Escolas de Aprendizizes Artífices às atuais Escolas Técnicas Federais. São Paulo, CENAFOR, 1985.
- FREEMAN, Chris; HAGEDOORN, John. Catching Up or Falling Behind: Patterns in International Interfirm Technology Paterning. *World Development*, vol. 22, no. 5, p. 771-80, 1994.
- FREIRE, Paulo – Pedagogia do Oprimido, São Paulo: Paz e Terra, 1993.
- FREYRE, Gilberto. Ordem e Progresso. in *Intérpretes do Brasil*. Rio de Janeiro, RJ: Nova Aguilar, 2 ed, 2002.
- FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. A política de educação profissional no Governo Lula: um percurso histórico controvertido. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 26, n. 92, 2005.
- Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Reitoria da Universidade de São Paulo. A Presença da Universidade Pública. São Paulo: Janeiro de 2000.
- KLING, S. & ROSENBERG, N. (1986) "An overview of innovation", in Landau, R. & Rosenberg, N. (eds.), *The positive sum strategy*. National Academy of Press, Washington, DC
- KUENZER, Acacia. Ensino Médio e Profissional: as políticas do Estado neoliberal. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- KUNZE, Nádia Cuiabano e CONCIANI, W. Ensino, pesquisa e extensão: uma relação possível a favor da moradia. Brasília: MEC. *Cadernos Temáticos*. (14) fevereiro, pg 23-30. 2007.
- KUNZE, Nádia Cuiabano. A Escola de Aprendizizes Artífices de Mato Grosso 1909/1941. Cuiabá: CEFETMT, 2006.
- LALL, S. (1982) "Technological learning in the Third World: some implications of technological exports", in: *The Economics of New Technology in Developing Countries*, ed. F. Stewart and J. James. London: Frances Pinter, pp. 157-179.
- MARX, Karl. O Capital: crítica da economia política. Tradução de Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. 2 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985 (Coleção Os Economistas, volume II).
- NELSON, Richard; WINTER, Sidney G. Uma teoria evolucionária econômica. Traduzido por Claudia Heller. Campinas-SP: Editora da UNICAMP, 2005. Tradução de *An evolutionary theory of economic change*.
- NOBLE, David F. *America By Design*. Oxford University Press, 1977.
- NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. (1997). Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus.
- POLANYI, Michael. *Tacit Dimension*. United States of América: Library of Congress, 1966. Reprinted: Doubleday & Company, Inc, 1983.
- RAMOS, Marise. A educação profissional pela pedagogia das competências e a superfície dos documentos oficiais. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 23, n. 80, setembro/2002, p. 401-422
- SAIANI, Claudio. O valor do conhecimento tácito: a epistemologia de Michael Polanyi na escola. São Paulo: Escrituras, 2005.
- SILVA JUNIOR, João dos Reis. Reformas do Estado e da educação e as políticas públicas para a formação de professores a distância: implicações políticas e teóricas. *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, n. 24, 2003.
- SILVA JÚNIOR. Reformas educacionais, reconversão produtiva e a constituição de um novo sujeito. In: GENTILI, Pablo; GAUDÊNCIO, Frigotto. A cidadania negada: políticas de exclusão na educação e no trabalho. São Paulo: p. 243-262, 2002.
- SILVEIRA, Marcos A. Epistemologia e educação em engenharia. In: *I COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE EPISTEMOLOGIA E EDUCAÇÃO DA ENGENHARIA*, 27 e 28 de junho de 2005. Disponível em: <<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/8448/resenha.htm>>
- STEWART, F. (1978) *Technology and Underdevelopment*, MacMillan Press, London.
- STOKES, Donald E. O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica. Traduzido por José Emílio Maiorino. Tradução de: *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.
- TIEZZI, Sergio. A organização da política social do governo Fernando Henrique. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v. 18, n. 2, p 49-56, 2004.