

CAPÍTULO SÉTIMO

O PAPEL DOS CENTROS TECNOLÓGICOS

João Augusto de Souza Leão de Almeida Bastos

1. Introdução

Os cenários de transformações e mudanças que estão marcando o mundo moderno lançam constantemente desafios aos centros tecnológicos e, conseqüentemente, causam impactos sobre a formação de docentes e alunos, alterando sensivelmente as relações com os segmentos produtivos.

Esses centros não serão mais entendidos como meros repassadores de conhecimentos técnicos ou como locais onde se agregam técnicas para serem apenas manipuladas. Os desafios situam-se na busca de novos conceitos e práticas que irão reformular as dimensões da tecnologia, do papel social do técnico inserido numa sociedade em mutação e do perfil de docentes e alunos que irão atuar num mundo tecnologicamente diferente.

As relações dos centros tecnológicos com os segmentos produtivos terão que acontecer. No entanto, não são relações que visam exclusivamente às aplicações produtivas e ao exercício do emprego. Trata-se de uma aprendizagem mútua, pois a escola não detém o monopólio do saber. O relacionamento da escola com a empresa não é passivo, no sentido de preparar o indivíduo para ser apenas empregado. A interação se processa na base da comunicação de saberes, construídos nos laboratórios da escola e na vivência do trabalhador inserido no contexto produtivo. No relacionamento escola/empresa, o trabalhador será preparado para enfrentar os novos desafios, sabendo que os segmentos produtivos estão em transformação, rigidizados por novas tendências e baseados em novos paradigmas.

Mas é no trabalho que acontece a mediação entre os centros tecnológicos e a empresa. O trabalho entendido como determinante ao saber, ao fazer, ao como fazer e ao fazer saber, especialmente no que se refere às transformações que estão ocorrendo na organização de seus processos, na fabricação de produtos e na gestão das relações de produção.

Cria-se assim a pedagogia da técnica, que se caracteriza pelo deslocamento do centro de gravidade dos atos específicos de trabalho para o entendimento mais global das atividades. Neste ambiente, desenvolve-se a capacidade de criar meios e de antecipar soluções, gerenciando contradições nas experiências de trabalho.

O novo paradigma do trabalho recompõe as relações da escola com a empresa em novas bases. Não se trata de uma relação produtiva, visando exclusivamente ao emprego e ao mercado. A escola não transmite aos alunos somente conhecimentos para serem aplicados posteriormente pelo trabalho na empresa. A relação da escola com a empresa é mais substantiva, no sentido de uma comunicação, não de uma extensão do conhecido pelas teorias e pelos livros, mas pela geração de um saber que se constrói no laboratório da escola e da vida.

Por conseguinte, o relacionamento da escola com a empresa deve situar-se na base da comunicação de saberes que contêm não só princípios e práticas formais, mas atitudes de inventores de novos saberes forjados nas relações internas da escola, na comunicação entre aluno/professor e na busca da investigação pelo contato das teorias com as práticas.

Pelo exposto, percebe-se que a busca do papel dos centros tecnológicos, no contexto de docentes/alunos/empresas, terá que se inserir num universo maior de cenários com vistas a estruturar e aprofundar seus conteúdos programáticos, bem como dinamizar suas metodologias de ensino.

Ademais, as peculiaridades do novo paradigma produtivo conduzem a algumas questões fundamentais. Com efeito, a tecnologia sozinha não é determinante, pois desenvolve-se através de estruturas organizacionais e de mercado. A reorganização do trabalho, com o fim tendencial do taylorismo, gera progressivamente a polivalência das qualificações, frutos de um novo trabalho.

A reorganização dos processos de trabalho e de produção vem demonstrar o esgotamento do trabalho parcelado. Da estrutura de departamentos evidencia-se a formação de

equipes de processos, que se reúnem para trabalhar em conjunto, executando o processo por inteiro. As tarefas simples transformam-se em trabalhos multidimensionais, exigindo diferentes qualificações para refletir de forma mais ampla o trabalho mais substantivo, com menos desperdício.

Daí decorre o novo sentido para a aprendizagem, que significa obter a abrangência maior para o processo. Este esforço de aprendizagem provoca necessariamente inovações tecnológicas, com base em novos procedimentos, conquistando assim o trabalho inteligente.

Mas as mudanças acima referidas atingem, também, o próprio processo de trabalho e de produção, e não apenas o trabalho em geral. O que se presencia é o trato com as tecnologias cada vez mais desmaterializadas e mais leves. As organizações estão se tornando cada vez mais flexíveis e as fases organizativas integradas entre si.

Estas transformações alteram, ainda, a relação do trabalho com o produto. Obtém-se uma produção denominada “sem trabalho”, pois exige do trabalhador “massa cinzenta”, isto é, inteligência flexível perante as manipulações das técnicas, colocando-o frente às dimensões do comando e da supervisão das tecnologias de maneira global.

Enfim, as mudanças vão ocorrer na própria natureza da atividade. Isto vem a significar a exploração da camada inteligente entre o homem e o objeto; a harmonia entre a concepção e a execução das atividades, oferecendo as condições para reprogramá-las de modo mais flexível.

As características dos cenários acima descritos afetam diretamente os centros tecnológicos, enquanto base de formação de docentes e alunos em interação com os segmentos produtivos. Os centros tecnológicos serão catalisadores de idéias, métodos e práticas, transformando-se, como num desafio, *em núcleos de cultura tecnológica, de educação tecnológica e de inovação tecnológica.*

2. Núcleo de Cultura Tecnológica

A cultura, de modo geral, não é pura acumulação de conhecimento ou atitude para compreender os fenômenos do mundo. O homem inteligente não é necessariamente culto. Ou, em outros termos, a cultura não está diretamente vinculada à inteligência e aos caminhos para adquiri-la e ampliá-la.

No entanto, a cultura encerra um conteúdo de saber, uma espécie de estado misto do saber mesclado com atitudes para estruturar este saber, incluindo o presente, passado e futuro. Assim a cultura adquire aptidão para criar, estabelecendo linhas de força, correntes para vincular os fatos entre si e prolongá-los além dos limites do presente.

Esta dinâmica gera saberes e organização de saberes atingindo níveis complexos e de profundidade. Mas o segredo da cultura é estabelecer nexos e relações entre os saberes, como verdadeiros “*nós de saberes*”, capazes de integrar diversas e diferentes realidades, experiências, dados e informações.

A tecnologia, através de sua história, é parte integrante da cultura, na medida em que, como cultura tecnológica, adquire a aptidão para ligar e desligar os laços complexos do conjunto de elementos do ser técnico em relação ao homem e a seu meio, oferecendo-lhes a necessária harmonia.

A cultura é mais do que o hábito, o exercício de práticas. É a experiência dominada e filtrada dos fatos e acontecimentos tornada síntese para conquistar o que deve permanecer. Ela é tecida com o tempo, transformando-se em rescaldo de tudo que permanece, ao mesmo tempo como redutora e reflexão dos elementos acontecidos. É a síntese de experiências refletidas que se confunde com a sabedoria do técnico adquirida ao longo de sua vida (DEFORGE, 1993).

A cultura possui um conjunto definido de estruturas, fins, práticas e conteúdos. Em termos de estruturas, ela significa o complexo de organizações sociais e produtivas, incluindo os sistemas de produção e organização do trabalho. Marcada pelas finalidades, a cultura descreve objetos, crenças, ritos e práticas, transmitindo uma idéia sobre o que governa os grupos sociais. De seu conteúdo material, extrai-se o conjunto de produção condensados em orientações e vivências dos povos. De seu conteúdo comunicacional, desabrocham linguagens, gestos e posturas.

Trata-se de um conjunto de saberes, de saber-fazer (*savoir-faire*), o que significa o exercício de práticas e a explicitação de práticas. É o ato tradicional eficaz ou simbólico que

descreve a sociedade, caracterizando a compreensão exata do que se passa na história dos homens.

A cultura, assim entendida, busca descrever o conjunto dos traços existenciais de todos os povos: os modos de vida e de produção, os sistemas de valores, as opiniões e as crenças. Mas significa também o conjunto de soluções encontradas pelo homem e por grupos distintos para resolução de problemas colocados pelo ambiente natural e social.

No entanto, qualquer que seja sua modalidade, a cultura é uma reflexão sobre o resultado de determinado campo. Desta forma, um iletrado pode ter um grau de cultura pela sabedoria da prática e julgamento sobre as situações. Ter experiência, portanto, e refletir sobre a experiência - eis o princípio fundamental da cultura.

Do ponto de vista técnico, é a conquista da reflexão sobre o campo de práticas e de saberes. É a capacidade de utilização de ferramentas com conhecimento próprio, incluindo observação, montagem, desmontagem, comparação e hierarquização. Chega também à organização de operações mentais da lógica, como: analisar, sintetizar, induzir, deduzir e desenvolver analogias.

Os meios da ação técnica estão impregnados de cultura. São as habilidades que demonstram engenhosidade, talento, "savoir-faire". Cria-se um ambiente em que são organizados modelos os mais diversos, métodos, procedimentos e receitas para soluções.

A técnica, pela própria definição, significa o conjunto de meios para reduzir a distância com relação ao objetivo seguinte. É a busca de um caminho para solução entre a origem e o fim, confrontando possibilidades e obstáculos.

A engenhosidade da técnica é extraída da cultura. Representa a sagacidade e a arte de encontrar o endereço estratégico visando à solução de um problema concreto. Assim, o mesmo problema pode ter diversas soluções, apontar diversos métodos e instrumentos para atingir a solução almejada.

É a arte do "savoir-faire", que significa a capacidade de desempenhar determinada atividade através de um engajamento pessoal. É o instinto do caçador que sabe o que faz, representado pelo gosto, talento, vontade e engenhosidade. Sem dúvida, o "savoir-faire" depende de aprendizagem, de reflexão e do ambiente de trabalho em que se processam modificações, transferências, adaptações e combinações no entorno das atividades.

A percepção deste valor é fonte de riqueza e de cultura para as instituições. As soluções estão sempre mais próximas porque vividas. Sua transferência ocorre de maneira muito pessoal, pois é adquirida com a vida; é experiência vivida. Torna-se um verdadeiro patrimônio vivo da sociedade (DEFORGE, 1993).

A cultura técnica está fundada nas experiências do "savoir-faire", que tentam constantemente ultrapassar as práticas pelos caminhos da sabedoria. Significa o ordenamento das reflexões sobre as práticas que se explicitam em conjuntos escritos de vários saberes desenhados e racionalizados.

As primeiras noções de cultura técnica surgem em função dos modos de organização industrial do trabalho. É a dimensão cultural do ato produtivo assumido pelo ato pedagógico, que transforma o conjunto de práticas e de saberes em valores para o indivíduo e a sociedade.

Esta cultura vai encontrar suas raízes na organização artesanal, que se baseia na educação integral.

A organização artesanal está circunscrita ao entorno do trabalho, que se caracteriza pelo domínio da concepção vinculada à execução. Através de seu trabalho, o artesão liga-se ao mundo e à sociedade, pois o ato produtivo não é um momento isolado da existência. É sua vida por inteiro, expressa por um conjunto de atividades.

No trabalho artesanal não existe ruptura entre a concepção e a execução, como também não há separação entre cultura técnica e outras culturas. O artesão não isola o ato produtivo do ato educativo. Ele promove uma educação integral que reúne um conjunto de saberes, de saber-fazer e de saber-ser, constituindo sua própria identidade e sua cultura. Neste ambiente, o artesão forja objetos e forma cabeças (PELPEL, 1993).

A cultura técnica praticada na grande indústria difere da artesanal. As atividades tradicionais da indústria estão concentradas em tarefas isoladas. O que predomina é a dissociação entre a concepção e a execução. O ato produtivo é ferido na sua unidade primordial, repercutindo sensivelmente sobre a cultura global.

A organização do processo de trabalho, que teve seu auge nas concepções e práticas do taylorismo/fordismo, provocou duas espécies de ruptura: entre a concepção e a execução; entre cada etapa do processo de produção.

O trabalho, então, começa a perder seu caráter global, pois é isolado da concepção. Tornou-se um trabalho que é emprego e posto.

O aprendiz, conseqüentemente, não está imerso num conjunto de atividades práticas, intelectuais, sociais que são constitutivas do processo completo de produção. Ele não aprende adequadamente porque não está impregnado de saberes e de "savoir-faire". Ele aprende apenas a executar tarefas e funções distintas e separadas.

A cultura técnica moderna está marcada pelo conjunto de mediações impostas pela divisão do trabalho. É uma cultura menos global que a do artesanato, embora exija muito da capacidade de abstração e do conhecimento científico.

Esta cultura provoca uma crise de aprendizagem, pois as relações sociais entre capital e trabalho são rompidas, como também entre a concepção e a execução. A aprendizagem se direciona para dois mundos: aqueles que concebem como entendedores do processo e aqueles que apenas o executam.

Como se sabe, tais concepções tornaram o ensino elitista e alienante, considerando toda relação com o trabalho como inferior e poluidora. E, neste contexto, o ensino técnico veio historicamente se marginalizando.

Eis o cenário da cultura tecnológica a ser assimilado e transmitido pelos centros tecnológicos. Não se trata de uma aprendizagem superficial e decorativa por parte de docentes, alunos e representantes dos segmentos produtivos. A cultura tecnológica tende a impregnar e a transformar todas as atividades técnicas, resgatando valores substanciais vinculados à concepção do homem todo que globaliza o fenômeno tecnológico.

A aprendizagem da cultura tecnológica é um processo progressivo que se faz no contato direto com as técnicas, interpretando-as através de reflexões que unificam o saber ao fazer, o conceber ao executar. Tais reflexões refletem sobretudo experiências de vida que são frutos do entendimento da técnica, não como atividade isolada e fragmentada, mas como instrumento de harmonia e unidade com o trabalho, a sociedade e o mundo.

Os centros tecnológicos encontrarão na cultura tecnológica a fonte do saber. Conceitos, conteúdos e práticas serão reformulados pela pedagogia da cultura que nos ensina a entender as técnicas de outra forma e a irradiá-las com muita força para os vários segmentos produtivos.

3. Núcleo de Educação Tecnológica

O fenômeno da máquina é complexo, pois envolve numerosos mecanismos e transmissores constituindo-se num grande organismo com regras e procedimentos. Na organização industrial, a máquina domina e define a empresa e a própria sociedade.

As civilizações técnicas participam dos modelos de sociedades industriais evoluídas, transmitindo mitos e realidades em torno de inovações técnicas, eficácia, produtividade e crescimento econômico (FRIEDMANN, 1966).

Face à complexidade do mundo tecnológico de hoje, torna-se imperioso se interrogar sobre seus fins e seus meios. O fato concreto é, sem dúvida, representativo de uma força ideológica, pois a técnica não é neutra e nem autônoma por si só. Mas a técnica gera um ambiente e cria sistemas de justificativa, incluindo uma série de procedimentos organizativos, marcados pela divisão do trabalho, automação e informatização (ROQUEPLO, 1983).

O esforço da educação tecnológica, apoiado na cultura, tenta restituir o pensamento integral ao trabalhador, que experimentalmente expressa-se pela máquina. O pensamento humano, forjado pela educação tecnológica, dialoga e extrai da máquina outras dimensões além dos limites materiais da eletrotécnica.

As atitudes educativas irão dotar os alunos de elementos críticos sobre produtos, práticas e experimentações das técnicas. Elas dão sentido às técnicas.

As técnicas não são boas, só porque funcionam bem. As técnicas podem ser perfeitamente aplicadas, mas se transformar em algo nefasto para o cidadão e a sociedade. A técnica considerada apenas como técnica é uma dimensão pobre e ultrapassada, pois nem sempre o exato é verdadeiro.

A verdade da técnica reside na essência da técnica, que é “revelação”, descobrimento e conhecimento eclodindo. Sua finalidade consiste em provocar a natureza para lhe extrair segredos e torná-las cada vez mais racional para produzir (HEIDEGGER, 1958).

Quem estabelece a diferença entre o exato e o verdadeiro é o cidadão, livre e consciente, que tem o direito de ter princípios e ideologias, tornando-se o homem dos meios e dos fins. É o homem que acrescenta algo sobre a técnica, oferecendo-lhe um novo sentido e um novo rumo.

Portanto, a tarefa do cidadão é de questionar a técnica. É de reunir o conjunto de meios para atingir um fim razoável em benefício da sociedade. As questões do “porquê”, “como” e “para quem” são sempre oportunas e necessárias.

Em função dos meios e finalidades, os sistemas se organizam. Estes constroem uma estrutura formal, incluindo modalidades diferentes de organização e maneiras diversificadas de funcionamento. São definidos meios básicos que admitem recursos materiais e humanos, saberes comprometidos e atitudes específicas.

Mas os sistemas possuem espírito e finalidade. São as ideologias dos sistemas, as idéias-força, contidas em suas doutrinas e explicitadas em suas práticas.

Neste sentido, o sistema de produção artesanal transmite a ideologia do serviço, que se confunde com o princípio fundamental do “trabalho bem feito”, fruto do estético, do ético e sobretudo do engajamento e investimento pessoais.

O sistema industrial é produtivista, busca o “bom funcionamento”, que significa observar as especificações, a rentabilidade dos investimentos pela organização com o mínimo de riscos.

A produção artesanal é marcada pela aprendizagem e pelo processo educativo. A produção industrial caracteriza-se pela ação dos executivos e pela divisão do trabalho visando maior produção com menos custos. A produção industrial não educa, mas treina e adentra, pois distingue os aplicadores sem qualificação dos que concebem e controlam processos e produtos.

A educação voltada para as técnicas adquire e explicita uma verdadeira cultura técnica ativa, o que significa uma nova maneira de ver o mundo através de meios e instrumentos, considerados sob o prisma dos valores culturais e não exclusivamente produtivos.

Neste contexto, inserem-se a figura e o papel do “designer”. O conjunto de produtos assume o universo de consumidores interpretando novos valores e estabelecendo relações com outras dimensões além do exclusivamente produtivo.

O “design” representa a atividade criadora que determina a unidade coerente entre o ponto de vista do consumidor e do produtor. O “design” resgata a história do artesão no que este possui de visão do todo, de integração entre a concepção e a execução, redundando num grande processo educativo.

O “design” é o novo artefato industrial em que consumidor e produtor são partícipes da mesma dinâmica de criatividade. Através do “design”, as capacidades pessoais são desenvolvidas, explorando a criatividade, imaginação, saberes e atitudes (AUZIAS, 1965).

Como se sabe, os limites do ensino técnico-profissional podem se concentrar em conhecimentos especializados, sem condições de detectar as linhas orgânicas e globais das técnicas, vistas sob o prisma do todo que concebe e que executa.

É a estreiteza que se reduz à capacidade de produzir resultados em busca da ação conscientemente dirigida. É também a redução da educação aos meios e objetos materiais.

A libertação dos limites que afetam a educação tecnológica passa pela fase de *adaptação*. Significa a correspondência à concepção inicial, à necessidade permanente de realizar modificações através de um processo contínuo de configurar-se ao meio, às condições sociais.

A nova visão técnica não enxerga apenas máquinas e produção, no sentido restrito e material, mas um processo dinâmico que inclui concepção vinculada à realização e à adaptação.

Assim a técnica não é concebida como pura realidade objetiva, mas como modelo explicativo de uma linguagem do homem. Ela guarda o arsenal de conhecimentos tácitos que têm seus significados profundamente educativos.

As colocações acima expostas apontam caminhos para que os centros tecnológicos sejam difusores de educação tecnológica. Estes caminhos passam pelo entendimento das

técnicas, de sua própria racionalidade, no contexto do ser humano e da sociedade. Os centros tecnológicos não são meros transmissores de conhecimentos técnicos ou simples aplicadores de tecnologias a serem treinadas. A irradiação dos centros tecnológicos está concentrada na verdade da técnica e não simplesmente na sua exatidão. *O bem feito* nem sempre é o *bom* para o homem e para a sociedade.

4. Núcleos de Inovação Tecnológica

Os centros tecnológicos pela história e pelas características que os definem possuem uma forte identidade com relação ao envolvimento com as técnicas, com o trabalho e com os segmentos produtivos. Em função de tais especificidades, os centros tecnológicos adotam métodos, elaborados a partir de atividades que lhe são próprias. Eles desenvolvem uma pedagogia de princípios e de práticas que pretendem ser inovadoras.

Assim, alguns princípios podem ser enumerados.

Da ação à atividade - Os conteúdos para o ensino tecnológico são extraídos de um processo dinâmico que confronta a matéria com sua transformação. Isto significa que a atividade imprime sentido e valor à ação, bem como que a aprendizagem, fruto desta atividade, não é adestramento mas formação. Esta aprendizagem induz à inteligência dos fenômenos tecnológicos, que têm sua lógica e passa por certas etapas.

Da observação à experimentação - O ponto de partida situa-se na busca do esquema de estrutura do objeto, de sua função principal que gera o esquema de construção. As diversas funções são pesquisadas em busca, sobretudo, de elementos escondidos a partir dos dados observados.

Neste contexto, acontece a observação não só de objetos, mas de análises funcionais. A observação corresponde às necessidades de implementar as técnicas, que, por sua vez, são definidas pelas funções a serem exercitadas de maneira global.

Análise e síntese da constatação - As soluções adotadas podem não ser corretas. A crítica das soluções compreende a lógica interna de cada solução. Esta crítica demanda a *análise* que aborda o problema complexo por conjunto de funções elementares e consiste no estudo aprofundado da técnica. A síntese recompõe o conjunto e acentua a interdependência entre as diferentes funções (PELPEL, 1993).

Tais princípios que caracterizam os conteúdos de formação dos centros tecnológicos implicam em comportamentos, atitudes, aptidão, performances, competências, noções, conceitos, qualificações e instrumentos mentais.

A Figura 1 caracteriza as peculiaridades aqui enunciadas.

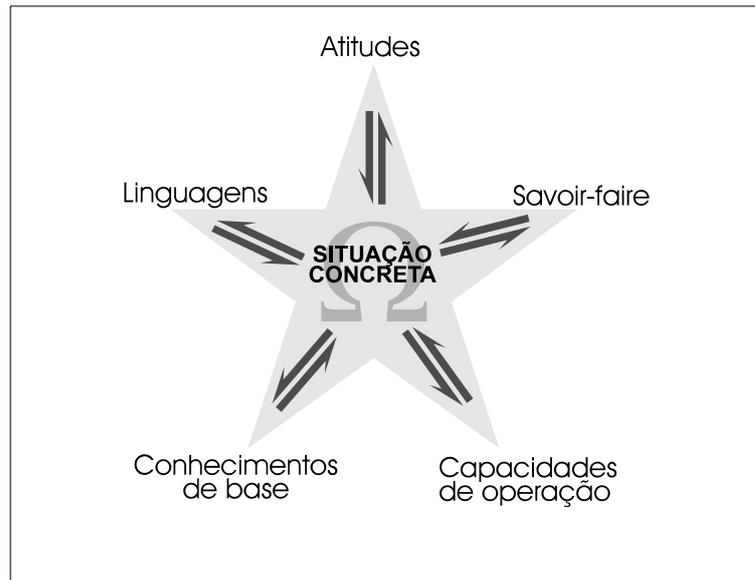


Figura 1 (DEFORGE,1993, p. 38).

Na elaboração dos programas, é importante ter-se em mente a definição do “projeto técnico”, que na visão dos centros tecnológicos é qualificado como técnico-científico para compreensão global das tecnologias.

Esta visão caminha na direção do “design” do produto, que inclui a gestão, sistemas automatizados, referências ao fazer e ao saber, bem como ao entendimento da tecnologia como um todo.

Neste ambiente, surge uma ordem lógica, constituída de organização, finalidades com objetivos e funções, adaptação dos sistemas às diferentes finalidades, elaboração do projeto e evolução tecnológica.

A Figura 2 resume esta ordem lógica, desenhando a dinâmica dos sistemas técnicos:

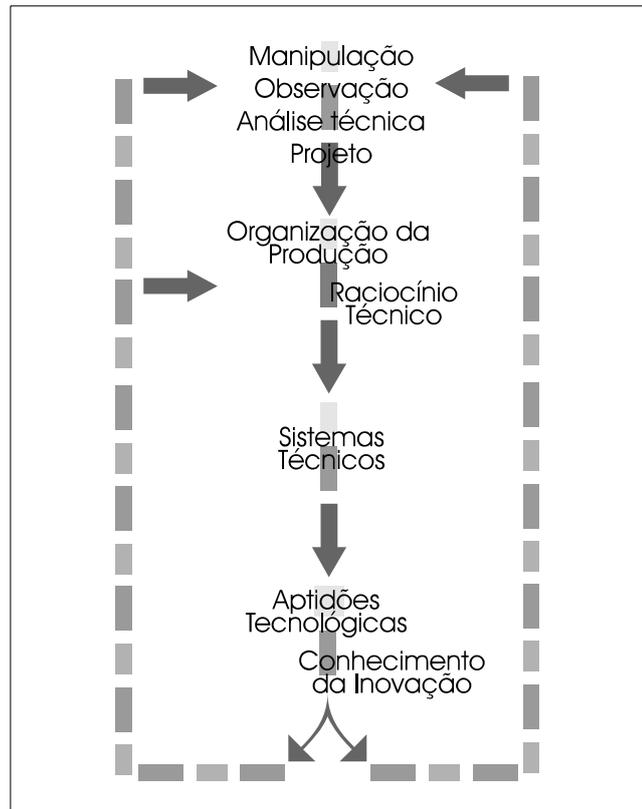


Figura 2 (DEFORGE, 1993, p. 06).

Todo esse arcabouço lógico desabrocha na construção de um saber tecnológico, constituído de concepção e de procedimentos tecnológicos. A concepção engloba: objetivos, funções e soluções.

Os procedimentos seguem duas vias: a descendente e a ascendente. A descendente concentra-se na análise, incluindo sistemas, estruturas, componentes. A ascendente sintetiza a solução, integrando conhecimento dos elementos, história e savoir-faire.

Este processo é profundamente educativo, pois transforma o técnico em tecnólogo, isto é, capaz de entender as tecnologias nos seus aspectos globais e entendê-las por dentro.

A Figura 3 esclarece o enunciado aqui descrito: a construção do saber tecnológico.

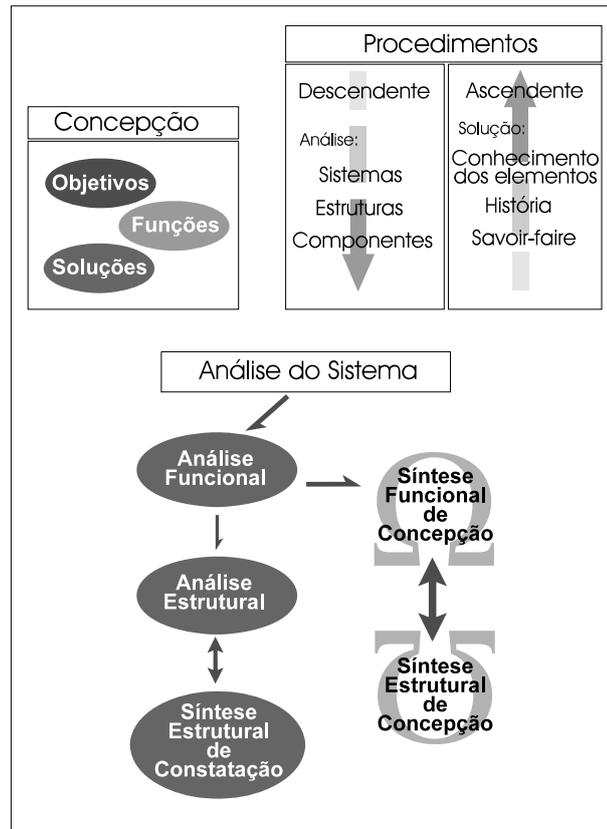


Figura 3 (PELPEL, 1993, p. 311).

Os sistemas organizativos constituem-se num verdadeiro aprendizado para os centros tecnológicos. As competências adquiridas pelos processos de trabalho e por sua organização são verdadeiras alavancas estratégicas e enorme potencial de criação de valores. Os centros irão formar “os arquitetos do conhecimento”.

Pode-se falar de uma verdadeira *organização-aprendiz*, que realiza a sinergia entre o desenvolvimento das instituições e empresas e as pessoas nelas envolvidas. Trata-se de um processo dinâmico que estimula a produção com um novo desempenho.

O conhecimento forjado nessas organizações inteligentes é o ingrediente essencial para criação de valor, que é mais importante do que o capital e os recursos físicos.

Para desenvolver tal perspectiva, é preciso descobrir os recursos da informação como peça fundamental para gerar e aplicar novos conhecimentos.

Tais idéias podem ser assim sumariadas:



Figura 4 (MACK, 1995, p. 43).

Os dados (data) são a matéria bruta ou a energia fraca, que significa a existência da coisa pelo canal da percepção e da observação.

A informação é a primeira transformação da cadeia, é o “relevo” ou o sinal extraído dos dados.

O conhecimento é a acumulação da informação que se organiza progressivamente e que inclui: estoques e bases de dados. Sua tendência é se estruturar através de concentrações sucessivas para ser em seguida utilizado.

A competência é fruto do conhecimento que alimenta o núcleo inteligente a partir das experiências de organização (MACK, 1995).

A aprendizagem da organização segue um ciclo dinâmico e expressivo. O conhecimento evolui de maneira cíclica, passando do estado máximo para depois se difundir progressivamente. Portanto, a aprendizagem do conhecimento admite duas dimensões: a *codificação* e a *difusão*.

Tal dinâmica pode ser resumida no seguinte *modelo* (BOISOT, 1995).

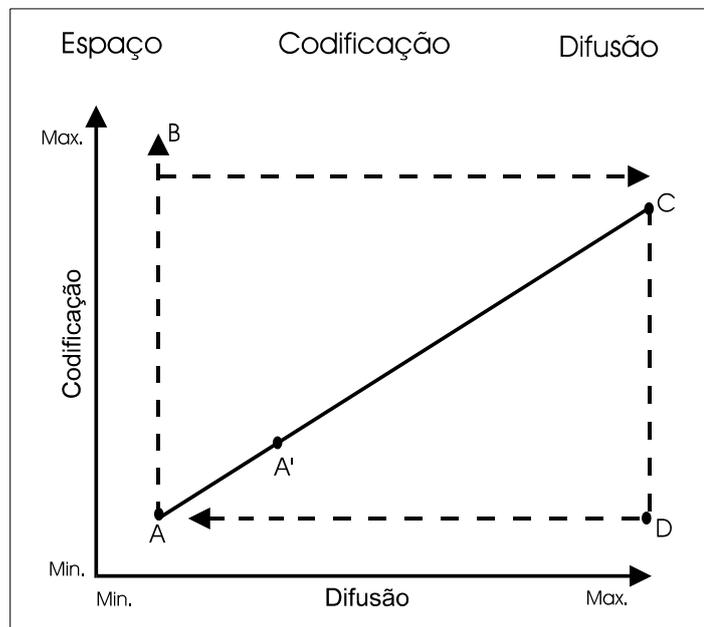


Figura 5 (MACK, 1995, p. 44)

Pelo esquema apresentado nesta Figura, depreende-se a dinâmica: espaço, codificação e difusão que podem ser assim representado: o “A” significa a idéia vaga; o “A” representa a idéia mais elaborada e discutida com outros parceiros do conhecimento. É a fase em que a idéia é fracamente codificada e difusa. O “C” resume o conhecimento codificado, no ponto para ser difundido, incorporado ao produto ou serviço.

O resultado é o seguinte: quanto mais o conhecimento é codificado, mais ele é difundido. O conhecimento codificado torna-se cada vez mais útil, adquirindo assim valor econômico.

O “B” significa, portanto o valor econômico atingindo o máximo de codificação e depois, tende a se diluir.

A dinâmica do espaço, codificação e difusão do conhecimento estabelece um ciclo de aprendizagem da organização, expresso na *Figura 6* (BOISOT, 1995).

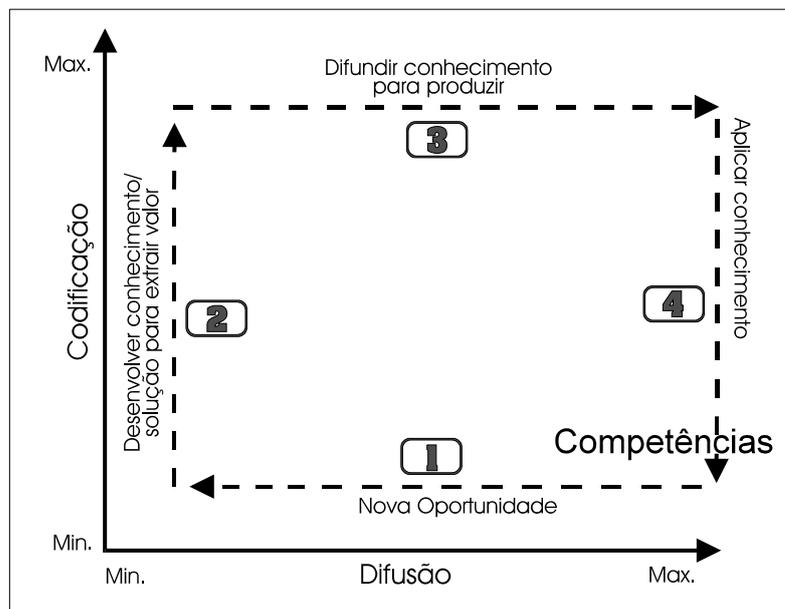


Figura 6 (MACK, 1995, p. 44)

A Figura 6 pode ser assim explicitada: 1 - percepção de uma nova oportunidade, que se confunde com os primeiros passos do planejamento do conhecimento estratégico e com os sinais fracos do conhecimento não codificado; 2 - desenvolvimento de uma solução, através do processo tentativa/erro, que envolve escolha do produto, codificação visando extrair valor da nova atividade; 3 - difusão do conhecimento, que se processa através de experiência de partilha com vistas à venda de produtos e serviços; 4 - integração do conhecimento, quando os atores interiorizam as aplicações, transformando os conhecimentos em competências.

O quadro acima descrito leva a dois grandes resultados: a criação do valor produtivo e “a fabricação” de competências.

No entanto, a aprendizagem se processa também pelas organizações humanas. As pessoas participantes das organizações devem ser capazes de analisar seu funcionamento e de melhorar sua aprendizagem. Isto exige de todos um julgamento crítico, pois são partícipes de um mesmo processo que filtra informações com vistas a uma escolha apropriada.

Esta dinâmica estabelece uma cadeia de conhecimentos, que pode ser assim explicitada:

1. *domínio pessoal* - que desenvolve e aperfeiçoa sua atividade através de atitudes criativas;
2. *aprendizagem em equipe* - é a prática do diálogo, que se transforma em instrumento de percepção e exploração, superando as capacidades individuais em benefício de uma criação em comum;
3. *modelos mentais* - que eliminam os a priori e adquire hábitos de pensar no contexto de visão do homem e do mundo;
4. *visão compartilhada* - que coincide com o ato criativo e com a aquisição de competências coletivas;
5. *pensamento sistêmico* - que é o resultado do exame crítico do sistema e de sua adaptação ou de sua “re-criação”.

Esta dinâmica define as bases para estabelecer estratégias das instituições e das empresas.

O ambiente até aqui descrito conduz ao cultivo das competências, alavancando daí as estratégias.

A competência é assim considerada como o estado mais elevado da cadeia de conhecimentos. No nível do indivíduo, significa os conhecimentos aplicados, que coincidem com

“o savoir-faire”. No nível do coletivo, é a configuração inteligente ou a macrocompetência - “*core 14competency*” ou competência-chave, que se identifica com a competência estratégica (PRAHALAD/HAMEL, 1990).

O somatório de competências coletivas altera o comportamento das empresas e assim são estabelecidas as estratégias que visam à criação de novos valores.

Organiza-se desta forma a lógica do conjunto, que emerge do conjunto dos processos de aprendizagem do sistema e o estrutura numa configuração organizada. Assim, são previstos os riscos e reinventados novos princípios organizativos através de uma nova lógica.

As pessoas estendem suas capacidades para criar resultados e novos modos de pensamento formando o processo de aprender a aprender em conjunto. Eis o lugar privilegiado para se gerar conhecimento em laboratórios vivos. Os segmentos produtivos adquirem força de rejuvenescimento, não apenas pela fabricação de novos produtos, mercados, mas pela renovação das estruturas de conhecimento (BAUMARD, 1995).

O planejamento do conhecimento estratégico é o poderoso instrumento para criar uma inteligência coletiva no seio das instituições e das empresas.

É o processo informacional vivido em todos os momentos, que detecta e trata os sinais como anúncios de acontecimentos para gerar decisões.

O resultado de todo esse esforço é reduzir a incerteza e antecipar as soluções em bases mais seguras (LAROCHE/NIOCHE, 1994).

As organizações e as pessoas nas organizações vão construir *os conhecimentos tácitos*.

São os espaços criados pela inteligência coletiva, de maneira não formalizada, mas que dá o tempero e constrói “o savoir-faire” sem receitas e esquemas pré-estabelecidos.

Neste ambiente, são formados os “trabalhadores do conhecimento” (DRUCKER, 1986), que irão oferecer uma outra dimensão às atividades industriais e de serviços. Estes trabalhadores, no campo tecnológico e empresarial em que vivem, dispõem de instrumentos modernos marcados pelo “*hardware*” (o material), “*software*” (o lógico) e “*wetware*” (o elemento humano).

O *hardware* condensa os objetos físicos necessários à produção, equipamentos, matérias-primas e infra-estruturas. O *software* representa o conhecimento codificado, transmissível que organiza logicamente os procedimentos da computação. O *wetware* significa e resume o elemento vivo que gera conhecimentos tácitos. Esta ferramenta é organizada através do computador humano, que inclui qualidades, habilidades, valores pessoais e características dos indivíduos.

É a imaginação criativa que descobre algo imperceptível. É o novo artesão dos processos e produtos tecnológicos, gerando conhecimentos através da organização da informação. O *wetware* significa também o conhecimento tácito que é tecido pelos recursos humanos e pelo relacional entre o homem, a tecnologia e a sociedade (ROMER, 1995).

6. Conclusão

O papel dos centros tecnológicos na formação de docentes e alunos em vinculação com as empresas - é estratégico e de longo alcance. Não se trata de concebê-los como unidades apenas treinadoras de docentes e alunos para o exercício material de aprendizagem de técnicas. E nem muito menos de núcleos fornecedores de instrumentos para serem manipulados exclusivamente pelos segmentos produtivos.

A dinâmica dos centros tecnológicos é aberta ao mundo e à sociedade na qual eles estão inseridos. Por conseguinte, é fonte de irradiação da cultura tecnológica, da educação envolvida na cultura e em novas concepções da tecnologia em busca da inovação de comportamentos, processos e produtos.

Os centros são geradores de conhecimentos, não abstratos ou alienados. A aprendizagem desses conhecimentos não se fará apenas pela transmissão de metodologias tradicionais professor/aluno, mas pelos sistemas organizativos, que ao trabalharem com a informação dada e construída, fabricam um novo conhecimento.

As organizações não se situam apenas nos segmentos empresariais, mas também na escola, no ensino, na pesquisa e na transmissão do saber. Cada organização tem sua lógica e desenvolve seu conhecimento através de estruturas materiais, mas também através de experiências, de valores pessoais e comunicativos.

As relações, portanto, entre os centros tecnológicos e os segmentos produtivos não são de pura integração escola/empresa, de preparação para bem ocupar um posto no mercado de trabalho, mas interações de conhecimento em laboratórios distintos e no entanto, complementares.

A geração do conhecimento, produzido nos centros tecnológicos através de seus processos organizativos, deve alavancar experiências criativas e inovadoras. Por sua vez, os segmentos produtivos, através de saberes construídos em novas organizações oferecerá uma nova linguagem comunicativa e permanente com os centros tecnológicos.

Quem constrói esta linguagem é o trabalhador, reinterpretado pelas interfaces com o mundo e com as tecnologias e aplicadas efetivamente à escola. Sem dúvida, a força da comunicação reside também no relacionamento professor/aluno, não precisamente pela transmissão simples de conhecimentos, mas pela atividade de diálogo, que consiste na vontade de se fazer compreender através de uma palavra que ultrapassa os conceitos formais para se refugiar no gesto significativo em condições de entender a técnica por dentro.

Quem constrói esta linguagem é o trabalhador na escola - aluno/professor ou professor/aluno. Esta linguagem é concreta e refaz permanentemente a abstrata e a teórica através do diálogo com o trabalho. Define-se assim o projeto que condensa uma perspectiva de ação, estabelecendo uma nova relação com as ciências e com as técnicas, *transformando o ensino técnico da razão instrumental e positivista para a razão comunicativa*.

Enfim, é neste laboratório de conhecimento que docentes e alunos são formados.

6. Referências bibliográficas

- AUSIAS, J. M. **La philosophie et les techniques**. Paris : PUF, 1965.
- BOISOT, Max; MACK, Manfred. Stratégie technologique et destruction créatrice. **Revue Française de Gestion**, Paris, n. 103, mars/avril, 1995.
- BAUMARD, Philippe. Des organisations apprenantes? Des dangers de la "consensualité". **Revue Française de Gestion**, Paris, n. 105, p. 49-55, sep./oct. 1995.
- DEFORGE, Yves. **De l' éducation technologique à la culture technique**. Paris : ESF, 1993.
- _____. La technologie ... moyen de culture technique. **Bulletin du Centre d' Études et d' Information**, Paris, n. 3, 1964.
- DRUCKER, Peter. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo ; Pioneira, 1994.
- ENGELS, F. **Notes théoriques. Anti-dühring**. Paris : Editions Sociales, 1963.
- FRIEDMANN, G. **Sept études sur l' homme et la technique**. Paris : Gouthier, 1966.
- HEIDEGGER, M. **La question de la technique**. Essais et conférences. Paris : Gallimard, 1958.
- HORKHEIMER, M. **Eclipse da razão**. Rio de Janeiro : Labor do Brasil, 1976.
- LAROCHE, H.; NIOCHE, J. P. L' approche cognitive de la stratégie d' entreprise. **Revue Française de Gestion**, Paris, n. 99, p. 66-78, 1995.
- MACK, Manfred. L' organisation apprenante comme système de transformation de la connaissance en valeur. **Revue Française de Gestion**, Paris, n. 105, p. 43-48, sep./oct. 1995.
- NONAKA, I. The knowledge. Creating company. **Harvard Business Review**, Harvard, p.97-112, nov./dec. 1991.
- ORTEGA Y GASSET, J. **Meditación de la técnica (y otros)**. Madrid : Alianza, 1982.
- PELPEL, Patrice; TROGER, Vincent. **Histoire de l' enseignement technique**. Paris : Hachette, 1993.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The Core Competence of the corporation. Harvard, **Harvard Business Review**, may./june. 1990.
- RÉGNIER, François. Connaissances tacites: un rôle stratégique dans l' entreprise. **Revue Française de Gestion**, Paris: n. 9, p. 127-132, sep./oct. 1995.

ROMER, Paul. Beyond the knowledge worker. **Work Link**, London, p. 56-60, jan./feb. 1995.
ROQUEPLO, Ph. **Penser la technique. Pour une démocratie concrète**. Paris : Le Seuil, 1983.
SENGE, Peter. **The fifth discipline**. New York : Doubleday, 1990.
THIOLLENT, Michel. Crítica da racionalidade e reavaliação da tecnologia. Rio de Janeiro : **Educação & Sociedade**, n. 7, p. 63-88, set. 1980.
WEBER, Max. **Économie et société**. Paris : Plon, 1969.