

3 Tecnologias e Desafios Pedagógicos

3.1 Comunicação e Magistério

3.1.1 Os educadores e os recursos comunicacionais

“Temos como hipótese que o desejo de aprender se desenvolverá à medida que o acesso ao saber se tornar materialmente menos difícil e que os dispositivos de ensino e de formação se unirem às necessidades e às várias limitações do público.”

Pierre Lévy & Michel Authier

A epígrafe de Lévy e Authier insere o trabalho dos professores no debate prospectivo sobre o futuro da pedagogia. Nele identifica-se a inovação técnica, a qualificação e a luta contra a exclusão como aspectos de uma nova *paideia* requerida pela sociedade informática.

Os últimos avanços técnico-científicos projetam a humanidade no curso de substantivas alterações do plano econômico, político, e cultural, e suscitam um processo acelerado de mudanças. Nessa trajetória, reconhecer e compreender as modificações provocadas pelo alargamento das redes comunicacionais é condição para gerir e participar deste fenômeno que se esboça.

Com a emergência do espaço de comunicação inaugurado pela cibercultura¹, as políticas públicas foram estimuladas a se reestruturar, tendo em vista ao menos dois vetores: na pauta das preocupações nacionais, a solução de problemas crônicos ainda não resolvidos; na esfera da “mundialização” econômica e do desenvolvimento tecnológico, a busca pelo que se considera a mais nova fonte de riqueza das nações: o conhecimento. Não é por acaso que, na tentativa de delinear as principais características desse movimento, surgiram nos últimos anos contribuições teóricas acerca da “sociedade informática” (Schaff, 1989), da “sociedade digital” (Terceiro, 1996), da “sociedade pós-industrial” (Touraine *apud* Castells, 1998), e mesmo outros estudos debruçaram-se sobre

¹ Cibercultura é “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento, e de valores” (Lévy, 1999, p. 17) que se desenvolve na rede eletrônica.

variações do tema – “sociedade tecnológica”, “sociedade da informação”, “sociedade do conhecimento”, “sociedade da aceleração” – a fim de avaliar e dar sentido à amplitude das transformações introduzidas no mundo pela tecnociência.

A resultante apresentada por este quadro requisita práticas educacionais e processos de escolarização cada vez mais complexos, geridos por níveis sofisticados de competência² docente, como pressuposto de uma pedagogia consoante com as atuais exigências.

Para responder a este contexto de inovação e de mudanças, os esforços destinados a mobilizar recursos comunicacionais e a facultar o acesso aos conteúdos digitalizados da cultura figuram como requisitos indispensáveis de formação escolar e profissional das sociedades, o que leva os governos nacionais a incluírem o domínio de novas tecnologias na agenda de revitalização dos sistemas de ensino e, portanto, do desenvolvimento profissional dos professores.

Uma das implicações dessa profunda mutação contemporânea para a vida escolar e profissional dos professores foi bem traduzida por Donald Schön, em artigo publicado por Nóvoa (1995). Para o professor norte-americano, o momento de crise da educação corresponde a mais um dos ciclos da reforma educativa, na medida em que isso acontece ao mesmo tempo em que tomamos consciência do descompasso dos sistemas educacionais com a atualidade. Nessas situações de desequilíbrio e transição, assevera o autor, os legisladores costumam instituir mecanismos de regulação dos estabelecimentos de ensino, e reforçar o controle sobre todo o processo educativo de tal modo, que as escolas e os professores, principais vítimas das inadequações do sistema, passam a ser vistos como culpados.

A atenção dirigida ao desempenho das escolas e do professor surge no momento em que vários setores da cultura estão se reorganizando, cada vez mais, na perspectiva de um modelo fortemente marcado pela presença da tecnologia, que hoje, de acordo com Castells (1998), assume um lugar central na composição produtiva das estruturas sociais.

Com o aparecimento da TV e do computador, a partir da segunda metade do século XX, outras linguagens e experiências comunicacionais foram

² De acordo com Perrenoud, competência é a aptidão de mobilizar, utilizar e orquestrar recursos cognitivos – saberes, informações, valores, esquemas de percepção, de avaliação, de raciocínio e atitudes para agir – no contexto de situações específicas e complexas, de maneira eficaz e relativamente adaptada.

desenvolvidas, e uma série de transações sociais começaram a ser mediadas por máquinas e programas de informática. A mídia eletrônica introduziu novos hábitos audiovisuais e de convívio social nas grandes cidades, ao mesmo tempo em que vários artefatos culturais – enciclopédias, livros e jogos eletrônicos, hipertexto, multimídia, realidade virtual, simulação, telepresença, tecno-arte etc. – emergiram num crescente fluxo de informação e comunicação.

Hoje, diversos domínios da atividade humana encontram-se substituindo seus modos de realização, o que se reflete no comportamento individual e coletivo, como também altera a própria dinâmica das relações pessoais (Turkle, 1997) e profissionais (Castells, 1998). A tecnologia da informação está se transformando num componente essencial da vida econômica e de uma parcela da vida comum nas práticas de indivíduos e grupos sociais.

Nesse contexto, os professores ocupam um papel importante pois, na qualidade de agentes sociais também atingidos pela evolução contemporânea, estão chamados a refletir sobre como a sociedade tecnológica tem suscitado o redimensionamento das práticas pedagógicas e, ao mesmo tempo, convocados a liderar o processo de formação das novas gerações com os mais recentes dispositivos³ técnicos que vêm sendo introduzidos na esfera educacional.

3.1.2

O desafio da formação no cenário contemporâneo

“Duvidamos suficientemente do passado para imaginarmos o futuro, mas vivemos demasiadamente o presente para podermos realizar nele o futuro. Estamos divididos, fragmentados. Sabemo-nos a caminho mas não exatamente onde estamos na jornada.”

Boaventura de Sousa Santos

Sabedor do meu interesse pelo tema, em passado recente, um professor do ensino fundamental quis orientação a respeito das novas tecnologias. Solicitou indicações bibliográficas que o ajudassem a considerar de modo efetivamente pedagógico o uso dos recursos multimídia. Indagado sobre os motivos que o

³ Além de ser bastante utilizado na literatura das Ciências Humanas, o termo «dispositivo» aparece em diversos campos do conhecimento, assumindo variados atributos. Na pedagogia, surgiu nos anos 70, sob influência da engenharia da formação (Peraya, 1998). Confundido com método, tem sido utilizado como conjunto de meios visando um determinado objetivo. Este texto adota para a noção o significado de uma rede que se estabelece na articulação de elementos heterogêneos (Peeters et Charlier, 1999).

conduziam a tal necessidade, alegou encontrar-se diante de uma situação inteiramente nova em sua vida profissional: tinha sido escolhido para um emprego, cujo critério preponderante da seleção para preenchimento das vagas era o fato de os candidatos possuírem *e-mail*.

A instituição que o contratou foi uma escola, certo? Errado. Ele entrou para uma empresa do mercado de *software* e de *CD-ROM* educacionais. Selecionado para integrar um dos projetos da companhia, viu-se diante do conflito de saber como empregar, em seu novo espaço de trabalho, a experiência de ensino e aprendizagem consolidada na escola, ao lidar com uma nova tecnologia.

O dilema enfrentado pelo professor evidencia uma série de acontecimentos que hoje interrogam os educadores: constata-se uma revolução tecnológica na distribuição eletrônica da informação, e como isso está interferindo nas ofertas de emprego; assiste-se a uma demanda de formação continuada ante às imposições da cultura comunicacional; percebe-se o aparecimento de práticas de ensino e aprendizagem diferentes daquelas até então adotadas pelas escolas, porque articuladas com a mediação técnica de novos equipamentos.

O episódio diz respeito, ainda, à produção de realidades a partir dos usos e sentidos da técnica que, acelerando a modificação das sociedades, provoca a necessidade de transformar as competências, os saberes e as habilidades em elementos de primeira instância na competição entre os países. Uma competição que privilegia, entre outros fatores, as descobertas e inovações da ciência e da tecnologia como vetores de crescimento econômico-social.

Ao lado do desenvolvimento científico e tecnológico do primeiro mundo, que impulsiona e expande uma infra-estrutura de comunicação globalizada, verifica-se a crescente preocupação com a qualidade educacional do trabalho escolar.

Nas duas últimas décadas do século passado, dentre as prioridades contempladas pelas reformas educativas, o desenvolvimento profissional dos professores e das instituições responsáveis por sua formação passaram a integrar, com maior ênfase, os objetivos governamentais da Europa e das Américas.

O incremento das políticas educacionais conjugadas à aceleração tecnológica traz para o campo educacional algumas questões. Quais os elementos necessários à formação do professor numa sociedade que se torna cada vez mais informatizada? O modelo das instituições que formam professores e validam os

seus conhecimentos é compatível com uma realidade que tende a reforçar a indistinção entre formação inicial e formação permanente? Como estão sendo encaminhados, e quais os propósitos dos projetos de formação dos professores, visando a utilização de novas tecnologias? Estes projetos se traduzem como intervenções eficazes e eficientes para responder, neste início de século, ao desempenho solicitado do magistério?

No Brasil, a formação de professores encontra-se em meio a uma aguda “desvalorização social da educação (...) e do magistério” (Candau, 1997, p. 32). Dentre as suas dificuldades estruturais, constata-se a quase inexistência de incentivos para o exercício da profissão, particularmente no ensino médio e fundamental, e a inadequação dos cursos de licenciatura, cujas unidades de conteúdo específico e de conteúdo pedagógico em seus programas ainda são mantidas de modo desarticulado.

No âmbito das universidades, Vera Candau avalia que o quadro não é menos grave. A concentração do trabalho acadêmico na pesquisa e na pós-graduação não deixa muita margem às preocupações com a licenciatura, reforçando “a separação entre produção e transmissão do conhecimento, pesquisa e ensino, formação de cientistas e de professores” (*ibid.*, p. 35).

De acordo com as considerações da pesquisadora, superar as dificuldades da formação profissional dos educadores supõem, de um lado, a maior ênfase nos conteúdos específicos, o enfoque multidimensional da habilitação, a construção do espaço interdisciplinar no funcionamento das instituições, e o intercâmbio entre os profissionais de educação e das diferentes áreas especialistas. Por outro lado, a mudança qualitativa dessa formação pressupõe o incremento das bases científicas e filosóficas da prática educacional, mediante o estímulo a pesquisas sobre os problemas de ensino-aprendizagem nos diversos campos do conhecimento, e o apoio a práticas coletivas de reflexão sobre experiências concretas.

A formação de professores não tem entre nós superado, até o presente, nem a mentalidade do ‘educador nato’ (trata-se de identificar aquele que tem o dom e/ou vocação para o magistério) e, conseqüentemente, a visão do ensino como arte, nem uma visão meramente instrumental, de caráter técnico, em que a formação docente é reduzida ao domínio de um saber fazer desconectado da reflexão sobre o sentido da prática educativa na nossa sociedade (Candau, 1997, p. 48).

De maneira geral, embora nos núcleos universitários ainda vigore a separação entre produção teórica e prática de ensino, Candau revela ser justo neles onde se supõe satisfazer as expectativas de aperfeiçoamento e atualização dos professores. Segundo a pesquisadora, em boa parte dos esforços de renovação pedagógica promovidos no país, a perspectiva predominante de formação docente é a da “reciclagem”. Trata-se de um modelo que identifica, sobretudo na universidade, o lugar privilegiado de circulação das informações atualizadas e das últimas tendências do conhecimento científico.

Tal abordagem, a seu ver, consolida e perpetua uma visão dicotômica e ambivalente da estrutura educacional, na medida em que atribui às instituições de ensino superior, mediante o trabalho científico e de pesquisa, o papel de renovar e produzir teorias, e reserva às escolas de ensino fundamental e médio a tarefa de transpor e aplicar didaticamente os saberes teóricos produzidos.

Por conseguinte, adotando as tendências mais recentes do desenvolvimento profissional do magistério (Nóvoa, 1991; Nóvoa, 1992; Tardif, 1991), Candau propõe que as ações destinadas a aperfeiçoar o trabalho docente devem ser orientadas no sentido da “reflexão na prática e sobre a prática” (Candau, 1997, p. 65), articulada aos aspectos ideológicos, psicopedagógicos, técnicos, científicos, político-sociais, éticos e culturais.

Assim entendido, o horizonte a ser conquistado pelos professores é o de uma educação profissional que contemple a natureza complexa de sua atividade, em virtude das exigências estabelecidas pela magnitude da atual transição histórica, cultural e científica.

Na esteira dessa transição, muitos dos mais significativos resultados encontrados pela ciência não endossam a convicção acerca da capacidade ilimitada da mente humana para responder satisfatoriamente às perguntas sobre fenômenos naturais e humanos (Casti, 1998). Nas últimas décadas, o grande avanço da ciência também resultou na identificação de seus próprios limites e de suas insuficiências estruturais (Santos, 1998), revelando a incompletude dos sistemas lógicos e a fragilidade dos pilares em que se funda o conhecimento.

Ao sentenciar que os homens estão condenados a mudar o modo de pensar, de viver, e as próprias sociedades nas quais se organizam, Capra (1983) pondera que a fé na certeza do conhecimento científico ficou abalada com a visão introduzida pela física do século XX. A mudança de paradigma provocada pela

física deixou evidente a limitação e o valor aproximativo das teorias e conceitos científicos, e provou a inexistência de verdade absoluta em matéria de ciência.

De acordo com o sociólogo Sousa Santos, na medida em que o rigor das leis que presidiram a racionalidade (Copérnico, Kepler, Galileu, Descartes, Newton, Bacon) ficou abalado, inaugurou-se a crise da ciência moderna que, acometida pela desconfiança epistemológica, deu margem à revalorização dos estudos humanísticos, na perspectiva de uma filosofia da prática.

Em vez da eternidade, a história; em vez do determinismo, a imprevisibilidade; em vez do mecanicismo, a interpenetração, a espontaneidade e a auto-organização; em vez da reversibilidade, a irreversibilidade e a evolução; em vez da ordem, a desordem; em vez da necessidade, a criatividade e o acidente (Santos, 1998, p. 28).

A turbulência destas e de outras fronteiras cognitivas remete o professor para a condição de uma difícil tarefa profissional: rever os fundamentos sobre os quais tem assentada a sua formação, considerando as instabilidades teóricas, conceituais e epistemológicas anunciadas pela emergência de novas sínteses.

3.1.3 Ensino e epistemologia em tempo de mudanças

“A comunicação e a tecnologia estão a comprimir o tempo e o espaço, originando um ritmo de mudanças cada vez mais rápido, tanto no mundo que procuramos conhecer, como nas nossas maneiras de o conhecer. Por seu turno, isto ameaça a estabilidade e a resistência de nossas bases de conhecimento, tornando-as irremediavelmente frágeis e provisórias.”

Andy Hargreaves

De fato, o aprimoramento dos sistemas educativos não tem se limitado apenas às iniciativas de melhoria técnica e estrutural das reformas; ele abrange também a problemática teórica mais geral do ensino, que nas investigações de vários autores (Gauthier, 1999; Nóvoa, 1995; Perrenoud, 1993; Schön, 1995; Tardif, 1999), reflete a crítica das relações entre o conhecimento científico e os modos de organização e realização da pedagogia.

De extração filosófica muito próxima das vertentes da “fenomenologia, do pragmatismo, e do construtivismo piagetiano” (Schön, 2000, p.15), boa parte das pesquisas contemporâneas sobre a profissão e o saber docente valoriza a experiência do professor, sustenta a legitimidade do conhecimento por ele mobilizado no e para o magistério, e propõe articulações conceituais sistemáticas relativas à sua prática.

Reunindo uma certa tradição do pensamento pedagógico⁴, a tendência de se privilegiar a prática reflexiva traduz uma “crise de confiança no conhecimento profissional” (Schön in Nóvoa, 1992, p. 80), que se encontra no centro de um conflito epistemológico entre a racionalidade das Universidades e a racionalidade prática das profissões, entre o saber escolar e o modo como professores e alunos encaram o ensino e a aprendizagem.

Ao eleger o que o professor regularmente faz na escola, as análises mais recentes dos objetivos, do processo, das técnicas, e dos resultados de sua ação pretendem consolidar uma epistemologia da atividade docente e, por via de consequência, dar margem ao enquadramento legal da profissão. Mas como essas abordagens se posicionam, e quais as implicações de suas teses, quando relacionadas ao problema da formação de professores?

Clermont Gauthier, amparado em diversas pesquisas efetuadas nas salas de aula, interroga-se sobre a natureza do ensino, e empenha-se na perspectiva de descrever um repertório de conhecimentos sobre o “que é pertinente saber para ensinar” (Gauthier, 1998, p. 18). Com validação pública confirmada, ele diz, este repertório deve se constituir com base nos saberes da ação pedagógica, isto é, a partir dos conteúdos e procedimentos relativos à gestão dos alunos e da matéria a ser ministrada em classe.

Do seu ponto de vista, a atividade docente só pode ser formalizada à medida que os saberes profissionais inerentes ao ofício de ensinar sejam sistematicamente revelados, identificados, legitimados e incorporados aos programas de formação dos professores.

Philippe Perrenoud também reconhece na ação docente um campo de produção de conhecimentos, concebidos no exercício do raciocínio prático dos

⁴ Segundo Schön (1992), a idéia de uma epistemologia da prática remonta a diversas obras, e pode ser encontrada, entre outros, em John Dewey, Montessori, Léon Tolstoi, Froebel, Pestalozzi, Rousseau, Alfred Schultz, Lev Vigotsky, Kurt Levin, Jean Piaget, Ludwig Wittgenstein, e David Hawkins.

professores. Essa racionalidade, para ele, está a serviço da estruturação de um complexo de interações contingenciais e previsíveis, a ser conduzido nos limites da sala de aula, e segundo inúmeras variáveis intervenientes – tempo, demandas, pausas, condutas, acidentes, limitções etc..

Fundamentado em tal hipótese, o argumento de Perrenoud é o de que um processo formativo não se resume na “concretização de métodos aprendidos” (Perrenoud, 1993, p. 51), a partir de um saber externo adquirido. A formação docente também pode ser entendida como possibilidade de um conhecimento gerado no interior mesmo do ato de ensinar, fruto da reflexão individual e coletiva sobre esse ensino.

Tanto para o primeiro quanto para o segundo pesquisador, o desenvolvimento profissional requisita as teorias já consolidadas e reconhecidas cientificamente e, ao mesmo tempo, solicita os saberes que vão sendo engendrados no cotidiano e nas exigências do trabalho docente – administrar a própria formação, traduzir conteúdos em objetivos de aprendizagem, articular as teorias empregadas com os projetos discentes, dirigir os diferentes processos envolvidos, utilizar novas tecnologias⁵, entre outras.

Donald Schön dedica-se a reexaminar e distinguir os tipos de conhecimento e habilidades necessárias ao desempenho eficaz do professor, e procura identificar as competências que podem contribuir para o desenvolvimento dos educandos.

O intelectual norte-americano subscreve o pensamento pedagógico que compreende o ensino e a aprendizagem como algo que se efetiva não só na base formal do saber escolar – organizado por unidades categoriais e seriais, de domínio dos professores, e regularmente difundido para os alunos – mas como um processo que também se realiza a partir de um saber oriundo da reflexão-na-ação.

A tarefa de pensar o ensino enseja do professor a compreensão do seu próprio processo de aprendizagem e dos processos dos alunos; a análise da sua interação com os alunos e entre eles; e o exame das suas relações com o universo burocrático e o contexto institucional da escola. Em níveis crescentes de

⁵ O fato de o saber técnico, tal como sugerido por Perrenoud, integrar o elenco das novas competências a serem conquistadas pelos professores indica que o pensamento educacional, ainda que de maneira tímida, começa a reconhecer o ensaio da cultura tecnológica nos domínios da cultura e do saber escolares.

complexidade, ele pode refletir-sobre-a-ação e, num estágio mais aprofundado, refletir sobre a reflexão-na-ação.

Isto significa que, na ótica de Schön, a formação deve buscar, no detalhamento dos atos do professor, os meios que o tornem capaz de agir como um pensador fecundo da sua própria prática, em favor dos múltiplos processos cognitivos e das representações discentes.

(...) as escolas profissionais devem repensar tanto a epistemologia da prática quanto os pressupostos pedagógicos sobre os quais seus currículos estão baseados e devem adaptar suas instituições para acomodar o ensino prático reflexivo como um elemento-chave da educação profissional (Schön, 2000, p.25).

Maurice Tardif está interessado na profissionalização do ensino: ou seja, na definição dos saberes que em seu cotidiano os professores utilizam nas instituições educacionais; no que esses saberes se distinguem das ciências da educação; e como esses domínios devem se articular em benefício da formação deles.

Em outras palavras, Tardif tem se dedicado a construir uma sociologia do trabalho docente, mediante a qual procura dimensionar os conteúdos profissionais do ensino. Dentre outros aspectos, ele sustenta que esses conteúdos são pessoais, contextualizados e diversificados, constituem-se no tempo e no espaço de atuação da carreira do professor, provêm de diversas fontes, e atendem a diferentes condições e objetivos.

Para o investigador canadense, a formação docente carece da reconstrução dos fundamentos epistemológicos do ensino, cuja base deve ser o estudo dos "saberes profissionais dos professores"⁶, diretamente vinculados às reais necessidades de sua atuação concreta.

Guardadas as devidas peculiaridades e marcas distintivas das abordagens em foco, constata-se que cada uma delas tem na reflexão docente continuada um dos caminhos para renovar a prática pedagógica, desde que o saber resultante desta iniciativa seja contemplado pelos projetos de formação dos professores.

Dito de outra maneira, ao privilegiarem a lógica profissional (Tardif, 1999, 2002) como fonte de saber, esses autores postulam que o conhecer e o fazer são

⁶ Os saberes profissionais dos professores são aqueles "que refletem as categorias conceituais e práticas dos próprios professores, constituídas no e por meio do seu trabalho no cotidiano." (Tardif, 1999, p. 19.)

dimensões de um mesmo ato formador. Eles se distanciam dos modelos vigentes de formação, pois defendem a idéia de que numa “disciplina, aprender é conhecer. Mas, numa prática, aprender é fazer e conhecer fazendo” (Tardif, 1999, p. 29).

Comprometidas com a valorização e a melhoria da profissão docente, as proposições examinadas pretendem introduzir no meio escolar e universitário dispositivos de ensino e pesquisa que, rompendo com o estilo de formação orientado pela lógica disciplinar dos saberes e da carreira do magistério, sejam “pertinentes para os professores e úteis para sua prática profissional” (Tardif, 1999, p. 32).

À luz dos autores visitados, e sem pretender esgotar o tema, essa é a perspectiva epistemológica da formação a partir da qual os debates têm se conduzido. Uma perspectiva que, para o plano das especulações em torno do conhecimento, recomenda o diálogo da teoria com as situações concretas da realização pedagógica; para o plano da prática docente, solicita dos professores o estudo e a sistematização dos saberes que são por eles concebidos e exercidos durante o seu trabalho.

A nova definição social do conhecimento incorpora o que não tinha sido, durante muito tempo, senão uma experiência filosófica ou científica. A competência não se limita mais ao saber-fazer, a aptidão para a formalização e explicitação das práticas torna-se essencial (Lévy, 1995, p. 28).

Em proveito de uma comunicação pedagógica renovada, de fato, essa espécie de formalização da lógica profissional – “passa-se do saber fazer ao saber dizer o que se faz” (Lévy, 1995, p.) – pressupõe que o saber docente e seus atalhos heurísticos sejam melhor transmitidos e compartilhados entre os professores.

Com a expansão das técnicas computacionais, o professor fica solicitado a tratar, no seu ofício, das demandas discentes introduzidas pelo crescimento da cultura digital.

Enquanto saber requerido pela prática de ensino, as novas tecnologias, ao serem adotadas como recurso de mediação pedagógica (Masetto, 2000), passam a integrar a lógica profissional e os conteúdos da formação docente, interpelando o conhecimento e a experiência dos professores.

Tanto é assim que no contexto da Informática na Educação, e contrariando alguns entusiastas da tecnologia – que ainda hoje apontam a récita do professor como a encarnação de um anacronismo descartável – a mediação e o saber docente figuram cada vez mais como elementos essenciais dos projetos que pretendem enriquecer sua pedagogia com a incorporação dos novos aportes tecnológicos.

3.1.4 Uma pedagogia em aberto

“Em suma, como nos orientarmos no mundo, global, que nasce e parece substituir o antigo, bem ordenado por locais diversos? O próprio espaço altera-se e exige outros mapas-múndi.”

Michel Serres

Ao focar a amplitude das modificações da atualidade, Michel Serres introduz as coordenadas do seu atlas para o Novo Mundo. As mudanças, diz ele, se estendem pelos domínios das ciências, das técnicas, do trabalho e da política; ocorrem no interior das famílias, das escolas, dos campos, das cidades, das nações; interferem no modo de realizar a guerra, de exterminar o outro, de gerar os filhos e de os educar.

Do conjunto dessa mutação generalizada, Serres destaca como mudanças mais significativas as novas formas de habitar, de se deslocar e de se encontrar. “Num sítio virtual” (Serres, 1997, p. 12), a referência local se amplifica, a viagem dispensa a motilidade e o lugar de encontro se realiza na distância.

Para o professor francês, na emergência do espaço expandido das comunicações, outra transformação importante “diz respeito ao saber e às formas de o aprender: ele deslocar-se-á em direção àqueles que, outrora, viajavam ao seu encontro” (*ibid.* p. 13). Serres espera ver os novos canais de ensino favorecendo a instauração do acesso mais democrático ao conhecimento, na medida que o hiato entre a demanda da aprendizagem e a oferta do saber torne-se cada vez mais reduzido.

De fato, em suas especulações, o filósofo deixa entrever a acelerada correlação de forças que a instauração da cultura digital leva a humanidade a

experimental, consubstanciada nas modificações dos processos científicos, educacionais e institucionais.

É no contexto evolutivo dos sistemas de informação e comunicação, do alargamento das possibilidades de acesso/difusão dos saberes, e da conquista de novas competências e responsabilidades docentes que a formação de professores da rede pública se insere a partir deste novo século.

O uso pedagógico das novas tecnologias envolve os educadores não só no domínio instrumental dos meios tecnológicos, mas em toda a potencialidade dos recursos disponíveis em máquinas “abertas” interligadas mundialmente.

Na rede eletrônica, as transações regularmente efetuadas com o saber podem se alterar, pois além de a escola ser integrada a um complexo de técnicas materiais, os grupos que a compõem passam a funcionar com o apoio de programas informáticos e de suportes de comunicação interativos e comunitários, que representam para a aprendizagem verdadeiras “tecnologias intelectuais”.⁷

Em outras palavras, alguns professores do sistema educacional brasileiro já se encontram num processo de reordenamento dos hábitos escolares e da própria atividade educacional, apoiados por um conjunto técnico que introduz em seu cotidiano os instrumentos e o espírito de um novo estilo de pedagogia. Desde 1997, inaugurou-se no Brasil a introdução de computadores na rede pública, e deu-se início à formação de professores para ensinar os alunos a acessarem e pesquisarem na Internet.

Esta é a natureza da mudança a ser enfrentada pelo magistério: incorporar os recentes recursos comunicacionais – a nova geografia da informação – ao modelo secular de difundir e transmitir conhecimento.

Apresentada pelas novas tecnologias, eis uma das situações-limite nas quais se encontra a prática educacional de nossos dias: compatibilizar uma compreensão mais aprofundada dos processos cognitivos com outras formas de organização docente, diferentes das que hoje presidem o trabalho pedagógico em nossas escolas (Sobrinho, 1997, p. 153).

⁷ Lévy (1995) identifica uma correspondência entre os processos coletivos de institucionalização e as atividades cognitivas. Para ele, como boa parte dessas atividades são fundadas sob a influência das instituições sociais, toda instituição pode ser entendida como uma tecnologia intelectual, desde línguas, conceitos, metáforas, analogias, imagens, escrita, práticas de leitura, informática, até regras jurídicas ou administrativas, divisão do trabalho, hierarquia, normas organizacionais e seus tipos de memória, raciocínio e tomada de decisão.

Disponível nalgumas instituições, constata-se como recurso cognitivo um sistema automatizado através do qual é possível intercambiar, em tempo real⁸, e numa escala planetária, conteúdos culturais, técnicos e científicos em redes organizadas pela oferta e pela demanda de competências e saberes generalizados: são os chamados laboratórios de informática educativa conectados à *Web*.

Entre outras funções, estes centros de disseminação e pesquisa da informação técnica, científica e cultural constituem, nos territórios da pedagogia clássica, verdadeiros postos avançados de um caminho flexível e dinâmico da aprendizagem. Por intermédio dos computadores, a educação conectada tem se materializado inclusive no interior das salas de aula⁹ – templo sagrado da escola – desacomodando os cânones de uma milenar rotina docente.

Embora existam importantes relatos sobre o nexo da tecnologia com a educação, segundo Michel Dertouzos, ainda não há indicadores precisos a respeito de uma contribuição decisiva dos recursos computacionais para ajudar o aprendizado.

Mesmo considerando a utilidade e aplicação de *software* como recurso pedagógico, o conceituado diretor do Laboratório de Ciência da Computação do MIT entende que isto ainda não causou nenhuma revolução no processo educacional.

Numa crítica abalizada de quem conhece por dentro e participou da história da indústria de computadores, Dertouzos também não endossa, sem restrições, os ensaios promissores da educação na *World Wide Web*. Ao contrário, ele indica que estas novas abordagens, antes de serem amplamente utilizadas, devem ser testadas e avaliadas em profundidade.

A ausência de saltos decisivos em meros vinte anos não pode ser usada como desculpa para perpetuarmos métodos desgastados, evitando inovações. No entanto, o 'jeito antigo' é preferível à adoção acrítica da tecnologia informática nas escolas, numa escala irresponsavelmente abrangente, com base na vontade de parecer moderno e com o pressuposto simplista de que a aplicação da

⁸ Inventada pelos informatas, a principal característica da noção de tempo real é da "condensação no presente, na operação em andamento" (Lévy, 1995, p. 115).

⁹ Em 1985, foi criado o projeto ACOT (*Apple Classrooms of Tomorrow*), fruto da parceria entre escolas, universidades, órgãos de pesquisa e a Apple Computer. Em cinco escolas – cujas salas de aula foram equipadas com computadores, impressoras, *scanners*, *CD-players* e videocassetes, *modems* e *drives* de CD-ROM e pacotes de *software* – alunos e professores foram acompanhados durante dez anos. Os resultados da pesquisa foram divulgados pelos professores Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), e estão publicados no Brasil.

tecnologia provocará florescimento de milhares de métodos sensacionais. Políticos bem-intencionados estão entre os piores culpados, exigindo mudanças radicais, só porque o tema é importante e atual (Dertouzos, 1997, p. 228).

Se, por um lado, há um certo entusiasmo nas previsões sobre o potencial das novas tecnologias para a educação, por outro lado, o convívio do ensino clássico com os elementos da virtualização pedagógica contém uma tensão social envolvendo a ação política e profissional dos professores.

Nos Estados Unidos, surgiram polêmicas acirradas acerca dos usos educacionais da rede, a ponto de um grupo aproximado de 900 professores rebelarem-se contra um acordo da Universidade de Washington com algumas companhias para a expansão de cursos acadêmicos superiores via Internet. Eles execraram a iniciativa e encaminharam um abaixo assinado ao governador do Estado, alegando que "a educação não se reduz ao download de informação" (Wood, 1998, p. 1).

Dentre as demais instituições de ensino que comercializam seus projetos educacionais, outras também vêm sendo contestadas pelo corpo docente americano. A York University, de Toronto, já teve seus cursos retirados da rede por lei que uma greve dos acadêmicos fez votar.

No caso brasileiro não é diferente. De um lado, há um movimento que caminha na direção de compreender o aproveitamento pedagógico das novas tecnologias, reunindo grupos de pesquisadores em universidades e fóruns educacionais como os da Associação Nacional de Pós-graduação em Educação (ANPED).

De outro lado, encontram-se as manifestações críticas que, baseadas nas experiências anteriores de implementação das propostas governamentais do país, interpõem dúvidas à prioridade dos projetos e programas de informatização escolar. São vozes que, por levar em conta as conhecidas deficiências da infraestrutura educacional, lembram o histórico abandono dos projetos, largados à própria sorte pelas autoridades, e as prováveis dificuldades na manutenção, assistência técnica e renovação de equipamentos.

Apesar das disposições em contrário, distribuídas em várias partes do mundo, há inúmeras propostas educativas disponíveis na rede mundial de computadores, os orçamentos dos países avançados destinam verbas generosas

para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológicos, e o domínio e uso dos recursos informáticos na educação têm se consolidado como imperativos do exercício profissional dos professores.

Mas como o educador pode se conduzir, de modo a que o valor e a importância de sua função mediadora no ato pedagógico acompanhem esse processo de mutação contemporânea?

Algumas soluções de setores da pesquisa nacional (Fagundes, 1996) asseguram que para incorporar as tecnologias interativas de informação e comunicação não são necessários pré-requisitos. A formação voltada para o manejo dos sistemas eletrônicos tem sido realizada em serviço, entre professores e alunos, a partir da leitura dos diversos manuais existentes.

Por outro lado, outros projetos internacionais e nacionais demonstram que associar à aliança da tecnologia com o ensino uma sólida formação do professor tem sido o caminho mais adequado para alcançar resultados pedagógicos positivos.

Partindo-se do princípio de que as iniciativas destinadas a introduzir a informática na escola devem contemplar o contexto de atuação do professor, cabe perguntar se os atuais esforços do seu desenvolvimento profissional têm refletido sobre a articulação das novas tecnologias com as práticas docentes. Isto porque, o uso de novos aportes sem a mudança das condições e procedimentos do trabalho costuma redundar na subutilização de recursos.

Aos professores é necessária uma reorientação da sua carga horária de trabalho para incluir o tempo em que pesquisam as melhores formas interativas de desenvolver atividades fazendo uso dos recursos multimidiáticos disponíveis. Incluir um outro tempo para a discussão de novos caminhos e possibilidades de exploração desses recursos com os demais professores e os técnicos e para refletir sobre todos os encaminhamentos realizados como um momento didático significativo para a recriação e emancipação dos saberes (Kenski, 1998, p. 7).

Além do convívio dos professores com os alunos de sua classe, a interação entre os atores da escola e do grupo escolar com outras comunidades reais ou virtuais constitui um espaço de conhecimento integrado por singularidades múltiplas e nômades, num processo de metamorfose permanente. Essa espécie de

“ecologia cognitiva”¹⁰ funda um campo de aprendizagem que solicita da postura docente a compreensão das potencialidades técnicas e da lógica que conduz a movimentação entre os saberes na sociedade permeada pela tecnologia. Não se trata apenas de se *formar para* o uso, mas de se *reformular no* uso; o professor deve ser produtor, operador e crítico das novas tecnologias e não um consumidor passivo de informação.

O conjunto das técnicas comunicacionais – base de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais, simulações, captadores numéricos, telepresença, realidades virtuais, inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos – é constituído por tecnologias que, de fato, potencializam as funções cognitivas humanas da memória, da imaginação, da percepção, do raciocínio e do cálculo, configurando não só novas alternativas de acesso à informação mas também outros modos de apreensão da realidade.

Diferente daquilo que a herança cultural até então dispôs, se as experiências de pensamento e de cognição estão se modificando, isto leva à suspeita de que podem também estar surgindo novas formas de aprender e portanto de ensinar, repercutindo nas convicções vigentes a respeito dos problemas da educação e da formação.

A amplitude dessas mudanças, em seus aspectos epistemológicos, cognitivos e didáticos, está contemplada nos projetos de formação docente? De que maneira? Como os formadores estão ensinando os professores a reformularem suas práticas de ensino com o uso do *hardware*, do *software* e da Internet?

3.1.5 A transformação dum ofício desconectado

“Se nós queremos entender como aperfeiçoar a aprendizagem nas escolas, nós precisamos dedicar mais atenção para as condições que afetam a cultura e a profissão docente.”

Stone Wiske

¹⁰ Conceito esboçado para destacar a atividade cruzada do pensamento individual, das instituições e das técnicas de comunicação – elementos articulados do conhecimento das máquinas com a competência cognitiva e social – na formação de "*coletividades pensantes homens-coisas*" (Lévy, 1995, p.133). "É o estudo das dimensões técnicas e coletivas da cognição" (*ibid.* p. 137).

Nas próximas décadas, as instituições destinadas a preparar novas turmas para o magistério estarão formando profissionais da educação sob a pressão de um significativo impulso do desenvolvimento tecnológico das sociedades avançadas, e de um crescente uso social dos novos meios técnicos de comunicação, "num mundo que será amplamente mais globalizado" (Giroux in Silva, 1995, p. 88).

Apesar de o trabalho educativo caracterizar-se como uma atividade que pressupõe a perspectiva da dimensão social da aprendizagem, na tradição prática e institucional do ensino, a dinâmica predominante de nossas escolas é a de "uma cultura escolar «engessada» (...) padronizada, ritualística, pouco dinâmica (...) que apresenta uma enorme dificuldade de incorporar os avanços na área do desenvolvimento científico e tecnológico" (Candau, 1998, p. 7).

Via de regra, as escolas têm funcionado de maneira uniforme, como células isoladas, desarticuladas do sistema educacional, com "salas de aula «desgarradas», com «vida própria», especialmente aquelas «administradas» pelo poder público" (Lelis, 1996, p. 208). A despeito de iniciativas pioneiras – como a da professora Léa Fagundes, que já conectou instituições educacionais na rede por meio de ondas de rádio – a comunicação entre as escolas ainda é uma questão em aberto (Giordan, 2003). Quanto aos professores, dadas as limitadas condições da estrutura organizacional do ensino público, eles também não contam com um ambiente favorável ao cultivo de uma cultura de colaboração (Hargreaves, 1999) durante o seu trabalho.

Não é costume nem da escola, nem do professor em atuação, manter em suas rotinas uma atividade permanente e cotidiana de interlocução e troca de experiências pedagógicas, reunindo esforços continuados dirigidos para a formação profissional (Thurler, 2002). Seguindo essa tradição, é possível pensar o desenvolvimento de competências e do saber docente de maneira dissociada das novas tecnologias, mas a pergunta é: em que medida pode-se defender tal diretriz quando, na verdade, os estudantes educam-se e se comunicam numa sociedade que se informatiza e incorpora os instrumentos técnicos da cultura digital às escolas e ao mundo do trabalho? Como pondera Perrenoud, "as crianças nascem em uma cultura em que se clica, e o dever dos professores é inserir-se no universo de seus alunos" (2000, p. 125).

Junto com o crescimento explosivo de inúmeros programas e recursos da Internet, começa-se a lidar com as alterações na ciência, na aprendizagem, com os

novos canais de ensino, com as transformações do saber e das instituições. Nessa realidade *high-tech* de mudanças, a formação docente confirma-se como um dos pilares fundamentais da pedagogia, onde a atuação profissional do professor encontra-se desafiada a transitar com desenvoltura no labirinto desses dispositivos técnicos.

Na tentativa de encontrar o melhor resultado para esse desenvolvimento, a experiência de alguns dos atuais projetos privados e oficiais das escolas norte-americanas¹¹ descobriram que dentre os profissionais mais indicados para a formação tecnológica dos docentes estão seus próprios colegas de trabalho pois, com seus pares, os formandos costumam encontrar maior “facilidade em aprender como usar a tecnologia (...) porque eles também compreendem o mundo da sala de aula” (Valenti in Gordon, 2000, p. 80).

Além da ajuda entre parceiros em formação, outra estratégia adotada nesses projetos é a atuação dos estudantes mais hábeis como conselheiros tecnológicos dos professores menos experimentados. Os alunos os auxiliam a dominar ferramentas básicas, tais como utilizar os recursos do *Windows* ou construir um *web site*. "Aproveitar estudantes como mentores para seus professores é um caminho através do qual a tecnologia está mudando a natureza da pedagogia e do desenvolvimento profissional" (*ibid.*, p. 84).

Por certo, a gestão e a capacidade de decisão do professor tendem, progressivamente, a depender de uma nova jurisprudência: os esquemas escolares a partir dos quais ele encaminha a sua prática deverão se aproximar, cada vez mais, das novas formas e possibilidades tecnológicas de se lidar com os saberes e com a cultura.

A prática pedagógica dos futuros professores, diversa das gerações anteriores, pode se relacionar de outra maneira com o conhecimento, pois uma parte importante das trocas entre a investigação e o ensino, além de ocorrer através dos sistemas convencionais de comunicação, também já está se realizando por novos meios tecnológicos, disponíveis em algumas escolas e universidades.

Desde que as iniciativas educacionais tenham como meta o efetivo uso da tecnologia, as salas de aula – um dos *locus* da rede relacional e interacional da aprendizagem escolar, – estarão potencialmente ampliadas como espaço de

¹¹ National Education Association (NEA), National Teacher Training Institute (NTTI), Preparing Tomorrow's Teachers to Use Technology Program, Generation www.Y Project, Project Zero.

atuação docente, e as relações do professor com seus alunos estendidas não só ao conhecimento e à cultura da escola, mas ainda ao hipertexto e ao hipercontexto do espaço eletrônico de informação.

Eis algumas das questões a serem cotejadas pelos realizadores e pelos críticos das mais recentes políticas públicas, no momento em que se alinha uma série de premissas visando a reforma educacional: estabelecem-se novas diretrizes para a educação; introduz-se computadores nas escolas; busca-se a ampliação do acesso à rede de banda larga, constata-se a importância de uma maior produção teórica sobre o trabalho cotidiano do professor; reitera-se a necessidade de melhoria da formação dos educadores.

Em recente pesquisa brasileira, realizada nos principais periódicos especializados da educação (Carvalho & Simões, 1999), da década de 1990 para cá, constata-se que os estudos predominantes¹² sobre a formação continuada do professor recusam as tendências que a identificam a um processo vertical de capacitações, reciclagens, treinamentos, ou aperfeiçoamentos. Diferente desta abordagem cursista da formação, destacam-se os enfoques que a concebem como prática reflexiva circunscrita à escola e, numa dimensão mais abrangente, como prática social em suas múltiplas composições.

De todos os trabalhos consultados pelas pesquisadoras, raros foram aqueles que aludiram às perspectivas da introdução de tecnologias nas escolas – no país isto vem ocorrendo desde o início da década de 1980 –, ou se referiram às conseqüentes implicações do uso pedagógico dessas tecnologias para a formação continuada e o desenvolvimento profissional dos professores.

Nos artigos que discorreram sobre os aspectos educacionais da tecnologia (Freitas, 1995; Foresti, 1995; Lobo Neto, 1996; Ribeiro, 1996), a formação docente esteve articulada sobretudo às perspectivas da “teleducação”. Diante destes dados, é razoável admitir que ainda vigora no debate educacional a distinção marcada entre o ensino presencial e o ensino a distância.

Como ainda não se alcançou, nos domínios da escola brasileira, o patamar de uma efetiva cultura tecnológica, boa parte das incursões teóricas que discutem a formação de professores articulada com o uso de tecnologias tende a deslocar a questão *para fora da escola*.

¹² De um total de 115 artigos publicados, 30 abordavam o tema da formação continuada do professor.

Os estudos sobre a formação de professores que, de alguma maneira, tratam da apropriação e do desenvolvimento de competências docentes na utilização escolar de tecnologias ainda não alcançaram uma sólida audiência e interlocução acadêmica. Nesse sentido, a instrumentação eletrônica da educação costuma ser compreendida como um derivativo daquelas tecnologias educacionais que, identificadas com os interesses políticos e econômicos dos anos 1970, foram tidas como suporte de uma opção pedagógica de segunda categoria, e relegadas pela maioria dos educadores a uma posição periférica no sistema educacional.

Deste ponto de vista, a experiência brasileira do uso ideológico das tecnologias na educação (Kawamura, 1990; Crochik, 1998) contribuiu para cristalizar o impasse presencial/distante da crítica educacional: de um lado, toda uma conjuntura de problemas clássicos na profissão docente, que se situa no âmbito sócio-institucional da formação e atuação dos professores, e onde a fluência tecnológica quase nunca aparece; de outro lado, a valorização das novas tecnologias como dispositivo de práticas de educação a distância, onde o educador desempenha a função tutorial – um plantonista de consulentes sistemáticos ou esporádicos.

Com o aparecimento de tecnologias como os sistemas de computação cooperativa (*Computer Supported Cooperative Work – CSCW*), a educação a distância foi revigorada, mas não tem a adesão da maior parte da comunidade educacional em atuação no sistema, que ainda mantém uma postura prudente e comedida em relação aos ensaios pedagógicos desses novos recursos, quando comparados ao estilo consolidado da pedagogia escolar.

Entretanto, desde o final do século passado, o uso pedagógico das novas tecnologias na escola tornou-se objeto de preocupação de alguns grupos de pesquisa, o que tem favorecido o surgimento de estudos direcionados para a problemática da formação técnico-pedagógica dos professores.

Além da clássica referência norte-americana (Sandholtz, Ringstaff e Dwyer, 1997), alguns trabalhos brasileiros atentos à informática educativa, à formação de professores e de pesquisadores, e às transformações do ensino estão sendo divulgados. Incluem-se nessa linha a proposta da alfabetização tecnológica do professor (Sampaio & Leite, 1999), a análise dos processos analógico-digitais da cognição (Tenório, 1998), as pesquisas sobre informática e educação matemática (Penteado & Borba, 2000), as reflexões sobre o uso das tecnologias da

informação e das comunicações como mediação pedagógica (Moran, Masetto & Behrens, 2000), ou as análises das alterações na atuação docente a partir da utilização dessas tecnologias (Kenski, 2003).

O espectro de meios e técnicas da informática, orientado para atender aos objetivos das práticas pedagógicas, tem a propriedade de dispor para a «cultura escolar» um espaço móvel e ampliado de ensino, de aprendizagem e de pesquisa. Daí a importância de se considerar a tecnologia na remodelagem da cultura profissional do professor, na medida em que, assumida pela escola, ela se traduz como um complexo de recursos para subsidiar a preparação e organização de informações, de conteúdos e de materiais em apoio às estratégias docentes.

Com base nessas considerações, percebe-se que os sistemas educacionais e o magistério, a despeito de todos os problemas históricos que ainda têm de enfrentar, encontram-se atingidos, sob diversos ângulos, pela necessidade de buscar o aprofundamento e a melhoria da formação inicial e continuada dos professores, articulada ao cenário da evolução tecnológica.

3.2 Mediação Digital e Pedagógica

3.2.1 Pedagogia e novos objetos técnicos

“Aquele que quer ignorar as funções dos objetos para a nossa vida psíquica tem encontrado um rápido argumento: eles são próteses passivas e utilitárias. É verdade que nós aprendemos a ler e a escrever com os livros, cadernos e canetas, e nós vemos melhor o mundo com os diversos instrumentos óticos que o homem inventou. Mas os objetos não são apenas um suporte para nossas aprendizagens. Eles são também o meio pelo qual nós acedemos às representações de nós mesmos e do mundo”.

Serge Tisseron

A perspectiva de um futuro digital tem induzido grupos de professores à procura de novos saberes, na expectativa de um efetivo encontro entre sua profissão e os imperativos culturais do desenvolvimento tecnológico. Esta

iniciativa aproxima as trajetórias docentes do ritmo acelerado das novas descobertas.

Entretanto, embora não haja dúvidas quanto à correspondência entre os problemas do desenvolvimento profissional e a forte pressão exercida pelas inovações, no campo pedagógico não é pouco freqüente a visão parcial sobre a importância que hoje a técnica e a tecnologia começam a experimentar no âmbito da educação.

Tal postura origina-se da influência de uma oposição clássica enraizada na cultura entre o que é da ordem simbólica e o que é da ordem técnica, entre o que é próprio do humano e o que não é. Na perspectiva teórica de alguns pensadores contemporâneos (Virilio, 1996; 1998; Baudrillard, 1997; Breton, 2000) que procuram focar o papel das tecnologias na constituição das sociedades, a dimensão técnica ainda é vista sobretudo de maneira negativa, "porque unicamente apreendida como instrumento de alienação, de controle social ou de poder" (Peeters et Charlier, 1999, p. 16).

Porém, trabalhos como o de Certau (1994) chamam à atenção para o fato de que a dimensão técnica não se reduz às suas implicações com a produção de um efeito específico de poder. Os dispositivos técnicos constituem igualmente outros processos relevantes de serem examinados, e encerram uma enorme reserva de práticas que contêm o substrato para a formulação de hipóteses diferentes sobre a sociedade.

Ao invés de se levar em conta "que as tecnologias são produtos de uma sociedade e de uma cultura" (Lévy, 1997, p.23), e que ao mesmo tempo são produtoras de sociedade e de cultura, procura-se enfatizar a tecnologia apenas como fator de novas demandas de instrumentalização, ou entidade complicadora do modo como os fatos educativos até então vêm se realizando.

De acordo com essa linha de argumentos, encontram-se as análises que se contentam em associar a presença do computador na escola ao símbolo de uma subordinação à ideologia da racionalidade tecnológica. De fato, é preciso atentar para os estudos críticos que abordam as implicações entre a tecnologia e a educação (Kawamura, 1990; Crochik, 1998, Seltzer, 2002), mas também parece ser importante refletir sobre as possibilidades que a tecnologia oferece à atuação e formação dos professores, para além das formas habituais da sua cultura profissional.

Nesse sentido, alguns setores da atividade pedagógica têm identificado nos recursos tecnológicos um apoio técnico de mediação sem precedentes, com potencial para, ao menos a médio e longo prazos, incentivar o desenvolvimento do saber e de competências docentes em benefício das atividades escolares.

Sem dúvida, avaliar os acontecimentos da cena tecnológica é uma medida que passa a fazer parte da reflexão sobre o magistério, sobretudo no momento em que surgem iniciativas públicas e privadas visando a adoção de computadores e o incremento da Internet nas escolas, e que setores educacionais empenham-se para pensar a tecnologia como uma das alternativas pedagógicas geradoras de novas modalidades de organização e realização do trabalho escolar.

Contudo, apesar de existirem avaliações críticas a respeito da aproximação do ensino com a Internet, ainda não está incorporada à escala de prioridades da tarefa investigativa a análise da correspondência entre os aspectos da formação, circunscrita e sedimentada institucionalmente, e a circulação volátil de múltiplos saberes e competências das redes comunicacionais (Oliveira, 2000).

Ao enfrentar os temas do ensino e da formação do professor com a informática, a pesquisa educacional contribui para a construção de análises que favoreçam, no contexto das novas tecnologias, o redimensionamento da experiência pedagógica, não de acordo com a visão de outros campos de saber, mas conforme o ponto de vista dos educadores.

Para isso, em proveito do ensino e da aprendizagem, as influências da tradição escolar devem se articular com o sistema telemático¹³, com os meios interativos e os suportes digitais, a fim de contemplar os diversos aspectos biológicos, tecnológicos e sociais que envolvem os processos cognitivos.

Em outras palavras, trata-se de reconhecer que, do mesmo modo que a inventividade humana institui novos meios tecnológicos e transforma os objetos técnicos, a tecnologia também modifica a ação criadora do homem, alterando suas formas de incorporar conhecimentos e de conhecer (Kastrup, 1999).

O pensamento se dá em uma rede na qual neurônios, módulos cognitivos, humanos, instituições de ensino, línguas, sistemas de escrita, livros e computadores se interconectam, transformam e traduzem as representações (Lévy, 1995, p. 135).

¹³ O sistema telemático designa um processo onde são produzidas as condições para a aproximação e o reconhecimento de entidades distantes através de aparelhos técnicos (Flusser in Giannetti, 1998).

Esse ponto de vista da dimensão tecnológica surge no contexto das sociedades contemporâneas que experimentam cada vez mais novas relações com os objetos técnicos, na perspectiva da hibridação, da mediação com os *softwares*, da experiência afetivo-corporal com máquinas, da vinculação com os *videogames*, da escrita e da leitura eletrônicas, ou mesmo da aprendizagem com os simuladores.

Se os objetos técnicos e as instituições podem funcionar como equipamentos cognitivos é porque integram a natureza coletiva das conformações científicas, nas quais o conhecimento, no interior de uma delimitação complexa entre as coisas e as pessoas, é construído. Para Lévy, "todo novo tipo de objeto induz um estilo particular de inteligência coletiva (...) e toda mudança social conseqüente implica uma invenção de objeto" (1995, p.131).

De fato, algumas das abordagens teóricas mais recentes (Callon, 1989; Latour, 1994, 2000; Lévy, 1995) procuram evidenciar o conhecimento e a ciência como "o resultado de redes complexas onde interagem um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos" (Lévy, 1995, p.135), que concorrem para formar e estruturar as aptidões dos indivíduos, dos grupos sociais, e contribuem para o desenvolvimento da atividade social como um todo.

Para o domínio da educação, este caminho teórico significa que, na verdade, a pedagogia contempla um conjunto inteligente de recursos, mobilizados nas interações de atores humanos, objetos técnicos e contextos sociais, institucionais e locais. Nesse conjunto, os objetos podem funcionar não só como ferramentas utilitárias, signos de pertencimento a um grupo privilegiado daqueles que os possuem, mas também como suportes de um trabalho de assimilação e simbolização das experiências com o mundo (Tisseron, 1999).

Com a chegada na escola dos objetos e meios técnicos introduzidos pela informática, a pedagogia adquire um novo canal de comunicação e desenvolvimento – tanto na esfera nuclear dos microgrupos, quanto na macroescala das relações coletivas e institucionais. Tendo em vista que neste canal o espaço da educação e da formação estende-se por novos caminhos e direções, o contexto avançado das redes eletrônicas e a exploração da cultura emergente que nasce e cresce com essas redes passam a integrar a totalidade complexa e dinâmica do encontro dos professores com seus alunos.

Sem dúvida, a cultura das redes parece sinalizar para uma transformação qualitativa da comunicação humana, a ser acompanhada e objetivada em suas modificações estruturais, na ordem dos fatos educativos da família, da escola e da sociedade em geral.

Freeman Dyson, um pesquisador americano dedicado à ciência e à tecnologia, entende que o indivíduo quando cresce num ambiente familiar motivado a dominar o computador tem maiores chances de se introduzir no mundo da educação e da indústria de alta tecnologia. Para ele, “o analfabetismo informático constitui uma barreira adicional” (1998, p.80) que deve ser vencida sobretudo pelos segmentos menos favorecidos das sociedades.

Com a informática, a identidade da instituição escolar está sendo colocada em questão; cabe aos educadores se anteciparem, e assumirem a tarefa de dar sentido à perspectiva na qual escolas fisicamente instaladas poderão tornar-se virtuais, e onde escolas virtuais deverão estar culturalmente instaladas.

Num cenário com tais características, de interação dos objetos e dispositivos tecnológicos com os aspectos dos atos de ensino e aprendizagem, a educação estará convivendo com um novo desafio para a formação profissional dos professores: a mediação técnico-pedagógica.

3.2.2 Mediação técnica

Embora tenham se tornado figuras correntes no final do século passado, mas longe de serem preocupações típicas da época moderna, a «técnica» e a «mediação» são problemas inerentes à história da civilização e da arte.

Na tradição clássica, os sofistas – considerados como fundadores da pedagogia – chamavam «*techne*» a teoria e arte da educação, cujo conteúdo traduzia-se como conjunto de conhecimentos e aptidões profissionais a ser comunicado e transmitido. De acordo com Jaeger (1979), a educação incluía uma concepção técnica e política do ensino; ensinar os princípios, as habilidades e as virtudes da nobreza do mundo helênico era uma atividade de cunho técnico-profissional.

Não sendo um conceito do fazer, mas do saber (Heidegger, 1995), a técnica está na origem da prática pedagógica dos contemporâneos de Sócrates, da

aprendizagem do homem grego e da formação intelectual do Ocidente. No passado, ela correspondia a um conhecimento verdadeiro, «*doxa*», porém distante do conhecimento teórico, representado pela «*episteme*» ou ciência (Medina, 1995). Apesar de ter sido objeto de especulação na obra de pensadores da tradição filosófica, foi na Idade Moderna que a técnica começou a ser encarada exclusivamente como capacidade de fabricar, manipular e operar algo (Heidegger, 1995).

A mediação, do mesmo modo, habita de longa data o pensamento e as mais variadas manifestações da cultura ocidental. Na religião, é ponte do mundo com a transcendência, via de acesso aos deuses. Para vários filósofos antigos, significa a ação própria de um agente destinada a relacionar dois elementos diversos. Na lógica clássica, diz respeito aos termos ou juízos utilizados entre um ponto de partida e a conclusão de um raciocínio. Empregada por Hegel, a noção designa um processo dialético racionalmente articulável e explicável, que não traduz apenas as «relações abstratas» defendidas pela lógica clássica, mas permite expressar também as «relações concretas» da realidade (Mora, 1981, p. 2166). Em Marx, enquanto trabalho, é o que vincula o homem e o mundo, e possibilita compreender a natureza das ações humanas.

Em todas essas expressões do conceito, a ocupação de um lugar intermediário, destinado a vincular e referir o encontro de duas entidades distintas, é um dos sentidos que se confere à mediação, cuja característica tem sido a de funcionar como marcador identitário e territorial das sociedades. Os homens estão "sempre religados, tecnicamente, por coisas e, pragmaticamente, por mediadores" (Bougnoux, 1994, p. 185).

Nas fundações tradicionais da cultura, a mediação revelava-se na figura divinizada do rei. Suprimida a transcendência monárquica, a modernidade consolidou os poderes da República, e incorporou o contrato como fonte reguladora da existência social e cultural entre os homens e também entre os povos.

Dos tempos sagrados à instituição da forma contratual sucederam-se múltiplas figuras mediadoras do espaço, da opinião e da consciência públicas. A despeito da multiplicação dos mediadores, das diversas formas mediadoras, e dos argumentos em favor do conhecimento mediado ou imediato, o fato é que, na sociedade moderna, assistiu-se a uma crescente participação da técnica na vida

social: seja na relação dos homens com ela; seja no convívio deles entre si, e mesmo no contato humano com o meio natural.

Como desdobramento dessa marcante e influente presença, de mero dispositivo instrumental, a técnica assumiu a tarefa mediadora; por sua vez, a mediação, de um papel cultural apenas intermediário, inscreveu-se no cenário social como processo ativo de transformação.

Karl Marx foi o primeiro teórico que atribuiu à técnica um papel central na construção de suas teorias. (...) Marx reinverteu também, de algum modo, o preconceito do humanismo filosófico acerca da técnica, considerando-a como motor da emancipação humana em sua teoria do desenvolvimento histórico (Medina, 1995, p. 180-196).

Essa mudança de perspectiva nos conceitos repercutiu na construção teórica e na descrição dos fenômenos sociais, evidenciando a dupla natureza da «mediação técnica»: um processo de interações ao mesmo tempo técnicas, porque os instrumentos utilizados estruturam a prática, e também sociais, porque a motivação, as formas de uso, e os ajustes com a prática se realizam e se realimentam no corpo social (Jouët, 1993).

É preciso restituir aos dispositivos técnicos sua densidade, o que faz deles mediadores e não simples instrumentos, ou ainda (...) o que neles mesmos pode ser descrito como um misto estável de humano e natural, de social e de material; é preciso mostrar como se constituem conjuntamente as técnicas e seu ambiente social e natural, ou ainda, como (...) os objetos técnicos são ao mesmo tempo conhecimento e sentido dos valores. (Akrich, 1993, p. 91)¹⁴

A abertura para um estatuto mais abrangente da mediação técnica favoreceu o entendimento de que a inovação constrói-se nas relações indissociáveis entre os homens, os elementos «naturais» e os dispositivos técnicos. Todos esses componentes interferem um no outro, condicionam-se e se transformam, com a finalidade de “estabilizar uma divisão de competências entre diferentes entidades mobilizadas” (Akrich, 1993, p. 95). Por isso se diz que os objetos técnicos fazem a mediação das relações dos homens com o real.

¹⁴ Dedicada à sociologia que analisa as relações entre técnica e sociedade, Madeleine Akrich – com apoio das pesquisas de Michel Callon – descreve alguns exemplos sobre como se realizam as formações híbridas da mediação entre atores sociais, dispositivos técnicos e elementos naturais.

Nesse sentido, a técnica não se realiza apenas como algo instrumental, porque a interação com dispositivos técnicos sempre requer a elaboração e o acionamento de competências e de saberes sociais. “Saberes e competências que se pode supor que estão ao mesmo tempo incorporados sob a forma de esquemas de raciocínio intelectual, mas também sob a forma de reconhecimento das situações que já estão inscritas nos dispositivos” (Akrich, 1993, p. 97).

Diante das operações requeridas por um computador, estão em jogo as atividades que o complexo informático espera dos usuários, como também um nível de engajamento técnico e social que estas atividades podem supor. Se a tecnologia existe em continuidade a outras formas de organização (social, econômica, política, educacional), não há como descrever essas mesmas formas de organização sem que os dispositivos técnicos que as tornam possíveis sejam abordados.

Por conseguinte, a mediação técnica é um processo inextricável de especificação que, pelo agenciamento coletivo dos elementos humanos, técnicos e naturais, gera simultaneamente saberes, dispositivos, formas de organização e diferentes configurações sociais.

3.2.3 A marca digital da mediação técnica

Uma das formas de se compreender a extensão das mudanças que a «mediação digital»¹⁵ contém pode ser entrevista nos breves argumentos de Stephen Hawking, a propósito dos ritmos de crescimento da complexidade biológica e eletrônica.

Do seu ponto de vista, a evolução biológica ocorre mediante o transporte de informações que circulam na estrutura molecular, e permitem a reprodução de moléculas, a formação de organismos e as mudanças do código genético. Mas para que essas informações sejam codificadas na sequência do DNA, elas dependem de um percurso aleatório por todas as possibilidades de comunicação do código genético, o que torna o processo gradual e muito lento.

¹⁵ Por mediação digital entenda-se o protocolo de interfaces das máquinas lógicas, envolvendo redes, processos e técnicas informacionais.

A partir do desenvolvimento da escrita, pondera o pesquisador, o grau de complexidade do gênero humano (número de unidades de informação) cresceu de maneira extraordinária, pois a transmissão de dados por meios externos levou a espécie a aumentar a sua competência de se preservar, se expandir, se atualizar com maior agilidade, e poder passar informações de uma geração a outra, sem ter de esperar pela lentidão do processo biológico. Tal desenvoltura criou condições, por exemplo, para que a seqüência inteira do DNA viesse a ser descrita numa enciclopédia de 30 volumes.

A atual taxa de atualização do DNA humano pela evolução biológica é de cerca de uma unidade por ano. Mas 200 mil novos livros são publicados por ano, uma taxa de novas informações de mais de um milhão de unidades por segundo. Claro que grande parte dessas informações é lixo, mas, mesmo que apenas uma unidade em um milhão seja útil, isso ainda é cem mil vezes mais rápido do que a evolução biológica. (Hawking, 2001, p. 165)

Se a escrita significou um grande avanço para a produção, organização, transporte e atualização de informações, o desenvolvimento da informática introduziu um novo salto qualitativo na complexidade evolucionária. Hoje, um único suporte digital (CD-ROM¹⁶ – Compact Disc Read Only-Memory) reúne o conteúdo inteiro de uma enciclopédia, possibilitando ao homem conduzir no bolso a descrição de toda a seqüência genética da molécula DNA que, surgida há 3,5 bilhões de anos, é a base da vida na Terra. Um outro recurso mais elaborado que começa a substituir a tecnologia do CD-ROM é o disco ótico conhecido como DVD¹⁷ – Digital Versatile Disc. Ele possui uma capacidade de armazenar dados muitas vezes superior à do CD-ROM, e pode conter programas, filmes completos e músicas inteiras.

Mas para Hawking, o que de fato marca o ingresso da evolução numa nova era é a perspectiva de se elevar ainda mais a complexidade do DNA, o qual nos últimos dez mil anos não sofreu nenhuma alteração significativa. Tendo como suporte a informática, com os recursos da engenharia genética, ele diz, é provável que até o próximo milênio já se tenha interferido integralmente no registro interno dos humanos.

¹⁶ O CD-ROM utiliza a tecnologia do laser para armazenar até 650 Mb.

¹⁷ O DVD de dupla densidade suporta cerca de 26 vezes mais dados (17 Gb) do que o CD-ROM.

Segundo o físico inglês, embora os atuais computadores não mostrem sinal de inteligência, e sejam “menos complexos do que o «cérebro» de uma minhoca” (2001, p.167), comparados à evolução biológica, eles têm em seu favor a velocidade; a cada 18 meses dobram a sua capacidade de processamento e de complexidade. Se em 1972 eles realizavam 3.500 cálculos por segundo, diz ele, numa estimativa conservadora, mantido o ritmo de seu crescimento exponencial, o prognóstico para 2007 é a existência de máquinas que estarão operando 400 milhões de cálculos por segundo¹⁸.

Há quem afirme que os computadores nunca poderão exibir uma inteligência verdadeira – seja isso o que for. Mas parece-me que, se moléculas químicas muito complexas podem agir em seres humanos para torná-los inteligentes, circuitos eletrônicos igualmente complexos podem também fazer computadores atuar de forma inteligente. E, se forem inteligentes, eles poderão supostamente projetar computadores com complexidade e inteligência ainda maiores. (Hawking, 2001, p. 167)

Suas previsões sustentam que as trajetórias biológica e eletrônica continuarão evoluindo – com aumentos adicionais tanto na velocidade da atividade mental, quanto na complexidade do processamento computacional – até que a distância entre elas esteja senão eliminada ao menos bem reduzida.

Em outras palavras, a interface biológico-eletrônica tem como futuros possíveis o incremento na velocidade cerebral da inteligência e a expansão dos processadores paralelos, agindo à semelhança do cérebro humano, na velocidade dos circuitos eletrônicos. Esta é a via explorada pela pesquisa científica que trabalha na criação de uma área de fronteira do cérebro humano com os computadores.

Mas, além da introdução do marco digital na biologia, outras áreas de conhecimento também encontram-se diretamente atingidas pelo advento das máquinas lógicas. Quando, na década de 1980, começou-se a refletir sobre a dimensão filosófica e antropológica da informática, surgiram interrogações centrais relativas ao sentido e às perspectivas da educação, considerando-se a propriedade mediadora do agenciamento técnico. Entre outras questões, especulava-se a respeito do que aconteceria com a comunicação, o ensino, o saber,

¹⁸ Ao contrário das conjecturas de Hawking, já em 2004 o computador mais veloz do mundo estará em operação nos Estados Unidos, com a capacidade de executar 8 trilhões de cálculos por segundo.

e com a maior parte das atividades cognitivas, a partir do momento em que esses sistemas e práticas estivessem, de maneira preponderante, mediados pelo processamento automático da informação.

De lá para cá, as tecnologias informáticas – com suas estruturas lógicas, linguagens formais, microprocessadores, máquinas de cálculo, ecrãs, computadores, robôs – vêm conduzindo um movimento de reencenação da história, e o desafio de responder àquelas perguntas do final do século passado ainda permanece.

A exemplo do que ocorreu com outros meios de expressão e comunicação humanas, todo esse conjunto de objetos simbólicos e materiais da tecnologia tem suscitado novas modalidades de controle, produção e difusão da cultura, influenciando nas formas de se perceber, compreender e conceber a realidade.

Os sistemas de processamento da informação fazem a mediação prática das nossas interações com o universo. Sendo ao mesmo tempo óculos e espetáculo, uma nova pele que rege as nossas relações com o meio ambiente, a vasta rede de tratamento e circulação da informação que todos os dias aumenta e se ramifica um pouco mais desenha, pouco a pouco, a figura duma realidade sem precedentes (Lévy, 1987, p.10).

Cada vez mais, por intermédio da abstração codificada da tecnologia – indicadores, números, sinais, símbolos e sensores – a cultura incrementa seus projetos e recebe, de volta, a informação sobre suas realizações.

Hoje, a aplicação informática comanda uma multidão de máquinas que regulam o tráfego aéreo e terrestre dos transportes, a distribuição da eletricidade, o abastecimento d'água, as cadeias de produção da indústria, as comutações telefônicas, as centrais nucleares, os sistemas de circulação e vigilância urbanas, as transações bancárias e uma série de redes e processos técnicos sobre os quais assenta o funcionamento das sociedades.

Aliás, essa extensa mediação digital remodela também atividades cognitivas fundamentais como “a escrita, a leitura, a audição, execução e composição musical, a visão e a elaboração das imagens, a concepção, a perícia, o ensino e a aprendizagem” (Lévy, 1987, p.12).

Tal como nos outros suportes materiais¹⁹, os suportes digitais funcionam como recursos para estruturar o saber e suas coordenadas de enunciação. Os novos objetos técnicos da informática, além de requererem a decodificação das mensagens, solicitam que o usuário participe “no funcionamento operatório do sistema técnico. Este funcionamento, no caso, necessita mais do que de uma aprendizagem” (Clement, 1998, p. 8), ele pressupõe uma efetiva reconfiguração das relações humanas com os novos dispositivos e espaços do saber, e demanda ajustes a serem promovidos pela mediação pedagógica que trabalha com as novas tecnologias.

3.2.4 Mediação pedagógica na cibercultura

Nos últimos anos, as novas tecnologias evoluíram com muita intensidade, modificando, entre outros campos de ação, os setores da economia, do trabalho e da educação. Os processos que compõem tal movimento vêm se manifestando em ritmos diferentes, de acordo com os limites e o horizonte de cada sociedade.

No entanto, apesar dos diversos perfis de cada realidade nacional, as conquistas científicas e tecnológicas do final do século passado têm atingido as instituições e os trabalhadores que se ocupam da formação e do desenvolvimento profissional, não só nas regiões mais avançadas, mas também em vários outros países.

Nesse quadro da influência tecnológica, o alcance social da pedagogia não se restringe apenas ao exercício das técnicas e habilidades do ensino. Na medida em que o seu compromisso fundamental com o desenvolvimento humano está implicado nos modos como o poder e o saber se exercem, a prática pedagógica – no sentido de mediar a viagem do aprendiz em sua aventura pelo conhecimento – também é responsável por aquilo que engendra, que formula e que concebe.

Em virtude desse compromisso ético e político do ofício pedagógico, os educadores encontram-se frente a um denso conjunto de mudanças, dentre as

¹⁹ Os tabletes de argila, as pedras gravadas, os papiros, os codex, os manuscritos e os pergaminhos, os documentos e os livros.

quais destaca-se a disposição de as sociedades convergirem para uma experiência cultural eletrônica.

No curso de tal experiência é que a «mediação pedagógica» do magistério – atitude docente de abordar temas e conteúdos, e de se relacionar com os alunos (Perez & Castillo 1999; Masetto et al, 2000) – está convidada a considerar o potencial das tecnologias informáticas. Contudo, o aproveitamento desse potencial pressupõe que se compreenda como as tecnologias afetam a ciência, as artes, a cidadania, os diversos campos da atividade social, e o que elas representam sobretudo para o domínio das práticas escolares.

Acompanhando a tradição teológica e filosófica, a pedagogia endossa no trabalho docente o ponto de vista que restringe o sentido da mediação ao plano intermediário entre atores sociais e cultura escolar. Todavia, quando os integrantes da escola se dispõem a incorporar computadores às suas práticas, a cultura escolar pode sofrer uma alteração importante nas formas organizadas do seu conjunto pedagógico. Ela passa a conviver ao mesmo tempo com técnicas inéditas de comunicar, produzir, permutar e gerenciar informações, e com processos de especificação, extensão e distribuição de novas competências.

Tais processos concretizam-se na interface da experiência de sala de aula com ambientes educacionais informatizados, nas modificações da gestão do ensino e da matéria (no laboratório, na classe tradicional, na classe-laboratório, na classe-atelier) e na legitimação dos saberes discentes. Entre outros exemplos, eles se realizam ainda na negociação docente com níveis técnicos especialistas (programador, designer gráfico, gestores de rede), no domínio de novos recursos, na constante atualização técnica do professor, na revisão das rotinas institucionais com o tempo e o espaço etc..

Inscrita no contexto de relações com novos objetos e dispositivos técnicos, e com atores sociais em situação dinâmica de formação, a prática docente tem nas tecnologias algo mais do que artefatos sofisticados para, de vez em quando, instrumentalizar o processo educacional. Ela está diante do desafio de agir numa cultura escolar potencialmente ampliada pela cibercultura. Nesta, os suportes técnicos de estocagem, difusão e restituição de saberes, na forma do texto,

desenho, foto, vídeo, e música, concorrem tanto para a «mídiatização»²⁰ dos conteúdos escolares, quanto para a “mediação dos aspectos relacionais dos atos pedagógicos” (Peraya, 2000, p. 3). A partir de agora, enquanto projeto de comunicação formadora, a pedagogia ingressa no terreno da criação e da extensão das redes sócio-técnicas do conhecimento.

Uma vez reconhecida a influência da técnica e de seus dispositivos nas formas de organização e vínculo social, e constatado que um certo número de tecnologias provoca uma reconfiguração dos próprios indivíduos, deslocando suas competências, a usual dicotomia que encerra, de um lado, os professores e, de outro lado, a tecnologia, deixa de fazer sentido.

Tal divisão influencia parte do pensamento pedagógico que sustenta um valor secundário para a tecnologia educacional, e defende, com reservas, a acomodação dos instrumentos técnicos às formas já sancionadas da organização do ensino: aceita-se o fato de as inovações serem de algum modo «facilitadoras» do trabalho escolar, mas desde que não perturbem ou ameacem o arranjo institucional da escola e da atividade dos professores.

A controvérsia sobre a propriedade do uso da tecnologia na educação mobiliza parte da crítica que ainda cultiva o hábito de pensar o mundo dos objetos técnicos em oposição ao mundo da cultura escolar. No entanto, muito antes do aparecimento da escola, a fusão técnica e cultura já fazia parte da experiência humana, e nisso a pedagogia também está implicada.

De maneira geral, a mediação pedagógica procura se efetuar com base nos artefatos convencionais da cultura alfabética (livros, jornais, revistas, cadernos, manuais, quadros) e nos dispositivos da estrutura sócio-física da classe, do currículo, da interação, da disciplina, da vigilância dos grupos escolares, do controle espaço-temporal, entre outros.

Essa perspectiva da mediação apóia-se numa série de estratégias e técnicas, tais como a descontração, o estudo de casos, os estágios, as dinâmicas de grupo, as aulas expositivas, as leituras, os recursos audiovisuais, a pesquisa e os projetos. Vistas no seu conjunto, elas definem uma verdadeira «tecnologia do ensino», constituída a partir dos “meios utilizados pelos professores para alcançar

²⁰ O termo mídiatização significa o processo que viabiliza conteúdos por meio de um artefato técnico ou de um dispositivo midiático. Para maiores detalhes, ver ALAVA, Séraphin. *Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais?* Porto Alegre: Artmed, 2002.

os seus objetivos nas atividades do trabalho escolar com os alunos” (Tardif, 1999, p. 6).

Não obstante, num tempo de prevalência do sentido eletrônico da cultura, quando “a razão se assemelha mais a uma (...) rede de telemática, do que às idéias platônicas” (Parente, 1995, p. 105), pode-se constatar que a atitude predominante da comunicação pedagógica no magistério é a que se dirige a um grupo de ouvintes, de cujo assentimento depende a adesão ao ensino e à influência da sua mensagem.

A mensagem difundida a partir de um emissor único para uma multiplicidade passiva e receptora é a descrição que melhor assenta tanto ao dispositivo da retórica clássica como ao dos meios de comunicação de massa. (Cunha in Miranda, 1999, p. 290)

Como potência e como problema, que este tipo de relação tenha se transformado num dos paradigmas dos atos pedagógicos é o que parece evidente. Entretanto, com o aparecimento da comunicação mediada pelas novas tecnologias – na incidência de múltiplos planos e dimensões de informação da rede – a pedagogia, além de ver como efeito da possibilidade técnica a ampliação das proporções de sua audiência, assiste ao “estilhaçamento da própria noção de auditório” (Cunha in Miranda, 1999, p.291).

A estrutura reticular do ciberespaço²¹ – novo meio de comunicação através de computadores interconectados – é atravessada por fluxos permanentes de informações, saberes, programas e atores sociais que navegam e alimentam esse universo (Lévy, 1997, p. 17). Uma vez incorporado aos limites da educação escolar, e interagindo com os modelos da formação e da prática pedagógica, este contexto técnico de mediação multilateral relativiza um dos mais importantes dispositivos de persuasão argumentada da pedagogia: a comunicação unidimensional (um-muitos), centrada na polaridade orador-auditório.

O cotidiano pedagógico, ao assimilar objetos e ambientes técnicos audiovisuais e digitais – tv, video, câmeras de vídeo, DVD, computador, pocket PC, scanners, CD-ROM, CD-RW, projetores, programas, conectividade

²¹ Ciberespaço “é o novo meio de comunicação que surge com a interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ele abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo.” (Lévy,1997, p. 17.)

(Kerckhove, 1997), rede – introduz na escola oportunidades para que outras formas de interação e reflexão do trabalho docente sejam incrementadas.

Os professores adquirem meios para realizar, além de suas classes regulares, ações educacionais não tão exclusivamente em presença, porque a tecnologia está em vias de consolidar na cultura a «telepresença»²², mas que resultem da alternância de seqüências co-presenciais e virtuais de formação.

Não é por acaso que Perrenoud (2000), em seu inventário sobre as principais atribuições do ofício do professor, elenca as tarefas de organizar, dirigir e administrar as situações de aprendizagem, sua progressão, e o uso de tecnologias como novas competências profissionais para ensinar.

Articulada aos processos digitais, a mediação pedagógica, além de se apoiar nos recursos da cultura alfabética, passa a contar também com outros dispositivos como a estrutura sócio-técnica da Internet²³, os artefatos da cultura tecnológica, os fluxos do conhecimento em rede²⁴, as interfaces gráficas, a interação intra e extra-escolares²⁵, os suportes de memória, o tempo real e a navegação pelo ciberespaço.

Envolvido com estes dispositivos, o magistério encontra-se numa situação de trabalho diferente, que o remete à concepção de estratégias compatíveis com outros contextos e perfis pedagógicos. Em primeiro lugar, em adição às suas competências clássicas, o trabalho docente requisita o domínio das competências técnicas que lhe permitam a efetiva adoção de tecnologias no âmbito do ensino de uma disciplina escolar. Em segundo lugar, se vê diante da necessidade de ultrapassar a posição que o âmbito institucional geralmente reserva aos estudantes, marcados pelo selo etimológico que os designa (*alumni*, os sem luz), em proveito

²² Quem primeiro utilizou o conceito telepresença foi o escritor Robert Heinlein, em seu romance intitulado “*Waldo*”, na década de 1940. Hoje, é uma tecnologia que permite ao operador de uma máquina o controle a distância de suas ações, e a sensação de estar presente no ambiente remoto sobre o qual está agindo. Sua aplicação abrange sobretudo situações de risco em diversas áreas de atuação – o espaço cósmico, águas profundas, remoção de lixo contaminado, engenharia nuclear, manuseio de explosivos, exploração de tubulações de alta pressão e temperatura, operações de guerra etc.. A telepresença integra também a base dos mais recentes jogos eletrônicos da indústria do entretenimento e, no setor educacional, revela-se como alternativa inédita de comunicação e de trabalho em grupo, na forma de videoconferências.

²³ Servidor, correio eletrônico, grupos de discussão, conversações, informação distribuída, hipermídia, localizadores de informação, endereços, realidade virtual, agentes etc.

²⁴ Cursos, bibliotecas, livros, jornais, revistas, publicações e textos *on-line*, videoconferências, divulgações técnicas e científicas de pesquisas, ambientes simulados, diários informativos.

²⁵ Interações locais, regionais, nacionais e internacionais entre alunos, professores e escolas.

de um papel discente menos cumpridor de tarefas e mais explorador e pesquisador.

Uma vez disponibilizados para a livre utilização na escola (biblioteca, laboratório, atelier, sala de professores etc.), os aportes tecnológicos, reunindo recursos mais autônomos de formação, sugerem ao professor que ele acompanhe mais de perto os progressos de sua própria especialidade, e reflita sobre a relação disciplinar que mantém com o saber.

Decididamente, o que está em jogo nessa integração das novas tecnologias é a maneira pela qual os atores pedagógicos e didáticos vão articular os processos educacionais em seus contextos de formação e atuação profissional informatizados.

Desde há muito tempo que a condição para aprender está associada ao direito e acesso ao saber. Os «espaços de saber»²⁶, mais do que fontes de informação, sempre foram locais onde o conhecimento era “reunido, guardado, cuidado, estudado, interpretado, difundido e validado” por uma ação comum (Caspar in Michaud, 2001, p.17). Assim é que as comunidades teológicas e filosóficas se encarregavam de testemunhar, criar, reunir e transmitir os saberes, de modo correspondente à mediação que, na paisagem atual, hoje realizam os professores nas escolas, universidades e sociedades científicas.

À medida que a cultura ingressa na ordem digital, estabelecendo formas inéditas de se relacionar com a informação, as funções seculares dos espaços de saber e de seus mediadores se desenvolvem em um outro ambiente, e evoluem, segundo Caspar, para uma «lógica da autoformação».

No plano individual, sustenta o professor francês, esta lógica se concretiza na predisposição à curiosidade, à pesquisa e à permuta em rede de saberes e de saber-fazer entre micro-grupos virtuais. No plano das organizações ocupacionais, ela se manifesta como um ativo movimento formador e de profissionalização dos formadores, num clima tenso de pressões e demandas por novos ofícios do saber e produção de novas competências.

Tudo isso traz uma considerável repercussão para as responsabilidades dos professores, sobretudo porque a tecnologia tem penetrado “em todos os níveis de organização do trabalho, quaisquer que sejam os empregos e as especializações

²⁶ Pierre Caspar (Michaud, 2001) considera os espaços de saber como sendo os serviços e os organismos de formação.

profissionais” (Peraya, 2000, p.19), e estimulado a criação e o crescimento de inúmeras formações de caráter informal.

Porém, para Caspar, essas transformações não significam o desaparecimento dos espaços de saber. “Eles continuarão a preencher as funções importantes mas no quadro de uma redistribuição de seus papéis em relação aos bancos de dados, aos portais e às redes” (Caspar in Michaud, 2001, p. 23).

Diante da abertura das redes comunicacionais para a educação²⁷, as estratégias do desenvolvimento profissional docente encontram-se em vias de considerar em seus propósitos os objetos e os dispositivos técnicos que compõem a mediação digital. Isto para incrementar, na mediação pedagógica, as práticas relacionais com os mais recentes mediadores do saber, e com “as formas novas de saber fundadas nos mediadores” (Poitou, 1998, p.1).

3.3 Saber, Mutação Técnica e Formação Docente

3.3.1 Uma nova etapa do saber e da formação

“[...] há urgência de se compreender a abertura digital para a formação dos professores, em particular no contexto em que os debates dos últimos anos estão na origem de consensos maiores sobre o lugar das TIC no desenvolvimento, nomeadamente aqueles inscritos na Carta de Okinawa. Porque se as TIC abrem um caminho para uma relação renovada com o saber, ainda é preciso que os agentes de formação dos professores apreendam de maneira dinâmica e sinérgica a abertura digital a eles oferecida.”

Larose & Karsenti

Uma das abordagens que hoje fundamentam estudos relativos ao trabalho e à formação dos professores é a perspectiva teórica que privilegia reflexões sobre o ensino, onde o tema relativo ao saber docente (Tardif, 2002) ocupa um lugar de destaque, e se revela como reflexão privilegiada para o diálogo a respeito dos problemas contemporâneos da educação.

²⁷ Esta abertura estende-se para a pesquisa, a elaboração de materiais, o intercâmbio de experiências docentes, a criação de ambientes eletrônicos de aprendizagem, a renovação curricular dos cursos, o tratamento ágil de grandes quantidades de informação, e para as formas mais recentes de acesso aos conteúdos da cultura.

A fim de entrar no debate sobre os saberes docentes e a formação profissional dos professores, convém examinar alguns aspectos essenciais da questão fundamental do saber para, em seguida, dialogando com autores da atualidade, examinar como esses aspectos se articulam com as novas modalidades eletrônicas da cultura.

De acordo com Lecoq (2001), quando se trata do saber, por mais que pareçam evidentes, impõem-se ao menos duas constatações: a produção de conhecimentos está muito além da capacidade de cada humano dominar essa produção; e o resultado de pesquisa obtido por uma disciplina pode diferir e até se opor a outro resultado em domínio semelhante da mesma disciplina.

Tais constatações sugerem que a produção do saber, para além da inscrição pessoal, institui-se como trabalho coletivo, e que, empenhados na aventura de saber, os homens, ao se ocuparem de suas trajetórias de formação, constroem, no conjunto, uma obra que foge ao seu controle; o saber é algo que, na origem, escapa-lhes, coloca-os em relação com a falta.

Dessa relação originária com coisa nenhuma é que cada um procura saber e dar sentido a alguma coisa, e se sente autorizado a falar em nome disso. Nessa perspectiva, a função do saber não se reduz à competência de acumular conhecimentos, mas antes, revela-se na propriedade de dar alguma consistência simbólica àqueles que, na lida com o real, se atribuem o desafio de conhecer, de trilhar um percurso e de construir um discurso.

Quando aceitam saber cada um por si, da relação com a falta, os humanos procuram dar um sentido a essa relação (Lecoq, 2001, p. 27).

Materializado na rede mundial de computadores, o movimento incessante de múltiplas fontes de informação e de interações comunicacionais contribuiu para uma maior exposição dos indivíduos ao volume de saberes socialmente construídos, tornou patente a face velada da falta que cada um suporta na produção desses saberes, e evidenciou a relação faltosa que, em suas trajetórias de aprendizagem, os homens mantêm com o saber.

Por outro lado, no vínculo que supõe com o saber, a formação reveste-se de tantos significados quantos forem os discursos a partir dos quais é invocada e se exerce, podendo, segundo Lecoq, identificar-se com vários dispositivos da cultura, tais como um instrumento jurídico (lei que intervenha na reorganização

do trabalho), uma reivindicação social (ação reparadora mediante projetos sociais), uma injunção política (diretriz internacional européia de "se formar ao longo da vida"), uma prescrição econômica (ajuste às necessidades do mercado e da concorrência), ou mesmo a prática que, respondendo a demandas diversas, constitui a pedagogia (2001, p. 28).

Para Lecoq, longe de se subordinar e responder exclusivamente às exigências desses dispositivos institucionais, enquanto processo cultural, a formação não tem como objeto apenas as finalidades anunciadas das instituições, das empresas ou do Estado. No sentido rigoroso do termo, o ofício da formação é o de construir um saber singular, desenvolver uma autoridade, e refinar a capacidade simbólica dos aspirantes ao saber, num espaço e num tempo exteriores ao funcionamento normativo institucional.

De fato, o que caracteriza a formação enquanto atividade humana é que ela se constitui como um exercício de autoria, realizando-se no aprofundamento dos limites desse exercício, e na experiência desconfortável, mas também criadora, a que esse aprofundamento conduz: a experiência da relação com o não-saber.

Para aprender, com efeito, o sujeito aceita de fato, não saber, depois aceita com mais ou menos facilidade, as limitações intrínsecas das coisas a aprender (Mosconi et alli, 2000, p. 44).

A relação dos homens com o não-saber é fundadora da produção e da transmissão de saberes, e como tal, causa principal do mal-estar contemporâneo com o propalado excesso de informações, hoje usualmente referido como consequência direta do desenvolvimento das "sociedades digitais" (Terceiro, 1996).

Por certo, o desenvolvimento das novas tecnologias criam para a escola e para os saberes que nela circulam uma situação inédita. O ensino e a aprendizagem passam a conviver com variados suportes e fontes digitais de informação e comunicação, atualizados de maneira continuada.

Essa mudança provocou nos ambientes sociais e educacionais a coexistência de antigos modos de inscrição e comunicação do saber – como a escrita manuscrita e a publicação impressa – com as formas da textualidade eletrônica que, segundo Chartier, representam uma "mutação epistemológica fundamental" (2000, p. 108).

Para ele, com o texto eletrônico, o modo de se construir discursos e as modalidades específicas de leitura, próprias das obras concebidas na lógica do códex, alteram-se substancialmente. A revolução dessa nova espécie de comunicação "é, de fato, ao mesmo tempo, uma revolução da técnica de produção do texto, uma revolução do suporte do escrito, e uma revolução das práticas de leitura" (Chartier, 2000, p. 113).

A expansão de usuários da Internet que lidam com o texto eletrônico, a potência dos computadores, a capacidade de armazenamento dos discos óticos compactos, e a criação de novos programas e "sites" estão a oferecer possibilidades cada vez mais interativas de exploração educacional, científica e cultural.

Estes recursos, na medida em que disponibilizam uma grande diversidade de informações, facilitando a consulta a diferentes bases de dados, introduzem novas práticas de formação cultural nas sociedades, e exercem uma pressão sobre a forma regulada de tratamento do saber que as instituições educacionais têm estabelecido com os conteúdos curriculares e disciplinares.

A onda crescente de múltiplos hiperdocumentos, hipertextos, simulações interativas e mundos virtuais que hoje se propagam na Internet constitui um traço distintivo de uma nova etapa do saber e da formação. Uma etapa que se caracteriza pela digitalização, isto é, a capacidade de se traduzir uma informação escrita, sonora ou visual em séries numéricas, e por sua tendência complementar, a virtualização – ou seja, o movimento migratório que desloca informações, agentes, organizações e atividades de seus usuais ambientes e territórios para a imersão nas redes informáticas (Lévy, 1997).

No espaço e no tempo das redes, a crescente disposição para o relacionamento eletrônico da vida social torna as manifestações da cultura menos dependentes da condição física, geográfica e temporal de seus processos, e favorece o intercâmbio imediato de grupos humanos interconectados.

Essa experiência introduz os sistemas educacionais e de formação numa importante mudança dos meios que dão suporte material ao saber, e mesmo nos modos de se lidar com ele. Às formas tradicionais da transmissão da cultura estão sendo acrescidos os dispositivos dinâmicos de memória, por meio dos quais os saberes têm se difundido e renovado, numa velocidade jamais experimentada. Daqui por diante, o "saber papel" também poderá ser encontrado "em bancos de

dados acessíveis on-line, em mapas alimentados em tempo real pelos fenômenos do mundo e em simulações interativas" (Lévy, 1997, p.200).

Tal mutação repercute na natureza social e individual da pedagogia escolar que utiliza as novas técnicas comunicacionais porque as relações entre os atores pedagógicos, as instituições educacionais, e as demais zonas coletivas de influência sobre o trabalho e a formação tornam-se progressivamente amplificadas.

Por meio dessas técnicas cria-se um espaço virtual de comunicação para o ofício do professor, onde, além da escola e da sala de aula em que atua, ele passa a ter como fontes de abastecimento do seu saber outros profissionais do ensino, outras salas de aula e outras escolas para interagir de maneira sincrônica, independentemente da localização delas.

Uma vez incorporados ao trabalho docente, os atuais recursos tecnológicos da informática têm potencial para dinamizar as relações que os professores mantêm com os diversos saberes que alimentam a sua formação, como também para estender os liames sociais, institucionais e profissionais deles com os produtores/difusores desses saberes.

Assim sendo, o caráter histórico da formação docente, que começa socialmente na infância familiar e escolar do professor, e segue em sua carreira, de agora em diante se desenvolve e complexifica no tempo real das conexões eletrônicas. Isto significa que, além de aprender o seu ofício no ritmo temporal das instituições, à medida que a sua formação e o seu ensino também se efetuem no ciberespaço, parte da identidade profissional do professor construir-se-á também na virtualidade das redes socio-técnicas.

Além de a atuação docente se destinar aos alunos na sala de aula e envolver os profissionais do espaço escolar, ao interagir com outros grupos, organizações e atores pedagógicos no ciberespaço, ganha um novo campo de atualização no trabalho conectado: os fóruns virtuais da Internet. À expansão da prática de ensino na rede corresponde a maior diversidade de saberes que o profissional mobiliza para alimentar o seu ofício e renovar o seu repertório de competências.

Se a pedagogia escolar tem se caracterizado como um trabalho interativo e comunicacional (Tardif & Makamureka, 1999), com a integração pedagógica de tecnologias, ela se transforma numa prática que também se realiza na

interatividade²⁸, ou seja, em ações de interação e comunicação que não mais se restringem aos limites físicos da classe e da escola, mas que, apoiadas em suportes tecnológicos, expandem-se e ultrapassam os limites das instituições educativas.

Numa escola conectada – além das características que envolvem a partilha de saberes-poderes entre os atores pedagógicos numa relação concreta – a interatividade de alunos e professores fica marcada pelas relações virtuais que estabelecem, e pelos saberes que mobilizam na interação com os dispositivos técnicos, tanto em sala de aula quanto noutro ambiente.

Por conseguinte, na onda generalizada dos jogos de vídeo, da programação, da multimídia, das mensagens eletrônicas, dos computadores nas escolas e universidades, e do "mínimo vital cognitivo obrigatório" (Linard, 2002, p. 18) que essa realidade técnica impõe aos cidadãos, a formação do magistério requer as condições necessárias ao desenvolvimento profissional articulado com o uso pedagógico de tecnologias.

Quando a formação dos professores se evidencia como um dos principais elementos estratégicos das reformas, e o cotidiano do magistério experimenta em suas bases a integração das tecnologias da informação e das comunicações, o ensino começa a modificar o seu estatuto epistemológico, na medida em que a relação dos professores com as práticas e os saberes profissionais passa a ser mediada por novos dispositivos técnicos.

3.3.2 **Mudanças na relação com o saber**

Depois da metade dos anos 1960, a circulação de informações e de saberes na cultura passou a contar com o desenvolvimento da informática, uma tendência que se reforçou durante o final do século passado, dando origem à *Web* e às diversas aplicações técnicas que se sucederam na Internet (Barkis, 2001).

A partir dos primeiros sinais de consolidação da cibercultura, a relação com o saber ingressou no debate contemporâneo como um problema não só afeito

²⁸ Surgido na década de 1970 para nomear a arquitetura dos programas baseados em janelas e ícones conversacionais, o conceito "interatividade" tornou-se um paradigma que pretende substituir a lógica da distribuição de informações e o modelo da transmissão/emissão da mídia de massa. Seus fundamentos podem ser resumidos nos binômios participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e permutabilidade-potencialidade (Silva, 2000).

aos homens, mas também como uma questão relacional entre homens e máquinas. Neste século, parte das relações pessoais e sociais com o saber evolui na base do apoio de tecnologias intelectuais (Lévy, 1995), em redes dinâmicas e coletivas de aprendizagem.

No ciberespaço, o saber não pode mais ser concebido como algo abstrato ou transcendente. Ele se torna ainda mais visível – e mesmo tangível em tempo real – por *expressar uma população* (Lévy, 1997, p. 194).

Diferente das páginas de papel, as páginas *Web* são povoadas de transações entre pessoas e grupos humanos, que se articulam através das versões eletrônicas do correio, do fórum, da conferência, dos mundos virtuais compartilhados, e configuram um campo social "tão diverso e contraditório quanto a própria sociedade"(Castells, 2003, p. 48).

O caráter inédito da relação com o saber na contemporaneidade diz respeito às interfaces²⁹ que permitem a comunicação entre sistemas informáticos distintos, mas também se refere ao estabelecimento de contatos, interceptações e traduções entre meios heterogêneos, como a rede social dos homens e a rede eletrônica dos computadores.

Descolado dos suportes convencionais, e disponível em fluxo contínuo no transporte digital, o saber adquiriu uma grande mobilidade de produção, divulgação e renovação, ampliando os seus processos de interação e coexistência. Em alguns domínios do conhecimento, como atesta a professora de astrofísica Vauclair, da Universidade de Toulouse, "as publicações científicas ainda são escritas em jornais e revistas especializadas por pura tradição: poucos pesquisadores as lêem, porque antes de serem editadas todo mundo já tomou conhecimento há muito tempo pela Internet" (Vauclair in Parrochia, 2001, p. 33).

Ao lado de uma crescente disponibilidade de fontes diversas e especializadas, o saber, em fluxo nas redes eletrônicas de transmissão, não tem o limite físico e as fronteiras do suporte impresso, com início, meio e fim; ele é um corpo aberto de múltiplos acessos, articulado em rede, dinâmico, flutuante, intangível e indefinido.

²⁹ Aqui a interface relaciona-se aos *software* que formalizam a interação entre usuários e computadores (Johnson, 2001).

No mundo eletrônico, a relação que a cultura mantinha com o escrito sofreu uma profunda mudança; o texto impresso, suporte-mestre do pensamento e do trabalho intelectual, passou a conviver com outras técnicas de reprodução, estruturação e organização do saber, e com meios renovados de consulta, identificação e localização do conhecimento.

Se, durante mais ou menos dezoito séculos, o livro tem sido um dos principais meios de formação cultural e escolar das sociedades, as inovações técnicas estabelecidas pela informática deram margem ao aparecimento de outros suportes e artefatos culturais, gerando uma transformação radical na produção, inscrição, transmissão e recepção do saber na cultura.

Para Rinaudo, na condição de tecnologia ligada às matemáticas, à eletrônica, à cibernética, ou à inteligência artificial, a informática interroga a relação dos homens com as ciências, e com a produção de saberes aos quais ela está menos ligada, como a geografia e a economia, confrontando usuários e não usuários com as mudanças da técnica e do saber científico (2000, p. 185).

Na medida em que carrega um valor social forte, a informática aparece não só como um conhecimento técnico fundamental para a formação, mas também como instrumento de promoção social, que a transforma em requisito obrigatório para diversos setores de atividade. Nesse sentido, o uso do computador é percebido como parte integrante do saber mínimo de base do cidadão contemporâneo.

Em razão disso, Rinaudo entende que "se cada um entre nós pode sentir-se interpelado porque a informática altera a nossa sociedade, ao mesmo tempo no mundo do trabalho e na vida diária, a transformação da relação com o saber e com os conhecimentos interroga certamente o ofício de professor" (2000, p. 187).

Há algum tempo que se anuncia a mudança na atividade do professor – o deslocamento do papel preponderante de transmissor de conhecimentos para o de mediador entre os estudantes e o saber. Tal ponto de vista faz eco com outro discurso no qual se diz que os computadores jamais substituirão o professor.

Ao ocupar o lugar de mediador e agente do saber, qualquer que seja o seu nível de atuação, o professor lida não só com os saberes próprios ao seu ofício, mas também com os constrangimentos e as angústias que a relação com esses saberes provoca. Nesse sentido, a relação dele com a informática, um novo campo de saber a ser explorado e incorporado ao ensino, inscreve-se em uma forma de

relação com o saber, cujas transformações técnicas interrogam a identidade profissional do professor, e perturbam o equilíbrio do seu processo de construção identitária, recolocando esse processo em questão (Rinaudo, 2000).

De acordo com Rinaudo, "a relação com a informática oferece uma maneira indireta de aceder à relação com o saber do professor" (*ibid*, p. 190), pois, na medida em que trabalha com seus saberes, ele também lida com os sentimentos que as mutações, as rupturas e oportunidades técnicas provocam em sua rotina, estimulando a revisão dos sistemas docentes de reconhecimento e construção pessoal e profissional.

Capaz de multiplicar a circulação de informações na cultura, a tecnologia disponibiliza para a escola conectada um ambiente no qual os atores pedagógicos são confrontados com um vasto campo de referências disciplinares, técnicas, culturais e científicas, e com outras formas de se relacionar com o saber.

A atuação docente, responsável por transmitir, mediar e tornar inteligíveis as informações e os saberes escolares, quando munida dos meios técnicos da informática, se vê diante de recursos que lhes permite deslocar, de maneira eficaz, parte das suas funções para os meios tecnológicos, utilizando exemplos ou simulações que não tem condições de introduzir e desenvolver em sala de aula; os alunos, por sua vez, ao terem acesso pela via tecnológica aos conteúdos disponibilizados pela escola, passam a conviver com a opção de consultar diferentes versões dos saberes que constituem esses mesmos conteúdos.

A influência direta das tecnologias nos circuitos sociais de comunicação estão transformando também as condições gerais da renovação do saber. Isto porque, primeiro, a movimentação de saberes e *savoir-faire* nunca foi tão acelerada³⁰, o que repercute na duração assertiva das competências adquiridas; segundo, porque os critérios de pertinência das teorias começam a conviver com as normas de eficiência dos modelos simulados no computador.

Nesse contexto, as tarefas de produzir, difundir, transmitir, articular, renovar e intercambiar o saber estão se vinculando às novas possibilidades do acesso à informação – navegar por hiperdocumentos, buscar informações com *software* de pesquisa, explorar mapas dinâmicos de dados – e ao novo estilo de

³⁰ A cada 18 meses, dobra a capacidade de processamento dos computadores (Lei de Murphy), a banda da rede cresce três vezes mais que o poder de processamento (Lei de Gilder), e a utilidade da rede é igual ao quadrado do número de seus usuários (Lei de Metcalfe).

raciocínio e de conhecimento próprio da simulação, diferente dos processos dedutivos da lógica, e dos processos indutivos da experiência (Lévy, 1997).

Com base em descrições precisas e rigorosas de objetos e fenômenos, os computadores podem calcular os efeitos de interações e troca de mensagens entre dados diversos, simulando resultados. Desse modo é possível organizar situações complexas, construindo modelos³¹ matemáticos sobre problemas cotidianos. Trata-se da concepção de micromundos, onde se estudam seus componentes e o comportamento deles como substitutos eletrônicos da realidade que representam (Casti, 1998).

A manipulação dos parâmetros e a simulação de todas as circunstâncias possíveis dão ao usuário do programa uma espécie de intuição sobre as relações de causa e efeito presentes no modelo. Ele adquire um *conhecimento por simulação* do sistema modelado, que não se assemelha nem a um conhecimento teórico, nem a uma experiência prática, nem ao acúmulo de uma tradição oral (Lévy, 1995, p. 122).

Na verdade, os meios interativos informatizados oferecem novas possibilidades de conhecer, e exigem do ensino e da aprendizagem saberes e práticas inéditas para a educação. Começa a surgir um novo método científico original, que não se baseia na observação direta e na experimentação da realidade, mas que se fundamenta no mapeamento do universo dentro do ciberespaço (Casti, 1998).

Com as técnicas da simulação, visualizam-se graficamente os efeitos do vento sobre a superfície de um avião, a dinâmica do crescimento demográfico, a evolução de espécies biológicas e de ecossistemas, o aquecimento global, o tráfego da malha viária de uma cidade etc.. Além de se ver o funcionamento dos modelos, pode-se também intervir e atuar nas suas variáveis, observando em tempo real as modificações ocorridas. Neles, a exploração de hipóteses formuladas e a análise de conseqüências favorece o conhecimento intelectual ou prático sobre o mundo real num ambiente simulado. O simulador de vôo, por exemplo, onde se aprimoram as habilidades da pilotagem, é o cenário de participação ativa mais conhecido das oportunidades de formação nos micromundos eletrônicos.

³¹ Basicamente, o modelo é a versão eletrônica da realidade, composta da descrição calculada das propriedades de seus componentes e de suas interações, e codificada (programada) em uma linguagem compreensível pelo computador.

Se, na teoria das representações da Antigüidade, Aristóteles já defendia em sua *Poética* que era possível aprender a partir de um modelo, hoje, de um modelo computacional também se extraem preciosas lições sobre a realidade. Por meio da simulação é possível adotar decisões antecipadas a respeito de alguns problemas que, por sua natureza complexa – testes dispendiosos e de elevado risco – não podem e não devem ser diretamente experimentados, testados e verificados numa realização concreta.

Na ordem de suas principais aplicações – ou seja, na avaliação e escolha de novos modelos teóricos, no apoio a processos decisórios e definições estratégicas, e na formação dos indivíduos e grupos – o papel pedagógico da simulação encontra-se na possibilidade de se analisar a combinação e as reações de um grande número de variáveis num modelo estudado, e com isso antecipar soluções, facilitando descobertas e conquistas de novos conhecimentos.

Toda a potencialidade dos recursos tecnológicos confere uma nova dimensão ao saber, à relação com ele, e portanto à relação com o aprender. Por conseguinte, desde que apoiadas em tecnologias, as relações que os professores estabelecem com os saberes ganham um novo estatuto na formação profissional deles. Nesse estatuto, a função do saber docente não mais se reduz apenas às habilidades clássicas do ensino, mas reside na propriedade de o magistério conferir consistência a processos e percursos singulares de aprendizagem, na base de uma competência de comunicação didática, pedagógica e também tecnológica.

3.3.3 Saber docente, ensino e dispositivos técnicos

De acordo com as mais recentes reformas educacionais, as propostas de formação de professores consideram como tópicos de seus quadros de referência, além dos conteúdos e disciplinas, "os conhecimentos, competências e saber-fazer" (Borges & Tardif, 2001, p. 16) que constituem o domínio do saber docente.

A partir da análise dos resultados de pesquisas realizadas nos Estados Unidos e no Canadá, foram organizadas algumas das principais características desse saber, ou na reedição do próprio Tardif para o conceito, dos saberes profissionais dos professores.

Esse saber não é unificado, provém de fontes, espaços e tempos diversos da vida e da carreira do magistério, e é exercido em função das tarefas e rotinas do trabalho do professor. Ele contempla muitos saberes, que são mobilizados e concebidos para atender à complexidade do ensino, em contextos dinâmicos de interações próprias ao ofício. Flexível, pois tem a propriedade de evoluir integrando as modificações que se processam no curso da prática, o saber docente está ligado à história pessoal e social do professor, e aos seus modos de ser e agir (Tardif & Lessard, 1999).

Tais características indicam que o conhecimento necessário ao desempenho da função docente provém da história do professor. A partir das qualidades e dos valores docentes que a sua infância viu destacados pela família, e de uma longa experiência escolar observando o trabalho de seus mestres, os professores costumam extrair e formar as suas primeiras representações sobre o ofício.

Munidos dessa compreensão fundamental, que eles vão elaborando até a conclusão dos cursos de formação para o magistério, os professores só conquistam um nível mais apurado de entendimento acerca do ensino e das competências requeridas para o seu exercício depois que começam a trabalhar: na fundação da prática profissional é que eles de fato desenvolvem mestria e edificam um “saber experiencial”³² (Tardif, 1999, p. 20). Decididamente, com o início da carreira, os professores inauguram um processo de estruturação de suas identidades profissionais, e sedimentam os vínculos sociais e institucionais relacionados ao seu trabalho.

Os seus saberes profissionais, portanto, não se organizam apenas como um *constructo* uniforme, delimitado e bem definido, que eles vão buscar na universidade. Ao contrário, esses saberes são constituídos nos diversos domínios que atravessam a história de vida familiar, escolar e universitária dos professores; são saberes dinâmicos – porque evoluem de acordo com a própria prática de ensino em sala de aula, segundo as disposições institucionais da escola, e sob a realização da experiência de outros profissionais – e são também pragmáticos,

³² Em texto mais recente (2002), Tardif chama a atenção para a natureza experiencial do saber docente. Ele adverte que ela não se confunde com o sentido positivista e cumulativo do conhecimento, refletido na idéia da *experimentação*, nem com a concepção humanista de um estado interior psicológico. Na verdade, para ele, o saber docente é *experienciado* porque é experimentado no trabalho, na realização do trabalho.

pois se destinam a atender simultaneamente à diversidade contingencial dos objetivos discentes.

De fato, tal base de conhecimento consolida-se como um domínio plural e estratégico, que reúne fontes e referências selecionadas e organizadas, provenientes das ciências da educação, da pedagogia, das disciplinas específicas dos programas universitários, dos conteúdos curriculares das instituições formadoras do professor, mas também do seu trabalho profissional. Do conjunto destes saberes, aquele que mais pode identificar e legitimar os professores como profissionais – porque nasce com a experiência e é por ela validado – é o saber da ação, da prática (Tardif, 2002).

O saber docente, portanto, ganha forma e se consolida na prática do professor e está a serviço dela. Por ser na realização do trabalho que ele é construído, modelado e utilizado de maneira significativa (Tardif, 2002), dificilmente ele se presta a generalizações, dado o seu comprometimento com as situações específicas de interação nas quais é requerido. Justo por isso o saber docente não está imune às transformações que se processam no mundo do trabalho em geral, e nem alheio às modificações da prática do professor, convidado a adotar em sua ação os mais recentes recursos da informática.

Na medida em que as sociedades reorientam-se baseadas na lógica da Internet, e passam a conviver com as conseqüências sociais decorrentes do maior acesso à informação, cresce o consenso de que a educação, a formação e o aprendizado continuados são variáveis estratégicas e essenciais do desenvolvimento profissional e pessoal (Castells, 2003).

Num contexto de novas interações sociais e profissionais, de revisão paradigmática das ciências, e do predomínio dos recursos avançados da informática, os professores, tal como tem ocorrido com profissionais de diversas áreas do conhecimento, encontram-se desafiados a atualizar habilidades, competências e saberes para que o exercício da sua atividade esteja em sintonia com a evolução tecnológica e com as transformações que ela tem provocado.

“As regras do mundo estão a mudar. Está na hora de as regras do ensino e do trabalho dos professores também mudarem.” Desse modo, Andy Hargreaves (1998) conclui o seu estudo acerca das mais recentes alterações ocorridas no trabalho e na cultura dos professores.

Sem dúvida, uma série de novos elementos técnicos intervenientes têm concorrido para promover mudanças no cotidiano das escolas e da prática docente, influenciando os modos de organização do ofício, da formação e dos saberes profissionais dos professores. Mas, se a gradativa introdução de tecnologias nas escolas, e de toda a diversificação de novas ferramentas que elas trazem, pode ser constatada no curso dessas modificações, em países como o Brasil, a presença dos computadores na história pessoal e social dos professores, de maneira geral, ainda é relativamente recente; eles só começaram a ingressar na vida do magistério público da educação básica a partir da última década.

Na medida que os saberes relacionados ao uso da Informática na Educação se integram ao repertório de conhecimentos do professor, os novos recursos técnicos concorrem para auxiliar o estudo, a revisão e a construção dos seus saberes profissionais (Pouts-Lajus, 2002), facilitando o encontro e a troca de experiências entre professores, e apoiando a superação da lógica disciplinar como fundamento da formação profissional docente. Entretanto, é preciso dizer, a presença das tecnologias recentes na escola não garante nem o desenvolvimento de processos pedagógicos mediados, e tampouco que, em adição aos meios já consagrados, os novos dispositivos técnicos sejam incorporados pelo magistério como efetivos recursos do trabalho docente.

Isto porque, os dispositivos³³ proclamados para responder às urgências das novas tecnologias, de fato, não se restringem apenas ao domínio técnico. Na verdade, eles dizem respeito à inventividade de profissionais que operacionalizam linhas de ação pré-estabelecidas por decisões político-administrativas; e nesse sentido, representam um conjunto de diretrizes reguladoras, concebidas para serem aplicadas numa variedade de situações pelos professores.

Portanto, para que os dispositivos tecnológicos funcionem, eles precisam ser plenamente assimilados pela instituição escolar, isto é, praticados de maneira continuada pelas gerações de atores pedagógicos que se sucedem, tornando-se "uma realidade tanto interna quanto externa, tanto subjetiva quanto objetiva, tanto representada quanto instituída" (Anne-Marie Chartier, 1999, p. 210).

³³ Apesar de seus múltiplos usos e aplicações, é no campo da técnica onde se encontra a origem do conceito de dispositivo. Trata-se da "maneira pela qual são dispostas as peças, os órgãos de um aparelho; o próprio mecanismo [...] Conjunto de meios dispostos de acordo com um plano" (Peraya, 1999).

De acordo com a pesquisadora francesa, como a duração de um dispositivo está sujeita ao seu emprego regular num sistema, a tarefa de adotá-lo numa instituição depende muito mais da capacidade de fazer a conexão dele com a rede dos dispositivos que já existem do que das suas qualidades intrínsecas de inovação. O dispositivo só adquire seu estatuto enquanto tal quando integrado a uma rede instituída de práticas sociais estabelecidas, no desempenho de uma função instrumental, simbólica e relacional de nossas experiências com o mundo. Essas práticas podem estar refletidas no uso do caderno de anotações dos alunos, por exemplo, ou vinculadas ao emprego do computador na aprendizagem, pesquisa e organização de saberes de uma disciplina etc..

A chegada dos micros às escolas é a ponta de um iceberg que insere os professores e sua atividade profissional numa voragem de dispositivos e acontecimentos – a indústria de robôs, a informatização de escritórios, os diversos modos e suportes de informação (celulares, computadores, agendas eletrônicas), programas educativos, negócios virtuais, novas formas de tratamento da imagem, bases de dados, videoconferências, redes comunicacionais.

O acompanhamento das constantes atualizações técnicas dos novos dispositivos – *software*, *hardware*, multimídia, comunicação em rede, telepresença, *learningware* – depende de condições institucionais favoráveis ao professor, para que, em benefício dos alunos e do seu trabalho, a efetiva exploração educacional de todos os recursos esteja integrada a temáticas desenvolvidas de acordo com o currículo e o projeto pedagógico da escola.

Mesmo dispondo dos métodos e técnicas mais recentes das comunicações, de pesquisa e acesso à informação, o professor necessita do apoio de outros níveis operacionais da escola (Kenski, 2000) – os auxiliares, os técnicos, os coordenadores pedagógicos, os supervisores, a direção – de modo a conciliar, no ato do seu ofício, as atividades técnico-administrativas e educacionais – seja na introdução ao uso da tecnologia, durante o processo inicial de aprendizagem, seja depois, no desenvolvimento do ensino e de atividades continuadas de formação docente e discente.

Na tarefa de equipar as escolas com tecnologia, este é o atual problema a ser enfrentado na formação dos educadores: desenvolver competências e saberes profissionais para ensinar os conteúdos de uma especialidade, e compreender

como os novos dispositivos técnicos podem ser integrados a uma continuada atualização dessas competências e saberes.

Destarte, o contexto profissional objeto de integração das novas tecnologias abrange o saber que qualifica o ofício docente, consubstanciado nas práticas pedagógicas do magistério. Essas práticas realizam-se no interior de relações institucionais com outros profissionais da educação e com os alunos, e consistem no emprego de meios para alcançar os objetivos da aprendizagem e da socialização discentes.

Para alcançar esses objetivos, os recursos usualmente utilizados são as estratégias de transmissão do saber (exposição, estudo dirigido, trabalho de grupo, etc.), o uso de dispositivos técnicos (quadro-negro, transparência, hardware, *software*, vídeos, cds, computadores, Internet etc.), e o emprego de competências pedagógicas (transposição didática, gestão da matéria, gestão da classe etc.).

Visando a melhor assimilação do aprendizado, essas competências renovam-se de acordo com a experiência docente de reelaborar o conteúdo da matéria ensinada, compatibilizando variáveis que vão desde o tempo, o programa, o projeto pedagógico, o modelo de ensino, o ritmo de aprendizagem e motivação dos alunos, até as condições de trabalho que a escola oferece. (Tardif, 2002).

No trabalho, de maneira geral, a relação predominante do professor com o saber tem sido a da transmissão de conteúdos curriculares e disciplinares. Ele "deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia, e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos" (Tardif, 2002, 39). No entanto, regido por objetivos escolares, programas de ensino, e marcado pela contingência das interações com atores sociais e dispositivos técnicos, hoje, o professor encontra-se numa situação peculiar.

Por um lado, ele foi e é profissionalizado em uma formação que não realizou a integração pedagógica de tecnologias, por outro lado, atua ou dá início à carreira em instituições "enciclopédicas" (Tardif, J.,1998), isto é, instituições de que lidam com o saber de maneira disciplinar³⁴, e se encontram diante do desafio de incorporar em sua estrutura os recursos computacionais e as novas extensões das redes acentradas de comunicação.

³⁴ Tanto na perspectiva de um poder regulador sobre os corpos (Foucault, 2000), quanto no sentido da abordagem compartimentada e cumulativa do conhecimento.

Uma vez assumido o aproveitamento de tecnologias no ensino e na aprendizagem, o professor se vê na urgência de operar modificações importantes nas rotinas de seu fazer cotidiano, que alteram os modos de realização do saber que ele institui e desenvolve em seu ofício.

Decerto, o saber profissional dos professores ingressa num processo inédito de revisão e atualização, dado que, no âmbito dos estabelecimentos onde esse saber se consolida, a organização do trabalho docente passa a conviver com novas injunções, decorrentes do nexos de sua prática com os suportes informáticos. Neles, a relação que o professor mantém com o saber experiencial e com outros saberes adquire outras oportunidades para se consolidar.

No espaço de circulação entre diferentes ordens de saber que é a Internet, o trabalho docente, a pedagogia e o ensino não mais se restringem ao universo da cultura disciplinar, curricular e impressa. As instituições e os atores pedagógicos ingressam num mundo cujo regime organizacional é engendrado por um número extraordinário de referências dinâmicas de informação, que alimentam um intenso ritmo de produção e de inscrição do saber. Um ritmo que projeta os educadores numa substantiva transição, cujos efeitos psicológicos e sociais a professora Monique Linard traduz com propriedade:

Por seu desenvolvimento explosivo, nossas tecnologias da inteligência nos deixam diante de um déficit radical de explicação e de compreensão, como se a capacidade de ser e de pensar desaparecesse num fazer sempre mais frenético (Linard, 2002, p. 238).

Justo no interregno dessa passagem, do código impresso para o digital – uma mudança desencadeada pela pressão que a velocidade dos processos tecnológicos têm exercido sobre a cultura – a tradição prática dos professores encontra-se desafiada a acompanhar o perfil discente das novas gerações informatizadas, as alterações organizacionais do trabalho docente, e a proliferação de conteúdos técnicos, científicos e culturais da Internet.

3.3.4 Gestão de saberes e competências técnico-pedagógicas

Nos últimos anos, tendo em vista as mudanças institucionais e culturais decorrentes da influência tecnológica, parte dos professores passaram a utilizar em seu trabalho outras formas de abordagem dos saberes que são transmitidos em classe.

Num ambiente educacional dotado de tecnologias, o uso das páginas da Internet – com o seu modo de representar os dados – a estrutura dos "sites", e o vasto sistema labiríntico de conteúdos que o ciberespaço apresenta podem levar o ensino a realizar alterações em suas práticas. Algumas dessas principais alterações estão bem caracterizadas por Margot Kaszap (2001).

De acordo com a pesquisadora, a integração pedagógica de tecnologias conduz os professores a se depararem com a conquista de ao menos três competências: conceitualizar e modelizar saberes num universo hipertextual; propor estruturas interativas e motivadoras da aprendizagem nos domínios do ciberespaço; e produzir, selecionar e gerir informações numa nova arquitetura do saber.

Quanto ao primeiro desafio, trata-se da exploração de mapas conceituais na Internet, ou seja, da representação e organização do "universo de um conceito através de suas numerosas ramificações descritivas (atributos e valores) e associativas-dissociativas" (Kaszap, 2001, p. 86).

Para ela, o mapa conceitual tem a vantagem de organizar uma grande quantidade de conteúdo em um único endereço (fonte), onde a leitura torna-se ágil e o acesso aos dados facilitado. Isto porque cada página da Internet pode ser identificada por uma ou duas palavras-chave, e nela a informação encontra-se configurada de maneira tridimensional.

Como nos sistemas planetários, pode-se navegar pelos documentos da rede nos sentidos longitudinal, latitudinal e altitudinal (em profundidade). Tal modo de pesquisar – por meio de mapas seqüenciais página a página, e através de analogias transversais entre temas – favorece a reorganização conceitual das informações e facilita a exploração dos saberes.

Esta estruturação não é fácil, ela impõe escolhas. Ela pede o desenvolvimento de competências na produção de redes de informação que serão avaliadas na sua funcionalidade (*ibid*, p.87).

Dito de outra forma, no hábito de orientar a aprendizagem estimulando a formulação de hipóteses, a coleta e a análise de dados, e a elaboração de sínteses sobre o material encontrado, os professores deverão inscrever novas atividades de documentação e pesquisa em suportes tecnológicos, de modo a que os alunos tenham condições de transformar a informação eletrônica em conhecimento estruturado.

Essas atividades relacionam-se à utilização de navegadores, motores de pesquisa, emprego de técnicas de refinamento dos dados, exploração de notícias, hierarquização de informações, definição de palavras-chaves e desenvolvimento de conceitos em redes de sentido. Trata-se da competência docente de orientar e apoiar seus alunos na estruturação de idéias e organização dos saberes em suas pesquisas nas infovias.

Além do mais, sabendo que a Internet «consiste sempre num faroeste tecnológico selvagem, ou seja, muitos quilômetros sem nenhum mapa», é preciso ajudar as crianças a reconstituir a organização subjacente dos sites e dos conjuntos conceituais hipertextualizados (*ibid.*).

O fato de, neste início de século, as informações terem se tornado mais acessíveis não quer dizer que estejam disponíveis de maneira direta e imediata. Se, hoje, pode-se chegar a uma infinidade de fontes diversas, isto não significa que as informações encontram-se propriamente desembaraçadas. Nesse sentido, outro aspecto relativo às formas de tratamento conceitual dos saberes refere-se ao domínio dos processos de busca na Internet. Quanto a este ponto Kaszap adverte que é preciso todo um trabalho de orientação da pesquisa discente nos novos suportes técnicos do saber, motivando o aluno a explorar o conhecimento, hierarquizar prioridades, estruturar procedimentos e relacionar conceitos.

Ao lado deste trabalho de orientar a construção de mapas conceituais na rede, sugere a professora canadense, é preciso que os educadores saibam também definir ou reconhecer modos de representação e de organização de dados que favoreçam uma interatividade estimulante e produtiva para os alunos. Por analogia, elaborar o site de uma disciplina ou de um tema, tal como na construção

de um prédio, pressupõe a elaboração de uma estrutura de base, as vias de passagem, as escadas, os níveis e as indicações de circulação. Os conteúdos podem ser modelizados por meio de portas de acesso ou de sínteses visuais da informação, seja na forma de *hiperlinks* (elemento que remete a uma nova localização na mesma página ou em outra página), menus deslizantes ou mapas clicáveis.

O segundo desafio – a proposição de estruturas sedutoras de aprendizagem no ciberespaço – está ligado à necessidade de o ensino acompanhar as mudanças no modo como as novas gerações começam a se relacionar com a informação. Desde há muito que o texto descritivo linear conduz a um certo uso dos sentidos (narração, audição, e leitura pessoal) como meio de aceder aos saberes. O aparecimento do rádio, da televisão, dos jogos eletrônicos, e a convergência das diversas mídias para um único suporte digital desencadeou na juventude outras formas de abordagem do mundo. Ao lado do universo alfabético da cultura, surgiram recursos e cenários animados, televisuais e interativos que estão alterando a relação aluno-conteúdo.

Com efeito, a leitura de textos por quilômetro, mesmo sublinhados traz pouco interesse aos jovens, habituados a consumir rapidamente pelos olhos, o universo fervilhante televisual e nintendesco³⁵ (*ibid.*, p. 89).

Embora não seja o caso de as mídias interativas substituírem os livros, elas requerem uma exploração ativa dos usuários, não apenas pela interpretação dos dados, mas também por uma intervenção efetiva nos sistemas infográficos. Tanto as páginas de textos quanto as imagens digitais, acompanhadas de ingredientes sonoros ou vocais, constituem um horizonte dinâmico, maleável e cativante para motivar a aprendizagem. Isto quer dizer que os professores interessados em despertar a motivação de seus alunos, utilizando os dispositivos técnicos mais recentes, estarão propondo ambientes e atividades de acordo com esta nova tendência de exploração perceptiva dos saberes.

Entretanto, para que essa tendência do ensino se realize, tal como foi necessária a criação de um código tipográfico para o advento da imprensa, a exploração pedagógica de tecnologias pressupõe que os educadores adotem um

³⁵ Neologismo empregado pela autora para caracterizar a cultura juvenil dos utilizadores dos jogos eletrônicos interativos *Nintendo*.

código midiático, que lhes forneça padrões e critérios para a elaboração de documentos digitais interessantes, instrutivos e de qualidade (*ibid.*, p. 90).

Esses padrões dizem respeito a critérios morfológicos e estruturais, relativos às formas de apresentação dos "sites" e das páginas da Internet. Para que se ofereça, junto com os livros, cenários dinâmicos de aprendizagem no ciberespaço, Kaszap defende a observação de alguns aspectos.

Os cenários, conteúdos e conexões disponíveis devem estar organizados de maneira sóbria, atraente e de fácil acesso, com a disposição clara dos principais temas e pontos de navegação, de modo que o visitante não faça incursões desnecessárias e perca o interesse da pesquisa. É recomendável que as páginas estejam referidas de maneira clara, com indicação de autoria, endereço eletrônico, data de criação e de modificações, e com botões de *hiperlink* devidamente anunciados e acompanhados de seus equivalentes textuais.

A autora chama à atenção para que nos sites concebidos com finalidades pedagógicas os deslocamentos possam ser conduzidos pelos alunos de modo amigável, fácil, e com segurança. A navegação deve facilitar a retomada das visitas anteriores ou a volta ao início do percurso de pesquisa, e permitir a escolha de novos itinerários. Tal desempenho exige um mínimo de conectividade, para que a página seja interativa e carregável na tela sem dificuldades, permitindo aos exploradores a informação e a comunicação desejada.

No acesso aos "sites" da Internet, entre outros aspectos, é fundamental avaliar a pertinência, qualidade e autenticidade dos conhecimentos difundidos, escolhendo os documentos mais apropriados às necessidades da aprendizagem. De modo resumido, esses critérios dizem respeito ao volume do conteúdo ser ou não significativo para exploração e arquivamento; à clareza na sua apresentação; à pertinência das informações que ele veicula – se baseadas em referências científicas ou de opinião; e à confiabilidade, fidedignidade, autenticidade e validade das fontes consultadas. Referem-se também à iniciativa do professor, como usuário deste imenso novo mundo do saber, de criar e lançar mão de outros critérios de análise dos "sites" da Internet, de acordo com o seu planejamento de trabalho e os objetivos dos alunos.

O terceiro e último desafio mencionado por Kaszap relaciona-se à produção, seleção e gestão de informações. Como o número de usuários e de "sites" da Internet torna-se cada vez mais elevado e diversificado, aconselha-se ao

meio escolar administrar a pesquisa na rede como instrumento pedagógico de trabalho. Para tanto, é importante que se constituam e sejam propostos repertórios de fontes relacionando endereços prévios como caminho para a exploração discente, e que a coleta de informações dos alunos seja acompanhada de um estímulo ao desenvolvimento do espírito crítico deles.

Tendo em vista que os servidores³⁶ não são ilimitados em sua capacidade, eles exigem um cuidado no armazenamento de informações. Isto porque, dependendo do modo como elas são classificadas e arquivadas, o retorno às fontes pode ser mais ou menos ágil, ou mesmo impossibilitado. As palavras-chave devem ser bem escolhidas para facilitar o trabalho dos programas de pesquisa, e os dossiês (pastas) estruturados e hierarquizados de maneira a facilitar a gestão e a exploração dos "sites" e das páginas favoritas apreciadas na rede.

As palavras-chave estão diretamente relacionadas com a capacidade de o pedido de pesquisa melhor repertoriar a informação desejada. O descuido na seleção dessas palavras pode tornar pesado, moroso e improdutivo o trabalho dos programas e dos pesquisadores, resultando em um grande número de notícias repetidas e desnecessárias, desperdício de tempo e de energia.

Daí a necessidade de os professores orientarem tanto o uso eficaz dos correios eletrônicos quanto dos grupos de discussão em rede, apoiarem a criação e sobretudo a leitura de páginas da Internet, sensibilizando os alunos para esta nova dimensão e ambiente do conhecimento. Quanto mais a rede estiver povoada por comunidades escolares, mais o ensino poderá acionar estratégias alternativas de acesso às informações e conteúdos requeridos pelos alunos. Seja na produção, seja na análise dos conteúdos eletrônicos, a pedagogia e os educadores em geral participarão cada vez mais da construção do ciberespaço, criando ambientes coletivos de pensamento, de percepção, de ação e de comunicação.

Tendo em vista os aspectos até aqui discutidos, o que se percebe é que utilizando a rede contemporânea, os professores podem aprender, desenvolver suas habilidades tecnológicas, intelectuais, e se relacionar com pessoas e

³⁶ Todos os serviços da Internet funcionam no modelo cliente-servidor. Para utilizar um desses serviços, o usuário precisa usar um programa cliente para acessar o servidor. O servidor é o programa que responde ao cliente pela solicitação de um serviço. Quando o emprego da palavra refere-se a equipamento, o servidor pode ser compreendido como um sistema que oferece recursos tais como armazenamento de dados, impressão e acesso para usuários de uma rede.

profissionais de seu bairro, da sua cidade, do seu país, do continente e do planeta, trocando saberes com indivíduos e grupos de todas as idades e culturas.

O uso regular da Internet pela comunidade docente, além de facilitar e agilizar a comunicação em rede para a troca de experiências e conhecimentos entre os professores, dá margem à formação de grupos virtuais de discussão e trabalho. O encontro desses grupos, reunindo profissionais de várias disciplinas em torno de temas e conteúdos diversificados, favorece a implementação de projetos interdisciplinares nos estabelecimentos de ensino. À medida que o ensino se articule com as novas formas de produção e acesso ao saber proporcionadas pelos recursos técnicos disponíveis na Internet, aumentam as condições de o professor aprofundar o seu processo de formação continuada, enriquecendo os seus saberes profissionais.