

2. TECNOLOGIAS NA ESCOLA



A chegada das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na escola evidencia desafios e problemas relacionados aos espaços e a os tempos que o uso das tecnologias novas e convencionais provoca nas práticas que ocorrem no cotidiano da escola. Para entendê-los e superá-los é fundamental reconhecer as potencialidades das tecnologias disponíveis e a realidade em que a escola se encontra inserida, identificando as características do trabalho pedagógico que nela se realizam, de seu corpo docente e discente, de sua comunidade interna e externa.

Esse reconhecimento favorece a incorporação de diferentes tecnologias (computador, Internet, TV, vídeo...) existentes na escola à prática pedagógica e a outras atividades escolares nas situações em que possam trazer contribuições significativas. As tecnologias são utilizadas de acordo com os propósitos educacionais e as estratégias mais adequadas para propiciar ao aluno a aprendizagem, não se tratando da informatização do ensino, que reduz as tecnologias a meros instrumentos para instruir o aluno.

No processo de incorporação das tecnologias na escola, aprende-se a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, bem como com novas possibilidades de comunicação e interação, o que propicia novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento, que se sabe incompleto, provisório e complexo.

Os artigos apresentados neste capítulo, *Tecnologias na escola*, têm foco em experiências de uso das tecnologias na escola e em teorias que as fundamentam.

O terceiro artigo, *Tecnologia interativa a serviço da aprendizagem colaborativa num paradigma emergente*, de autoria de **Marilda Aparecida Behrens**, defende a necessidade de um paradigma inovador que supere a educação centrada na transmissão de informações, na segregação de alunos e professores a um espaço de aprender e ensinar limitado pelas paredes de uma sala. Behrens, fundamentada em Lévy, propõe o encontro da era digital com a escrita e a oralidade propiciado pelo uso de TIC como ensejo à comunicação interativa, à aprendizagem colaborativa e ao desenvolvimento da criatividade.

O primeiro artigo, *Internet na escola e inclusão*, de **Marco Silva**, foca a problemática da escola inclusiva sob o ponto de vista da utilização da interface digital. Essa prática apresenta-se como exigência para a apropriação do novo ambiente comunicacional-cultural, que proporciona ao professor superar a pedagogia da transmissão ao permitir planejar percursos, criando oportunidades para o aluno desenhar suas trajetórias, escolher pontos de parada e produzir significados.

O último artigo, de **Elisa Tomoe Moriya Schlunzen**, *Escola inclusiva e as novas tecnologias*, discute a problemática da escola inclusiva sob o enfoque da inclusão de portadores de necessidades especiais, uma vez que o ambiente escolar possibilita a interação com o meio, a convivência com experiências socioculturais diversificadas. A autora propõe princípios básicos orientadores para a criação de ambientes de aprendizagem construcionistas contextualizados e significativos com a presença do computador em práticas pedagógicas com crianças portadoras de necessidades físicas especiais.

O segundo artigo deste capítulo, *Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos*, de **Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida**, trata da formação de educadores orientada para a mudança e a inovação da prática pedagógica, propiciada por um processo de formação que tem como eixo a realidade da escola e a prática pedagógica do professor com o uso das TIC. Essa formação está alicerçada na epistemologia da prática e no currículo orientado para a ação.

2.1. Internet¹ na escola e inclusão



O uso da Internet na escola é exigência da cibercultura, isto é, do novo ambiente comunicacional-cultural que surge com a interconexão mundial de computadores em forte expansão no início do século XXI. Novo espaço de sociabilidade, de organização, de informação, de conhecimento e de educação.

A educação do cidadão não pode estar alheia ao novo contexto socioeconômico-tecnológico, cuja característica geral não está mais na centralidade da produção fabril ou da mídia de massa, mas na informação digitalizada como nova infra-estrutura básica, como novo modo de produção. O computador e a Internet definem essa nova ambiência informacional e dão o tom da nova lógica comunicacional, que toma o lugar da distribuição em massa, própria da fábrica e da mídia clássica, até então símbolos societários.

Cada vez se produz mais informação on-line socialmente partilhada. É cada vez maior o número de pessoas cujo trabalho é informar on-line, cada vez mais pessoas dependem da informação on-line para trabalhar e viver. A economia assenta-se na informação on-line. As entidades financeiras, as bolsas, as empresas nacionais e multinacionais dependem dos novos sistemas de informação on-line e progridem, ou não, à medida que os vão absorvendo e desenvolvendo. A informação on-line penetra a sociedade como uma rede capilar e ao mesmo tempo como infra-estrutura básica. A educação on-line ganha adesão nesse contexto e tem aí a perspectiva da flexibilidade e da interatividade próprias da Internet.

Se a escola não inclui a Internet na educação das novas gerações, ela está na contramão da história, alheia ao espírito do tempo e, criminosamente, produzindo exclusão social ou exclusão da cibercultura. Quando o professor convida o aprendiz a um site, ele não apenas lança mão da nova mídia para potencializar a aprendizagem de um conteúdo curricular, mas contribui pedagogicamente para a inclusão desse aprendiz na cibercultura.

Cibercultura quer dizer modos de vida e de comportamentos assimilados e transmitidos na vivência histórica e cotidiana marcada pelas tecnologias informáticas, mediando a comunicação e a informação via Internet. Essa mediação ocorre a partir de uma ambiência comunicacional não mais definida pela centralidade da emissão, como nos media tradicionais (rádio, imprensa, televisão), baseados na lógica da distribuição que supõe concentração de meios, uniformização dos fluxos, instituição de legitimidades. Na cibercultura, a lógica comunicacional supõe rede hipertextual, multiplicidade, interatividade, imaterialidade, virtualidade, tempo real, multissensorialidade e multidirecionalidade (Lemos, 2002; Levy, 1999).

A contribuição da educação para a inclusão do aprendiz na cibercultura exige um aprendizado prévio por parte do professor. Uma vez que não basta convidar a um site para se promover inclusão na cibercultura, ele precisará se dar conta de pelo menos quatro exigências da cibercultura oportunamente favoráveis à educação cidadã.

O professor precisará se dar conta de que transitamos da mídia clássica para a mídia on-line

A mídia clássica é inaugurada com a prensa de Gutenberg e teve seu apogeu entre a segunda metade do século XIX e a primeira do século XX, com o jornal, a fotografia, o cinema, o rádio e a televisão. Ela se contenta com fixar, reproduzir e transmitir a mensagem, buscando o maior alcance e a melhor difusão. Na mídia clássica, a mensagem está fechada em sua estabilidade material. Sua desmontagem-remontagem pelo leitor-receptor-espectador exigirá deste basicamente a expressão imaginal, isto é, o movimento próprio da mente livre e conectiva que interpreta mais ou menos livremente.

A mídia on-line faz melhor a difusão da mensagem e vai além disso: a mensagem pode ser manipulada, modificada à vontade "graças a um controle total de sua microestrutura [bit por bit]". Imagem, som e texto não têm materialidade fixa. Podem ser manipulados dependendo unicamente da opção crítica do usuário ao lidar com mouse, tela tátil, joystick, teclado, etc. (Lévy, 1998, p. 51).

Na mídia on-line, o interagente-operador-participante experimenta uma grande evolução. No lugar de receber

a informação, ele tem a experiência da participação na elaboração do conteúdo da comunicação e na criação de conhecimento. A diferença em relação à atitude imaginal de um sujeito é que no suporte digital "a pluralidade significativa é dada como dispositivo material": o sujeito não apenas interpreta mais ou menos livremente, como também organiza e estrutura, ao nível mesmo da produção (Machado, 1993, p. 180). Essa mídia tem muito mais a dizer ao professor.

O professor precisará se dar conta do hipertexto próprio da tecnologia digital

A arquitetura não linear das memórias do computador viabiliza textos tridimensionais dotados de uma estrutura dinâmica que os torna manipuláveis interativamente.

"A maneira mais usual de visualizar essa escritura múltipla na tela plana do monitor de vídeo é através de 'janelas' (windows) paralelas, que podem ser abertas sempre que necessário, e também através de 'elos' (links) que ligam determinadas palavras-chave de um texto a outros disponíveis na memória" (Machado, 1993, p. 286 e 288).

Na tela do computador, o hipertexto supõe uma escritura não seqüencial, uma montagem de conexões em rede que, ao permitir/exigir uma multiplicidade de recorrências, transforma a leitura em escritura.

No ambiente on-line, os sites hipertextuais supõem: a) intertextualidade: conexões com outros sites ou documentos; b) intratextualidade: conexões com o mesmo documento; c) multivocalidade: agregar multiplicidade de pontos de vistas; d) navegabilidade: ambiente simples e de fácil acesso e transparência nas informações; e) mixagem: integração de várias linguagens: sons, texto, imagens dinâmicas e estáticas, gráficos, mapas; f) multimídia: integração de vários suportes midiáticos (Santos, 2003, p. 225).

Na perspectiva do hipertexto, o professor constrói uma rede (não uma rota) e define um conjunto de territórios a explorar. O hipertexto não oferece uma história a ouvir, mas um conjunto intrincado (labirinto) de territórios abertos à navegação e dispostos a interferências, a modificações. Ele oferece múltiplas informações (em imagens, sons, textos, etc.), sabendo que estas potencializam, consideravelmente, ações que resultam em conhecimento. Ele dispõe, entrelaçados, os fios da teia, como múltiplos percursos para conexões e expressões com o que os alunos possam contar no ato de manipular as informações e percorrer percursos arquitetados. O professor estimula cada aluno a contribuir com novas informações e a criar e oferecer mais e melhores percursos, participando como co-autor do processo de comunicação e de aprendizagem.

O professor precisará se dar conta da interatividade como mudança fundamental do esquema clássico da comunicação

Interatividade é a modalidade comunicacional que ganha centralidade na cibercultura. Exprime a disponibilização consciente de um mais comunicacional de modo expressamente complexo presente na mensagem e previsto pelo emissor, que abre ao receptor possibilidades de responder ao sistema de expressão e de dialogar com ele. Representa um grande salto qualitativo em relação ao modo de comunicação de massa que prevaleceu até o final do século XX. O modo de comunicação interativa ameaça a lógica unívoca da mídia de massa, oxalá como superação do constrangimento da recepção passiva.

Na cibercultura, ocorre a transição da lógica da distribuição (transmissão) para a lógica da comunicação (interatividade). Isso significa modificação radical no esquema clássico da informação baseado na ligação unilateral emissor – mensagem – receptor: a) o emissor não emite mais, no sentido que se entende habitualmente, uma mensagem fechada, oferece um leque de elementos e possibilidades à manipulação do receptor; b) a mensagem não é mais "emitida", não é mais um mundo fechado, paralisado, imutável, intocável, sagrado, é um mundo aberto, modificável na medida em que responde às solicitações daquele que a consulta; c) o receptor não está mais em posição de recepção clássica, é convidado à livre criação, e a mensagem ganha sentido sob sua intervenção.

Na perspectiva da interatividade, o professor pode deixar de ser um transmissor de saberes para converter-se

em formulador de problemas, provocador de interrogações, coordenador de equipes de trabalho, sistematizador de experiências e memória viva de uma educação que, em lugar de prender-se à transmissão, valoriza e possibilita o diálogo e a colaboração. Os fundamentos da interatividade podem ser encontrados em sua complexidade nas disposições da mídia on-line. São três basicamente: a) participação – intervenção: participar não é apenas responder "sim" ou "não" ou escolher uma opção dada, significa modificar a mensagem; b) bidirecionalidade – hibridação: a comunicação é produção conjunta da emissão e da recepção, é co-criação, os dois pólos codificam e decodificam; c) permutabilidade – potencialidade: a comunicação supõe múltiplas redes articulatórias de conexões e liberdade de trocas, associações e significações (cf. Silva, 2003, p. 100-155).

Esses fundamentos revelam o sentido não banalizado da interatividade e inspiram o rompimento com o falar-ditar do mestre. Eles podem modificar o modelo da transmissão abrindo espaço para o exercício da participação genuína, isto é, participação sensorio-corporal e semântica e não apenas mecânica.

O professor precisará se dar conta de que pode potencializar a comunicação e a aprendizagem utilizando interfaces da Internet

Inicialmente, o professor precisará distinguir "ferramenta" de "interface". Ferramenta é o utensílio do trabalhador e do artista empregado nas artes e nos ofícios. A ferramenta realiza a extensão do músculo e da habilidade humanos na fabricação, na arte. Interface é um termo que na informática e na cibercultura ganha o sentido de dispositivo para encontro de duas ou mais faces em atitude comunicacional, dialógica ou polifônica. A ferramenta opera com o objeto material e a interface é um objeto virtual. A ferramenta está para a sociedade industrial como instrumento de fabricação, de manufatura. A interface está para a cibercultura como espaço on-line de encontro e de comunicação entre duas ou mais faces. É mais do que um mediador de interação ou tradutor de sensibilidades entre as faces. Isso sim seria "ferramenta", termo inadequado para exprimir o sentido de "ambiente", de "espaço" no ciberespaço ou "universo paralelo de zeros e uns" (Johnson, 2001, p. 19).

A Internet comporta diversas interfaces. Cada interface reúne um conjunto de elementos de hardware e software destinados a possibilitar aos internautas trocas, intervenções, agregações, associações e significações como autoria e co-autoria. Pode integrar várias linguagens (sons, textos, fotografia, vídeo) na tela do computador. A partir de ícones e botões, acionados por cliques do mouse ou de combinação de teclas, janelas de comunicação se abrem possibilitando interatividade usuário – tecnologia, tecnologia – tecnologia e usuário – usuário. Seja na dimensão do "um-um", do "um-todos", seja no universo do "todos-todos".

Algumas das interfaces on-line mais conhecidas são chat, fórum, lista, blog, site e LMS ou AVA. Como ambientes ou espaços de encontro, propiciam a criação de comunidades virtuais de aprendizagem. O professor pode lançar mão dessas interfaces para a co-criação da comunicação e da aprendizagem em sua sala de aula presencial e on-line. Elas favorecem integração, sentimento de pertença, trocas, crítica e autocrítica, discussões temáticas, elaboração, colaboração, exploração, experimentação, simulação e descoberta.

Como obter uma interface on-line? Como o professor pode se apropriar de uma ou mais interfaces para ministrar aprendizagem semipresencial ou totalmente on-line? Há uma diversidade de endereços na Internet (URL) com acesso gratuito. Há um texto que reúne diversas opções: <http://www.anped.org.br/26/trabalhos/edmeaoliveiradossantos.pdf>).

O chat é um espaço on-line de bate-papo síncrono (com hora marcada) com envio e recepção simultâneos de mensagens textuais e imagéticas. Professor e aprendizes podem propor o tema e debatê-lo. Podem convidar outros participantes do curso e colaboradores externos, agendando dia e hora. Os temas podem ser vinculados às unidades ou atividades do curso, porém muitas vezes tomam rumos próprios numa polifonia favorável ao estreitamento dos laços de interesses e desbloqueio da participação. O chat potencializa a socialização on-line quando promove sentimento de pertencimento, vínculos afetivos e interatividade. Mediado ou não, permite discussões temáticas e elaborações colaborativas que estreitam laços e impulsionam a aprendizagem. O texto das participações é quase sempre telegráfico, ligeiro, não linear e próximo da linguagem oral, efervescente e polifônico. Pode ser tomado como documento produzido pelo grupo e enviado para o cursista que não pôde estar presente. Não necessariamente como mediador do chat, o professor cuida da co-presença potencializada em um mais

comunicacional. No lugar da obrigação burocrática em torno das atividades de aprendizagem, valoriza o interesse na troca e na co-criação da aprendizagem e da comunicação. Não apenas o estar junto on-line na base da emissão de performáticos fragmentos telegráficos, mas o cuidado com a expressão profunda de cada participante. Não apenas o esforço mútuo de participação para ocupar a cena do chat, mas a motivação pessoal e coletiva pela confrontação livre e plural. Não apenas a Torre de Babel feita de cacos semióticos caóticos, mas a teia hipertextual das participações e da inteligência coletiva. Mesmo que cada participante seja para o outro apenas uma presença virtual no fluxo das participações textuais-imagéticas, há sempre a possibilidade da aprendizagem dialogada, efetivamente construída.

O fórum é um espaço on-line de discussão em grupo. Tal como no chat, os internautas conversam entre si. A diferença é que o chat é síncrono (as pessoas se encontram com hora marcada) e o fórum é assíncrono (as participações em texto e em imagens ficam disponibilizadas nesse espaço, esperando que alguém do grupo se dê conta e se posicione a respeito). No fórum, o professor abre provocações em texto – ou em outras fontes de visibilidade – e juntamente com os estudantes desdobra elos dinâmicos de discussões sobre temas de aprendizagem. Em interatividade assíncrona, os participantes podem trocar opiniões e debater temas propostos como provocações à participação. Para participar com sua opinião, o cursista clica sobre um dos temas e posta seu comentário, expressando sua posição em elos de discussões em torno da provocação. O aprendiz também pode iniciar um debate propondo um novo tema, fazendo da sua participação uma provocação que abre novos elos de discussões. Ele emite opinião, argumenta, contra-argumenta e tira dúvidas. Todas as participações ficam disponibilizadas em links na tela do fórum. O aprendiz pode atuar sobre qualquer uma, sem obedecer necessariamente a uma seqüência de mensagens postadas de acordo com as unidades temáticas do curso. A qualquer hora ele se posiciona sobre qualquer participação, postando a sua mensagem, cujo título fica em destaque na tela, convidando a mais participações.

A lista de discussão é um espaço on-line que reúne uma comunidade virtual por e-mail. Cada integrante da comunidade envia e-mail para todos de modo que todos podem interagir com todos. O participante pode disparar mensagens acionando o livre trânsito pelo coletivo. Pode abordar o tema que quiser, seja pertinente ao curso, seja em paralelo. Cava parcerias, faz críticas, provoca bidirecionalidade e co-criação. O professor pode lançar mão dessa interface para estender discussões iniciadas em aula presencial ou na própria lista. Em lugar de subutilizá-la apenas divulgando ou trocando informações, pode construir conhecimento na dialógica e na colaboração.

O blog é um diário on-line no qual seu responsável publica histórias, notícias, idéias e imagens. Se quiser, ele pode liberar a participação de colaboradores que terão acesso para também publicar no seu blog. Como diário aberto, pode ter autoria coletiva, permitindo a todos publicar ou postar seus textos e imagens, como dialógica, como registro da memória de um curso. Como diário virtual, o professor ou estudante pode disponibilizar conteúdos de aprendizagem e postar sua produção pontual. O responsável cuida da publicação do conteúdo diário e da interação com os comentários postados pelos leitores-interatores. O blog abriu caminho para congêneres como o fotolog, que permite publicar imagens ou fotos que os visitantes podem comentar. O responsável pelo blog libera seu espaço para mensagens e para inclusão de novas imagens.

Um site ou sitio da Internet é um espaço, ambiente ou lugar na WWW (World Wide Web) que oferece informações sobre determinada pessoa, empresa, instituição ou evento. É acessado por meio de um endereço que indica exatamente onde se encontra no ciberespaço, por exemplo, www.saladeaulainterativa.pro.br. O professor pode ter o seu site e nele incluir diversas interfaces que permitam seu encontro com os aprendizes. Ele pode disponibilizar textos, imagens, animações gráficas, sons e até vídeos que irão compor propostas de aprendizagem, fazendo do seu site uma extensão da sua sala de aula presencial. O professor que se dispuser a construir seu site ou mesmo a encomendar um deve cuidar para que supere, de fato, o paradigma da tela da TV. O usuário on-line pode querer mais do que assistir e copiar. A maioria dos sites ainda tem inveja da TV, deixando assim de se constituir como interface. O site como interface deve reunir pelo menos chat e fórum.

LMS (Learning Management System) ou AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) é um ambiente de gestão e construção integradas de informação, comunicação e aprendizagem on-line. Tal como o site, é, na verdade, uma hiperinterface, podendo reunir diversas interfaces síncronas e assíncronas integradas. É a sala de aula on-line não restrita à temporalidade do espaço físico. Nela, o professor ou responsável pode disponibilizar conteúdos e

proposições de aprendizagem, podendo acompanhar o aproveitamento de cada estudante e da turma. Os aprendizes têm a oportunidade de estudar, de se encontrar a qualquer hora, interagindo com os conteúdos propostos, com monitores e com o professor. Cada aprendiz toma decisões, analisa, interpreta, observa, testa hipóteses, elabora e colabora. O professor ou responsável disponibiliza o acesso a um mundo de informações, fornece conteúdo didático multimídia para estudo, objetos de aprendizagem, materiais complementares. Uma vez a par do hipertexto e da interatividade, o professor não disponibilizará apostilas eletrônicas com conteúdos fechados que repetem o falar-ditar do mestre centrado na transmissão para repetição, subutilizando essa poderosa interface.

Perspectivas para a educação em nosso tempo

Estar on-line não significa estar incluído na cibercultura. Internet na escola não é garantia da inserção crítica das novas gerações e dos professores na cibercultura. O professor convida o aprendiz a um site, mas a aula continua sendo uma palestra para a absorção linear, passiva e individual, enquanto o professor permanece como o responsável pela produção e pela transmissão dos "conhecimentos". Professor e aprendizes experimentam a exploração navegando na Internet, mas o ambiente de aprendizagem não estimula fazer do hipertexto e da interatividade próprios da mídia on-line uma valiosa atitude de inclusão cidadã na cibercultura. Assim, mesmo com a Internet na escola, a educação pode continuar a ser o que ela sempre foi: distribuição de conteúdos empacotados para assimilação e repetição.

De que modo traduzir as quatro exigências da cibercultura em prática docente, em aprendizagem significativa? Cada professor, com seus aprendizes, pode criar possibilidades, as mais interessantes e diversas. É tempo de criar e partilhar on-line soluções locais. É tempo, até mesmo, de reinventar a velha sala de aula presencial "infopobre" a partir da dinâmica hipertextual e interativa das interfaces on-line.

A dinâmica e as potencialidades da interface on-line permitem ao professor superar a prevalência da pedagogia da transmissão. Na interface, ele propõe desdobramentos, arquiteta percursos, cria ocasião de engendramentos, de agenciamentos, de significações. Ao agir assim, estimula que cada participante faça o mesmo, criando a possibilidade de co-professorar o curso com os aprendizes.

Em lugar de guardião da aprendizagem transmitida, o professor propõe a construção do conhecimento disponibilizando um campo de possibilidades, de caminhos que se abrem quando elementos são acionados pelos aprendizes. Ele garante a possibilidade de significações livres e plurais, e, sem perder de vista a coerência com sua opção crítica embutida na proposição, coloca-se aberto a ampliações, a modificações vindas da parte dos aprendizes. Assim, ele educa na cibercultura. Assim, ele constrói cidadania em nosso tempo.

Referências bibliográficas

- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- JOHNSON, Steven. *A cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e de comunicar*. Trad. Maria L. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- LEMONS, André. *Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina, 2002.
- LEVY, Pierre. *Cibercultura*. Trad. Carlos I. da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- _____. *Inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. Trad. L. Rouanet. São Paulo: Loyola, 1998.
- MACHADO, Arlindo. *Máquina e imaginário: o desafio das poéticas tecnológicas*. São Paulo: Edusp, 1993.
- OKADA, Alexandra; SANTOS, Edméa O. *A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço*. Anais da 26ª Reunião Anual da Anped em <http://www.anped.org.br/26/trabalhos/edmeaoliveiradossantos.pdf> (acessado em 15.08.2004).

SANTOS, Edméa O. Articulação de saberes na EAD on-line: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In SILVA, Marco (Org.). *Educação on-line*. São Paulo: Loyola, 2003.
SILVA, Marco. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2003.

Notas

* Sociólogo, doutor em Educação pela USP, professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Estácio e da Faculdade de Educação da UERJ. marco@msm.com.br www.saladeaulainterativa.pro.br

¹ Parte deste texto foi tema de debate on-line com diversos professores no I Seminário Virtual da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte "**Internet na Escola**" (22.03.2004 a 02.04.2004). <http://www.pbh.gov.br/smed/capeonline/seminario/> Sua ampliação foi inspirada nesse debate.



2.2. Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos



O uso da tecnologia de informação e comunicação (TIC) na escola carrega em si mesmo as contradições da sociedade contemporânea. De um lado, dados do IBGE¹ (1999) apontam 13,3% de analfabetos com idade de 15 ou mais anos e média de 5,7 anos de estudos para pessoas de 10 ou mais anos de idade. Ressalta-se, ainda, a preocupação com os altos índices de analfabetos funcionais, considerados pelo IBGE como as pessoas que não completaram as quatro primeiras séries do Ensino Fundamental. Por outro lado, o mundo digital invade nossas vidas e torna-se imperioso inserir-se na sociedade do conhecimento. Como superar essa contradição? Como participar da sociedade do conhecimento e, ao mesmo tempo, ajudar a diminuir esses índices que nos deixam abaixo de diversos países, inclusive os da América Latina?

Inserir-se na sociedade da informação não quer dizer apenas ter acesso à tecnologia de informação e comunicação (TIC), mas principalmente saber utilizar essa tecnologia para a busca e a seleção de informações que permitam a cada pessoa resolver os problemas do cotidiano, compreender o mundo e atuar na transformação de seu contexto. Assim, o uso da TIC com vistas à criação de uma rede de conhecimentos favorece a democratização do acesso à informação, a troca de informações e experiências, a compreensão crítica da realidade e o desenvolvimento humano, social, cultural e educacional. Tudo isso poderá levar à criação de uma sociedade mais justa e igualitária.

Como criar redes de conhecimentos? O que significa aprender quando se trabalha com redes de conhecimentos? Como inserir o uso de redes de conhecimentos na escola? O que cabe ao educador nessa criação?

A metáfora de rede considera o conhecimento como uma construção decorrente das interações do homem com o meio. À medida que o homem interage com o contexto e com os objetos aí existentes, ele atua sobre esses objetos, retira informações que lhe são significativas, identifica esses objetos e os incorpora à sua rede, transformando o meio e sendo transformado por ele.

O uso da TIC na criação de rede de conhecimentos traz subjacente a provisoriedade e a transitoriedade do conhecimento, cujos conceitos articulados constituem os nós dessa rede, flexível e sempre aberta a novas conexões, as quais favorecem compreender "problemas globais e fundamentais para neles inserir os conhecimentos parciais e locais" (Morin, 2000, p. 14).²

Com o uso da TIC e da Internet, pode-se navegar livremente pelos hipertextos de forma não seqüencial, sem uma trajetória predefinida, estabelecer múltiplas conexões, tornar-se mais participativo, comunicativo e criativo, libertar-se da distribuição homogênea de informações e assumir a comunicação multidirecional com vistas a tecer a própria rede de conhecimentos.

As conexões dessa rede surgem sem determinações precisas, incorporam o acaso, a indeterminação, a diversidade, a ambigüidade e a incerteza (Morin, 1996).³ Trata-se de uma constante abertura a novas interações, ao desafio de apreender a realidade em sua complexidade, em busca de compreender as múltiplas dimensões das situações que são enfrentadas, estabelecer vínculos (ligações) entre essas dimensões, conectá-las com o que já conhece (nós), representá-las, ampliá-las e transformá-las tendo em vista melhorar a qualidade de vida.

Na rede, aprender é descobrir significados, elaborar novas sínteses e criar elos (nós e ligações) entre parte e todo, unidade e diversidade, razão e emoção, individual e global, advindos da investigação sobre dúvidas temporárias, cuja compreensão leva ao levantamento de certezas provisórias ou a novos questionamentos (Fagundes, 1999)⁴ relacionados com a realidade.

O homem apreende a realidade por meio de uma rede de colaboração na qual cada ser ajuda o outro a desenvolver-se, ao mesmo tempo que também se desenvolve. Todos aprendem juntos e em colaboração. "Ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo" (Freire, 1993, p. 9).⁵

Aprender em um processo colaborativo é planejar; desenvolver ações; receber, selecionar e enviar informações; estabelecer conexões; refletir sobre o processo em desenvolvimento em conjunto com os pares; desenvolver a interaprendizagem, a competência de resolver problemas em grupo e a autonomia em relação à busca e ao fazer por si mesmo (Silva, 2000).⁶ As informações são selecionadas, organizadas e contextualizadas segundo as necessidades e os interesses momentâneos do grupo, permitindo estabelecer múltiplas e mútuas relações e recursões, atribuindo-lhes um novo sentido, que ultrapassa a compreensão individual.

O grupo que trabalha em colaboração é autor e condutor do processo de interação e criação. Cada membro desse grupo é responsável pela própria aprendizagem e co-responsável pelo desenvolvimento do grupo.

Por meio de interações favorecidas pela TIC, cada participante do grupo confronta sua unidade de pensamento com a universalidade grupal, navega entre informações para estabelecer ligações com conhecimentos já adquiridos, comunica a forma como pensa, coloca-se aberto para compreender o pensamento do outro e, sobretudo, participa de um processo de construção colaborativo, cujos produtos decorrem da representação hipertextual, comunicação, conexão de idéias no computador, levantamento e teste de hipóteses, reflexões e depurações.

Nessa abordagem, a educação é concebida como um sistema aberto, "com mecanismos de participação e descentralização flexíveis, com regras de controle discutidas pela comunidade e decisões tomadas por grupos interdisciplinares" (Moraes, 1997, p. 68).⁷

Tecer redes de conhecimento na escola significa assumir a ótica da interação e da colaboração entre alunos, professores, funcionários, dirigentes, especialistas e comunidade. Nessa perspectiva, o professor trabalha junto com os alunos e os incentiva a colaborarem entre si, o que favorece:

"uma mudança de atitude em relação à participação e compromisso do aluno e do professor, uma vez que olhar o professor como parceiro idôneo de aprendizagem será mais fácil, porque está mais próximo do tradicional. Enxergar seus colegas como colaboradores para seu crescimento, isto já significa uma mudança importante e fundamental de mentalidade no processo de aprendizagem" (Masetto, 2000, p. 141).⁸

Assim, as interações entre as pessoas que se envolvem na criação dos nós de suas redes de conhecimento propiciam as trocas individuais e a constituição de grupos que interagem, pesquisam e criam produtos ao mesmo tempo que se desenvolvem. Cada ser retira do hipertexto as informações que lhe são mais pertinentes, internaliza-as, apropria-se delas e transforma-as em uma nova representação hipertextual; ao mesmo tempo que se transforma, volta a agir no grupo transformado e transformando o grupo.

Redefine-se o papel do professor: "mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender (...), concentrando-se na criação, na gestão e na regulação das situações de aprendizagem" (Perrenoud, 2000, p. 139),⁹ cuja mediação propicia a aprendizagem significativa aos grupos e a cada aluno. Dessa forma, pode-se mobilizar os alunos para a investigação e a problematização, alicerçados no desenvolvimento de projetos, na solução de problemas, nas reflexões individuais e coletivas, nos quais a interação e a colaboração subsidiam a representação hipertextual do conhecimento.

Ensinar é organizar situações de aprendizagem, criando condições que favoreçam a compreensão da complexidade do mundo, do contexto, do grupo, do ser humano e da própria identidade. Diz respeito a levantar ou incentivar a identificação de temas ou problemas de investigação, discutir sua importância, possibilitar a articulação entre diferentes pontos de vista, reconhecer distintos caminhos a seguir na busca de sua compreensão ou solução, negociar redefinições, incentivar a busca de distintas fontes de informações ou fornecer informações relevantes, favorecer a elaboração de conteúdos e a formalização de conceitos que propiciem a aprendizagem significativa.

Criar ambientes de aprendizagem com a presença da TIC significa utilizá-la para a representação, a articulação entre pensamentos, a realização de ações, o desenvolvimento de reflexões que questionam constantemente as ações e as submetem a uma avaliação contínua.

O professor que associa a TIC aos métodos ativos de aprendizagem desenvolve a habilidade técnica relacionada ao domínio da tecnologia e, sobretudo, articula esse domínio com a prática pedagógica e com as teorias educacionais que o auxiliem a refletir sobre a própria prática e a transformá-la, visando explorar as potencialidades pedagógicas da TIC em relação à aprendizagem e à conseqüente constituição de redes de conhecimentos.

A aprendizagem é um processo de construção do aluno – autor de sua aprendizagem –, mas nesse processo o professor, além de criar ambientes que favoreçam a participação, a comunicação, a interação e o confronto de idéias dos alunos, também tem sua autoria. Cabe ao professor promover o desenvolvimento de atividades que provoquem o envolvimento e a livre participação do aluno, assim como a interação que gera a co-autoria e a articulação entre informações e conhecimentos, com vistas a construir novos conhecimentos que levem à compreensão do mundo e à atuação crítica no contexto.

O professor atua como mediador, facilitador, incentivador, desafiador, investigador do conhecimento, da própria prática e da aprendizagem individual e grupal. Ao mesmo tempo em que exerce sua autoria, o professor coloca-se como parceiro dos alunos, respeita-lhes o estilo de trabalho, a co-autoria e os caminhos adotados em seu processo evolutivo. Os alunos constroem o conhecimento por meio da exploração, da navegação, da comunicação, da troca, da representação, da criação/recriação, organização/ reorganização, ligação/religação, transformação e elaboração/reelaboração.

A incorporação da TIC na escola favorece a criação de redes individuais de significados e a constituição de uma comunidade de aprendizagem que cria sua própria rede virtual de interação e colaboração, caracterizada por avanços e recuos num movimento não linear de interconexões em um espaço complexo, que conduz ao desenvolvimento humano, educacional, social e cultural.

O movimento produzido pelo pensar em redes de conhecimento propicia ultrapassar as paredes da sala de aula e os muros da escola, rompendo com as amarras do estoque de informações contidas nas grades de programação de conteúdo. Dessa forma, parcela significativa desse contingente de analfabetos (de fato ou funcionais) poderá desenvolver a capacidade de utilizar a TIC na criação de suas redes de conhecimento, superando um grande obstáculo para a construção de uma sociedade mais justa, ética e humanitária.

Para incorporar a TIC na escola, é preciso ousar, vencer desafios, articular saberes, tecer continuamente a rede, criando e desatando novos nós conceituais que se inter-relacionam com a integração de diferentes tecnologias, com a linguagem hipermídia, as teorias educacionais, a aprendizagem do aluno, a prática do educador e a construção da mudança em sua prática, na escola e na sociedade. Essa mudança torna-se possível ao propiciar ao educador o domínio da TIC e o uso desta para inserir-se no contexto e no mundo, representar, interagir, refletir, compreender e atuar na melhoria de processos e produções, transformando-se e transformando-os.

Notas

* Mestre e doutora em Educação, PUC-SP. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo e do curso de Tecnologias e Mídias Digitais, da PUC-SP. Consultora desta série.

¹ Dados obtidos na Web, em 04.09.2001: <http://www.ibge.gov.br>.

² MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2000.

³ MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

⁴ FAGUNDES, L. C., SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. Aprendizes do futuro: as inovações começaram. *Cadernos Informática para a Mudança em Educação*. MEC/Seed/ ProInfo, 1999. Disponível na web: <http://www.proinfo.mec.gov.br>

⁵ FREIRE, P. *Política e educação*. São Paulo: Cortez, 1993.

⁶ SILVA, M. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

⁷ MORAES, M. C. O Paradigma educacional emergente. Campinas: Papirus, 1997.

⁸ MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In MORAM, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2000.

⁹ PERRENUOD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

2.3. Tecnologia interativa a serviço da aprendizagem colaborativa num paradigma emergente



O processo de mudança que a sociedade vem sofrendo nas últimas décadas tem forte influência dos paradigmas da ciência. A revolução científica trouxe para a humanidade a visão do mundo-máquina. Na realidade, essa explicação científica do universo iniciou-se com as proposições de Copérnico e Galileu, ao defenderem a descrição matemática da natureza. E foi acentuada pelas contribuições de Descartes e Newton, quando recomendaram uma ordem lógica e racional para justificar os fenômenos da natureza. Baseados em pressupostos da matemática e da física, levaram a um processo de fragmentação da ciência em áreas do conhecimento. Deste movimento decorreram duas conseqüências importantes que influenciaram o pensamento moderno: "Uma se refere ao fato de que, para conhecer, é preciso quantificar, e o rigor científico é dado por medições" e outra relacionada ao pensamento científico, em que "para conhecer, é preciso dividir, classificar, para depois tentar compreender as relações das coisas em separado." (Moraes, 1997)

A sociedade de produção em massa, fortemente influenciada pela Revolução Industrial e impregnada pelos pressupostos do paradigma newtoniano-cartesiano, apresentou-se sedimentada numa visão de mundo mecanicista e reducionista. A fragmentação, a divisão, a objetividade, a racionalidade, levaram a proposições dualistas, como a separação entre mente e corpo, ciência e ética, objetivo e subjetivo, razão e emoção, entre outras. Segundo Morin e Moigne (2000), "até o início do século XX – quando ela entra em crise – a ciência clássica se fundamentou sobre quatro pilares da certeza que têm por causa e efeito dissolver a complexidade pela simplicidade: o princípio da ordem; o princípio de separação; o princípio de redução; o caráter absoluto da lógica dedutiva-identitária" (p. 95).

A visão newtoniana-cartesiana que caracterizou o século XVIII e o XIX passa a ser questionada pela comunidade científica durante todo o século XX. As proposições de Einstein com a Teoria da Relatividade (1900) e o movimento da física quântica desencadearam uma nova revolução na ciência, especialmente focada na busca da recomposição das partes num todo integrado. Esse movimento desafia o mundo científico, envolvendo investigações de físicos, químicos, biólogos, matemáticos e de profissionais das mais variadas áreas do conhecimento.

A Revolução Industrial evolui para a revolução tecnológica, que traz contribuições significativas para a humanidade. Acredita-se que o grande avanço da era tecnológica foi provocar a geração da rede informatizada. Assim, a era da informação passa a permitir o contato rápido entre as pessoas e auxilia significativamente o movimento de globalização. Se por um lado essa revolução trouxe processos de avanço e desenvolvimento, por outro apresentou a tecnologia num sistema capitalista, que levou à massificação e a um comprometimento da visão de homem e da visão de mundo. A educação, em todos os níveis de ensino e de modalidades, ainda está fortemente impregnada do pensamento conservador newtoniano-cartesiano, demorando a absorver as mudanças geradas pela revolução tecnológica. Grande número de professores apresenta a tecnologia como a utilização da técnica pela técnica, na busca da eficiência e da eficácia, das verdades absolutas e inquestionáveis e das evidências concretas. Nesse processo, a sociedade capitalista, com uma visão racionalista e positivista, tem permitido o acirramento das desigualdades sociais. No dizer de Cardoso (1995), o paradigma cartesiano, ainda presente em muitas das atitudes da humanidade, levou ao "culto do intelecto e o exílio do coração".

Com o advento da sociedade do conhecimento, nas últimas décadas do século XX, a exigência da superação da reprodução para a produção do conhecimento instiga a buscar novas fontes de investigação, tanto na literatura quanto na rede informatizada. A sociedade do conhecimento, na "Era das Relações" (Moraes, 1997), com a globalização, passa a exigir conexões, parcerias, trabalho conjunto e inter-relações, no sentido de ultrapassar a fragmentação e a divisão em todas as áreas do conhecimento. Nesse processo, a tecnologia precisa tornar-se um instrumento a serviço do bem-estar da humanidade. Com esse desafio imposto, o importante papel reservado para a educação tecnológica é o trabalho para a formação da cidadania, que leve em consideração a oferta de requisitos básicos para viver numa sociedade em transformação e prepare um cidadão responsável e ético para enfrentar os novos impactos tecnológicos (Grinspum, 1999).

Nesse contexto de mudança paradigmática, as universidades, seus gestores e seus professores precisam refletir sobre as reais necessidades que os alunos irão enfrentar em suas profissões e em suas vidas. A sociedade do conhecimento vem trazendo novos enfrentamentos para a população, pois as exigências na formação de cada área profissional tendem a mudar, e o aluno precisa estar preparado para essas transformações. Portanto, a formação deve contemplar um espaço aberto para o diálogo, para a busca incessante do novo, do desejo de pesquisar e tornar-se autônomo e produtivo.

Nesse movimento de inovação, o professor, como intelectual transformador (Giroux, 1997), precisa tornar-se um investigador crítico e reflexivo para ser criativo, articulador e, principalmente, parceiro de seus alunos no processo de aprendizagem. Nessa nova visão, o docente precisa mudar o foco do ensinar e passar a preocupar-se com o aprender e, em especial, o "aprender a aprender", abrindo caminhos coletivos de busca que subsidiem a produção do conhecimento do seu aluno. Por sua vez, o aluno precisa ultrapassar o papel passivo de repetidor fiel dos ensinamentos do professor e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante para produzir conhecimento e transformar a realidade (Behrens, 2000).

Em parceria, professores e alunos precisam buscar um processo de auto-organização para produzir conhecimento significativo e relevante. O volume de informações acumulado nestas últimas décadas não permite abarcar todos os conteúdos que caracterizam uma área do conhecimento, portanto professores e alunos precisam aprender a aprender como acessar a informação, onde buscá-la, como depurá-la e transformá-la em produção de conhecimento. O profissional, para ser competente, precisa ser um investigador intermitente, um cidadão crítico, autônomo e criativo que saiba solucionar problemas, utilizar a tecnologia com propriedade e ter iniciativa própria para questionar e transformar a sociedade. Segundo Freire (1997), nesse processo de transformação, o aluno deve buscar uma formação ética e solidária e assumir seu papel como sujeito histórico. A escola, por sua vez, precisa oferecer situações que envolvam e responsabilizem os alunos por uma aprendizagem solidária.

Aprendizagem colaborativa com tecnologia interativa

O paradigma conservador era baseado na transmissão do professor, na memorização dos alunos e numa aprendizagem competitiva e individualista. O grande encontro da era oral, escrita e digital (Lévy, 1999), na sociedade da informação, enseja uma prática docente assentada na produção individual e coletiva do conhecimento. Acredita-se que os processos interativos de comunicação, colaboração e criatividade são indispensáveis ao novo profissional esperado para atuar nessa sociedade. Para desenvolver esses processos, há necessidade de oferecer nas universidades uma prática pedagógica que propicie ações conjuntas e prepare os alunos para empreender e conquistar essa qualificação a partir da sala de aula.

As universidades e as escolas em geral, ao optarem por um paradigma inovador, precisam derrubar barreiras que segregam o espaço e a criatividade do professor e dos alunos, que em geral ficam restritos à sala de aula, ao quadro de giz e ao livro texto (Behrens, 1996). No universo de informações, os alunos deverão ser iniciados também na utilização da tecnologia para resolver problemas concretos que ocorrem no cotidiano de suas vidas. A aprendizagem precisa ser significativa, desafiadora, problematizadora e instigante, a ponto de mobilizar o aluno e o grupo a buscar soluções possíveis para serem discutidas e concretizadas à luz de referenciais teóricos e práticos.

A ação docente inovadora precisa contemplar a instrumentalização dos diversos recursos disponíveis, em especial os computadores e a rede de informação. Aos professores e aos alunos cabe participar de um processo conjunto para aprender de forma criativa, dinâmica, encorajadora que tenha como essência o diálogo e a descoberta. Com essa nova visão, cabe aos docentes empreenderem projetos que contemplem uma relação dialógica, na qual, ao ensinar, aprendem; e os alunos, ao aprender, possam ensinar (Freire, 1997). Os professores e os alunos passam a ser parceiros solidários que enfrentam desafios a partir das problematizações reais do mundo contemporâneo e demandam ações conjuntas que levem à colaboração, à cooperação e à criatividade, para tornar a aprendizagem colaborativa, crítica e transformadora.

Aprendizagem colaborativa num paradigma pedagógico emergente

Existe a proposição de um paradigma inovador na ciência que venha a atender aos pressupostos exigidos pela sociedade do conhecimento e que tem sido denominado, por alguns educadores, como ecológico, holístico

ou emergente (Capra, 1996; Moraes, 1997; Santos, 1987). Caracterizar o paradigma emergente não parece tarefa de fácil resposta neste momento histórico, pois além da multiplicidade de denominações, ele engloba diferentes aspectos e exige a interconexão de pressupostos de diversas teorias.

O paradigma emergente busca a visão de totalidade e o desafio de superação da reprodução para a produção do conhecimento. Para Capra (1996), o paradigma emergente tem como função essencial reaproximar as partes na busca de uma visão do todo. A exigência de tornar o aluno um competente produtor do seu próprio conhecimento implica valorizar a reflexão, a ação, a curiosidade, o espírito crítico, a incerteza, a provisoriade, o questionamento e, para tanto, exige que o professor reconstrua a prática conservadora que vem desenvolvendo em sala de aula. Os ambientes educativos devem ter como foco central a autonomia, a criatividade e o espírito investigativo. Com esse desafio presente, o professor precisa optar por metodologias que contemplem o paradigma emergente, a partir de contextualizações que busquem levantar situações-problema, que levem a produções individuais e coletivas e a discussões críticas e reflexivas, e, especialmente, que visem à aprendizagem colaborativa.

Para alicerçar uma ação docente que venha a atender às mudanças paradigmáticas da ciência, há a necessidade de se constituir uma aliança de abordagens pedagógicas, formando uma verdadeira teia de referenciais teóricos-práticos. Behrens (1999), ao realizar pesquisas sobre a prática pedagógica dos professores, em todos os níveis de ensino, propõe que para atender ao paradigma emergente se faz necessário construir uma aliança entre os pressupostos da visão sistêmica, da abordagem progressista e do ensino com pesquisa. Defende que para o professor oferecer uma ação docente baseada nessa aliança precisa ampliar também os recursos oferecidos para a aprendizagem dos alunos, em especial com a instrumentalização da tecnologia inovadora.

A importância da opção por essa aliança implica apresentar as características de cada abordagem: a) a visão sistêmica ou holística busca a superação da fragmentação do conhecimento, o resgate do ser humano em sua totalidade, considerando o homem com suas inteligências múltiplas, levando à formação de um profissional humano, ético e sensível; b) a abordagem progressista tem como pressuposto central a transformação social. Instiga o diálogo e a discussão coletiva como forças propulsoras de uma aprendizagem significativa e contempla os trabalhos coletivos, as parcerias e a participação crítica e reflexiva dos alunos e dos professores; c) o ensino com pesquisa instiga à produção do conhecimento com autonomia, espírito crítico e investigativo. Considera o aluno e o professor como pesquisadores e produtores dos seus próprios conhecimentos (Behrens, 1998).

Uma prática pedagógica competente, que acompanhe os desafios da sociedade moderna, exige uma inter-relação dessas abordagens e o uso da tecnologia inovadora. Servindo como instrumentos, o computador e a rede de informações aparecem como suportes relevantes na proposição de uma ação docente inovadora. Dentre os recursos que têm auxiliado processos de contato entre pares, destacam-se: correio eletrônico: ferramenta de comunicação escrita a distância via rede de computadores; listas de discussão ou fóruns: formadas por pessoas e grupos que têm como objetivo a discussão de um determinado assunto; chat: interface gráfica que possibilita conversa com diversas pessoas ao mesmo tempo; teleconferência: conferências que envolvem usuários fisicamente distantes, podendo envolver a transmissão e o recebimento de texto, som e imagem. Acredita-se que esses recursos devem ser utilizados para subsidiar uma metodologia de ação docente baseada nas aprendizagens, nas competências e nas habilidades que o professor quer desenvolver com seus alunos.

Aprendizagem colaborativa num paradigma emergente baseada em projetos

O paradigma emergente exige conexões e inter-relações dos agentes envolvidos no processo de ensinar e de aprender. Com essa visão, ao buscar uma aprendizagem colaborativa, o professor pode optar por diversas metodologias. Em especial, neste momento, recomenda-se que a metodologia tenha como base fundamental um ensino e aprendizagem por projetos.

A perspectiva de propor uma aprendizagem baseada em projetos leva cada docente a analisar, a refletir e a criar sua própria prática pedagógica. Enfatiza-se que o sucesso da metodologia baseada em projetos e da aprendizagem colaborativa com tecnologia interativa implica a vivência de situações diferentes das que os alunos estão acostumados numa ação docente conservadora. Na proposição da metodologia de aprendizagem colaborativa por projetos, não existem receitas e prescrições a serem seguidas, embora algumas recomendações possam ser apresentadas, tais como: a investigação de problemas, a contextualização do tema, a tomada de

decisões em grupo, as situações de troca, a reflexão individual e coletiva, a tolerância e a convivência com as diferenças, as constantes negociações e as ações conjuntas. Ressalta-se que o professor, ao optar por essa metodologia, instiga a responsabilidade do aluno pelo seu próprio aprendizado e pelo aprendizado do grupo. A vivência fraterna e solidária nas situações de aprendizagem tende a se estender às relações do estudante com os demais membros da sociedade, e só esse procedimento bastaria para defender a relevância desta metodologia.

Referências bibliográficas

- BEHRENS, Marilda Aparecida. A formação pedagógica e os desafios do mundo moderno. In MASETTO, Marcos (Org.). *Docência na universidade*. Campinas: Papyrus, 1998.
- _____. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. Curitiba: Champagnat, 1999.
- _____. O desafio da universidade frente ao novo século. In autores variados. *Educação, caminhos e perspectivas*. Curitiba: Champagnat, 1996.
- _____. Projetos de aprendizagem colaborativa com tecnologia interativa. In MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papyrus, 2000.
- CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CARDOSO, Clodoaldo Meneguello. *A canção da inteireza: uma visão holística da educação*. São Paulo: Summus, 1995.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- GIROUX, Henry. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- GRINSPUN, Miriam Zippin. *Educação tecnológica: desafios e perspectivas*. São Paulo: Cortez, 1999.
- LÈVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- MORAES, Maria Cândida. *O paradigma educacional emergente*. Campinas: Papyrus, 1997.
- MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Pierópolis, 2000.
- SANTOS, Boaventura. *Um discurso sobre as ciências*. Porto: Editora Aprofundamentos, 1987.

Notas

¹ Doutora em Educação. Professora do mestrado em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.



2.4. Escola inclusiva e as novas tecnologias



A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/96, apresenta-se como um marco muito significativo na educação brasileira, uma vez que ela prevê a inclusão e a ampliação do atendimento educacional, em rede pública, aos educandos com necessidades especiais nos níveis de educação infantil e superior. Esta lei é fundamental e abre uma perspectiva para essas crianças. Braga (1996) declara que Vygotsky versava que o futuro das crianças com necessidades especiais depende muito da possibilidade que elas venham a ter de interação com o meio social. Para a autora, o meio contribui significativamente no desenvolvimento da criança com necessidades especiais, e o contato com o outro provoca, na criança, um desenvolvimento intrapsicológico melhor. Russo (1994, p. 37) acrescenta afirmando que, nas pessoas com necessidades especiais, pode-se formar uma delimitação secundária para a sua dificuldade, caracterizada pela ausência de experiências socioculturais que lhes é imposta durante sua trajetória de vida. Essas delimitações podem ser tão fortes nas características pessoais desses indivíduos que passam a fazer parte do quadro de suas patologias.

Logo, acredito que a escola, como instituição que é, seja o ambiente propício para possibilitar a interação da criança com o meio social. A inclusão, pois, deve ser o início para que a sociedade receba esses seres especiais, oferecendo a oportunidade para que eles possam relacionar-se com seus amigos, com ou sem necessidades especiais, no contato com ambientes dos quais eles foram privados pela sua própria condição, oportunizando-lhes interajam, experienciem e vivenciem situações como qualquer outro ser.

No entanto, apesar dos esforços de pessoas dedicadas das secretarias municipais, estaduais e federais, que buscam melhorar as condições das crianças especiais, a tão desejada inclusão não acontece. Esta conclusão ocorreu após ter orientado uma pesquisa (Portela, 2001)² na qual se observou a existência de um descompasso entre a teoria/prática no que se refere à inclusão, ou seja, existe um distanciamento entre a lei que a garante e a prática que a nega. As principais dificuldades que impedem a operacionalização da inclusão no ambiente são: a falta de formação e preparo do professor; a necessidade de mudança na prática pedagógica e, conseqüentemente, no processo educacional; a falta de critério para selecionar os professores que venham a atuar com esses alunos, sem considerar sua vocação ou histórico de vida; a prática do professor, que geralmente busca atender à dificuldade do aluno e não explorar sua potencialidade; a falta de preparo dos próprios alunos da sala para receber um aluno especial; a falta de adaptação na estrutura física do ambiente. Esse fato é completado com o relato de uma ex-aluna do curso de licenciatura de matemática da FCT/Unesp-PP. Ela declara que, em uma das salas que atuava como professora de matemática na cidade de São José dos Campos-SP, existia um aluno portador de necessidades especiais educativas, que permanecia isolado, não participando das atividades da sala de aula. A professora sentia-se angustiada com a situação, porém encontrava grande dificuldade em modificar esse quadro, pois não havia sido preparada para lidar com crianças portadoras de necessidades especiais.

Com as experiências teórico-práticas vivenciadas, posso afirmar que uma das grandes dificuldades de incluir alunos com essas necessidades se deve à abordagem metodológica instrucionista praticada nas escolas: todos devem saber tudo, respeitando um mesmo tempo, ritmo e caminhos, buscando-se promover na escola uma homogeneização de seres heterogêneos. Portanto, incluir crianças especiais, sob a perspectiva metodológica instrucionista, é uma atitude a ser repensada. Dessa forma, percebo que a escola deve rever sua maneira de ensinar e propiciar a aprendizagem, respeitando as diferenças, e oportunizando aos alunos a descoberta de suas habilidades, capacidades e potencialidades, oferecendo assim reais condições para que esses alunos especiais participem do ambiente escolar.

Vygotsky (1993) sinaliza para uma mudança, enfatizando a necessidade de uma revisão dos currículos e métodos de ensino, substituindo a abordagem quantitativa por uma abordagem qualitativa baseada em novos princípios educacionais. Nesse sentido, Perrenoud (1999) afirma que uma abordagem para construir competências, tanto de professores como de alunos, seria a voltada para o desenvolvimento de projetos. Para Almeida (1999), com o desenvolvimento de projetos, cria-se um melhor ambiente de aprendizagem, com professores e alunos sendo sujeitos participantes de todas as etapas do processo, desde sua concepção até a reflexão final sobre as vivências desencadeadas, os resultados obtidos e a avaliação da aprendizagem.

Com este cenário, busquei investigar³ os princípios básicos que orientariam o professor para construir uma metodologia que usa o computador para criar um ambiente construcionista, contextualizado e significativo⁴ para

crianças com necessidades especiais físicas, despertando as potencialidades e as habilidades do aluno, usando como estratégia o desenvolvimento de projetos (Schlünzen, 2000). Logo, em uma formação em serviço, pretendi, junto com o professor, resgatar um ambiente no qual as crianças pudessem aprender os conceitos de forma lúdica, conhecerem-se melhor, promovendo contato e vivência com a sociedade, e que as habilidades e as potencialidades de cada um fossem valorizadas e o uso do computador ganhasse sentido.

Nesta pesquisa, o computador no desenvolvimento dos projetos pôde potencializar a comunicação, a criação e a produção dos alunos, sendo também usado como um instrumento de diagnóstico e de avaliação formativa, uma vez que permitia verificar a capacidade intelectual da criança portadora de necessidades especiais físicas. Além disso, por meio da formalização, da representação, da execução e da depuração de suas idéias (Valente, 1993), os próprios alunos descobriram e corrigiram seus erros com maior facilidade, depurando e refletindo sobre todo o seu processo de construção do conhecimento. Com o computador, o educando conseguiu realizar as tarefas de maneira independente, sem o auxílio de outras pessoas, superando ou minimizando as barreiras com o mundo sem que o seu comprometimento se evidenciasse. O uso do computador foi articulado ao cotidiano da sala, propiciando a construção do conhecimento e a busca de informações. O aluno pôde construir algo palpável (Valente, 1997) e significativo dentro do projeto que os alunos estavam desenvolvendo, ampliando o trabalho desenvolvido para as dimensões afetivas e valorativas. Assim, o professor articulou o uso desta ferramenta e todos os benefícios que ela traz para a educação especial na sua prática pedagógica.

Neste ambiente, foi possível também trazer o dia-a-dia para a sala de aula, permitindo aplicações práticas e a aprendizagem com a experiência, com a realidade e a necessidade do aluno (Masetto, 1998). Dessa forma, o professor descobriu uma maneira mais prazerosa de ensinar, de dar significado à aprendizagem, integrando e contextualizando os conceitos. O conhecimento foi construído e a educação deixou de ser a definida por Freire (1970) como "bancária", na qual o aluno é um ser passivo em quem são depositadas as informações. O ensino deixou de ser centrado no professor que fala, dirigindo-se para o aluno que precisa interagir com o mundo a sua volta.

No desenvolvimento dos projetos com os alunos, o professor aproveitou toda a riqueza dos momentos que surgiram para conseguir contemplar o currículo. Com sua experiência docente, percebeu os conceitos que podiam ser desenvolvidos e pôde estar atento à sua formalização, colaborando com a construção dos conceitos a partir dos temas escolhidos, vividos e abordados.

Logo, o currículo foi organizado e construído a partir dos problemas e das preocupações que interessavam aos alunos. Isso é diferente dos currículos acadêmicos e fragmentados por disciplinas, como Hernandez (1998) ressalta que estão presentes na maioria das escolas. Para contemplar o currículo a cada atividade, o professor fazia um levantamento e uma reflexão dos conceitos que foram abordados junto com os alunos, o que permitiu verificar que, mesmo não tendo ocorrido de maneira linear, ele conseguiu contemplar os mais diversos conteúdos, com a vivência dos alunos. Nos momentos de reflexão e sistematização, verificava-se também o que poderia ser explorado, delineando as novas atividades por meio de um processo reflexivo.

Além disso, a metodologia favoreceu às crianças terem consciência de seu crescimento e habilidades, permitindo que o aluno percebesse e verificasse suas capacidades, descobrindo sua auto-imagem para atuar em sociedade. Logo, foi possível realizar uma auto-avaliação com os alunos, permitindo-lhes demonstrar suas percepções e com isso ampliar o diagnóstico, a avaliação e a atuação do professor.

Portanto, o professor conseguiu realizar uma avaliação formativa dos alunos (Perrenoud, 1999) ou mediadora (Hoffmann, 1993), porque pôde analisar suas várias manifestações sociais, emocionais, afetivas e cognitivas em situação de aprendizagem. Assim, conseguiu-se perceber as facilidades ou os problemas de elaboração, de raciocínio, de proporção, de articulação, de sociabilidade. Isso permitiu ao professor conhecê-los de uma maneira mais completa, podendo decidir e atuar para ajudá-los a melhorar, a se desenvolverem e a descobrirem suas habilidades, competências (Perrenoud 1999), inteligências (Gardner, 1995), potencialidades e seus caminhos isotrópicos⁵ (Vygotsky, 1993; Braga, 1996). Os alunos atuavam muito, individualmente e coletivamente, e o que produziam não estava direcionado apenas para a expectativa do professor, mas estava relacionado com seus interesses. Nessa avaliação contínua, foram observados os aspectos: emocionais, sociais e cognitivos. Consideramos o desempenho de cada aluno e sua evolução individual e coletiva no decorrer do ano letivo.

O ambiente favoreceu ainda mais os trabalhos em grupo, o que contribuiu para que um completasse as idéias e as dificuldades do outro. A aprendizagem não ocorreu apenas com os professores em uma relação individual e de dependência (Masetto, 1998), havendo uma grande parceria com amigos, professores e voluntárias da instituição. Dessa

forma, cada aluno pôde contribuir com suas idéias a partir de sua criatividade, interesses e desejos, não sendo um espectador das mudanças que estavam ocorrendo (Fazenda, 1995), tornando-se o ser ativo do processo de ensino-aprendizagem.

Houve também uma mudança na relação do professor com os pais, uma vez que agora eles compartilham o desenvolvimento do aluno e colaboram com depoimentos. Dessa forma, foi muito importante a interação das pessoas diretamente ligadas aos alunos, para que o professor pudesse dialogar e obter informações para avaliar de maneira mais precisa seu desenvolvimento também no convívio familiar e social. Nas análises das professoras, elas declararam que, ao observar as grandes evoluções, o progresso e a satisfação que as crianças apresentavam em cada uma de suas conquistas, vivenciadas no desenvolvimento dos projetos, é praticamente impossível negar os benefícios do novo ambiente e dos recursos computacionais.

Logo, pude verificar que é possível melhorar o processo ensino-aprendizagem de crianças com necessidades especiais físicas, as quais construíram conhecimento, aprenderam de forma contextualizada e significativa. O computador foi o potencializador de suas habilidades, o currículo foi construído durante as atividades desenvolvidas, houve mudanças na prática pedagógica do professor e nas relações com os pais, entre outros resultados expressivos. Neste ambiente, o ritmo e o tempo, as habilidades, as potencialidades e as dificuldades de cada criança foram respeitados, possibilitando que cada uma encontrasse seu caminho isotrópico.

Tudo isso permitiu-me vislumbrar que essas crianças poderiam ser incluídas em uma escola normal que fizesse uso dessa nova metodologia, sustentando a tese de Mantoan (1997) sobre o aprimoramento da qualidade do ensino regular e a adição de princípios educacionais válidos para todos os alunos, resultando, naturalmente, na perspectiva de uma inclusão escolar com o uso das novas tecnologias.

Finalizando, acredito que a comunidade educacional deva assumir um compromisso para que o professor possa apropriar-se da metodologia construída, por meio da qual os alunos, com necessidades especiais, encontrem seus caminhos isotrópicos, possibilitando-lhes participar deste ambiente escolar. Logo, após todas essas constatações, sinto a necessidade de a escola regular mudar seu paradigma educacional e oferecer oportunidade para essas crianças se relacionarem com outros alunos, desenvolvendo suas potencialidades, sentindo-se incluídas e não excluídas. Portanto, nasce um novo desejo – desenvolver um ambiente construcionista, contextualizado e significativo para ser compartilhado por crianças "normais" e com necessidades especiais. Minha pesquisa não se encerrou quando coloquei um ponto final em meu texto/tese. Ela me remeteu a novos caminhos que surgiram durante o percurso de meu amadurecimento como pesquisadora.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, M. E. *Informática e formação de professores*. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRAGA, L. W. *Cognição e paralisia cerebral: Piaget e Vygotsky em questão*. Salvador: Editora SarahLetras, 1996.
- FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1995.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1970.
- GARDNER, H. *Inteligências múltiplas*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1995.
- HOFFMANN, J. M. L. *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. Porto Alegre: Editora Mediação, 1993.
- HERNANDEZ, F. *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1998.
- MANTOAN, M. T. E. *A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema*. São Paulo: Memnon: Editora Senac, 1997.
- MASETTO, M. T. Aula na universidade. In FAZENDA, I.C.A. (Org.) *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus, 1998, p. 179-192.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens. Entre duas lógicas*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1999.

- PORTELA, R. S. Inclusão do portador de necessidades educativas especiais no cotidiano escolar. Relatório de Pesquisa apresentado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001.
- RUSSO, L. Algumas contribuições do sociointeracionismo para se pensar sobre a prática pedagógica na educação especial. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC, 1994.
- SCHLÜNZEN, E. T. M. Mudanças nas práticas pedagógicas do professor: criando um ambiente construcionista contextualizado e significativo para crianças com necessidades especiais físicas. Tese de Doutorado em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.
- VALENTE, J. A. Por que o computador na Educação? In VALENTE, J. A. (Org.), *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da Unicamp, 1993, p. 24-44.
- _____, J. A. *Informática na educação: instrucionismo x construcionismo*. Manuscrito não publicado, Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied), Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- VYGOTSKY, L. S. *Problems of abnormal psychology and learning disabilities: The fundamentals of defectology*. Nova York: Plenum, 1993.

Notas

¹ Professora doutora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Estadual Paulista – FCT/Unesp – Presidente Prudente. elisa@prudente.unesp.br

² Pesquisa sobre a "Inclusão do Portador de Necessidades Educativas Especiais no Cotidiano Escolar", financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), sob minha orientação, que visava verificar se de fato se cumpre a lei em termos de inclusão de alunos portadores de necessidades especiais.

³ As reflexões apontadas a seguir são resultados da pesquisa de doutorado realizada por mim na Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), no período de maio de 1998 a dezembro de 1999, com crianças portadoras de necessidades especiais físicas.

⁴ Construcionista porque o aluno usa o computador como uma ferramenta para produzir um produto palpável na construção do seu conhecimento e que é de seu interesse (Valente, 1997).

Contextualizado porque o tema do projeto parte do contexto da criança, desenvolvendo-se a partir da vivência dos alunos, relacionando-o com a sua realidade.

⁵ Significativo quando os alunos deparam com os conceitos das disciplinas curriculares e o professor media a formalização dos conceitos. Cada aluno deve conseguir dar significado ao que está sendo aprendido, atuando conforme suas habilidades, resolvendo o problema de acordo com aquilo que mais se identifica.

⁶ Vygotsky (1993) afirma que a criança deficiente teria seus próprios caminhos para processar o mundo. Para ele, a necessidade especial da criança faz com que ela se desenvolva por meio de um processo criativo (físico e psicológico), definindo-o como caminhos isotrópicos. Ou seja, a criança portadora de necessidades especiais pode encontrar seus caminhos por rotas próprias e diferentes.

