

# 1. TECNOLOGIA, CURRÍCULO E PROJETOS

Este capítulo traz uma coleção de artigos referentes às novas maneiras de ensinar, aprender e desenvolver o currículo ao integrar diferentes tecnologias à prática pedagógica voltada à aprendizagem significativa do aluno, especialmente quando se trabalha com projetos. Sob essa ótica, o aluno, sujeito ativo da aprendizagem, aprende ao fazer, levantar e testar idéias, experimentar, aplicar conhecimentos e representar o pensamento. Cabe ao professor criar situações que provoquem os alunos a interagir entre si, trabalhar em grupo, buscar informações, dialogar com especialistas e produzir novos conhecimentos.

Para isso, o fundamental é que o professor possa observar e dialogar com seu aluno para compreender suas dúvidas, inquietações, expectativas e necessidades, e, ao propor atividades, colocar em negociação as próprias intenções, objetivos e diretrizes, de modo que desperte no aluno a curiosidade e o desejo pelo aprender.

Evidencia-se assim que o trabalho com projetos inverte a lógica do currículo definido em grades de conteúdos temáticos estanques, induzindo o professor a colocar em jogo as problemáticas que permeiam o cotidiano. As questões e os conceitos do senso comum que emergem no diálogo com o aluno são então transformados em questões e temas a serem investigados por meio de projetos. Porém, no trabalho com projetos há de se ir além da superação de desafios, buscando desvelar e formalizar os conceitos implícitos no desenvolvimento do trabalho para que se estabeleça o ciclo da produção do conhecimento científico que vai tecendo o currículo na ação.

Portanto, é fundamental que o professor compreenda as potencialidades, as implicações e as exigências do desenvolvimento de projetos em sala de aula, nos quais os alunos são sujeitos ativos da aprendizagem, procurando propor estratégias e reflexões que contemplem a autoria dos alunos e preservem a função essencial da escola: o desenvolvimento da autonomia do ser humano, a produção de conhecimentos e a construção da cidadania.

A concepção educacional norteadora da incorporação das TIC na sala de aula que fundamenta os artigos deste capítulo enfatiza a compreensão e a reconstrução do conhecimento para a busca de alternativas às problemáticas contextuais e a transformação da realidade, de modo que se propicie a aprendizagem mobilizadora das dimensões cognitiva, social e afetiva dos alunos.

Portanto, os artigos não se coadunam com o ensino instrumental, que se restringe ao espaço delimitado pelas fronteiras disciplinares, tampouco pode se considerar como agregado a uma única disciplina ou se direcione ao estudo de tecnologias em si mesma. Da mesma forma que não se restringem aos limites disciplinares, os artigos focam concepções e práticas pedagógicas que se apóiam e integram distintas mídias e fontes de informação, tais como livros, vídeos, revistas, jornais, publicações na Internet, contatos via e-mail, uso de enciclopédia em CD-Rom, software de referência, programas televisivos e outros.

Nos artigos apresentados a seguir, o conhecimento é tratado em sua unicidade, articulando em si mesmo distintas áreas do saber e, ao mesmo tempo, evidenciando as especificidades de cada área, uma vez que só se consegue integrar conceitos de distintas áreas quando se conhecem tais conceitos e se identificam suas propriedades, características e especificidades.

Neste capítulo, os artigos enfatizam a integração de distintas tecnologias ao trabalho com projetos em sala de aula, sem perder de vista o currículo que se vai compondo no desenvolvimento da atividade.

O artigo *Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações*, de **Maria Elisabette Brisola Brito Prado**, traz à tona a discussão sobre como conceber e tratar a conexão entre os distintos cenários em que se trabalham projetos na escola, mantendo a coerência conceitual entre estes de modo que sejam reconstruídas novas formas de ensinar e aprender que incorporem distintas mídias e conteúdos curriculares dentro de uma abordagem construcionista.

Com as lentes e as câmeras voltadas em outra direção, **Laura Maria Coutinho**, no artigo *Aprender com o vídeo e a câmera. Para além das câmeras, as idéias*, traz importante contribuição à pedagógica de projetos, fazendo um *zoom* sobre a integração entre linguagens e mídias, propondo um diálogo que ilumine e articule as distintas formas de expressão propiciadas pelas características de cada uma delas, quando se permite aos alunos o uso de distintas tecnologias como protagonistas de suas produções.

**José Armando Valente**, em seu artigo *Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador: o papel do computador no processo ensino-aprendizagem*, analisa as questões técnicas e pedagógicas envolvidas no uso das TIC na educação, mostrando que o grande desafio das novas tecnologias que vão ficando velhas sem que tenham sido devidamente apropriadas pelos professores é que o surgimento de outras tecnologias poderão causar impactos imprevisíveis. Há de se investir na preparação de professores para que possam compreender as características constitutivas das tecnologias disponíveis para combinar e integrar adequadamente o conhecimento técnico com propostas pedagógicas inovadoras.

O artigo de **Ezequiel Theodoro da Silva** intitulado *Revalorização do livro diante das novas mídias. Veículos e linguagens do mundo contemporâneo: a educação do leitor para as encruzilhadas da mídia* mostra a importância da educação para a cultura das mídias e da ressignificação de tecnologias convencionais diante do surgimento constante de novas tecnologias. Embora a comunicação por meio da escrita se vá transformando com a disseminação dos novos meios de comunicação e informação, a prática da leitura criteriosa continua indispensável e imprescindível para compreender as linguagens veiculadas pelas distintas mídias e adentrar criticamente as informações que permeiam a vida cotidiana.

**Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida**, em seu artigo *Prática e formação de professores na integração de mídias. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias*, explora três aspectos fundamentais para a formação de professores relacionados com a compreensão das contribuições propiciadas pela integração de distintas mídias à prática pedagógica: registro de intenções, processos e produções; integração de tecnologias e mídias de acordo com suas características constitutivas; identificação de conceitos mobilizados nas atividades e nos projetos.

No artigo *Ciência da natureza, matemática e tecnologia. As novas tecnologias e sua expressiva contribuição para o ensino das ciências no Ensino Médio*, **Vera Lúcia Duarte de Novais** vislumbra no uso das TIC na escola as alternativas para o professor superar o distanciamento entre as demandas sociais e sua atuação, explorando as possibilidades de acesso instantâneo a informações atualizadas e a resultados de pesquisas oriundos de variados locais e instâncias produtoras. Assim, a escola pode se conectar com o mundo, o professor pode acompanhar a evolução das ciências e orientar adequadamente o aluno para que atribua sentido aos conceitos em estudo e compreenda a relevância social dos conhecimentos de distintas áreas da ciência.

**Beatriz Corso Magdalena**, no artigo *Ciência da natureza, matemática e tecnologia. A integração como padrão comum entre as ciências da natureza e a tecnologia*, propõe mudança radical nas grades curriculares e no trabalho pedagógico, que passa a ter como eixo as dúvidas e as indagações dos alunos em função de hipóteses levantadas sobre a realidade. Neste trabalho, o envolvimento do aluno, sujeito ativo e construtivo, é viabilizado no desenvolvimento de projetos de aprendizagem cooperativa e resolução de problemas com o uso de TIC.

Na mesma direção proposta por Beatriz Corso Magdalena, **Maria Elisabette Brisola Brito Prado**, no artigo *Articulações entre áreas de conhecimento e tecnologia. Articulando saberes e transformando a prática*, evidencia que na resolução de problemas ou no trabalho com projetos, há de se identificar e compreender os conceitos e as estratégias envolvidos, bem como proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades. Tais atividades, com o uso das TIC, permitem explorar as novas formas de interpretar e representar o conhecimento.

## 1.1. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações



*Se fizermos do projeto uma camisa-de-força para todas as atividades escolares, estaremos engessando prática pedagógica.* (Almeida, 2001)

## Introdução

Atualmente, uma das temáticas que vêm sendo discutidas no cenário educacional é o trabalho por projetos. Mas que projeto? O projeto político-pedagógico da escola? O projeto de sala de aula? O projeto do professor? O projeto dos alunos? O projeto de informática? O projeto da TV Escola? O projeto da biblioteca? Essa diversidade de projetos que circula frequentemente no âmbito do sistema de ensino muitas vezes deixa o professor preocupado em saber como situar sua prática pedagógica em termos de propiciar aos alunos uma nova forma de aprender integrando as diferentes mídias nas atividades do espaço escolar.

Existem, em cada uma dessas instâncias do projeto, propostas e trabalhos interessantes; a questão é como conceber e tratar a articulação entre as instâncias do projeto para que de fato seja reconstruída na escola uma nova forma de ensinar, integrando as diversas mídias e conteúdos curriculares numa perspectiva de aprendizagem construcionista. Segundo Valente (1999), o construcionismo "significa a construção de conhecimento baseada na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável (um artigo, um projeto, um objeto) de interesse pessoal de quem produz" (p. 141).

Na pedagogia de projetos, o aluno aprende no processo de produzir, levantar dúvidas, pesquisar e criar relações que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento. Portanto, o papel do professor deixa de ser aquele que ensina por meio da transmissão de informações – que tem como centro do processo a atuação do professor – para criar situações de aprendizagem cujo foco incida sobre as relações que se estabelecem nesse processo, cabendo ao professor realizar as mediações necessárias para que o aluno possa encontrar sentido naquilo que está aprendendo a partir das relações criadas nessas situações. A esse respeito Valente (2000) acrescenta: "(...) no desenvolvimento do projeto o professor pode trabalhar com [os alunos] diferentes tipos de conhecimentos que estão imbricados e representados em termos de três construções: procedimentos e estratégias de resolução de problemas, conceitos disciplinares e estratégias e conceitos sobre aprender" (p. 4).

No entanto, para fazer a mediação pedagógica, o professor precisa acompanhar o processo de aprendizagem do aluno, ou seja, entender seu caminho, seu universo cognitivo e afetivo, bem como sua cultura, história e contexto de vida. Além disso, é fundamental que o professor tenha clareza da sua intencionalidade pedagógica para saber intervir no processo de aprendizagem do aluno, garantindo que os conceitos utilizados, intuitivamente ou não, na realização do projeto sejam compreendidos, sistematizados e formalizados pelo aluno.

Outro aspecto importante na atuação do professor é o de propiciar o estabelecimento de relações interpessoais entre os alunos e respectivas dinâmicas sociais, valores e crenças próprios do contexto em que vivem. Portanto, existem três aspectos fundamentais que o professor precisa considerar para trabalhar com projetos: as possibilidades de desenvolvimento de seus alunos; as dinâmicas sociais do contexto em que atua e as possibilidades de sua mediação pedagógica.

O trabalho por projetos requer mudanças na concepção de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, na postura do professor. Hernández (1988) enfatiza que o trabalho por projeto "não deve ser visto como uma opção puramente metodológica, mas como uma maneira de repensar a função da escola" (p. 49). Essa compreensão é fundamental, porque aqueles que buscam apenas conhecer os procedimentos, os métodos para desenvolver projetos, acabam se frustrando, pois não existe um modelo ideal pronto e acabado que dê conta da complexidade que envolve a realidade de sala de aula, do contexto escolar.

Mas que realidade? Claro que existem diferenças e todas precisam ser tratadas com seriedade para que a comunidade escolar possa constituir-se em um espaço de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, afetivo, cultural e social dos alunos. Uma realidade com a qual o professor depara atualmente é caracterizada pela chegada de novas tecnologias (computador, Internet, vídeo, televisão) na escola, que apontam novos desafios para a comunidade escolar. O que fazer diante desse novo cenário? De repente, o professor que, confortavelmen-

te, desenvolvia sua ação pedagógica – tal como havia sido preparado durante sua vida acadêmica e pela sua experiência em sala de aula – se vê diante de uma situação que implica novas aprendizagens e mudanças na prática pedagógica.

A pedagogia de projetos, embora constitua um novo desafio para o professor, pode viabilizar ao aluno um modo de aprender baseado na integração entre conteúdos das várias áreas do conhecimento, bem como entre diversas mídias (computador, televisão, livros) disponíveis no contexto da escola. Por outro lado, esses novos desafios educacionais ainda não se encaixam na estrutura do sistema de ensino, que mantém uma organização funcional e operacional – como, por exemplo, horário de aula de 50 minutos e uma grade curricular seqüencial – que dificulta o desenvolvimento de projetos que envolvam ações interdisciplinares, que contemplem o uso de diferentes mídias disponíveis na realidade da escola e impliquem aprendizagens que extrapolam o tempo da aula e o espaço físico da sala de aula e da escola.

Daí a importância do desenvolvimento de projetos articulados que envolvam a co-autoria dos vários protagonistas do processo educacional. O fato de um projeto de gestão escolar estar articulado com o projeto de sala de aula do professor, que por sua vez visa propiciar o desenvolvimento de projetos em torno de uma problemática de interesse de um grupo de alunos, integrando o computador, materiais da biblioteca e a televisão, torna-se fundamental para o processo de reconstrução de uma nova escola. Isso porque a parceria que se estabelece entre os protagonistas (gestores, professores, alunos) da comunidade escolar pode facilitar a busca de soluções que permitam viabilizar a realização de novas práticas pedagógicas, tendo em vista a aprendizagem para a vida.

A pedagogia de projetos, na perspectiva da integração entre diferentes mídias e conteúdos, envolve a inter-relação de conceitos e princípios, os quais sem a devida compreensão podem fragilizar qualquer iniciativa de melhoria de qualidade na aprendizagem dos alunos e de mudança da prática do professor. Por essa razão, os tópicos a seguir abordam e discutem alguns conceitos, bem como possíveis implicações envolvidas na perspectiva da pedagogia de projetos, que se viabiliza pela articulação entre mídias, saberes e protagonistas.

## **Conceito de projeto**

A idéia de projeto envolve a antecipação de algo desejável que ainda não foi realizado, traz a idéia de pensar uma realidade que ainda não aconteceu. O processo de projetar implica analisar o presente como fonte de possibilidades futuras (Freire e Prado, 1999). Tal como vários autores<sup>2</sup> sugerem, a origem da palavra projeto deriva do latim *projectus*, que significa algo lançado para a frente. A idéia de projeto é própria da atividade humana, da sua forma de pensar em algo que deseja tornar real, portanto o projeto é inseparável do sentido da ação (Almeida, 2002). Assim, Barbier (In Machado, 2000) salienta: "(...) o projeto não é uma simples representação do futuro, do amanhã, do possível, de uma idéia; é o futuro a fazer, um amanhã a concretizar, um possível a transformar em real, uma idéia a transformar em acto" (p. 6).

No entanto, o ato de projetar requer abertura para o desconhecido, para o não-determinado e flexibilidade para reformular as metas à medida que as ações projetadas evidenciam novos problemas e dúvidas.

Um dos pressupostos básicos do projeto é a autoria – seja individual, em grupo ou coletiva. A esse respeito, Machado (2000) destaca que não se pode ter projeto pelos outros. É por essa razão que enfatizamos que a possibilidade de o professor ter o seu projeto de sala de aula não significa que este deverá ser executado pelo aluno. Cabe ao professor elaborar projetos para viabilizar a criação de situações que propiciem aos alunos desenvolverem seus próprios projetos. São níveis de projetos distintos que se articulam nas interações em sala de aula. Por exemplo, o projeto do professor pode ser descobrir estratégias para que os alunos construam seus projetos tendo em vista discutir sobre uma problemática de seu cotidiano ou de um assunto relacionado com os estudos de certa disciplina, envolvendo o uso de diferentes mídias disponíveis no espaço escolar.

Isso significa que o projeto do professor pode ser constituído pela própria prática pedagógica, a qual será antecipada (relacionando as referências das experiências anteriores e as novas possibilidades do momento), colocada em ação, analisada e reformulada. De certa forma, essa situação permite ao professor assumir uma postura reflexiva e investigativa da sua ação pedagógica e, portanto, caminhar no sentido de reconstruí-la com vistas a integrar o uso das mídias numa abordagem interdisciplinar.

Para isso, é necessário compreender que no trabalho por projetos as pessoas se envolvem para descobrir ou

produzir algo novo, procurando respostas a questões ou problemas reais. "Não se faz projeto quando se tem certezas, ou quando se está imobilizado por dúvidas" (Machado, 2000, p. 7). Isso significa que o projeto parte de uma problemática e, portanto, quando se conhece *a priori* todos os passos para solucionar o problema, esse processo se constitui num exercício e aplicação do que já se sabe (Almeida, 2002). Projeto não pode ser confundido com um conjunto de atividades que o professor propõe para que os alunos realizem a partir de um tema dado pelo professor ou sugerido pelo aluno, resultando numa apresentação de trabalho.

Na pedagogia de projetos, é necessário "ter coragem de romper com as limitações do cotidiano, muitas vezes auto-impostas" (Almeida e Fonseca Júnior, 2000, p. 22) e "delinear um percurso possível que pode levar a outros, não imaginados *a priori*" (Freire e Prado, 1999, p. 113). Mas, para isso é fundamental repensar as potencialidades de aprendizagem dos alunos para a investigação de problemáticas que possam ser significativas para eles e repensar o papel do professor nessa perspectiva pedagógica, integrando as diferentes mídias e outros recursos existentes no contexto da escola.

## **Aprendendo e "ensinando" com projetos**

A pedagogia de projetos deve permitir que o aluno aprenda-fazendo e reconheça a própria autoria naquilo que produz por meio de questões de investigação que lhe impulsionam a contextualizar conceitos já conhecidos e descobrir outros que emergem durante o desenvolvimento do projeto. Nessa situação de aprendizagem, o aluno precisa selecionar informações significativas, tomar decisões, trabalhar em grupo, gerenciar confronto de idéias, enfim, desenvolver competências interpessoais para aprender de forma colaborativa com seus pares.

A mediação do professor é fundamental, pois, ao mesmo tempo que o aluno precisa reconhecer sua própria autoria no projeto, ele também precisa sentir a presença do professor, que ouve, questiona e orienta, visando propiciar a construção de conhecimento do aluno. A mediação implica a criação de situações de aprendizagem que permitam ao aluno fazer regulações, uma vez que os conteúdos envolvidos no projeto precisam ser sistematizados para que os alunos possam formalizar os conhecimentos colocados em ação. O trabalho por projeto potencializa a integração de diferentes áreas de conhecimento, assim como a integração de várias mídias e recursos, os quais permitem ao aluno expressar seu pensamento por meio de diferentes linguagens e formas de representação. Do ponto de vista de aprendizagem no trabalho por projeto, Prado (2001) destaca a possibilidade de o aluno recontextualizar aquilo que aprendeu, bem como estabelecer relações significativas entre conhecimentos. Nesse processo, o aluno pode ressignificar os conceitos e as estratégias utilizados na solução do problema de investigação que originou o projeto e, com isso, ampliar seu universo de aprendizagem.

Em se tratando dos conteúdos, a pedagogia de projetos é vista por seu caráter potencializador da interdisciplinaridade. Isto de fato pode ocorrer, pois o trabalho com projetos permite romper com as fronteiras disciplinares, favorecendo o estabelecimento de elos entre as diferentes áreas do conhecimento numa situação contextualizada da aprendizagem. No entanto, muitas vezes o professor atribui valor para as práticas interdisciplinares, e com isso passa a negar qualquer atividade disciplinar. Essa visão é equivocada, pois Fazenda (1994) enfatiza que a interdisciplinaridade se dá sem que haja perda da identidade das disciplinas. Nesse sentido, Almeida (2002) corrobora com essas idéias destacando:

"(...) que o projeto rompe com as fronteiras disciplinares, tornando-as permeáveis na ação de articular diferentes áreas de conhecimento, mobilizadas na investigação de problemáticas e situações da realidade. Isso não significa abandonar as disciplinas, mas integrá-las no desenvolvimento das investigações, aprofundando-as verticalmente em sua própria identidade, ao mesmo tempo, que estabelecem articulações horizontais numa relação de reciprocidade entre elas, a qual tem como pano de fundo a unicidade do conhecimento em construção" (p. 58).

O conhecimento específico – disciplinar – oferece ao aluno a possibilidade de reconhecer e compreender as particularidades de um determinado conteúdo, e o conhecimento integrado – interdisciplinar – dá-lhe a possibilidade de estabelecer relações significativas entre conhecimentos. Ambos se realimentam e um não existe sem o outro.

Esse mesmo pensamento serve para orientar a integração das mídias no desenvolvimento de projetos. Conhecer as especificidades e as implicações do uso pedagógico de cada mídia disponível no contexto da escola favorece ao professor criar situações para que o aluno possa integrá-las de forma significativa e adequada ao

desenvolvimento do seu projeto. Por exemplo, quando o aluno utiliza o computador para digitar um texto, é importante que o professor conheça o que envolve o uso desse recurso em termos de ser um meio pedagógico, mas um meio que pode interferir no processo de o aluno reorganizar suas idéias e a maneira de expressá-las. De igual maneira em relação a outras mídias que estão ao alcance do trabalho pedagógico. Estar atento e buscando a compreensão do uso das mídias no processo de ensino e aprendizagem é fundamental para sua integração no trabalho por projetos.

De fato, a integração efetiva poderá ser desenvolvida à medida que sejam compreendidas as especificidades de cada universo envolvido, de modo que as diferentes mídias possam ser integradas ao projeto, conforme suas potencialidades e características, caso contrário, corre-se o risco da simples justaposição de mídias ou de sua subutilização. Isso nos reporta a uma situação já conhecida de muitos professores que atuam com a informática na educação. Um especialista em informática que não compreende as questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem terá muita dificuldade para fazer a integração das duas áreas de conhecimento – informática e educação. Isso também acontece no caso de um especialista da educação que não conhece as funcionalidades, as implicações e as possibilidades interativas envolvidas nos diferentes recursos computacionais. Claro que não se espera a mesma *expertise* nas duas áreas de conhecimento para poder atuar com a informática na educação, mas o desconhecimento de uma das áreas pode desvirtuar uma proposta integradora da informática na educação. Para integrá-las, é preciso compreender as características inerentes às duas áreas e às práticas pedagógicas nas quais essa integração se concretiza.

Essa visão atualmente apresenta-se de forma mais ampla, uma vez que o desenvolvimento da tecnologia avança vertiginosamente e sua presença na escola se torna mais freqüente a cada dia. Uma preocupação é que o professor não foi preparado para desenvolver o uso pedagógico das mídias. E para isso não basta que ele aprenda a operacionalizar os recursos tecnológicos, a exigência em termos de desenvolver novas formas de ensinar e de aprender é muito maior. Essa questão, no entanto, diz respeito à formação do professor – aquela que poderá ser desenvolvida na sua própria ação e de forma continuada, pois hoje com a tecnologia basta ter o apoio institucional que prioriza a qualidade do trabalho educacional.

## **Algumas considerações**

O fato de a pedagogia de projetos não ser um método para ser aplicado no contexto da escola dá ao professor uma liberdade de ação que habitualmente não acontece no seu cotidiano escolar. No entanto, essa situação pode provocar um certo desconforto, pois seus referenciais sobre como desenvolver a prática pedagógica não se encaixam nessa perspectiva de trabalho. Assim, surgem entre os professores vários tipos de questionamentos, que representam uma forma interessante na busca de novos caminhos. Mas se o trabalho por projetos for visto tanto pelo professor como pela direção da escola como uma camisa-de-força, isso pode paralisar as ações pedagógicas e seu processo de reconstrução.

Uma questão que gera questionamento entre os professores é o fato de que nem todos os conteúdos curriculares previstos para serem estudados numa determinada série/nível de escolaridade são possíveis de serem abordados no contexto do projeto. Essa é uma situação que mostra que o projeto não pode ser concebido como uma camisa-de-força, pois existem momentos em que outras estratégias pedagógicas precisam ser colocadas em ação para que os alunos possam aprender determinados conceitos.

Nesse sentido, é necessário que o professor tenha abertura e flexibilidade para relativizar sua prática e as estratégias pedagógicas, com vistas a propiciar ao aluno a reconstrução do conhecimento. O compromisso educacional do professor é justamente saber o que, como, quando e por que desenvolver determinadas ações pedagógicas. E para isso é fundamental conhecer o processo de aprendizagem do aluno e ter clareza da sua intencionalidade pedagógica.

Outro questionamento que normalmente vem à tona diz respeito à duração de um projeto, uma vez que a atuação do professor segue um calendário escolar e, portanto, pensar na possibilidade de ter um projeto sem fim cria uma certa preocupação em termos de seu compromisso com os alunos de uma determinada turma. Nesse sentido, uma possibilidade seria pensar no desenvolvimento de um projeto que tenha começo, meio e fim, tratando esse fim como um momento provisório, ou seja, que a partir de um fim possam surgir novos começos. A importância desse ciclo de ações é justamente que o professor possa criar momentos de sistematização dos

conceitos, estratégias e procedimentos utilizados no desenvolvimento do projeto. A formalização pode propiciar a abertura para um novo ciclo de ações num nível mais elaborado de compreensão dando, portanto, o formato de uma espiral ascendente, representando o mecanismo do processo de aprendizagem.

## **Referências bibliográficas**

- ALMEIDA, F. J.; FONSECA JÚNIOR, F. M. *Projetos e ambientes inovadores*. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – Seed/ Proinfo – Ministério da Educação, 2000.
- ALMEIDA, M. E. B. de. Como se trabalha com projetos (entrevista). *Revista TV Escola*. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, nº 22, março/abril, 2002.
- PROEM. Educação, projetos, tecnologia e conhecimento. São Paulo, 2002.
- FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas Papyrus, 1994.
- FREIRE, F. M. P.; PRADO, M. E. B. B. Projeto pedagógico: pano de fundo para escolha de um softwares educacional. In VALENTE, J. A. (Org.) *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Unicamp-nied, 1999.
- HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- MACHADO, N. J. *Educação: projetos e valores*. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.
- PRADO, M. E. B. B. *Articulando saberes e transformando a prática*. Boletim do Salto para o Futuro. Série Tecnologia e Currículo, TV Escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – Seed. Ministério da Educação, 2001. <<http://www.tvebrasil.com.br>>
- PROEM. Educação, projetos, tecnologia e conhecimento. São Paulo, 2002.
- VALENTE, J. A. Formação de professores: diferentes abordagens pedagógicas. In VALENTE, J. A. (Org.) *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Unicamp-nied, 1999.
- REPENSANDO as situações de aprendizagem: o fazer e o compreender. Boletim do Salto para o Futuro. TV Escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – Seed. Ministério da Educação, 2002. <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>

---

## **Notas:**

<sup>1</sup> Pesquisadora-colaboradora do Núcleo de Informática Aplicado à Educação (Nied-unicamp) e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação: currículo da PUC-SP.

<sup>2</sup> Tais como: Machado (2000); Freire e Prado (1999); Almeida (2002); Almeida e Fonseca Júnior (2000).

## 1.2. Aprender com o vídeo e a câmara. Para além das câmeras, as idéias



Glauber Rocha, ao cunhar sua famosa frase "o cinema é uma câmera na mão e uma idéia na cabeça", já exaustivamente repetida, talvez estivesse também imaginando, como grande visionário que era, as inúmeras possibilidades de uso de narrativas audiovisuais que as novas câmeras de vídeo, bem mais amigáveis do que as de cinema, trariam. E as câmeras chegaram, razoavelmente acessíveis; estão aí, à mão, para serem usadas e, se possível, bem utilizadas. Portanto, restam as idéias. Penso que numa perspectiva de pedagogia de projetos uma delas deveria ser justamente esta: a de integrar todas as linguagens que as diferentes mídias permitem e realizar uma grande conversa entre elas. Uma conversa que, ao acontecer dentro das escolas, permitisse o acesso não apenas às máquinas – em torno das quais, muitas vezes, ficam reduzidas as discussões sobre a tecnologia – mas, sobretudo, às diversas formas de expressão que cada uma delas possa despertar em professores e alunos.

Com uma câmera de vídeo dentro da sala de aula ou da escola, os alunos, ao criarem seus próprios produtos audiovisuais, tendem a repetir os modelos massificados que estão acostumados a ver diariamente nas telas da televisão e, em menor escala, do cinema. Foram alfabetizados dessa forma, aliás como todos os que vivenciam essa sociedade de imagens e sons reproduzidos de tal maneira a alcançar cada lugar do país (talvez do mundo) onde exista energia elétrica. De certa forma, o que ocorre com quem pega, pela primeira vez, numa câmera de cinema ou de vídeo pode estar relacionado com o fenômeno tão bem pensado por Walter Benjamin no seu texto *A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica*.<sup>2</sup> Tudo, quanto mais se aperfeiçoam as técnicas, sobretudo as digitais, pode ser reproduzido, repetido, repensado, refeito, ao infinito, sem que com isso se perca o sentido primordial do ato de criar, ou seja, sua originalidade. Tudo fica a depender de como esse trabalho de criação aconteça.

As escolas podem ser as oficinas que engendram a nova cultura se professores e alunos aprenderem a superar as intransigências e compreenderem que:

"a intransigência em relação a tudo quanto é novo é um dos piores defeitos do homem. E, inversamente, perceber a realidade pelos meios não convencionais é o que mais intensamente deveria ser buscado nas universidades [e nas escolas]. Porque isso é capacidade de invenção em estado puro: cultivar o devaneio, anotar seus sonhos, escrever poesias, criar imagetivamente o roteiro de um filme que ainda vai ser filmado. (...) Inventividade e tradição mantêm entre si uma relação muito complexa, que nunca foi constante ao longo do tempo: às vezes foi de oposição e exclusão, outras vezes foi complementar e estimulante".

(Leonardi, p. 57-58).

Talvez o grande desafio para a educação na sociedade telemidiática seja justamente o de estimular a expressão dessa complementaridade que permanece, muitas vezes, latente entre a educação e as mídias, em especial a televisão, por ser aquela que, hoje, consegue alcançar o maior número de pessoas e compõe, de igual maneira, o cotidiano de professores e alunos, supera a hierarquia imposta pela escola e transforma todos os envolvidos no processo em telespectadores dos mesmos programas, das mesmas imagens e sons.

Aprender essa linguagem que é outra e a mesma sempre é, pois, um desafio para todos, ultrapassando a idéia de aprender e ensinar que marca fortemente a educação. A televisão expressa uma linguagem pública, por isso mesmo alegórica, feita para uma massa de pessoas que conhece seus rudimentos e, muitas vezes, adentrou o universo da linguagem audiovisual sem dominar os códigos da língua escrita. Talvez aqui fosse importante um desvio para falar de linguagem e alegoria, que é o que vai permitir uma leitura de imagens e sons para além do que, por meio da tevê, pode tocar olhos e ouvidos. No seu sentido etimológico:

"alegoria deriva da junção de: *allos*, outro e *agoreuein*, falar na ágora, usar uma linguagem pública. Falar alegoricamente significa, pelo uso de uma linguagem literal, acessível a todos, remeter a outro nível de significação: dizer uma coisa para significar outra".

(Rouanet, p. 37).

Isso é elemento fundamental para uma compreensão mais profunda da linguagem audiovisual e da socie-

dade telemidiática em que essa se insere como um dos componentes mais fortes de sua constituição.

Essa nova cultura telemidiática, ou seja, essa nova forma de estar no mundo, está a desafiar professores, alunos, sistemas de ensino. Todos podem aprender com a televisão, que, aliada a outras técnicas, está aí exigindo uma nova postura educacional da sociedade. Sobre televisão, a literatura disponível parece enfatizar a divisão entre educar para e educar com a mídia. Embora essa oposição possa parecer um tanto reducionista, serve, ao menos, para ilustrar uma situação que, se não está ainda sendo desenvolvida em muitas escolas, ao menos sinaliza duas possibilidades claramente estabelecidas de relações entre mídia e educação e para efeito desta reflexão entre televisão e escola. Educar para a televisão envolve ações que procuram, principalmente, formar um telespectador criterioso, que saiba ver com clareza o que lhe é apresentado, que possa escolher com competência o que deseja, ou não, ver. Educar com a televisão abrange atividades que lançam mão da linguagem televisiva para a apresentação e o desenvolvimento de determinados assuntos ou conteúdos. E também aquelas ações, ainda raras, que introduzem o aluno no universo da realização audiovisual, possibilitando a expressão e a criação próprias por meio dessa nova linguagem.

Como lembra Milton José de Almeida, "as artes em imagens-sons nos distanciam do saber-fazer, colocam-nos no saber-ver-entender passivo e também nos remetem ao saber-pensar ativo.

(...) As artes para as massas são sempre artes da distância produtor-consumidor, entre os quais há uma infinidade de aparelhos eletrônicos e muitos trabalhadores técnicos, todos ligados por linhas e ondas de transmissão, fato este que potencializa a idéia antiga da cultura moderna e do conhecimento como algo que se transmite e se distribui. Abre-se mais a fenda entre cultura e educação".

(Almeida, p. 15-16).

Nesse sentido, parece ficar mais urgente ainda a criação de projetos que procurem superar esse fosso existente entre o saber-fazer e o saber-usar, entre as manifestações culturais e as educacionais, entre a tradição e o novo.

Para tanto, talvez seja importante compreender primeiro que novo é apenas o aparato tecnológico, que parece apresentar sempre um compromisso com o futuro, mas as histórias contadas por meio dele podem remeter a algo que vem de um tempo remoto, original, e conjugam-se no presente da narrativa atual, sobretudo a da televisão. Assim, uma educação que envolva a mídia precisa revelar o cerne da linguagem e dos produtos dessa cultura audiovisual, buscando aprofundar a compreensão da forma de expressão televisiva, assim como é feito há muito nas escolas, com maior ou menor sucesso, com a literatura, por exemplo, para além da simples recepção e produção.

A narrativa da televisão é feita de imagens e sons, mas também de tempo e espaço. A escola está tão preocupada com sua própria estrutura feita de conteúdos, de grades curriculares, de seriações, que se esquece de ver e de sentir outras dimensões das coisas, das narrativas que utiliza, enfim, da própria vida que pulsa dentro e fora dela. Um filme, por exemplo, não cabe na escola. Para que aconteça uma projeção, são necessários verdadeiros malabarismos, novos arranjos de turmas, horários extras, acordos apressados. Tudo isso porque a escola ainda é uma instituição muito restrita a duas linguagens apenas: a escrita e a oral. Os novos meios, mesmo incorporando os antigos, ao criarem as novas linguagens propõem igualmente novas formas de estar no mundo e – por que não? – também na escola.

Um filme comercial, do início ao fim, tem aproximadamente duas horas de projeção e quase todas as escolas segmentam seus horários em cinquenta minutos para cada aula. Mas existem outras possibilidades, e a própria TV Escola tem procurado compor sua grade com centenas de títulos de programas curtos que podem ser utilizados por professores e alunos. Por outro lado, mesmo os longa-metragens, se o trabalho for bem planejado pelos professores, podem ser utilizados em sala de aula, realizando neles certos recortes que permitam tornar visíveis os aspectos mais fundamentais de que trata o filme e o assunto em discussão. Para muitos, sobretudo os cinéfilos mais convictos, assistir a pequenos trechos de filmes e também de programas é uma heresia, que, a meu ver, pode ser cometida sem remorsos, pois, muitas vezes, pode até suscitar no aluno o desejo de ver o filme na sua integralidade, sem a obrigação imposta pela escola, apenas por fruição. E, ainda, exige uma preparação prévia que, talvez, possa evitar uma prática recorrente nas escolas que é a da utilização dos produtos da linguagem audiovisual para passar o tempo vago ou liberar o professor para a realização de outras atividades.

Esses pequenos fragmentos, recortados de filmes e programas, permitem compreender com mais clareza e refinamento a natureza da linguagem filmica e televisiva. Quando o filme é apresentado por inteiro, é possível identificar logo de saída o enredo, a história que o filme conta e que se limita a despertar o prazer de rir, chorar, afligir, gostar ou não. E, muitas vezes, o entendimento do filme e da linguagem cinematográfica e televisiva não vai muito além disso. Talvez fosse necessária uma compreensão do sentido estético mais profundo dessa linguagem, que fala mais ao sensível que à razão, mais ao emocional que ao consciente. Para Hegel:

"a vista e o ouvido são, precisamente, os sentidos adequados às manifestações puras e abstratas".

(Hegel, p. 171).

Assim, o audiovisual alcança níveis da percepção humana que outros meios não. E, para o bem ou para o mal, podem se constituir em fortes elementos de criação e modificação de desejos e de conhecimentos, superando os conteúdos e os assuntos que os programas pretendem veicular e que, nas escolas, professores e alunos desejam receber, perceber e, a partir deles, criar os mecanismos de expansão de suas próprias idéias.

## Referências bibliográficas

ALMEIDA, Milton José de. *Imagens e sons: a nova cultura oral*. São Paulo: Cortez, 1994.

HEGEL, G. W. F. *Estética: a idéia e o ideal*. Lisboa: Guimarães Editores, 1972.

LEONARDI, Victor. *Jazz em Jerusalém: inventividade e tradição na história cultural*. São Paulo: Nankin Editorial, 1999.

ROUANET, Sérgio Paulo. **Apresentação.** *Origem do drama barroco alemão*. São Paulo, 1984.

---

## Notas

<sup>1</sup> Professora da Faculdade de Educação da UnB, doutora em Educação pela Unicamp.

<sup>2</sup> Textos escolhidos: Walter Benjamin, Max Horkheimer, Theodor W. Adorno, Jürgen Habermas. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Pensadores)

### **1.3. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem**



## Introdução

As **novas tecnologias usadas na educação** – que já estão ficando velhas! – deverão receber um novo incentivo com a possibilidade de junção de diferentes mídias em um só artefato: TV, vídeo, computador, Internet. Estamos assistindo ao nascimento da tecnologia digital, que poderá ter um impacto ainda maior no processo ensino-aprendizagem. Será uma outra revolução que os educadores terão de enfrentar sem ter digerido totalmente o que as novas tecnologias têm para oferecer. E a questão fundamental é recorrente: sem o conhecimento técnico será possível implantar soluções pedagógicas inovadoras e vice-versa; sem o pedagógico os recursos técnicos disponíveis serão adequadamente utilizados?

Embora as sofisticações tecnológicas sejam ainda maiores, existem dois aspectos que devem ser observados na implantação dessas tecnologias na educação. Primeiro, o domínio do técnico e do pedagógico não deve acontecer de modo estanque, um separado do outro. É irrealista pensar em primeiro ser um especialista em informática ou em mídia digital para depois tirar proveito desse conhecimento nas atividades pedagógicas. O melhor é quando os conhecimentos técnicos e pedagógicos crescem juntos, simultaneamente, um demandando novas idéias do outro. O domínio das técnicas acontece por necessidades e exigências do pedagógico e as novas possibilidades técnicas criam novas aberturas para o pedagógico, constituindo uma verdadeira espiral de aprendizagem ascendente na sua complexidade técnica e pedagógica (Valente, 2002a).

O segundo aspecto diz respeito à especificidade de cada tecnologia com relação às aplicações pedagógicas. O educador deve conhecer o que cada uma dessas facilidades tecnológicas tem a oferecer e como pode ser explorada em diferentes situações educacionais. Em uma determinada situação, a TV pode ser mais apropriada do que o computador. Mesmo com relação ao computador, existem diferentes aplicações que podem ser exploradas, dependendo do que está sendo estudado ou dos objetivos que o professor pretende atingir.

As facilidades técnicas oferecidas pelos computadores possibilitam a exploração de um leque ilimitado de ações pedagógicas, permitindo uma ampla diversidade de atividades que professores e alunos podem realizar. Por outro lado, essa ampla gama de atividades pode ou não estar contribuindo para o processo de construção de conhecimento. O aluno pode estar fazendo coisas fantásticas, porém o conhecimento usado nessas atividades pode ser o mesmo que o exigido em uma outra atividade menos espetacular. O produto pode ser sofisticado, mas não ser efetivo na construção de novos conhecimentos. Por exemplo, o aluno pode estar buscando informações na rede Internet, na forma de texto, vídeo ou gráficos, colando-as na elaboração de uma multimídia, porém sem ter criticado ou refletido sobre os diferentes conteúdos utilizados. Com isso, a multimídia pode ter um efeito atraente, mas ser vazia do ponto de vista de conteúdos relevantes ao tema. Por outro lado, o aluno pode estar acessando informação relevante, usando recursos poderosos de busca, e essa informação estar sendo trabalhada em uma situação fora do contexto da tecnologia, criando oportunidades de processamento dessa informação e, por conseguinte, de construção de novos conhecimentos.

Nesse aspecto, a experiência pedagógica do professor é fundamental. Conhecendo as técnicas de informática para a realização dessas atividades e sabendo o que significa construir conhecimento, o professor deve indagar se o uso do computador está ou não contribuindo para a construção de novos conhecimentos.

Para ser capaz de responder a essa pergunta, o professor precisa conhecer as diferentes modalidades de uso da informática na educação – programação, elaboração de multimídia, uso de multimídia, busca da informação na Internet, ou mesmo de comunicação – e entender os recursos que elas oferecem para a construção de conhecimento. Conforme análise feita em outro artigo (Valente, 1999a), em algumas situações o computador oferece recursos importantes para a construção de conhecimento, como no caso da programação e da elaboração de multimídias. Em outros, esses recursos não estão presentes, e atividades complementares devem ser propostas no sentido de favorecer essa construção. Por exemplo, no caso de busca e acesso à informação na Internet, essa informação não deve ser utilizada sem antes ser criticada e discutida. No entanto, essa visão crítica, em geral, não tem sido exigida nas atividades de uso da informática e ela não pode ser feita pelo computador. Essa reflexão crítica cabe ao professor.

Ao sentir-se mais familiarizado com as questões técnicas, o professor pode dedicar-se à exploração da informática em atividades pedagógicas mais sofisticadas. Ele poderá integrar conteúdos disciplinares, desenvol-

ver projetos utilizando os recursos das tecnologias digitais e saber desafiar os alunos para que, a partir do projeto que cada um desenvolve, seja possível atingir os objetivos pedagógicos que ele determinou em seu planejamento (Valente, 2002b).

Assim, neste artigo serão apresentadas três grandes aplicações do computador na educação, procurando mostrar e discutir o que essa tecnologia pode oferecer como meio para representar e construir novos conhecimentos, para buscar e acessar informação e para se comunicar com outras pessoas, ou estabelecer relações de cooperação na resolução de problemas. No entanto, antes de iniciarmos esta discussão, é importante entender a distinção fundamental entre alguns conceitos como informação e conhecimento e entre ensinar e aprender.

## **Aspectos pedagógicos: informação X conhecimento, ensinar X aprender**

O que significa conhecimento e como ele difere da informação? A informação será tratada aqui como os fatos, os dados que encontramos nas publicações, na Internet ou mesmo aquilo que as pessoas trocam entre si. Assim, passamos e trocamos informação. O conhecimento é o que cada indivíduo constrói como produto do processamento, da interpretação, da compreensão da informação. É o significado que atribuímos e representamos em nossa mente sobre a nossa realidade. É algo construído por cada um, muito próprio e impossível de ser passado – o que é passado é a informação que advém desse conhecimento, porém nunca o conhecimento em si.

Essa distinção entre informação e conhecimento leva-nos a atribuir diferentes significados aos conceitos de ensino e aprendizagem. Um significado para o conceito de ensino pode ser o literal, definido pela origem etimológica da palavra. Ensinar tem sua origem no latim, *ensignare*, que significa "colocar signos", e, portanto, pode ser compreendido como o ato de "depositar informação" no aprendiz – é a educação bancária, criticada por Paulo Freire (1970). Segundo essa concepção, o professor ensina quando passa a informação para o aluno e este aprende porque memoriza e reproduz, fielmente, essa informação. Aprender está diretamente vinculado à memorização e à reprodução da informação.

Uma outra interpretação para o conceito de aprender é o de construir conhecimento. Para tanto, o aprendiz deve processar a informação que obtém interagindo com o mundo dos objetos e das pessoas. Na interação com o mundo, o aprendiz coloca-se diante de situações que devem ser resolvidos, e, para tanto, é necessário buscar certas informações. No entanto, a informação nem sempre é passível de ser aplicada da mesma forma como foi obtida. Por exemplo, memorizar o teorema de Pitágoras pode não ser suficiente para resolver o problema de minimizar o trajeto que um indivíduo faz para ir da sua casa à padaria. A aplicação da informação exige sua interpretação e seu processamento, o que implica a atribuição de significados de modo que a informação passe a ter sentido para aquele aprendiz. Assim, aprender significa apropriar-se da informação segundo os conhecimentos que o aprendiz já possui e que estão sendo continuamente construídos. Ensinar deixa de ser o ato de transmitir informação e passa a ser o de criar ambientes de aprendizagem para que o aluno possa interagir com uma variedade de situações e problemas, auxiliando-o em sua interpretação para que consiga construir novos conhecimentos.

Se o conhecimento é produto do processamento da informação, como será possível incentivar esse processamento e como ele acontece? Será que ele pode ocorrer espontaneamente ou necessita de auxílio de indivíduos mais experientes que possam facilitar o processamento da informação ou a sua organização de modo que se torne mais acessível? Tudo indica que a espontaneidade é insuficiente como meio gerador de conhecimento. Com o auxílio adequado de especialistas poderemos atingir graus de excelência educacionais cada vez maiores.

A distinção entre uma abordagem educacional que privilegia a transmissão de informação e uma abordagem que enfatiza o desenvolvimento de projetos e a construção de conhecimento coloca os educadores entre dois pólos que não podem ser vistos como antagônicos. Eles não podem ser extremistas no sentido de terem de optar exclusivamente por uma prática baseada na transmissão de informação ou na construção de conhecimento. O educador deve estar preparado e saber intervir no processo de aprendizagem do aluno, para que ele seja capaz de transformar as informações (transmitidas e/ou pesquisadas) em conhecimento, por meio de situações-problema, projetos e/ou outras atividades que envolva ações reflexivas. O importante é que haja um movimento entre essas duas abordagens pedagógicas de forma articulada, propiciando ao aluno oportunidades de construção do conhecimento.

O mesmo vale para o uso da tecnologia. Em um determinado momento a busca da informação é importante, como a comunicação com outras pessoas. É a dança entre as abordagens pedagógicas e as diferentes aplicações do computador que determina uma educação efetiva. Porém, para fazer isso, no caso do uso das tecnologias, é importante saber o que elas oferecem do ponto de vista pedagógico.

## **Construção e representação de conhecimento**

O conhecimento que é construído na mente de um indivíduo pode ser representado ou explicitado por intermédio de uma notação. Por exemplo, os conhecimentos musicais e o nosso pensar musicalmente podem ser representados por meio da notação musical; podemos pensar sobre um fenômeno e representá-lo por intermédio de uma equação matemática. No entanto, o que acontece na educação atualmente é que se assume que, para ser capaz de representar essas idéias, é necessário, primeiro, ter o domínio da notação. Com isso, ensina-se a técnica de resolução de equação e não a compreensão do fenômeno e sua representação por intermédio da equação; ou o domínio do instrumento e da notação musical e não a representação de idéias musicais. A complexidade da notação passa a ser pré-requisito para o processo de representação de idéias e não é trabalhada a questão da representação do conhecimento.

No caso da solução de problemas por intermédio da programação de computadores, principalmente usando a linguagem Logo, o programa produzido pode ser visto como a representação, em termos de comandos dessa linguagem, da resolução ou do projeto sendo desenvolvido. No entanto, esse programa é mais do que a representação, já que ele pode ser executado pelo computador, produzindo um resultado. Esse resultado, quando confrontado com a idéia que deu origem ao programa, possibilita ao aprendiz rever seus conceitos e com isso aprimorá-los ou construir novos conhecimentos. Assim, nasceu a idéia de que a programação acontece em ciclos, auxiliando o processo de construção de conhecimento.

O fato de o computador poder executar a seqüência de comandos que foi fornecida significa que ele está fazendo mais do que servir para representar idéias. Ele está sendo um elo importante no ciclo de ações descrição – execução – reflexão – depuração, que pode favorecer o processo de construção de conhecimento (Valente, 1993; Valente, 1999a). A aprendizagem decorrente tem sido explicada em termos de ações, que tanto o aprendiz quanto o computador executam, as quais auxiliam a compreensão de como o aprendiz adquire novos conhecimentos: como o aprendiz, durante o processo de resolução de uma tarefa, passa de um nível inicial de conhecimento para outros mais elaborados.

O ciclo de ações pode ser identificado, principalmente, quando o aluno usa a linguagem de programação Logo para elaborar programas com o objetivo de resolver problemas. O desenvolvimento de um programa inicia-se com uma idéia de como resolver o problema, ou seja, como produzir um determinado gráfico na tela. Esta idéia é passada para o computador na forma de uma seqüência de comandos do Logo. Essa atividade pode ser vista como o aluno agindo sobre o objeto "computador". Entretanto, essa ação implica a descrição da solução do problema, usando comandos do Logo.

O computador, por sua vez, realiza a execução desses programas, apresentando na tela um resultado. O aluno pode usar essas informações para realizar uma reflexão sobre o que ele intencionava e o que está sendo produzido, acarretando diversos níveis de abstração: abstração empírica, abstração pseudo-empírica e abstração reflexionante (Piaget, 1995; Mantoan, 1994).

Essa reflexão pode acarretar uma das seguintes ações alternativas: ou o aluno não modifica o programa porque as suas idéias iniciais sobre a resolução daquele problema correspondem aos resultados apresentados pelo computador, e, então, o problema está resolvido; ou depura o programa quando o resultado é diferente da sua intenção original. A depuração pode ser em termos de alguma convenção da linguagem Logo, sobre um conceito envolvido no problema em questão (o aluno não sabe sobre ângulo), ou ainda sobre estratégias.

(o aluno não sabe como usar técnicas de resolução de problemas). A depuração implica uma nova descrição e, assim, sucessivamente, repetindo o ciclo descrição – execução – reflexão – depuração – descrição.

Sob a ótica do ciclo, cada uma das versões do programa que o aprendiz produz pode ser vista como uma explicitação do seu raciocínio, por meio de uma linguagem precisa e formal. Nesse sentido, a descrição no ciclo corresponde à idéia da representação do conhecimento, mencionada anteriormente. A execução, ao fornecer um resultado sobre o que o aprendiz intencionava, pode ajudá-lo no processo de reflexão e depuração das idéias,

permitindo atingir ou não a resolução do problema. Em algumas situações, o aluno pode não dispor do conhecimento necessário para progredir, e isso significa abortar o ciclo. Neste ponto, entra a figura do professor ou de um agente de aprendizagem, que tem a função de manter o aluno realizando o ciclo. Para tanto, o agente pode explicitar o problema que o aluno está resolvendo, conhecer o aluno e como ele pensa, incentivar diferentes níveis de descrição, trabalhar os diferentes níveis de reflexão, facilitar a depuração e utilizar e incentivar as relações sociais (Valente, 1996). O grande desafio é fazer com que o aluno mantenha o ciclo em ação.

O ciclo que se estabelece na interação aprendiz – computador pode ser mais efetivo se mediado por um agente de aprendizagem ou professor que saiba o significado do processo de aprender por intermédio da construção de conhecimento. O professor precisa compreender as idéias do aprendiz e saber como atuar no processo de construção de conhecimento para intervir apropriadamente na situação, auxiliando-o nesse processo. No entanto, o nível de envolvimento e a atuação do professor são facilitados pelo fato de o programa ser a descrição do raciocínio do aprendiz e explicitar o conhecimento que ele tem sobre o problema que está sendo resolvido.

Além disso, o aprendiz está inserido em ambiente social e cultural constituído, mais localmente, por colegas, professores, pais, ou seja, pela comunidade em que vive. Ele pode extrair os elementos sociais e culturais como fontes de idéias e de informação, bem como identificar problemas para serem resolvidos, via computador. A interação do aprendiz com o computador e os diversos elementos que estão presentes na atividade de programação são mostrados no esquema da figura 1.

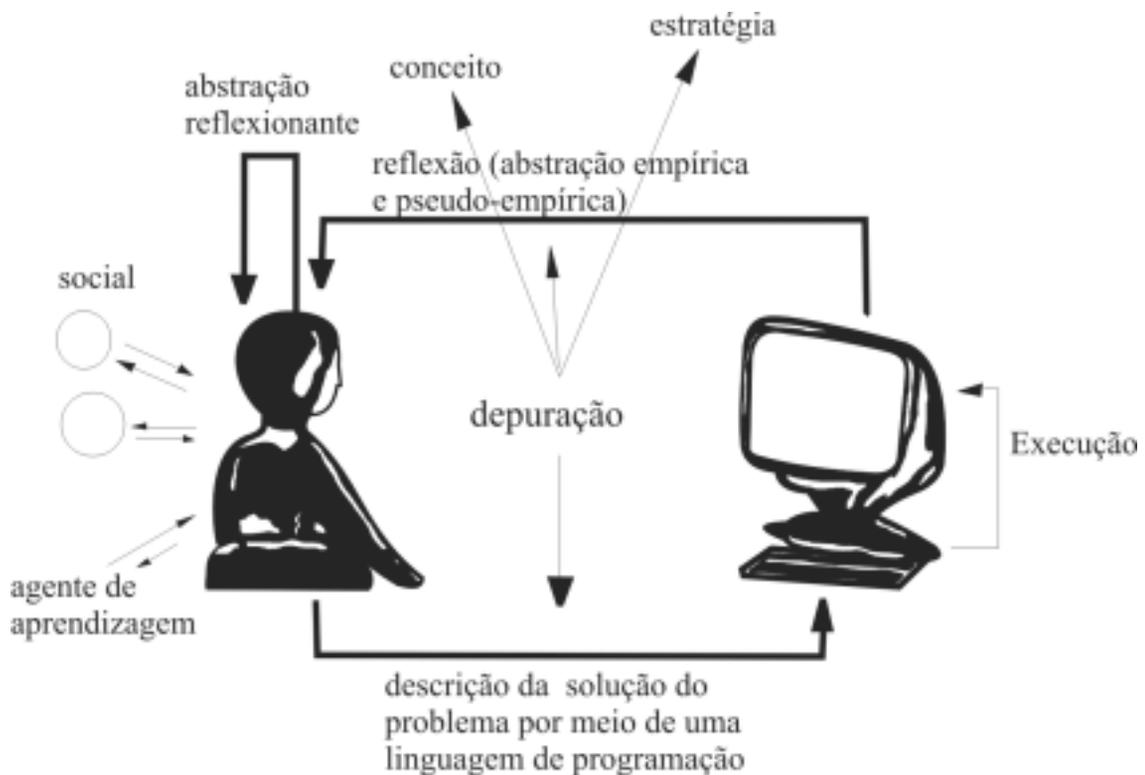


Figura 1 – Interação aprendiz – computador na situação de programação

O ciclo em que se dá o processo de programação pode acontecer também quando o aprendiz utiliza outros softwares, como processador de texto ou sistemas de autoria (Valente, 1993; Valente, 1999a). A diferença da programação para esses outros usos é o quanto esses outros softwares oferecem em termos de facilidade para a realização do ciclo descrição – execução – reflexão – depuração – descrição. A limitação não está na possibilidade de representar conhecimento, mas na capacidade de execução do computador. Por exemplo, no processador de texto é muito fácil representar idéias, e a representação é feita por intermédio da escrita em língua materna.

Porém, o computador ainda não tem capacidade de interpretar esse texto fornecendo um resultado sobre seu conteúdo. Ele pode fornecer informação sobre a formatação do texto, a ortografia e, em alguns casos, sobre aspectos gramaticais. Mas não ainda sobre o significado do conteúdo. Isso tem de ser realizado por uma pessoa que lê o texto e fornece o "resultado" dessa leitura em termos de significados, coerência de idéias, etc.

A idéia do ciclo tem sido útil para identificar as ações que o aprendiz realiza e como cada uma delas pode ajudá-lo a construir novos conhecimentos sobre conceitos, resolução de problema, sobre aprender a aprender e sobre o pensar. Porém, como mecanismo para explicar o que acontece com a mente do aprendiz na interação com o computador, a idéia de ciclo é limitada. As ações podem ser cíclicas e repetitivas, mas a cada realização de um ciclo as construções são sempre crescentes. Mesmo errando e não atingindo um resultado de sucesso, o aprendiz está obtendo informações que são úteis na construção de conhecimento. Na verdade, terminado um ciclo, o pensamento nunca é exatamente igual ao que se encontrava no início da realização desse ciclo. Assim, a idéia mais adequada para explicar o processo mental dessa aprendizagem é a de uma espiral (Valente, 2002a).

Um outro aspecto presente na representação dos conhecimentos explicitado no trabalho com o computador é o fato de ser possível identificar, do ponto de vista cognitivo, os conceitos e as estratégias que o aprendiz utiliza para resolver um problema ou projeto. Esse é o lado racional, cognitivo da resolução de um projeto. Porém, nesse projeto também estão presentes aspectos estéticos que não podem ser ignorados. Eles também estão representados por intermédio de comandos e podem ser analisados de modo idêntico ao que normalmente é feito com o aspecto cognitivo. Esse é o lado emocional e afetivo do trabalho com o computador, que, normalmente, tem sido ignorado. À medida que recursos de combinação de textos, imagens, animação estão se tornando cada vez mais fáceis de serem manipulados e explorados, é possível entender como as pessoas expressam esses sentimentos por intermédio dos softwares. Representar ou explicitar esse conhecimento estético constitui o primeiro passo para compreender o lado emocional, que na educação tem sido sobrepujado pelo aspecto cognitivo, racional.

## **Busca e acesso à informação**

O computador apresenta um dos mais eficientes recursos para a busca e o acesso à informação. Existem hoje sofisticados mecanismos de busca que permitem encontrar de modo muito rápido a informação existente em banco de dados, em CD-roms e mesmo na Web. Essa informação pode ser um fato isolado ou organizado na forma de um tutorial sobre um determinado tópico disciplinar. Porém, como foi dito anteriormente, somente ter a informação não significa que o aprendiz compreenda o que obteve.

No caso dos tutoriais, a informação é organizada de acordo com uma seqüência pedagógica e o aluno pode seguir essa seqüência, ou pode escolher a informação que desejar. Em geral, há softwares que permitem escolher, as informações são organizadas na forma de hipertextos (textos interligados), e passar de um hipertexto para outro constitui a ação de "navegar" no software.

Tanto no caso de o aluno seguir uma seqüência predeterminada quanto de o aluno poder escolher o caminho a ser seguido, existe uma organização previamente definida da informação. A interação entre o aprendiz e o computador consiste na leitura da tela (ou escuta da informação fornecida), no avanço na seqüência de informação, na escolha de informação e/ou na resposta de perguntas que são fornecidas ao sistema.

O uso da Internet e, mais especificamente da Web, como fonte de informação não é muito diferente do que acontece com os tutoriais. Claro que, no caso da Web, existem outras facilidades, como a combinação de textos, imagens, animação, sons e vídeos, que tornam a informação muito mais atraente. Porém, a ação que o aprendiz realiza é a de escolher entre opções oferecidas. Ele não está descrevendo o que pensa, mas decidindo entre várias possibilidades oferecidas pela Web. Uma vez escolhida uma opção, o computador apresenta a informação disponível (execução da opção) e o aprendiz pode refletir sobre ela – reflexão sobre a opção ou a abstração reflexionante. Com base nessas reflexões o aprendiz pode selecionar outras opções, provocando idas e vindas entre tópicos de informação e, com isso, navegar na Web. Essas ações são representadas na figura 2.

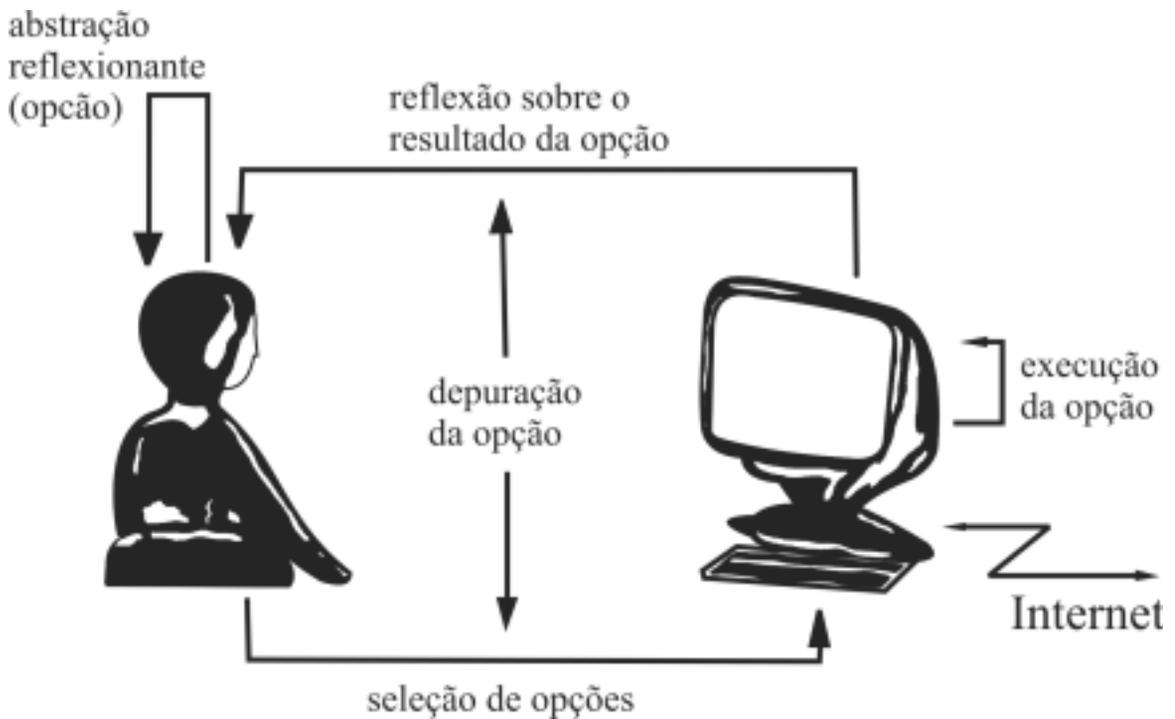


Figura 2 – Interação aprendiz – computador navegando na Internet

A Internet está ficando cada vez mais interessante e criativa, possibilitando a exploração de um número incrível de assuntos. Porém, se o aprendiz não tem um objetivo nessa navegação ele pode ficar perdido. A idéia de navegar pode mantê-lo ocupado por um longo período de tempo, porém muito pouco pode ser realizado em termos de compreensão e transformação dos tópicos visitados em conhecimento. Se a informação obtida não é posta em uso, se ela não é trabalhada pelo professor, não há nenhuma maneira de estarmos seguros de que o aluno compreendeu o que está fazendo. Nesse caso, cabe ao professor suprir essas situações para que a construção do conhecimento ocorra.

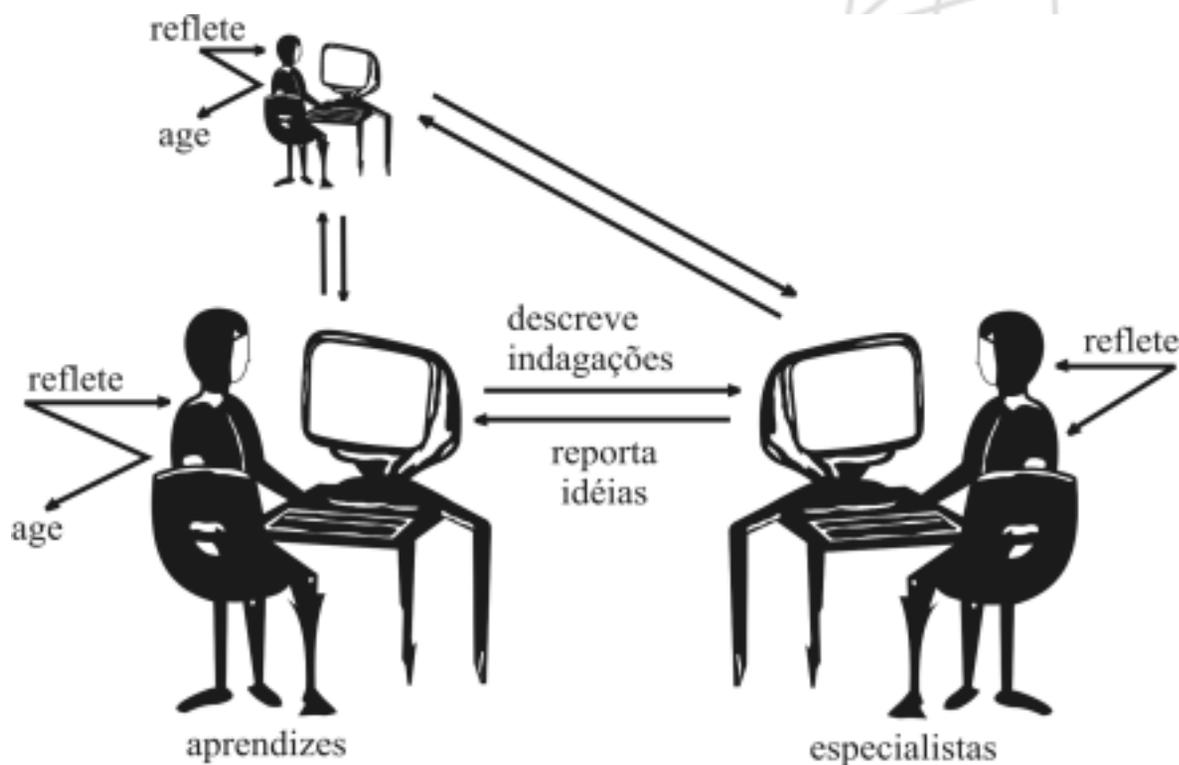
## Comunicação

Computadores interligados em rede e, por sua vez, interligados à Internet constituem um dos mais poderosos meios de troca de informação e de realização de ações cooperativas. Por meio do correio eletrônico (e-mail) é possível enviar mensagens para outras pessoas conectadas na rede e para os locais mais remotos do planeta. É possível entrar em contato com pessoas e trocar idéias socialmente, ou conseguir ajuda na resolução de problemas ou mesmo cooperar com um grupo de pessoas na elaboração de uma tarefa complexa. Tudo isso acontecendo sem que nenhuma pessoa deixe seu posto de trabalho, de estudo ou sua habitação.

Do ponto de vista de construção de conhecimento, a cooperação que acontece entre pessoas de um determinado grupo é uma das maneiras mais interessantes de uso das facilidades de comunicação do computador, constituindo uma das abordagens de educação a distância. Essa abordagem tem sido denominada de "estar junto virtual" (Valente, 1999b) e envolve o acompanhamento e o assessoramento constante dos membros do grupo, no sentido de poder entender o que cada um faz, para ser capaz de propor desafios e auxiliá-lo a atribuir significado ao que está realizando. Só assim é possível ajudar cada um no processamento das informações, aplicando-as, transformando-as, buscando novas informações e, assim, construindo novos conhecimentos.

Na abordagem do "estar junto virtual", a interação entre aprendizes – membros de grupo – pode acontecer

por meio de fóruns de discussão, chats, murais e portfólios de modo que a comunicação via Internet possibilite a realização do ciclo de ações descrição – execução – reflexão – depuração – descrição (Valente, 1999a) via rede. Esse ciclo inicia-se com o engajamento do grupo na resolução de um problema ou projeto. A ação de cada aprendiz produz resultados que podem servir como objetos de reflexão. Essas reflexões podem gerar indagações e dificuldades que podem impedir um aprendiz de resolver o problema ou o projeto. Nessa situação, ele pode enviar essas questões ou uma breve descrição do que ocorre para os demais membros do grupo ou para um especialista. Esse especialista reflete sobre as questões solicitadas e envia sua opinião, ou material, na forma de textos e exemplos de atividades que poderão auxiliar o aprendiz a resolver seus problemas. O aprendiz recebe essas idéias e tenta colocá-las em ação, gerando novas dúvidas, que poderão ser resolvidas com o suporte dos demais colegas ou do especialista. Com isso, estabelece-se um ciclo que mantém os membros do grupo cooperando entre si, realizando atividades inovadoras e criando oportunidades de construção de conhecimento. Assim, a Internet pode propiciar o "estar junto" dos membros de um grupo, tendo o suporte de um especialista, vivenciando com ele o processo de construção do conhecimento. A figura 3 ilustra o "estar junto virtual".



**Figura 3 – Ciclo de cooperação que se estabelece na interação aprendizes – especialista, no "estar junto virtual" via Internet**

O "estar junto virtual" vai além de uma simples comunicação via rede. Ele propicia as condições para a comunicação e a troca de experiências dos membros de um determinado grupo na elaboração de um projeto ou na resolução de um problema. Quando o grupo não tem condições de resolver o problema, ele pode recorrer à ajuda de um especialista, que pode criar condições não só para que o problema seja resolvido, mas para que essas oportunidades possam gerar novos conhecimentos. Para que isso ocorra, as interações com os aprendizes devem enfatizar a troca de idéias, o questionamento, o desafio e, em determinados momentos, o fornecimento da informação necessária para que o grupo possa avançar, ou seja, o "estar junto" ao lado do aprendiz, vivenciando e auxiliando-o a resolver seus problemas.

## Conclusões

Essas diferentes aplicações do computador na educação foram apresentadas de forma separada, embora elas possam ocorrer simultaneamente, quando o aprendiz desenvolve um projeto ou resolve um problema por intermédio do computador. Todas essas aplicações se dão usando o mesmo recurso e dependem somente da existência de softwares específicos e do fato de o computador estar ligado na Internet. Quando o projeto está sendo resolvido, o aluno pode, em uma determinada situação, usar os recursos de representação da solução do projeto usando uma linguagem de programação ou um software de autoria para a elaboração de uma página para a Web, ou pode buscar uma informação ou mesmo enviar mensagens para um determinado especialista (Valente, 2002b). Não existe uma hora predeterminada ou mesmo um currículo a ser cumprido para que essas aplicações sejam exercitadas e praticadas.

Essa breve análise sobre as questões técnicas e pedagógicas da informática na educação mostra que os grandes desafios dessa área estão na combinação do técnico com o pedagógico e, essencialmente, na formação do professor para que ele saiba orientar e desafiar o aluno para que a atividade computacional contribua para a aquisição de novos conhecimentos.

A formação do professor, portanto, envolve muito mais do que provê-lo com conhecimento técnico sobre computadores. Ela deve criar condições para que ele possa construir conhecimento sobre os aspectos computacionais, compreender as perspectivas educacionais subjacentes às diferentes aplicações do computador e entender por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica. Deve proporcionar ao professor as bases para que possa superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a elaboração de projetos temáticos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante sua formação para sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir (Prado e Valente, 2002).

Nesse sentido, o desafio dessa formação é enorme. Ela deve ser pensada na forma de uma espiral crescente de aprendizagem, permitindo ao educador adquirir simultaneamente habilidades e competências técnicas e pedagógicas. No entanto, a preparação desse professor é fundamental para que a educação dê o salto de qualidade e deixe de ser baseada na transmissão da informação para incorporar também aspectos da construção do conhecimento pelo aluno, usando para isso as tecnologias digitais, que estão cada vez mais presentes em nossa sociedade.

## Referências bibliográficas

- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- MANTOAN, M. T. E. O processo de conhecimento – tipos de abstração e tomada de consciência. *Nied-memo 27*. Campinas: Nied-unicamp, 1994.
- PIAGET, J. *Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais*. Porto Alegre: ArtMed, 1995.
- PRADO, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. A educação a distância possibilitando a formação do professor com base no ciclo da prática pedagógica. In MORAES, M. C. (Org.) *Educação a distância: fundamentos e práticas*. Campinas: Nied-unicamp, 2002, p. 27-50. Disponível no site [www.nied.unicamp.br/oea](http://www.nied.unicamp.br/oea).
- VALENTE, J. A. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In JOLY, M. C. (Ed.) *Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem*. São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2002a, p. 15-37.
- \_\_\_\_\_. Aprendizagem por projeto: o fazer X o compreender. Artigo não publicado da Coleção Série Informática na Educação – TV Escola, 2002b.
- \_\_\_\_\_. Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In VALENTE, J. A. (Org.) *Computadores na sociedade do conhecimento*. Campinas: Nied - Unicamp, 1999a – p. 89-110. Disponível no site: [www.nied.unicamp.br/oea](http://www.nied.unicamp.br/oea).

*Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador.  
O papel do computador no processo ensino-aprendizagem*

- \_\_\_\_\_. Diferentes abordagens de educação a distância. Artigo Coleção Série Informática na Educação – TV Escola, 1999b. Disponível no site: <http://www.proinfo.mec.gov.br>.
- \_\_\_\_\_. *O professor no ambiente Logo: formação e atuação*. Campinas: Gráfica da Unicamp, 1996.
- \_\_\_\_\_. 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.

---

## **Notas**

<sup>1</sup> Nied-Unicamp e CED-PUC- SP.

**1.4. Revalorização do livro  
diante das novas mídias.  
Veículos e linguagens do  
mundo contemporâneo: a  
educação do leitor para as  
encruzilhadas da mídia**



Mesmo depois da invenção do livro impresso, ele não era o único instrumento para a aquisição de informações. Havia pinturas, imagens populares gravadas, ensino oral, etc. Pode-se dizer que os livros eram os mais importantes instrumentos para a transmissão da comunicação científica, incluindo informações sobre eventos históricos. Nesse sentido, eles eram os instrumentos supremos usados nas escolas. Com a difusão dos vários meios de comunicação de massa, do cinema à televisão, alguma coisa mudou. Anos atrás, a única maneira de aprender uma língua estrangeira (além de viajar ao estrangeiro) era estudar essa língua a partir de um livro. Hoje, os nossos jovens frequentemente conhecem outras línguas ouvindo discos, vendo filmes na edição original, decifrando as instruções numa lata de refrigerante. O mesmo ocorre com informações geográficas.

"Na minha infância, eu encontrei a melhor informação sobre países exóticos não dos livros didáticos, mas lendo romances de aventura (Júlio Verne, por exemplo). Meus filhos muito cedo conheceram mais do que eu sobre esse assunto assistindo à televisão e a filmes no cinema. Pode-se aprender muito bem a história do Império Romano através de filmes, se esses filmes forem historicamente corretos (...). Um bom programa educacional de televisão (para não falar de um CD-rom) pode explicar a genética melhor do que um livro" (Umberto Eco, *Da Internet a Gutenberg*<sup>1</sup>).

Tenho comigo que a educação – e mais especificamente o ensino – tem a ver com o aprimoramento das pessoas para a vida em sociedade. Essa intenção maior, consubstanciada em projetos pedagógicos e currículos específicos, prevê a exposição dos estudantes a um corpo de conteúdos do conhecimento e, num percurso seqüencial ou espiralado, o desenvolvimento de competências, condutas, atitudes, valores e posicionamentos para que esses estudantes se formem cidadãos para viver em sociedade, participando dos seus rumos e destinos.

Pensando evolutivamente a partir do surgimento e do assentamento dos veículos de comunicação entre os homens e as sociedades, percebemos 1º) que houve um aumento do alcance da transmissão de idéias pela invenção de instrumentos que estendem espacialmente os nossos órgãos do sentido (é muito difícil discordar da tese de Marshall McLuhan de que os meios de comunicação são extensões do homem, visando a diálogos e interações mesmo a distância<sup>2</sup>); 2º) que houve um aumento, pela descoberta inédita ou pela reinvenção ou síntese inovadora, de sistemas de signos que servem para movimentar as idéias por meio desses veículos (parece haver consenso entre os estudiosos de que cada linguagem verbal ou não verbal apresenta suas especificidades, os seus potenciais e suas limitações para a efetivação das interações ou interlocuções entre os indivíduos); 3º) que os veículos e as linguagens, a cada instante que passa, estão dinamicamente se cruzando e produzindo influências recíprocas, conforme as necessidades e os desafios comunicacionais postos socialmente (fácil ver isso atualmente, por exemplo, na transmissão de um jogo de futebol: o telespectador que vê o jogo na tela é chamado ininterruptamente a participar pelo telefone, usando a oralidade, e/ou pela Internet, usando o computador e os recursos fornecidos pela linguagem digital) - a mescla dentro de um mesmo sistema de signos, misturando gêneros ou configurações, ou entre os sistemas é uma constante no intuito de tornar os atos de comunicação cada mais eficientes em termos de trocas de mensagens para a construção de sentidos.

As velozes descobertas e mudanças no universo da mídia (entendida aqui como o conjunto de veículos e linguagens para a realização da comunicação humana para o cumprimento de diferentes interesses e propósitos) refletiram-se no mundo da escola, tornando mais amplos os conceitos de alfabetização e de letramento ou literacia. Para muitos pensadores, entre os quais destaco Francisco Gutiérrez,<sup>3</sup> os conceitos de alfabetização e de letramento abarcam as várias mídias; portanto, uma política bem informada de alfabetização-letramento deve levar em consideração as potencialidades de todas as mídias existentes em sociedade. Uma preocupação sadia com os destinos e a qualidade da educação precisa ser estendida à compreensão e ao manejo da mídia indistintamente, sob o risco de, com a supressão ou o apagamento de um ou outro recurso ou tecnologia no âmbito do trabalho pedagógico, levarmos adiante uma educação fora do seu tempo, além, é claro, de não aproveitarmos as características dos diferentes veículos e linguagens para a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem. Quer dizer, a escola e os professores devem selecionar criticamente os meios ou os veículos comunicacionais conforme a natureza do objeto ou conteúdo a ser ensinado, sabendo justificar os porquês dessa seleção.

Residem talvez aqui os dois grandes desafios da escola brasileira<sup>4</sup> para uma literacia midiática: 1º) com raríssimas exceções, a contar nos dedos, os instrumentos de comunicação – que não o texto oral ou escrito – praticamente inexistem nos ambientes escolares para efeito de produção e muitas vezes até mesmo para efeito de recepção, com

aquilo que essa produção e recepção demandam em termos de salas, recursos, manutenção, atualização, pessoal especializado, etc. Cabe-nos pensar em termos gerais de país, lembrando que mais de 30% das escolas brasileiras de nível fundamental sequer energia elétrica têm; e ainda, dentro das agruras ou das trágicas carências de infraestrutura, são poucas as bibliotecas escolares dignas desse nome em nosso país, evidenciando que até mesmo na esfera da cultura impressa, dinamizada e democratizada, desde os tempos de Gutenberg, na grande maioria das sociedades do mundo, temos sérias lacunas para uma vivência letrada autêntica e produtiva em termos de aprendizado; 2º) o professorado brasileiro, por força das opressões vividas no trabalho (de salário real à possibilidade de apoio por diferentes profissionais, principalmente técnicos que conhecem o funcionamento da mídia) e em decorrência de uma formação básica cada vez mais aligeirada, não sabe como manejar o leque das mídias disponíveis, permanecendo, por isso mesmo, na velha dependência ou escravidão dos livros didáticos; ou então, quando muito, se as circunstâncias da escola assim o permitirem, usando outras mídias a esmo, simplesmente para efeito de recepção, como um mero apêndice de estudos feitos a partir de textos escritos.

Em verdade, esses dois desafios nada mais são do que carências reproduzidas dentro do contexto da educação brasileira – carências reiteradamente denunciadas através das décadas e dos governos, mas sem ecos práticos de transformação, para melhor, da estrutura das escolas. Outrossim, a tentativa de superá-las sem uma política clara, contínua e eficiente de ações e de investimentos vem gerando um samba do crioulo doido nos ambientes escolares, ou, se quiser, uma sopa intersemiótica das mais insípidas em termos de qualquer receita, modelo ou parâmetro pedagógico. Parece que o ensino do manejo dos meios ou o uso dos meios para efeito de dinamização de aprendizagens não segue e não tem uma fundamentação coerente no âmbito dos coletivos escolares; com isso, surge uma "atroz" recaída no tão criticado tecnicismo ou envereda-se pelo modismo de último minuto, até que o equipamento se quebre e tenha de ficar meses e meses parado por falta de manutenção ou concerto, que necessita de verbas para pronto pagamento.

Faço um breve parêntese nesta reflexão para analisar um elemento que julgo da maior importância no que se refere a uma educação conseqüente por meio da mídia. A escrita manuscrita cabe em um caderno, bastando para sua produção um lápis ou uma caneta nas mãos dos estudantes, já a escrita impressa em livros (que não apenas os livros didáticos, mas os técnicos, de referência, literários, etc.) impõe à escola uma reorganização espacial, arquitetônica e de serviços de modo que possa circular condignamente a favor do ensino e da aprendizagem. Isso pode parecer óbvio, porém, até hoje, 2003 e início do terceiro milênio, em meio às sociedades da informação e do conhecimento, são raras as escolas que dispõem de espaços planejados para suas bibliotecas, que dirá serviços biblioteconômicos para a organização e a dinamização dos livros porventura acumulados ao longo do tempo. As demais mídias – como televisão, computador, cinema, teatro, etc. – , caso fossem objetivamente levadas para as escolas, deveriam gerar alterações radicais em termos de arquitetura do espaço e de sofisticação dos seus recursos humanos. Especificando, então, o livro precisa da biblioteca e do bibliotecário; o computador precisa da sala de informática e do técnico para mantê-la em ordem e atualizada; a televisão precisa da sala de projeção ambientada e do responsável pelos audiovisuais da escola; a pintura e demais artes plásticas precisam do ateliê e de técnicos para organizar-lhe a galeria e os acervos; a fotografia necessita de laboratórios e de pessoal especializado para tal; o teatro precisa do auditório e de uma equipe para realizar montagens teatrais e assim por diante. Não quero que essas sugestões sejam entendidas como luxos ou supérfluos dentro de um espaço escolar; quero, isto sim, que estes elementos sejam tomados como imprescindíveis para uma educação que se volte objetivamente para a mídia em termos de produção, circulação e fruição dentro desse espaço. As gambiarras pedagógicas e arquitetônicas implementadas nesta área vão desde a adaptação apressada de salas de aula para um segundo tipo de uso até a morte de bibliotecas para acomodar computadores, a fim de atender a políticas caolhas que vêm de cima para baixo ou, então, para seguir um modismo tecnológico sem o devido preparo dos professores e de outros agentes que trabalham na escola.

Nesta discussão a respeito da educação do leitor para uma convivência crítica com a mídia, convém lembrar que "o computador é um instrumento através do qual pode-se produzir e editar imagens (...); mas é também igualmente certo que o computador se transformou, antes de mais nada, num instrumento alfabético. Na tela do computador, correm palavras, linhas, e para usar um computador o sujeito precisa saber ler e escrever. A nova geração que usa computadores é treinada a ler a uma velocidade espantosa".<sup>4</sup> Essa observação de Umberto Eco reforça, de certa forma, a importância maior do ensino da leitura e da escrita na escola, na medida em que o manejo de um outro potente meio, como é o computador, impõe ao sujeito o domínio das competências do ler e escrever. A escrita e a leitura virtuais são, na sua origem, antes de tudo, "escrita" – daí a necessidade de não desequilibrarmos as coisas, pensando que a alfabetização e o letramento em linguagem impressa podem ser passados para segundo plano em termos de ensino-aprendizagem. Além disso, partindo de uma análise ligeira da comunicação no mundo contemporâneo, mesmo que fosse

verdade que atualmente a comunicação visual supera a comunicação escrita, o problema que se coloca aos professores não é jogar a comunicação escrita contra a comunicação visual ou vice-versa. O problema da escola e dos professores é como melhorar ambas – e as demais existentes – em favor das competências comunicacionais dos estudantes ao longo de sua história de escolarização. Além disso, em termos de seqüências pedagógicas em direção ao aprofundamento de conteúdos ou temas, o professor deve possuir conhecimento e sensibilidade para decidir quais veículos e linguagens privilegiar, levando seus estudantes à melhor compreensão desses conteúdos. O bom-senso e algumas investigações mostram que o uso exclusivo de abordagens visuais em aula, ainda que mais fáceis de serem implementadas pelo professor (por exemplo, apenas ligar a TV e o vídeo e colocar uma fita para rodar), pode reduzir a criticidade dos estudantes. Daí, cabe-me insistir mais uma vez na necessidade de conhecimento da sintaxe e dos efeitos de cada meio de comunicação por parte dos professores, de modo que a seleção, o manejo e o uso não gerem desastres na formação dos estudantes.

A comunicação escrita, especialmente aquela provocada por livros ou similares, permanece e permanecerá indispensável não apenas para a fruição da literatura, mas para qualquer situação em que o sujeito precise ler cuidadosamente, não apenas para "escanear" ou "receber" informações, mas também especular e refletir sobre estas. Daí a necessidade de pensarmos na formação de um leitor eclético, cuja maturidade se vai formando no acesso e na convivência com os diferentes veículos e configurações de linguagens e, por meio do entendimento da sintaxe dos mesmos, possa adentrar criticamente as informações que circulam em sociedade. Cabe sempre lembrar que:

"hoje o mundo é trazido até o horizonte de nossa percepção, até o universo do nosso conhecimento. Como não podemos estar presentes em todos os acontecimentos, temos que confiar nos relatos. O mundo que nos é trazido pelos relatos, que assim conhecemos e a partir do qual refletimos, é um mundo que nos chega editado, ou seja, ele é redesenhado num trajeto que passa por centenas, às vezes milhares de mediações, até que se manifeste no rádio, na televisão, no jornal. Ou na fala do vizinho e nas conversas dos alunos. São essas mediações – instituições e pessoas – que selecionam o que vamos ouvir, ver ou ler; que fazem a montagem do mundo que conhecemos" (grifo meu).<sup>5</sup>

Nesses termos, a maturidade e a criticidade desse leitor devem fazê-lo ver que dentro do mundo da palavra, dentro do universo dos discursos que se cruzam ininterruptamente existem mentiras, simulacros, fraudes, falsidades, além é claro de relações verbais que fazem justiça aos fatos da realidade. Daí dizermos que um dos objetivos principais de uma educação voltada para uma leitura das mídias – e daquilo que corre por elas – seja o discernimento, quer dizer, a capacidade de separar a verdade da mentira, de distinguir o certo do errado, de discriminar fatos de opiniões, enfrentar ajuizadamente o bem e o mal e assim por diante.

Gostaria de encerrar esta reflexão abaixando um pouco a bola e reduzindo um pouco o entusiasmo dos chamados "tecnólogos da educação" – entusiasmo este que muitas vezes pode ofuscar o bom-senso ou o equilíbrio na hora da utilização das mídias pelos professores e, ao mesmo tempo, o que é bem pior, pode elevar as novas tecnologias audiovisuais à condição de panacéia, servindo como remédios para a cura de todos os males da educação escolarizada brasileira. E eu diria até que os pensamentos e os discursos oriundos da febre tecnológica servem até para justificar os baixos salários dos professores. Daí alguns cuidados a serem tomados para que os engodos não venham a ocupar espaço nas discussões em torno da melhoria do ensino e da aprendizagem da escola. Componho e comento inicialmente esses cuidados por meio de uma análise de um poema da poetisa paranaense, de origem ucraniana, Helena Kolody, cuja obra merece ser melhor conhecida e disseminada pelos professores brasileiros. Helena é autora, entre outras coisas, de hai-kais lindíssimos, como estes: "No poema e nas nuvens/ cada qual descobre/ o que deseja ver"; e "Tudo o tempo leva/ a própria vida não dura./ Com sabedoria,/ colhe a alegria de agora/ para a saudade futura".

## Maquinomem

**Helena Kolody**

O homem esposou a máquina  
e gerou um híbrido estranho:  
um cronômetro no peito  
e um dínamo no crânio.  
As hemácias do seu sangue

são redondos algarismos.  
Crescem cactos estatísticos  
em seus abstratos jardins.  
Exato planejamento  
a vida do maquinomem.  
Trepidam as engrenagens  
no esforço das realizações.  
Em seu ínfimo ignorado,  
há uma estranha prisioneira,  
cujos gritos estremece  
a metálica estrutura.  
E há reflexos planejantes  
de uma luz imponderável,  
que perturbam a frieza  
do blindado maquinomem.<sup>6</sup>

Esse poema de Helena Kolody tem tudo a ver com a ideologia do neoliberalismo, que esparrama pelo mundo globalizado a chamada "razão instrumental" em detrimento da "razão crítica". E um dos efeitos mais deletérios da razão instrumental é esquecer que as tecnologias, a mídia, as descobertas científicas devem ser tomadas como realmente o são, isto é, como "meios" para a promoção do homem e nunca como fins em si mesmas ou então como elementos para a opressão e a manutenção de privilégios, como parece estar ocorrendo atualmente na nossa sociedade e no mundo. Nita Freire, em prefácio para um livro de Peter McLaren, dá-nos o seguinte puxão de orelha:

a "(...) capacidade criadora (de inventar tecnologias) vem se distorcendo, contraditória e generalizadamente, em atos e ações que negam a eticidade que deveríamos ter dentro de nós para delimitar e reger os comportamentos sociais. A comunicação verdadeira, que amplia contactos e conhecimentos imprescindíveis para o progresso e a equalização dos diferentes povos e segmentos sociais do mundo, está se transformando numa mera extensão, usando categorias freireanas, a serviço da globalização da economia, que vem tomando a todos nós como reféns de alguns poucos 'donos do mundo'. A 'era da comunicação' está sendo, na realidade, a era das fronteiras, dos limites mais marcantes do que nunca da incomunicabilidade humana, do campo do desamor" (grifos da autora).<sup>7</sup>

O segundo cuidado que eu gostaria de explicitar em relação à formação de leitores para a interação com as diferentes mídias diz respeito à problemática da solidão. Ênfase que é muito curta a distância entre solidão, isolamento, desamparo e exclusão social. De fato, no caso de excesso de interação com os elementos do mundo virtual, o sujeito pode ser levado a se esquecer do mundo real e da necessidade de interação com seres de carne e osso. Isso pode parecer paradoxal, mas pode acontecer que, ao se sentir parte de um universo virtual intergalático, a pessoa se sinta solitária e desprotegida interiormente, neurotizando-se e auto-excluindo-se cada vez mais.

O terceiro e último cuidado trata de questões relativas ao excesso de informações (ou explosão bibliográfica) em circulação no mundo e da incapacidade de uma pessoa em selecionar e discriminar aquilo que é relevante para a sua vida. Além disso, como mostrei anteriormente, no universo das mídias (impresso, imagético, radiofônico, virtual, etc.) existem fontes confiáveis e fontes "malucas", existem mensagens relevantes e mensagens mentirosas. A educação dos leitores para a vida contemporânea precisa levar em conta esses fenômenos e essas diferenças no sentido de constituir um quadro de competências críticas ou, se quiser, uma nova sabedoria ou erudição a ser promovida por meio dos currículos escolares.

Na esfera de recursos pedagógicos que auxiliem, sem assistencialismo barato, os professores a contemplar o espectro das mídias na educação dos leitores, não posso deixar de enfatizar, recomendar e colocar em destaque

os Cadernos de Leituras Compartilhadas,<sup>8</sup> que vêm sendo produzidos pelo Leia Brasil com o apoio da Petrobras. Trata-se, em verdade, de uma revista de informação para agentes de leitura, que não somente os professores. São compêndios de leitura a partir de temas instigantes (viagens, amizade, medo, diferenças, desejo, os mares, os rios, são alguns temas publicados até o presente momento), apresentando gêneros diferenciados de linguagem escrita dentro de um *layout* arrojado, moderno e bonito. Os autores convidados para escrever sobre os diferentes temas são rigorosamente escolhidos. Acompanha bibliografia e filmografia sobre cada um dos temas, permitindo ao professor fazer as suas escolhas na hora de organizar o ensino.

## Bibliografia

- BONAZZI, Marisa; ECO, Umberto. *Mentiras que parecem verdades*. São Paulo: Summus Editorial, 1972.
- FURTADO, José Afonso. **O livro – que perspectivas?**. Colóquio Educação e Sociedade – Metamorfoses da Cultura. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Revista Quadrimestral, março/julho de 1995, p. 159-192.
- GROSSMAN, Márcia. *Como te leio? Como-te livro!* São Paulo: Cultura Autores Associados, 2002.
- IANNI, Octavio. *A sociedade global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1993.
- LOMBARDI, José Claudinei (Org.). *Globalização, pós-modernidade e educação*. Campinas: Autores Associados, UNC e Histedbr, 2001.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. *A prosa do mundo*. São Paulo: Cosac & Naify, 2002.
- SILVA, Ezequiel T. *A leitura nos oceanos da Internet*. São Paulo: Cortez, 2003.
- \_\_\_\_\_. *Leitura – Trilogia pedagógica*. Campinas: Autores Associados, 2003.
- \_\_\_\_\_. *Leitura e criticidade*. Campinas: Mercado de Letras, 1999.
- VALENTE, José Armando. *Formação de educadores para o uso da informática na escola*. Campinas: Unicamp-nied, 2003.

---

## Notas

\* Professor colaborador-voluntário da Faculdade de Educação-UNICAMP. Graduação em Língua e Literatura Inglesa (Pucsp-1970). Mestrado em Educação, Leitura (Universidade de Miami, Fla, USA, 1973). Doutorado em Psicologia da Educação (Pucsp-1979). Livre-Docente em Metodologia do Ensino (Unicamp, 1994).

<sup>1</sup> ECO, Umberto. From Internet to Gutenberg. Palestra apresentada na Italian Academy for Advanced Studies in America em 12 de novembro de 1996. [http://www.italianacademy.columbia.edu/pdfs/lectures/eco\\_internet\\_gutenberg.pdf](http://www.italianacademy.columbia.edu/pdfs/lectures/eco_internet_gutenberg.pdf)

<sup>2</sup> MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. São Paulo: Cultrix, 1974.

<sup>3</sup> GUTIÉRREZ, Francisco. *Linguagem total*. São Paulo: Summus Editorial, 1976.

<sup>4</sup>Estou me referindo à escola pública, que é obrigação do Estado e atualmente atende à maioria dos estudantes brasileiros nos níveis fundamental e médio.

<sup>4</sup> ECO, Umberto, op. cit.

<sup>5</sup> BACCEGA, Maria Aparecida. **Comunicação e educação: a construção do campo**. Nas Telas da Mídia. GHILARDI, Maria Inês; BARZOTTO, Valdir Heitor (Org.) Campinas: Alínea e ALB, 2002, p. 79.

<sup>6</sup> KOLODY, Helena. **Maquinomem**. Helena Kolody p or Helena Kolody. Rio de Janeiro: Luz da Cidade Promoções Artísticas Ltda, 2000. Coleção Poesia Falada, nº 04.

<sup>7</sup> FREIRE, Ana Maria Araújo (Nita Freire). Apresentação. Utopias provisórias: as pedagogias críticas num cenário pós-colonial. Petrópolis: Editora Vozes, 1999, p. 12.

<sup>8</sup> Para quem se interessar, fica o endereço da fonte: LEIA BRASIL – ONG DE PROMOÇÃO DA LEITURA, Praia do Flamengo, 100/902, Flamengo. 22210-030 Rio de Janeiro, RJ . Fone: \*\*21- 2245.7108 e-mail: leiabr@leia brasil.com.br

**1.5. Prática e formação de professores na integração de mídias. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias**



Para compreender as contribuições ao ensino e à aprendizagem propiciadas pela prática pedagógica com projetos, com o uso de tecnologias, é importante considerar três aspectos fundamentais.

Um deles refere-se à explicitação daquilo que se deseja atingir com o projeto e às ações que se pretende realizar – o registro de intenções, processos em realização e produções. Outro aspecto diz respeito à integração das tecnologias e mídias, explorando suas características constitutivas, de modo que sejam incorporadas ao desenvolvimento de ações para agregar efetivos avanços. O terceiro aspecto trata dos conceitos relacionados com distintas áreas de conhecimento, que são mobilizados no projeto para produzir novos conhecimentos relacionados com a problemática em estudo. Este texto pretende explorar esses três aspectos, explicitando a importância da formação do professor para que ele tenha condições de desenvolver práticas pedagógicas com projetos que favoreçam a recontextualização do conhecimento na escola e na vida do aluno, a produção colaborativa de representações que engajam os alunos como aprendizes, construtores de significados. Para enfatizar essas idéias, são comentados alguns exemplos de práticas de sala de aula em que tecnologias foram articuladas a projetos para propiciar aos alunos a aprendizagem significativa, por meio do desenvolvimento de produções com o uso de diferentes mídias.

## **Mas afinal, o que é projeto?**

A idéia de projeto faz parte da essência do ser humano consciente de sua condição de incompletude, em busca incessante de transformar-se para atingir algo desejável e encontrar respostas às suas questões.

Vários pensadores dedicaram-se a aprofundar o conceito de projeto como característica inerente ao ser humano, que o distingue dos demais seres vivos. Heidegger (1999) coloca o homem em inter-relação com o mundo no qual ele projeta suas próprias possibilidades, e, ao mesmo tempo, participa de sua produção.

Na mesma direção de Heidegger, Sartre (apud Cobra, 2001) acentua a liberdade do homem para construir a própria essência por meio de suas opções, cuja intencionalidade leva à produção de projetos. O homem não é concebido *a priori*; ele é livre para escolher conscientemente seus objetivos, valores, atitudes e projetos de vida, mas essa escolha transcende o indivíduo e engloba toda a humanidade, adquirindo valor universal. Boutinet (apud Thurler, 2001, p. 118) acrescenta que a idéia de projeto é inseparável da visão e do sentido da ação e "supõe que ninguém aja sem projeto e ninguém deixa de ter projeto".

O homem constitui-se em sua humanidade à medida que desenvolve sua capacidade de fazer escolhas e se lançar ao mundo, transformando-se e transformando-o, em busca de desenvolver projetos para atingir metas e satisfazer desejos pessoais e coletivos a partir de valores históricos, culturalmente situados e socialmente acordados (Machado, 2000, p. 2).

Projeto é uma construção própria do ser humano, que se concretiza a partir de uma intencionalidade representada por um conjunto de ações que ele antevê como necessárias para executar, a fim de transformar uma situação problemática em uma situação desejada. A realização das atividades produz um movimento no sentido de buscar atingir, no futuro, uma nova situação que responda às suas indagações ou avance no sentido de melhor compreendê-las. Nesse processo de realização das atividades, acontecem imprevistos e mudanças fazem-se necessárias, evidenciando que o projeto traz em seu bojo as idéias de previsão de futuro, abertura para mudanças, autonomia na tomada de decisões e flexibilidade.

O projeto distingue-se de conjecturas, porque está em constante comprometimento com ações explicitadas intencionalmente em um plano (esboço ou *design*) caracterizado pela plasticidade, pela flexibilidade e pela abertura ao imprevisível. É carregado de incertezas, ambigüidades, soluções provisórias, variáveis e conteúdos não identificáveis *a priori* e emergentes no processo, sendo continuamente revisto, refletido e reelaborado durante sua realização.

O projeto é desenvolvido pelas pessoas que pensam sobre ele e atuam em sua realização. Os autores são aqueles que participam de todo o desenvolvimento do projeto, concebem e discutem as problemáticas, descrevem e registram um plano para investigá-las e produzir resultados, desenvolvem as ações e avaliam continuamente se os resultados que vão sendo obtidos são aceitáveis em termos de satisfazer as intenções desejadas, responder às perguntas iniciais ou avançar em sua compreensão e até alterar as perguntas iniciais ou levantar novas perguntas.

Na constituição de um projeto, o fundamental é "ter coragem de romper com as limitações do cotidiano, muitas delas auto-impostas" (Almeida e Fonseca Júnior, 2000, p. 23 e 22) e "delinear um percurso possível que pode levar a outros, não imaginados *a priori*" (Freire e Prado, 1999, p. 113). Portanto, "supõe rupturas com o presente e promessas para o futuro" (Gadotti e Romão, 1997, p. 37).

## **O que vem a ser essa tal de tecnologia?**

A preocupação atual com a invasão de privacidade provocada pela convivência cotidiana com as tecnologias de informação e comunicação leva a interpretações equivocadas sobre o conceito de tecnologia. O imaginário das pessoas cria situações em que artefatos tecnológicos adquirem vida própria com elevado nível de inteligência e se tornam salvadores do mundo ou ameaçam aniquilar toda espécie de vida.

No entanto, em nosso dia-a-dia empregamos processos e usamos artefatos de forma tão natural que nem nos damos conta de que constituem distintas tecnologias há muito presentes em nossa vida, uma vez que já estão incorporados aos nossos hábitos, como é o caso dos processos empregados para cuidar da higiene e da limpeza pessoal, alimentar-se, falar ao telefone, cozer, etc. Outras tecnologias com as quais convivemos também não se fazem notar, embora se caracterizem como artefatos, tais como canetas, lápis, cadernos, talheres, etc. Outras servem de prótese para estender ou aprimorar nossos sentidos, como óculos, aparelhos de audição, instrumentos de medida e muitos outros.

Evidencia-se que tecnologia é um conceito com múltiplos significados que variam conforme o contexto (Reis, 1995), podendo ser vista como: artefato, cultura, atividade com determinado objetivo, processo de criação, conhecimento sobre uma técnica e seus respectivos processos, etc. Em 1985, Kline (apud Reis, 1995, p. 48) propôs uma definição de tecnologia como o estudo do emprego de ferramentas, aparelhos, máquinas, dispositivos, materiais, objetivando uma ação deliberada e a análise de seus efeitos, envolvendo o uso de uma ou mais técnicas para atingir determinado resultado, o que inclui as crenças e os valores subjacentes às ações, estando, portanto, relacionada com o desenvolvimento da humanidade.

Complementando essas idéias, Lévy (1997b) salienta que a técnica faz parte do sistema sociotécnico global, sendo planejada e construída pelo homem que, ao utilizá-la, apropria-se dela, reinterpretando-a e reconstruindo-a. Assim, as tecnologias são produto de uma sociedade e de uma cultura, não existindo relação de causa e efeito entre tecnologia, cultura e sociedade, e sim um movimento cíclico de retroação (Morin, 1996).

Atualmente, com a intensa comunicação entre as pessoas, é comum a transferência das técnicas de uma cultura para outra, mas é no interior de cada cultura que as técnicas adquirem novos significados e valores. No entanto, as tecnologias e seus produtos não são bons nem maus em si mesmos, os problemas não estão na televisão, no computador, na Internet, ou em quaisquer outras mídias, e sim nos processos humanos, que podem empregá-los para a emancipação humana ou para a dominação.

## **É possível integrar projetos e tecnologias?**

A utilização de tecnologias na escola e na sala de aula impulsiona a abertura desses espaços ao mundo e ao contexto, permite articular as situações global e local, sem contudo abandonar o universo de conhecimentos acumulados ao longo do desenvolvimento da humanidade. Tecnologias e conhecimentos integram-se para produzir novos conhecimentos que permitam compreender as problemáticas atuais e desenvolver projetos, em busca de alternativas para a transformação do cotidiano e a construção da cidadania.

Ao desenvolver projetos em sala de aula, é importante levantar problemáticas relacionadas com a realidade do aluno, cujas questões e temáticas em estudo partem do conhecimento que ele traz de seu contexto e buscam desenvolver investigações para construir um conhecimento científico que ajude este aluno a compreender o mundo e a conviver criticamente na sociedade. Assim, a partir da busca e da organização de informações oriundas de distintas fontes e tecnologias, valoriza-se a articulação entre novas formas de representação de conhecimentos por meio das mídias e respectivas formas de linguagem que mobilizam pensamentos criativos, sentimentos e representações, contribuindo para a comunicação, a interação entre pessoas e objetos de conhecimento, a aprendizagem e o desenvolvimento de produções.

Compreender as diferentes formas de representação e comunicação propiciadas pelas tecnologias dis-

poníveis na escola bem como criar dinâmicas que permitam estabelecer o diálogo entre as formas de linguagem das mídias são desafios para a educação atual que requerem o desenvolvimento de programas de formação continuada de professores.

## **A mídia audiovisual traz contribuições ao ensino e à aprendizagem?**

Mesmo que seus recursos não estejam fisicamente instalados nos espaços escolares, a mídia audiovisual invade a sala de aula. A linguagem produzida na integração entre imagens, movimentos e sons atrai e toma conta das gerações mais jovens, cuja comunicação resulta do encontro entre palavras, gestos e movimentos, distanciando-se do gênero do livro didático, da linearidade das atividades da sala de aula e da rotina escolar. Criar espaços para a identificação e o diálogo entre essas formas de linguagem e permitir que os alunos se expressem de diferentes maneiras são ações que favorecem o desenvolvimento da consciência crítica sobre a influência da mídia e respectivas estratégias direcionadas a determinados grupos sociais, num jogo complexo em que se encontram implícitos, sutilmente, os significados que se pretende impor a esse público.

A televisão e o vídeo são ótimos recursos para mobilizar os alunos em torno de problemáticas quando se intenta despertar-lhes o interesse para iniciar estudos sobre determinados temas ou trazer novas perspectivas para investigações em andamento. Assim, pode-se buscar temas que se articulam com os conceitos envolvidos nos projetos em desenvolvimento, selecionar o que for significativo para esses estudos, aprofundar a compreensão sobre estes, estabelecer articulações com informações provenientes de outras mídias, desenvolver representações diversas que entrelaçam forma e conteúdo nos significados que os alunos atribuem aos temas.

Um exemplo de atividade construtiva foi realizado por alunos de alfabetização, com idade entre 6 e 7 anos, da Casa Escola do Rio Grande do Norte. Reportagem do jornal *A Tribuna*, de Natal (29.10.2002),<sup>2</sup> comenta "Alunos decifram a esfinge da televisão brasileira". Após terem participado de uma filmagem na escola, os alunos levantaram questões sobre a forma de transmissão, a programação da televisão como telejornais, desenhos, propagandas e até mesmo a atitude dos pais diante da televisão. A pesquisa levou-os a compreender diferentes aspectos relacionados com essa mídia e a desenvolver o senso crítico diante da programação dos canais televisivos. Os alunos visitaram a TV Universitária local, onde observaram de perto a produção de programas e puderam debater sobre como produzir programas educativos. O projeto foi concluído com uma exposição dos trabalhos produzidos a respeito de suas descobertas.

No projeto descrito, poder-se-ia dar aos alunos a oportunidade de criar roteiros e tomar a filmadora nas mãos, a fim de produzir seus próprios vídeos, de modo que pudessem representar o significado de suas análises na mídia audiovisual. Além disso, a articulação entre mídia audiovisual e impressa poderia expandir-se para outras mídias, como o computador, para aprofundar as pesquisas e elaborar novas produções, trocar idéias e experiências com alunos de outras escolas e socializar suas descobertas em sites.

No entanto, para que o professor possa expandir o seu olhar para outros horizontes, é importante que ele esteja engajado em programas de formação continuada, cujo grupo em formação reflete em conjunto sobre as práticas em realização e tem chances de encontrar diferentes alternativas para avançar nesse trabalho de integração entre mídias e conhecimento, propiciando as interconexões entre aprendizagem e construção de conhecimento, cognição e contexto, bem como o redimensionamento do papel da escola como uma organização produtora de conhecimento.

## **O que o uso de textos e hipertextos traz de inovador para a aprendizagem?**

O advento das tecnologias de informação e comunicação (TIC), resultante da junção entre informática e telecomunicações, gerou novos desafios e oportunidades para a incorporação de tecnologias na escola em relação a diferentes formas de representação e comunicação de idéias. A característica de propiciar a interação e a construção colaborativa de conhecimento da tecnologia de informação e comunicação evidenciou o potencial de incitar o desenvolvimento das habilidades de escrever, ler, interpretar textos e hipertextos.

Com o uso das TIC, "o ato de ler se transforma historicamente" (Kenski, 2001, p. 132). Não se trata da mesma leitura realizada no espaço linear do material impresso. A leitura de um texto não linear na tela do computador está baseada em indexações, conexões entre idéias e conceitos articulados por meio de links (nós e ligações), que conectam informações representadas sob diferentes formas, tais como palavras, páginas, imagens, animações,

gráficos, sons, clipes de vídeo, etc. Dessa forma, ao clicar sobre uma palavra, imagem ou frase definida como um nó de um hipertexto, encontra-se uma nova situação, evento ou outros textos relacionados.

O uso de hipertexto rompe com as seqüências estáticas e lineares de caminho único, com início, meio e fim fixados previamente. O autor disponibiliza um leque de possibilidades informacionais que permite ao leitor dar ao hipertexto um movimento singular, ao interligar as informações segundo seus interesses e necessidades momentâneos, navegando e construindo suas próprias seqüências e rotas. Ao saltar entre as informações e estabelecer suas próprias ligações e associações, o leitor interage com o texto assumindo um papel ativo e tornando-se co-autor do hipertexto. Para Soares (2001), a leitura do hipertexto na tela é feita em camadas, iniciando e terminando no ponto que o leitor decide, o qual pode ter liberdade e autonomia para intervir no texto e reconstruí-lo. Assim, a comunicação pela tela está criando não só novos gêneros da escrita, mas também está inovando o sistema da escrita (id, 2001, p. 39).

Leitura e escrita mesclam-se na criação de um texto digital. Ler e escrever significa interagir para escolher entre um leque de ligações preestabelecidas pelo criador do hipertexto ou para estabelecer novas ligações não previstas pelo autor (Lévy, 1999), criar percursos próprios, deixar marcas, reconfigurar espaços e criar narrativas pessoais.

Descrever idéias com o uso das mídias digitais cria um movimento entre o escritor e o texto que os aproxima, criando vínculos que seduzem o leitor para ler, refletir, reescrever, atribuir significados, trocar informações e experiências, divulgar fatos do cotidiano, produzir histórias, criar hipertextos e desenvolver projetos.

Outros recursos tecnológicos também permitem o registro de idéias e de visões de mundo por meio da escrita. Porém, até o presente, apenas a tecnologia de informação e comunicação tem como característica o fazer, rever e refazer contínuo, transformando o erro em algo que pode ser revisto e reformulado (depurado) instantaneamente para produzir novos saberes.

É importante integrar as potencialidades das tecnologias de informação e comunicação nas atividades pedagógicas, de modo que favoreça a representação textual e hipertextual do pensamento do aluno, a seleção, a articulação e a troca de informações, bem como o registro sistemático de processos e respectivas produções, para que possa recuperá-las, refletir sobre elas, tomar decisões, efetuar as mudanças que se fizerem necessárias, estabelecer novas articulações com conhecimentos e desenvolver a espiral da aprendizagem.

Nessa aventura, o professor também é desafiado a assumir uma postura de aprendiz ativo, crítico e criativo, articulador do ensino com a pesquisa, constante investigador sobre o aluno, sobre seu nível de desenvolvimento cognitivo, social e afetivo, sobre sua forma de linguagem, expectativas e necessidades, sobre seu estilo de escrita, sobre seu contexto e sua cultura. O professor é um artista que busca projetar as bases de um currículo intrinsecamente motivador para o aluno tornar-se leitor e escritor. Não é o professor quem planeja para os alunos executarem, ambos são parceiros e sujeitos do processo de conhecimento, cada um atuando segundo seu papel e nível de desenvolvimento. Para Freire e Shor (1986), o educador faz com seus alunos, e não faz para os alunos.

Assim, novas e diferentes maneiras de produção de saberes e descoberta de conhecimentos, bem como diversas representações que entrelaçam forma e conteúdo nos significados que os autores atribuem aos fatos, fenômenos ou problemas em estudo são propiciadas pelas TIC e por representações em textos, hipertextos e sites (homepages), unindo distintas mídias e linguagens.

Um exemplo do uso das TIC em projetos vem acontecendo na Escola Estadual Antônio Canela, situada na periferia da cidade de Montes Claros (MG), na qual diretora, supervisores, funcionários, professores, alunos e comunidade compartilham problemas e buscam alternativas para tornar viável a integração das TIC aos espaços da escola. Os projetos desenvolvem-se em sala de aula a partir das problemáticas locais ou de temas de interesse dos alunos. A escola participa do projeto RiverWalk-Brasil<sup>3</sup> e utiliza os espaços virtuais da LtNet<sup>4</sup> como ambiente virtual de aprendizagem colaborativa e desenvolvimento profissional. A professora facilitadora do laboratório de informática, Marly Almeida, orienta continuamente os alunos monitores para que dêem apoio às atividades dos professores com o computador, ajudem os alunos a criar seu hipertextos e homepages e são parceiros dos professores de outra escola próxima que ainda não conta com monitores.

A parceria da escola com a comunidade intensificou-se com o projeto de Inclusão Digital, no qual os alunos monitores são orientadores de seus pais nos primeiros contatos com as TIC, cujo uso está voltado ao trabalho com as problemáticas do cotidiano, em consonância com as idéias de Paulo Freire sobre alfabetização transportadas para o mundo digital, cuja problemática faz emergir novos temas, tais como: o domínio do controle remoto da TV, o acesso aos caixas eletrônicos de bancos para recebimento de proventos, etc. Marly Almeida aponta como resultados do projeto a participação mais efetiva dos pais na escola, sua colaboração em diversas atividades

e mudanças nas relações entre pais e filhos: "Estes pais agora fazem parte do cenário escolar junto aos filhos e é comum serem vistos junto aos estudantes nas dependências da escola, como se fossem um deles".

Assim como a diretora procura estar junto com os demais educadores e alunos da escola, também as professoras multiplicadoras do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) de Montes Claros são parceiras, incentivadoras, provocadoras e promotoras de atividades que integram o uso das TIC com os vídeos da TV Escola, criando um movimento promissor que toma conta das escolas da região Norte de Minas Gerais. A formação de professores a distância foi a estratégia encontrada para preparar professores de 63 escolas da região, situadas tanto na área urbana como na rural, localizadas em regiões próximas ou muito distantes da cidade de Montes Claros.

Alguns fatores são comuns a todas essas escolas atendidas pelo NTE de Montes Claros: a formação dos professores realiza-se sob a responsabilidade dessas professoras multiplicadoras; os diretores empenham-se para superar os obstáculos e prover condições para a realização de projetos com o uso das TIC; existem um ou dois professores facilitadores de informática, articuladores das atividades de uso das TIC, os quais apóiam o trabalho dos demais professores com seus alunos no laboratório de informática e procuram identificar, no cotidiano das escolas, as temáticas que possam despertar o interesse de alunos e conquistar os professores para o desenvolvimento de projetos.

Evidencia-se que os avanços nessas práticas são influenciados pela participação dos profissionais em programas de formação continuada voltados à integração entre tecnologias, principalmente computador, Internet, televisão e vídeo na prática pedagógica. É fato que essa incorporação encontra-se em processo, as experiências em desenvolvimento relacionam-se com aspectos intuitivos e a aprendizagem tende ao nível empírico, mas observa-se, sobretudo, que os professores são encorajados pelos multiplicadores a desenvolver estratégias adequadas. Assim, o multiplicador desempenha papel fundamental para orientar o professor, e este é essencial para a participação e o desenvolvimento do aluno em atividades destinadas a propiciar o uso e a produção de conhecimento significativo. Multiplicadores, professores, alunos e comunidade podem constituir uma comunidade de aprendizagem e conhecimento, em formação ao longo da vida.

### **E como as tecnologias se integram à prática pedagógica?**

O professor que atua nessa perspectiva tem uma intencionalidade como responsável pela aprendizagem de seus alunos, e esta constitui seu projeto de atuação, elaborado com vistas a respeitar os diferentes estilos e ritmos de trabalho dos alunos, incentivar o trabalho colaborativo em sala de aula no que se refere ao planejamento, escolha do tema e respectiva problemática a ser investigada e registrada em termos do processo e respectivas produções, orientar o emprego de distintas tecnologias incorporadas aos projetos dos alunos, trazendo significativas contribuições à aprendizagem.

Essa prática pedagógica é uma forma de conceber educação que envolve o aluno, o professor, as tecnologias disponíveis, a escola e seu entorno e todas as interações que se estabelecem nesse ambiente, denominado ambiente de aprendizagem. Tudo isso implica um processo de investigação, representação, reflexão, descoberta e construção do conhecimento, no qual as mídias a utilizar são selecionadas segundo os objetivos da atividade. No entanto, caso o professor não conheça as características, as potencialidades e as limitações das tecnologias e mídias, ele poderá desperdiçar a oportunidade de favorecer um desenvolvimento mais poderoso do aluno. Isso porque para questionar o aluno, desafiá-lo e instigá-lo a buscar construir e reconstruir conhecimento com o uso articulado de tecnologias, o professor precisa saber quais mídias são tratadas por essas tecnologias e o que elas oferecem em termos de suas principais ferramentas, funções e estruturas.

Evidencia-se, portanto, a importância da atuação do professor e respectivas competências em relação à mobilização e ao emprego das mídias, subsidiado por teorias educacionais que lhe permitam identificar em que atividades essas mídias têm maior potencial e são mais adequadas. Para que o professor possa desenvolver tais competências, é preciso que ele esteja engajado em programas de formação, participando de comunidades de aprendizagem e produção de conhecimento.

### **Que formação de professores é essa?**

O triplo domínio em termos midiáticos com as respectivas linguagens, teórico-educacionais e pedagógicos, acrescido da gestão das atividades em realização e respectivos recursos empregados, é adquirido por meio de

formação continuada, na qual o professor tem a oportunidade de explorar as tecnologias, analisar suas potencialidades, estabelecer conexões entre essas tecnologias em atividades nas quais ele atua como formador, refletir com o grupo em formação sobre as possibilidades das atividades realizadas com aprendizes e buscar teorias que favoreçam a compreensão dessa nova prática pedagógica.

No processo de formação, o educador tem a oportunidade de vivenciar distintos papéis, como o de aprendiz, o de observador da atuação de outro educador, o papel de gestor de atividades desenvolvidas em grupo com seus colegas em formação e o papel de mediador junto com outros aprendizes. A reflexão sobre essas vivências incita a compreensão sobre seu papel no desenvolvimento de projetos que incorporam distintas tecnologias e mídias para a produção de conhecimentos.

A concepção dessa formação é a de continuidade e serviço, de processo, não buscando um produto pronto, mas sim a criação de um movimento cuja dinâmica se estabelece na reflexão na ação e na reflexão sobre a ação (Shön, 1992), ação esta experienciada durante a formação, recontextualizada na prática do formando e refletida pelo grupo em formação, realimentando a formação, a prática de formandos e formadores e as teorias que a fundamentam. Não se trata de uma formação voltada para atuação no futuro, mas sim de uma formação direcionada pelo presente, tendo como pano de fundo a ação imediata do educador. Procura-se estabelecer uma congruência entre o processo vivido pelo educador formando e sua prática profissional.

A partir da convivência com os desafios e outros fatores que interferiam no trabalho educativo, na busca conjunta de alternativas para sobrepujar as dificuldades, no compartilhamento de conquistas e fracassos, nas reflexões na e sobre a própria ação, o educador tem a possibilidade de compreender o que, como, por que e para que (Imbernón, 1998) empregar o computador em sua ação.

Cabe aos formadores de educadores proporcionar-lhes essas vivências; acompanhar a atuação do educador em formação com outros aprendizes; criar situações para a reflexão coletiva sobre: novas descobertas, o processo em desenvolvimento, as produções realizadas, as dificuldades enfrentadas e as estratégias que permitam ultrapassá-las; enfim, depurar continuamente o andamento do trabalho do grupo em formação. Essa formação centrada no contexto de atuação do professor e na realidade da escola assemelha-se a uma dança que articula distintos passos (Valente, 2003), porém, para proporcionar essa dança, os instrumentos precisam estar em harmonia, combinando ritmos e articulando os momentos em que tocam em conjunto ou em que alguns silenciam e outros se sobressaem para que exista uma produção compartilhada.

Exemplos de projetos que integram distintas tecnologias, com o objetivo de propiciar aos alunos a aprendizagem sobre imagem fotográfica e vídeo, por meio de produções desenvolvidas pelos alunos, são descritos a seguir:

■ O Projeto Foto Escola, realizado em uma escola pública de um pequeno bairro de município próximo à cidade de São Paulo, foi organizado pelo professor de educação artística, o qual apresenta atitudes de tendência inovadora e arrojada, evidenciando uma prática pedagógica que se aproxima da ótica de projetos com integração entre distintas tecnologias: máquina fotográfica, computador (software Como as Coisas Funcionam, processador de textos Word e editor de desenhos Paint, ambos do Pacote Office da Microsoft) e jornal. O professor responsável lembra que tem o projeto registrado, mas a cada ano este precisa ser adaptado ao nível da turma e somente é desenvolvido caso haja uma negociação com os alunos e escolha do tema de trabalho por meio de votação. No início do ano letivo, o professor faz em cada classe uma votação sobre os conteúdos que os alunos gostariam de aprender, e o trabalho desenvolve-se a partir do interesse demonstrado. O projeto partiu de uma curiosidade ou uma questão que o professor lançou para a turma: vamos aprender fotografia? Os alunos gostaram da idéia, o professor incitou-os a pesquisar sobre o tema, até que levantaram questões relacionadas ao funcionamento da máquina fotográfica. Num primeiro momento, o professor "monitorou" a utilização do software "Como as Coisas Funcionam", orientando os alunos para analisar o funcionamento da máquina fotográfica e para chegarem ao tema do estudo, depois eles puderam navegar livremente. Em seguida, o professor acompanhou os alunos em expedição na natureza para colher fotos ao ar livre. Caminharam pelo menos duas horas até atingir o alto de uma pedra onde há uma gruta; cada grupo de trabalho escolheu o que era mais apropriado para tirar as fotos em primeiro, segundo e terceiro planos. Após a revelação, o resultado foi analisado pelos grupos, conforme critérios previamente estabelecidos, e os autores da melhor foto ganharam um filme para máquina fotográfica e a respectiva revelação. Em seguida, os alunos voltaram ao computador para reelaborar os cenários das fotos e criar textos explicativos sobre produção de fotografia. Os alunos demonstraram satisfação pelas atividades, admiração e estima pelo professor. Manifestaram fascínio pelo trabalho no computador, interesse pelo estudo de conteúdos

específicos com o uso de tecnologias e facilidade de aprender com os recursos de animação oferecidos pelo software.

Entrevistei os alunos da 8ª série que trabalharam no projeto Foto Escola. Seus depoimentos prenderam-se ao prazer de aprender de forma diferente e à compreensão propiciada pelo uso integrado das tecnologias. Alguns alunos indicaram ter compreendido o funcionamento da máquina fotográfica em função da animação propiciada pelos recursos do software e, posteriormente, pela representação que fizeram no computador. Um aluno identificou com clareza a diferença entre ver o desenho estático de uma máquina fotográfica no papel e observar no software os movimentos de dispositivos que colocam a máquina em funcionamento: "O computador nos ajudou a entender o funcionamento da máquina fotográfica, o que seria bem mais difícil somente olhando para um desenho da máquina feito no papel. Vimos também o processo de revelar a foto".

■ Além desse projeto, o professor orientou um projeto para a criação do roteiro de um filme rodado pelos alunos do primeiro ano do Ensino Médio. A organização das idéias do filme foi trabalhada coletivamente durante um bimestre e deu origem ao roteiro, à caracterização dos personagens, ao planejamento das cenas, etc. Os papéis foram assumidos pelos alunos: editor, diretor de imagem, eletricista (aluno cujo pai é eletricista), atores, responsável pela sonoplastia – DJ (aluno que ajuda conjuntos musicais), operador de câmera, figurantes, diretor de ensaios.

O computador foi empregado para compor a abertura e o fechamento do filme e para editar textos no PowerPoint.

■ Outro projeto desenvolvido pelo mesmo professor com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio trata da montagem de um documentário. O professor diz que lançou a idéia para várias turmas, mas somente uma encantou-se com a idéia. Os alunos mobilizaram-se na distribuição dos grupos para apresentação do documentário, escrita do roteiro, levantamento dos recursos necessários (disponíveis e a providenciar). O tema escolhido foi Coleta de Lixo na localidade que, segundo o professor, era uma problemática séria e polêmica na cidade porque o lixo era freqüentemente jogado às margens da rodovia e arrastado por uma cachoeira, correndo pela mata e deixando um rastro de garrafas de plástico e outros dejetos, o que criava um sério problema para a preservação ambiental.

O documentário envolveu a realização de uma pesquisa de campo, na qual os alunos visitaram a prefeitura para obter dados técnicos sobre o lixo, tais como número de vezes por semana em que deveria ocorrer a coleta, produção de lixo *per capita*, locais previstos para armazenamento do lixo, etc. Depois, verificaram as condições desses locais, o tratamento dado ao lixo e a rota do caminhão coletor. O PowerPoint e o Excel foram usados para representar o conhecimento, à medida que os dados eram coletados. Este trabalho articulou-se com outra pesquisa já desenvolvida sobre o lixo e publicada no jornal da escola, orientada pelos professores de portugueses.

O professor de educação artística considerou a clareza das intenções dos projetos como fator essencial ao sucesso do ensino e da aprendizagem. Para aguçar a curiosidade dos alunos, criava desafios, e, para evitar que desanimassem diante das dificuldades, fornecia-lhes sugestões de ações para o encaminhamento dos projetos, conforme salientou:

"Os alunos se entusiasma com qualquer atividade diferente, mas é preciso ter clareza do que se pretende fazer. Se o professor não tem um projeto, ele pode se perder no meio do caminho e aí é difícil recuperar o ânimo do pessoal. Quando os alunos dizem: vamos fazer isso? Eu digo logo: já pensaram nisso? E naquilo outro? Diante disso, os alunos tendem a desanimar, mas eu os estimulo a elaborar o roteiro do projeto que desejam desenvolver. Então é preciso que tenhamos tudo bem claro para depois fazer".

## Referências bibliográficas

FREIRE, P.; Shor, I. *Medo e ousadia*: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

---

## Notas

<sup>1</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo e do Departamento de Ciência da Computação da PUC/SP.

<sup>2</sup> Consulta realizada na Web em 25.07.2003: <http://www.tribunadonorte.com.br/mensal/escola/escola5.html>

<sup>3</sup> Projeto interdisciplinar colaborativo em que alunos e educadores de seis países trocam informações e experiências sobre preservação dos rios.

<sup>4</sup> Rede de Tecnologias de Aprendizagem EUA/Brasil, Projeto LTNNet: <http://www.ltnet.org>.

**1.6. Ciência da natureza,  
matemática e tecnologia. As  
novas tecnologias e sua  
expressiva contribuição para  
o ensino das ciências no  
Ensino Médio**



A escola, como instituição, e os professores, como os principais responsáveis pelo desenvolvimento intelectual das novas gerações de brasileiros, têm sido alvo de inúmeras críticas, provenientes de vários segmentos de nossa sociedade. A exigência quanto ao desempenho da escola é, em grande parte, decorrente da premência que nosso país tem por se desenvolver, avançando na solução de muitos problemas que há muito nos acompanham, especialmente no que tange à situação de extrema carência em que vivem muitos brasileiros.

Qualquer professor, em busca de ver seus alunos se interessarem pelo que aprendem, para que possam desenvolver-se do ponto de vista intelectual e pessoal, ao refletir sobre sua ação profissional, percebe com clareza uma marca desalentadora de seu trabalho cotidiano: o descompasso entre a escola e o mundo exterior, seja quanto aos recursos didáticos disponíveis, seja quanto às formas pelas quais a escola tem mantido sua maneira de organizar-se como instituição e, por conseguinte, de lidar com o currículo escolar, em torno do qual o ensino, razão primordial de sua própria existência, se desenvolve. Nesse sentido, a escola, como instituição, não tem sido capaz de garantir a seus alunos a aprendizagem de uma série de conhecimentos básicos e, ao mesmo tempo, de manter-se conectada ao que ocorre fora de seus muros.

Até algumas décadas atrás, talvez essa característica do trabalho escolar não fosse tão preocupante. Mas muitas mudanças ocorreram desde então. Por exemplo, há 40 ou 50 anos não seria difícil a um professor especialista de uma ciência natural – física, química, biologia – que tivesse acesso a uma publicação especializada manter-se relativamente informado sobre os avanços que estavam sendo feitos pelos pesquisadores de sua área e das possíveis repercussões na vida cotidiana desses novos conhecimentos; ultimamente, no entanto, isso se torna impensável, pois, tendo em vista a velocidade com que os conhecimentos se ampliam, é impossível, mesmo a um pesquisador de um desses campos do conhecimento, acompanhar tal evolução. O que se dirá, então, com relação à apropriação de certo conjunto de conhecimentos de uma área por uma outra, ou das conseqüências que esses avanços possam ter para a vida, em geral, ou para nosso país?

Tudo isso nos remete a mudanças importantes no papel da escola e do professor, contempladas na LDB/96.<sup>1</sup> Depreende-se desse texto que o objetivo da instituição de ensino é preparar seus alunos para que, ao deixarem a escola básica, sejam capazes de continuar aprendendo continuamente, o que requer de cada um flexibilidade para fazê-lo.

Apesar das dificuldades que mencionamos anteriormente, de mudar e de adequar-se ao novo, inerentes à própria instituição escolar, os educadores brasileiros que hoje atuam em nossas escolas vivem uma época singular, que lhes permite vislumbrar saídas para vencer o descompasso entre as demandas sociais e suas efetivas possibilidades de ação. Se, de um lado, há inúmeros obstáculos a enfrentar, de outro, é possível capitalizar os recursos advindos das novas tecnologias de comunicação e informação para reduzir, com rapidez, inimaginável há poucos anos, a distância entre a escola e as diversas instâncias da sociedade, viabilizando o acesso a pesquisas atualizadas e a informações de natureza diversa, provenientes dos mais variados locais do mundo.

Essa facilidade de acessar informações, graças ao uso da Internet, por si só torna viável o contato da escola com o mundo exterior. Mas mais importante do que isso é a possibilidade que esse recurso traz para que, com orientação adequada do professor, o aluno se aproprie de conceitos, aprendendo-os significativamente, não só por poder perceber a importância que eles têm, em um contexto mais amplo, mas também na medida em que possa entender a relevância que eles possuem do ponto de vista social, dando-lhe a oportunidade de desenvolver sua competência de utilizar-se desses conceitos em um novo contexto.

No sentido de tornar mais claro o exposto, vamos exemplificar, a partir de alguns dos assuntos, o que se espera que um aluno aprenda ao estudar química no Ensino Médio.

Assim, no ensino de combustíveis – e da reação de combustão como fonte de energia –, pode-se propor que os alunos pesquisem na rede Internet desde fatos isolados que possam ter sido divulgados há pouco na mídia e possam ter sensibilizado os alunos (por exemplo, uma explosão – de uma mina de carvão, de um imóvel por vazamento de gás) até fatos de relevância nacional ou internacional, como é o caso da produção de energia a

partir do gás natural. Neste último caso, há um sem número de questões que podem ser de extrema valia não só para a aprendizagem da combustão, propriamente dita, como, por exemplo, o uso do gás em veículos automotores (alternativa menos poluente do que a mistura gasolina-álcool); o uso desse gás na produção de energia elétrica em usinas termoeletricas, em construção no Brasil (questão para a qual, por força do momento vivido, todos os brasileiros estão atentos).

Outra questão significativa, diretamente relacionada ao tema, diz respeito ao efeito estufa, uma vez que o dióxido de carbono, um dos gases responsáveis por esse efeito de dificultar que o calor abandone a crosta terrestre – a longo prazo, torna-se um dos responsáveis pelo aumento de temperatura da superfície global –, é produzido na queima da madeira e dos combustíveis fósseis (caso do carvão, do petróleo). Em relação a esse assunto, muitos aspectos interdisciplinares, que podem ou não fazer parte de um projeto de trabalho conjunto com outras disciplinas, destacam-se: a pesquisa e a análise sobre as diversas formas de obtenção de energia elétrica (em vários países), a comparação a respeito da quantidade de dióxido de carbono enviada à atmosfera em várias cidades, a busca de alternativas de produção de energia menos agressivas à natureza, o papel das florestas (da Amazônia, em especial) e as implicações do desmatamento sobre o efeito estufa, os acordos internacionais para impedir o agravamento da questão (Kyoto, Bonn), e assim por diante.<sup>2</sup>

Muitos desses exemplos que acabamos de mencionar são fundamentais do ponto de vista de um dos objetivos centrais do Ensino Médio: o desenvolvimento da cidadania. E ele pode ser incrementado com o estudo de temas relevantes para uma determinada região do país ou para o Brasil como um todo.

Certamente nesse caso e em outros o emprego do computador viabiliza o uso de um recurso muito forte, praticamente ausente até então das salas de aula: o da imagem e do som. Basta lembrarmos das inúmeras fotos e charges que tomaram conta da mídia no ano de 2001 a partir da recusa do presidente Bush em manter os compromissos de Kyoto e que, certamente, poderão simbolicamente dizer muito mais a um jovem adolescente do que os números envolvidos nessa questão tão preocupante para a humanidade.

Evidentemente, a possibilidade de os alunos entrevistarem pessoas sobre o tema, de debaterem o assunto com outros jovens, no Brasil ou em outros países, recorrendo ao correio eletrônico representa oportunidades novas, que permitem a nós, professores, recorrendo à nossa criatividade, desenvolvermos novas competências para ensinar, as quais até pouco tempo sequer poderiam ser imaginadas.

Neste texto, foram mencionadas apenas algumas entre as inúmeras oportunidades que o acesso de alunos e professores às novas tecnologias trazem à escola. Vale destacar, no entanto, que a possibilidade de explorar "novos mundos", até hoje inacessíveis ao universo escolar, representa uma significativa oportunidade de crescimento institucional.

---

## Notas

\* Doutoranda e mestre em Educação – Formação de professores – PUC/ SP. Autora de publicações didáticas voltadas para o ensino de ciências e química.

<sup>1</sup> No art. 35, especificamente destinado ao Ensino Médio, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação atribui a ele, entre outras finalidades:

- a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

<sup>2</sup> Desta forma, são atendidos aspectos destacados nos PCN, ao abordarem os conhecimentos de química que devem ser priorizados no Ensino Médio:

"(...) é preciso objetivar um ensino de química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do aluno."



**1.7. Ciência da natureza,  
matemática e tecnologia.  
A interação como padrão  
comum entre as ciências da  
natureza e a tecnologia**



## Introdução

Inúmeras pesquisas desenvolvidas na Europa, nos Estados Unidos e na América Latina (principalmente no Brasil) têm exposto problemas metodológicos e programáticos relacionados à compreensão das ciências da natureza e da matemática, tanto nas escolas de Ensino Fundamental como nas de Ensino Médio. Esses problemas estão, em sua grande maioria, relacionados a uma metodologia passível de transmissão, expositiva e demonstrativa, aliada a um programa obsoleto e não contextualizado de conteúdos, raramente reutilizável, quer seja na vida diária quer na vida profissional. Se pensarmos que vivemos em uma época em que a ciência e a tecnologia avançam velozmente em abundância e renovação, os trabalhos nas salas de aula ficam ainda mais defasados. Podemos dizer que professores e alunos estão sendo soterrados por uma massa caudalosa de informações em contínua transformação, da qual retiram apenas porções esparsas e fragmentadas que constituem em suas mentes uma difusa miscelânea, incapaz de auxiliar nos momentos de confronto e de tomada de decisão. Uma das conseqüências graves, constantemente detectada, deste fato é a dificuldade de desenvolvimento, na medida em que a população não apresenta competências para compreender e propor alternativas de solução para problemas tanto de sua realidade local como da universal.

Esses mesmos estudos anunciam que é necessária uma mudança radical. Sugerem, para tanto, que: 1) as grades programáticas sejam rompidas, diminuindo a quantidade e a dispersão e aprofundando a qualidade das informações e dos conteúdos selecionados; 2) o trabalho seja centrado em dúvidas e indagações (interesses e necessidades) dos alunos, em função das hipóteses que levantam sobre a realidade; 3) o processo de aprendizagem seja desenvolvido mediante processos ativos e construtivos, tais como: projetos de aprendizagem cooperativa (entre grupos de uma mesma turma, de diferentes turmas da escola ou de outras comunidades escolares); resolução de problemas propostos tanto por professores como por alunos e ações práticas de simulação no ambiente, físico ou virtual, de laboratório; 4) as diferentes tecnologias sejam utilizadas como recursos para garantir o desenvolvimento de ações até então impossíveis; 5) a Internet seja considerada muito mais como um espaço de comunicação e troca cooperativa, enriquecida pela diversidade que os grupos humanos apresentam, do que apenas de exposição de trabalhos já avaliados como prontos; 6) o professor seja um parceiro desafiador do trabalho dos alunos e um investigador constante do avanço processual do conhecimento pelos grupos.

No caso específico das ciências da natureza, é fundamental uma mudança radical na forma como estes campos de conhecimento são encarados. Essa mudança terá de aparecer nas políticas públicas educacionais, nos trabalhos de pesquisadores e especialistas, nos cursos de formação de professores, nos livros didáticos, nas propostas pedagógicas das escolas e, principalmente nas ações pedagógicas nas salas de aula.

Para isso algumas perguntas se impõem:

- Que leitura de mundo precisa ser feita para termos possibilidades de atuação local e universal?
- Quais conhecimentos são funcionais à nossa época e à futura, em termos de desenvolvimento sustentável da vida na Terra?
- Que tipos de informações, fatos e fenômenos precisam ser selecionados?
- Que competências estão atreladas e precisam ser desenvolvidas?
- Como mediatizar as experiências de vida diária e o desenvolvimento de uma estrutura de pensamentos na qual os espaços lacunas de conhecimento vão sendo preenchidos?
- Como estreitar relações originais e inovadoras entre eventos e fatos da natureza e da vida das pessoas?
- Como se apropriar das ciências para reformular ou aprofundar o conhecimento popular do seu grupo cultural ou de outros grupos, colocados em contato cada vez maior pelos meios de comunicação?
- Como se perceber como um sistema cognitivo que se auto-organiza pela criação contínua de novas relações em suas redes neuronais? Como possibilitar a evolução das suas concepções rumo aos conceitos científicos?
- Como se perceber como uma totalidade – indivíduo e como parte de uma rede global sistêmica?

Essas questões e muitas outras vêm inquietando cada vez mais àqueles que se dedicam ao ato educacional.

## **Algumas pinceladas**

Entre as ciências da natureza, a biologia foi a pioneira da concepção sistêmica, a partir do reconhecimento de que os seres vivos eram totalidades interdependentes entre si e o meio. Para entendermos melhor, tomemos como exemplo a cobra e a águia que a come. A matéria e a energia que fluem da presa (cobra) para o predador (águia) e depois deles para o meio ( $\text{CO}_2$ , fezes,  $\text{H}_2\text{O}$ ) e de novo para eles ( $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) permitem a vida dos dois.

Logo, fica claro que essas totalidades integradas em rede apresentavam níveis de vida em complexidade crescente, também organizados em rede, em que cada um desses níveis apresentava propriedades não existentes nos anteriores. Se pensarmos em temperatura, ela não existirá nos níveis de moléculas e átomos, não servindo como padrão para comparar a cobra e a águia. Já no nível de funcionalidade de sistemas, a temperatura é um padrão existente tanto em um como em outro ser. No entanto, o comportamento funcional de cada um desses seres é diferente: a águia caracteriza-se como homeotermo (temperatura não varia com a do meio), e a cobra, como heterotermo (sua temperatura varia em função da temperatura do meio). Se os analisarmos tomando em consideração outro padrão, podemos ou não encontrar semelhanças. Se o padrão for alimentar, ambos são carnívoros. Se for locomoção, um rasteja e o outro voa. Mas, de qualquer maneira, eles são interdependentes, pois se o número de águias aumentar, diminuem as cobras. E, pelo fato de fazerem parte de uma cadeia alimentar, no nível inferior (presa da cobra), vão aumentar os coelhos e os ratos, que, por sua vez, vão causar diminuição de vegetação específica.

Dessas nossas incursões, podemos perceber que os padrões e as propriedades mais distintivos estão em todos. Dessa forma, quanto mais o mesmo fato (ou fenômeno) for fragmentado, mais reduzimos a nossa compreensão de mundo. Enquanto vimos apenas uma floresta de árvores e não um ecossistema no qual muitos morrem para que muitos possam viver, teremos dificuldades de entender problemas sérios de sobrevivência do planeta.

Em outras palavras, enquanto o estudo da vida for linear, estratificado, do mais simples para o mais complexo, da parte para o todo, teremos poucas condições de entender o mundo e os diversos movimentos ecológicos pela sobrevivência, por exemplo, do mico-dourado e da Amazônia. Não compreenderemos que o problema da fome não é só um problema biológico (ter ou não ter comida), e sim social, político, econômico (necessidade de uma distribuição equitativa).

É, então, o momento de nos perguntarmos: por onde começamos, se há um padrão comum a todos os organismos vivos, qual pode ser o eixo de sustentação do nosso trabalho em sala de aula? Há, sim, um padrão: é a rede. Dessa forma, quanto mais compreendermos que há redes de redes (o homem, por exemplo), que se aninham em redes (meio urbano), migraremos do estudo dos objetos isolados para o estudo das relações entre eles.

Essa nova abordagem levanta de imediato uma questão: se tudo está relacionado com tudo e tudo é interdependente de tudo, como vamos poder abarcar tanta informação e construir tanto conhecimento durante nossa escolaridade?

Uma resposta pode ser a de que nas salas de aula, em seus diferentes níveis, os alunos podem desenvolver conhecimentos relativos e aproximados em função de problemas levantados pelos grupos. Assim, a uma questão acerca do motivo pelo qual a lagartixa se deita no asfalto no sol de inverno, um menino do Ensino Fundamental vai dizer que é para equilibrar a temperatura do seu sangue com a do meio, conseguindo, dessa forma, "se esquentar". Para um aluno do Ensino Médio, a lagartixa, sendo um ser heterotermo, precisa aumentar sua temperatura para ter energia suficiente para a manutenção dos seus processos vitais. Ambos estão certos e ambos estão incompletos. São construções teóricas em diferentes níveis de complexidade, nas quais a segunda já completou mais lacunas do que a primeira. É interessante observar que o saber popular relaciona o costume do homem de se esquentar ao sol com o comportamento da lagartixa. Até existe o verbo "lagartear ao sol."

O mais adequado, portanto, é partirmos desses conhecimentos que os alunos vão construindo em relação com os outros em função de explicações populares. Cabe ao professor desafiar sempre, para que uma segunda, uma terceira e outras aproximações sejam construídas. E, a cada construção, novas variáveis intervenham nos fatos, abrindo novas janelas de inter-relações. Pasteur já dizia que a ciência sempre avança por meio de respostas provisórias que se tornam mais complexas e se aprofundam cada vez mais na essência dos fenômenos naturais.

Uma outra resposta seria a de que temos de selecionar o que queremos aprender. Para que essa seleção seja feita com sucesso, é necessário que os aprendizes (alunos e professores) interajam com o meio físico e social para aflorar os problemas e/ou questões que vão gerar projetos de aprendizagem.

Em função dos projetos, a busca direciona-se e organiza-se, os dados e as informações são coletados e tratados, voltas sucessivas às questões iniciais são feitas até que a síntese original seja construída. Para enriquecer esse processo, podem e devem ser agregados problemas lançados pelo professor, simulações interativas e não interativas, softwares interativos, filmes e vídeos específicos, filmagens pelos alunos, visitas a instituições de pesquisa, entrevistas presenciais ou pela Internet de forma síncrona ou assíncrona (correio eletrônico), enfim, elementos e recursos que ao invés de reduzirem o foco da atenção abram-no, possibilitando que sejam feitas relações inusitadas que exijam o trânsito por outros campos de conhecimento, facilitando os processos interdisciplinares em cada aprendiz.

Ainda uma outra resposta seria a de utilizar fortemente as redes de comunicação nas quais são gerados processos de realimentação, que possibilitam que também se gerem processos de auto-regulação. Assim, uma comunidade ativa de aprendizes aprenderá com seus erros, pois estes, uma vez socializados, serão trabalhados, contra-argumentados, produzindo um movimento de mudança, tanto na forma de mudança individual como na de mudança do coletivo.

## **Consideração final**

Segundo Piaget, todos os homens são inteligentes, e essa inteligência serve para buscar e encontrar respostas para seguir vivendo. Por isso mesmo a inteligência apresenta duas condições inerentes ao ser vivo: a organização e a adaptação em um mundo em constante transformação.

Diante dessa perspectiva, desenvolver a inteligência em suas múltiplas facetas é tornar mais fácil o processo de viver a vida. O ser humano pode garantir isso a partir de suas relações com a natureza, com as outras pessoas, dependendo dos fluxos, das cadeias, das redes energéticas, materiais e cognitivas que se estabelecem como elementos de troca entre eles. Assim, o homem depende necessariamente da interação.

Nessa perspectiva, as ciências da natureza e a tecnologia têm papel primordial. Essas interações, hoje, são intensificadas pela disponibilização de uma gama crescente de recursos tecnológicos a faixas mais amplas da sociedade. Possibilitam que a vida de um e de todos – entendida aqui não só no sentido biológico, mas nos sentidos social, histórico, cultural, psicológico, espiritual e outros – siga seus processos, por meio de formas construtivas e interdependentes de conhecer e existir, mais condizentes com a condição de seres humanos.

---

## **Notas**

\* Bióloga, pesquisadora do Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) UFRGS.

**1.8. Articulações entre áreas de conhecimento e tecnologia.  
Articulando saberes e transformando a prática**



Na sociedade do conhecimento e da tecnologia, torna-se necessário repensar o papel da escola, mais especificamente as questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem. O ensino organizado de forma fragmentada, que privilegia a memorização de definições e fatos, bem como as soluções padronizadas, não atende às exigências deste novo paradigma.

O momento requer uma nova forma de pensar e agir para lidar com a rapidez e a abrangência de informações e com o dinamismo do conhecimento. Evidencia-se uma nova organização de tempo e espaço e uma grande diversidade de situações que exigem um posicionamento crítico e reflexivo do indivíduo para fazer suas escolhas e definir suas prioridades. Além disso, há o elemento inusitado com o qual deparamos nas várias situações do cotidiano, demandando o desenvolvimento de estratégias criativas e de novas aprendizagens.

Nessa perspectiva, a melhor forma de ensinar é aquela que propicia aos alunos o desenvolvimento de competências para lidar com as características da sociedade atual, que enfatiza a autonomia do aluno para a busca de novas compreensões, por meio da produção de idéias e de ações criativas e colaborativas.

O envolvimento do aluno no processo de aprendizagem é fundamental. Para isso, a escola deve propiciar ao aluno encontrar sentido e funcionalidade naquilo que constitui o foco dos estudos em cada situação da sala de aula. De igual maneira, propiciar a observação e a interpretação dos aspectos da natureza, sociais e humanos, instigando a curiosidade do aluno para compreender as relações entre os fatores que podem intervir nos fenômenos e no desenvolvimento humano. Essa forma de aprender contextualizada é que permite ao aluno relacionar aspectos presentes da vida pessoal, social e cultural, mobilizando as competências cognitivas e emocionais já adquiridas para novas possibilidades de reconstrução do conhecimento (PCN – Ensino Médio, 1999).

Uma abordagem de educação que propicia o processo de reconstrução do conhecimento para a compreensão da realidade no sentido de resolver sua problemática trata o conhecimento em sua unicidade, por meio de inter-relações entre idéias, conceitos, teorias e crenças, sem dicotomizar as áreas de conhecimento entre si e tampouco valorizar uma determinada área em detrimento de outra. Nesse aspecto, o currículo por áreas evidencia as especificidades de cada área e, ao mesmo tempo, explicita a necessidade de integrá-las com vistas a compreender e transformar uma realidade. A compreensão da realidade é fundamental para que o aluno possa participar como protagonista da história, anunciando novos caminhos para exercer sua cidadania.

Isso evidencia a necessidade de trabalhar com o desenvolvimento de competências e habilidades, as quais se desenvolvem por meio de ações e de vários níveis de reflexão que congregam conceitos e estratégias, incluindo dinâmicas de trabalho que privilegiam a resolução de problemas emergentes no contexto ou o desenvolvimento de projetos. "As competências são construídas somente no confronto com verdadeiros obstáculos, em um processo de projeto ou resolução de problemas" (Perrenoud, 1999, p. 69). Sob esse enfoque, o papel da tecnologia pode ser um aliado extremamente importante, justamente porque demanda novas formas de interpretar e representar o conhecimento.

Embora a tecnologia seja um elemento da cultura bastante expressivo, ela precisa ser devidamente compreendida em termos das implicações do seu uso no processo de ensino e aprendizagem. Essa compreensão é que permite ao professor integrá-la à prática pedagógica. No entanto, muitas vezes essa integração é vista de forma equivocada, e a tecnologia acaba sendo incorporada por meio de uma disciplina direcionada apenas para instrumentalizar sua utilização, ou ainda, de forma agregada a uma determinada área curricular. Diferentemente dessa perspectiva, ressaltamos a importância de a tecnologia ser incorporada à sala de aula, à escola, à vida e à sociedade, tendo em vista a construção de uma cidadania democrática, participativa e responsável.

Mas para isso é fundamental que o professor, independentemente da sua área de atuação, possa conhecer as potencialidades e as limitações pedagógicas envolvidas nas diferentes tecnologias, seja o vídeo, a Internet, o computador, entre outras. Importa que cada uma delas carregue suas próprias especificidades, que podem ser complementadas entre si e/ou com outros recursos não tecnológicos. Por sua vez, uma determinada tecnologia configura-se por uma multiplicidade de recursos distintos, os quais devem ser considerados para que seu uso seja significativo para os envolvidos e pertinente ao contexto.

O uso da Internet na escola pode exemplificar a multiplicidade de recursos que podem ser utilizados em situações de aprendizagem. Um dos recursos bastante conhecido são os sites de busca, que podem

facilitar e incentivar o aluno na pesquisa de informações e dados. Outro recurso da Internet que também vem sendo explorado educacionalmente são as ferramentas de comunicação, como: correio eletrônico, fórum de discussão e chats. Estes novos meios de comunicação favorecem o estabelecimento de conexões entre pessoas de diferentes lugares, idades e profissões. A troca de idéias e experiências com pessoas de diversos contextos pode ampliar a visão do aluno no sentido de fornecer novas referências para sua reflexão.

Além desses recursos, existe a possibilidade de o aluno usar a Internet como um meio de representação do conhecimento. Isso pode acontecer no processo de construção de páginas. Esse tipo de uso, como produto, é visto de forma bastante atrativa, propiciando ao aluno envolver-se na atividade e, conseqüentemente, no processo de aprendizagem. Por essa razão enfatizamos a necessidade de o professor estar atento para que os aspectos envolvidos nessa situação de aprendizagem possam potencializar o desenvolvimento do pensamento cognitivo e artístico do aluno. Durante o processo de construção de página, o aluno representa seus conhecimentos num formato que exige articulação com as diferentes formas de linguagem e uma organização lógica e espacial diferente daquela habitualmente usada sem o recurso da tecnologia. A linguagem visual e textual, a estética, a lógica hipertextual das informações e o dinamismo de eventos e imagens integram-se na constituição de uma atividade de aprendizagem criativa, complexa e, ao mesmo tempo, prazerosa para o aluno.

Os recursos pedagógicos da Internet, a pesquisa, a comunicação e a representação podem perfeitamente ser utilizados de forma articulada. O importante é o professor conhecer as especificidades de cada um dos recursos para orientar-se na criação de ambientes que possam enriquecer o processo de aprendizagem do aluno. Igualmente essa visão deve orientar a articulação entre as diferentes tecnologias e as áreas curriculares. A possibilidade de o aluno poder diversificar a representação do conhecimento, a aplicação de conceitos e estratégias conhecidas formal ou intuitivamente e de utilizar diferentes formas de linguagens e estruturas de pensamento redimensiona o papel da escola e de seus protagonistas (alunos, professores, gestores).

Assim, surgem alguns questionamentos. Como o professor pode desenvolver uma prática pedagógica integradora contemplando os conteúdos curriculares, as competências, as habilidades e as diferentes tecnologias disponíveis nas escolas?

Muitas experiências têm-nos revelado que o trabalho com projetos potencializa a articulação entre as áreas de conhecimento de forma integrada com as diferentes tecnologias. "(...)o projeto evidencia-se uma atividade que rompe com as barreiras disciplinares, torna permeável as suas fronteiras e caminha em direção a uma postura interdisciplinar para compreender e transformar a realidade em prol da melhoria da qualidade de vida pessoal, grupal e global (Almeida, 1999, p. 2).

No paradigma educacional que enfatiza o processo de construção e reconstrução do conhecimento por meio das interações e dos diversos níveis de reflexão, o trabalho por projetos caracteriza-se pela flexibilidade de planejamento. O ponto de partida do projeto é claro, mas o mesmo não é verdade em relação ao como e quando o projeto poderá terminar. Isso ocorre porque, segundo Perrenoud (1999), esse tipo de atividade carrega consigo uma dinâmica própria. Essa dinâmica é constituída pela elaboração, pela execução, pela análise, pela reformulação e por novas elaborações do projeto. São momentos de um contínuo vivenciado pelos autores/executores do projeto.

A elaboração de um projeto feita em parceria entre alunos e professores deve ser entendida como uma organização aberta, que articula informações conhecidas, baseadas nas experiências do passado e do presente, com as antecipações de outros aspectos que surgirão durante sua execução. Essas antecipações representam algumas certezas e dúvidas sobre conceitos e estratégias envolvidos no projeto. No momento em que o projeto é colocado em ação, evidenciam-se questões, por meio de *feedbacks*, comparações, reflexões e de novas relações que fazem emergir das certezas novas dúvidas e das dúvidas algumas certezas. São as certezas temporárias e as dúvidas provisórias o que é abordado por Fagundes et al. (1999). A ocorrência desse movimento promove a abertura para outras perguntas, instigando o aluno para investigações. Esse aspecto é fundamental no processo de reconstrução do conhecimento e no desenvolvimento da autonomia.

De fato, o trabalho por projetos potencializa a articulação entre os saberes das diversas áreas de conhecimento, das relações com o cotidiano e do uso de diferentes meios tecnológicos e/ou não. Do ponto de vista da aprendizagem, o trabalho por projetos tem um caráter extremamente importante, porque possibilita ao aluno a recontextualização de conceitos e estratégias, bem como o estabelecimento de relações significativas entre conhecimentos. Podemos dizer que o trabalho por projetos enfatiza a abrangência de relações entre as várias áreas de conhecimento e o

desenvolvimento criativo, para lidar com os aspectos inusitados que emergem das relações. Além disso, o trabalho por projetos não é solitário, ele exige uma postura colaborativa entre as pessoas envolvidas. O projeto constitui-se em um trabalho de grupo, de formação de um time, em que as pessoas, cada qual com seus talentos, se relacionam em direção a um alvo em comum. Essa visão de trabalho em equipe é fundamental para lidarmos com a complexidade dos problemas existentes ao nosso redor e com os desafios impostos pelos avanços tecnológicos.

Sob esse enfoque, o entendimento para uma prática inovadora baseada em trabalho por projetos deve conceber o ensino e a aprendizagem de forma interdependente. Essa visão é extremamente importante para o professor, que atua no contexto do sistema da escola, poder compatibilizar sua intencionalidade pedagógica com os interesses e as necessidades dos alunos.

No entanto, a escola não pode perder de vista a qualidade de um projeto. Isso significa que o projeto precisa ser fomentado. Nesse sentido, cabe ao professor adotar uma postura de observação e de análise sobre as necessidades conceituais que emergem no desenvolvimento de um projeto. Para isso, é necessário o professor desenvolver estratégias pedagógicas que possibilitam o aprendizado tanto no sentido da abrangência como no sentido do aprofundamento de conceitos (Freire e Prado, 1999). O sentido da abrangência é representado pelo trabalho por projetos, no qual as diversas áreas curriculares e as tecnologias se articulam e o sentido do aprofundamento se refere às particularidades de uma área/disciplina, a qual pode emergir do próprio projeto em ação. Ambos os sentidos – abrangência e aprofundamento – devem estar inter-relacionados e em constante movimento, com vistas a propiciar a compreensão da atividade pelo aluno e a possibilidade de desenvolver outros níveis de relações, como mostra a figura 1.



**Figura 1 - Representação dos sentidos da abrangência e aprofundamento no momento 1 e no momento 2**

O momento 1 ilustra um determinado nível de compreensão representado pelos dois sentidos. Como existe o dinamismo nessa atividade, decorrente do projeto em ação, em alguns instantes podem surgir questões que necessitam de compreensões mais profundas. No entanto, esse aprofundamento mais localizado que trata as particularidades de um determinado tópico disciplinar ou de uma determinada área não se fecha em si mesmo. Ao contrário, essa compreensão gera relações mais complexas no sentido da abrangência, tal como mostra a ilustração no momento 2. Nesse processo recursivo, podem ser gerados momentos n de aprendizagens de patamares superiores.

Essa perspectiva de articulação de saberes exige do professor uma nova postura, o comprometimento e o desejo pela busca, pelo aprender a aprender e pelo desenvolvimento de competências, as quais poderão favorecer a reconstrução da sua prática pedagógica. No entanto, não podemos esquecer que o professor foi preparado para ensinar com base no paradigma da sociedade industrial, em que os princípios educacionais eram pautados na reprodução e na segmentação do conhecimento. Portanto, não basta que o professor tenha apenas acesso às propostas e às concepções educacionais inovadoras condizentes com as sociedades do conhecimento e da tecnologia. É preciso oportunizar a esse profissional a ressignificação e a reconstrução de sua prática pedagógica, voltada para a articulação das áreas de conhecimento e da tecnologia.

Portanto, o desafio é dar nova vida ao currículo da escola. Para isso, a formação do professor tanto para aqueles que estão em exercício como aqueles que se estão preparando nos cursos superiores é imprescindível. Mas não podemos deixar de apontar que existe também, muito premente, a necessidade de repensar a estrutura do sistema de ensino,

propiciando a concretização dos princípios educacionais fundamentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

## **Referências bibliográficas**

- ALMEIDA, M. E. B. Projeto: uma nova cultura de aprendizagem. Artigo publicado no site: <http://www.proinfo.gov.br>, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- FAGUNDES, L.; SATO, L.; MAÇADA, D. Aprendizes do futuro: as inovações começaram. *Cadernos Informática para Mudança em Educação*. MEC/Seed/ProInfo, 1999.
- FREIRE e PRADO. Projeto pedagógico: pano de fundo para escolha de software educacional. *O computador na sociedade do conhecimento* VALENTE, J. A. (Org.). Campinas: Nield-unicamp, 1999. p.111-129.
- PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

---

## **Notas**

- \* Pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação Nield-unicamp Doutoranda em Educação – PUC-SP. Consultora desta série

