

# *As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem*

## *New technologies in teaching and learning*

Eliane Vigneron Barreto Aguiar\*

Este artigo tem por objetivo analisar as modificações que se fazem necessárias em salas de aula com a utilização das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). A necessidade de implementação do uso de novas tecnologias na educação requer um repensar da prática pedagógica em salas de aula. Pesquisas feitas sobre a influência dos jogos digitais na aprendizagem, a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem no ensino a distância e a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação como forma de inclusão digital para as Pessoas com Necessidades Especiais (PNEEs) são também discutidas.

*This article aims at analyzing the necessary changes in the classroom brought by the use of the New Information and Communication Technologies (NICT). The implementation of these technologies in educational settings demands a review of pedagogical practices in the classroom. Research on the influence of digital games on learning, the importance of virtual learning environments in distance education, and the use of Information and Communication Technologies as a way to promote digital inclusion for disabled people are also discussed in this article.*

Palavras-chave: Novas tecnologias. Salas de aula. Ensino-aprendizagem.

*Key words: New technologies. Classrooms. Teaching and learning.*

### *1 As novas tecnologias e o ensino de Matemática*

A Matemática está presente na Engenharia, na Física, na Astronomia, na Psicologia, na Biologia, na Informática, etc, e em, praticamente, qualquer área do conhecimento humano e científico. A evolução da Computação que permite aplicar métodos da Matemática para resolver problemas do mundo real, de forma inovadora e rápida, tem grande influência neste fato.

O uso das novas tecnologias propicia trabalhar em sala de aula com investigação e experimentação na Matemática, considerando que permite ao aprendiz vivenciar experiências, interferir, fomentar e construir o próprio conhecimento. O aluno participa dinamicamente da ação educativa através da interação com os métodos e meios para organizar a própria experiência. A participação do professor como facilitador do processo ensino-aprendizagem é relevante para permitir que o aluno desenvolva habilidades e seja

\* Mestre em Educação Matemática pela Universidade Santa Úrsula /RJ. Professora de Matemática do CEFET Campos/UNED Macaé.

capaz de realizar a atribuição de significados importantes para sua articulação dentro do processo ensino-aprendizagem. Nesse contexto, cabe citar a contribuição de Mason, quando nos alerta para o fato de “[...] que para usar um instrumento matemático com eficácia, pode ser necessário gastar algum tempo a examinar o que está por trás dele, como funciona, e mesmo como isso poderia ser feito, em princípio, à mão” (MASON, 1996, p. 19).

A implicação direta da manipulação dos programas de computadores, tal como nas calculadoras, leva o aluno a trabalhar com explorações mais substanciais, com o objetivo de desenvolver a sua intuição e a sua consciência dos conteúdos (o “quê”) da Matemática. Dentro deste aspecto podemos considerar que, segundo D’Ambrósio:

[...] o *comportamento*, que também chamamos *fazer*, ou ação ou prática, e que está identificado com o presente, determina a teorização, explicações organizadas que resultam de reflexão sobre o fazer, que é o que comumente chamamos *saber* e que muitas vezes se chama simplesmente *conhecimento* (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 19, grifo do autor).

A utilização e a exploração de aplicativos e/ou *softwares* computacionais em Matemática podem desafiar o aluno a pensar sobre o que está sendo feito e, ao mesmo tempo, levá-lo a articular os significados e as conjecturas sobre os meios utilizados e os resultados obtidos, conduzindo-o a uma mudança de paradigma com relação ao estudo, na qual as propriedades matemáticas, as técnicas, as idéias e as heurísticas passem a ser objeto de estudo.

Assim, é importante considerar as perspectivas sobre investigações na sala de aula:

Se conjecturar é parte essencial da experiência matemática, os seus prolongamentos e complementos naturais são a *argumentação* e a *demonstração*. Na realidade, se pretendêssemos sintetizar em poucas palavras o que é fazer matemática, a seqüência de palavras... exploração/ conjectura/ argumentação/ prova-reformulação da conjectura... poderia bem constituir um ponto de partida para essa síntese (ASSOCIAÇÃO, 1996, p. 59, grifo do autor).

D’Ambrósio constata que:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 80).

O uso da tecnologia em sala de aula permite interatividade entre o aprendiz e o objeto de estudo propiciando uma participação ativa do aluno e uma reflexão acerca dos recursos tecnológicos computacionais, criando condições de aprofundamento sobre “[...] a fonte das ferramentas que criam a oportunidade para criar um ambiente de aprendizagem e implementar o *design instrucional* apropriado” (ROMISZOWSKI, s.p.). Segundo a literatura acadêmica brasileira, o termo *design instrucional* traduz-se de forma bastante ampla como “planejamento de ensino”.

## ***2 Repensando a prática pedagógica em sala de aula***

A necessidade de implementação do uso de novas tecnologias na educação requer um repensar da prática pedagógica em sala de aula, requer uma mudança nos currículos de maneira que contemple os interesses do aluno já que o aprender não está centrado no professor mas no processo ensino-aprendizagem do aluno quando, então, sua participação ativa determina a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

### ***2.1 Os jogos digitais***

O uso de jogos digitais na educação tem sido objeto de diversos estudos e Ribeiro et al. sugerem, a este respeito que:

[...] o ensino de ciência e tecnologia, e especificamente o ensino de engenharia, no Brasil, pode se beneficiar com a pesquisa sobre o potencial desse recurso como apoio ao processo educacional. Os jogos digitais, ao permitirem a simulação em ambientes virtuais, proporcionam momentos ricos de exploração e controle dos elementos. Neles, os jogadores – crianças, jovens ou adultos – podem explorar e encontrar, através de sua ação, o significado dos elementos conceituais, a visualização de situações reais e os resultados possíveis do acionamento de fenômenos da realidade. Ao combinar diversão e ambiente virtual, transformam-se numa poderosa ferramenta narrativa, ou seja, permitem criar histórias, nas quais os jogadores são envolvidos, potencializando a capacidade de ensino-aprendizado. (RIBEIRO *et al.*, 2006).

Conforme apresenta Mayo (2005 *apud* Ribeiro, 2006), o uso de *games* para treinar, aprender e executar atividades reais em ambientes realísticos melhora a performance dos aprendizes que se tornam melhores através da aprendizagem baseada em *games*. Possibilitam experiências de aprendizagem produzidas individualmente de acordo com seu estilo de aprendizagem e desempenho. A pesquisa de Mayo, é bem completa

e apresenta diversas pesquisas sobre a influência dos jogos digitais na aprendizagem, inclusive com estudos de neurociência. Seu estudo compara as teorias de aprendizagem com características dos jogos, segundo Mayo:

- aprendizagem experimental (você faz, você aprende): participação ativa com decisões que tem conseqüências. Típico de jogos imersivos;
- aprendizagem baseada no questionamento e *feedback* (o que acontece quando eu faço isto?): exploração em jogos;
- autenticidade (quanto mais a situação de aprendizagem for realista, mais facilmente os aprendizes transferem a informação para a vida real): mundos virtuais;
- eficácia própria (se você acredita que você pode fazer, você aumenta suas chances de sucesso): recompensas e níveis nos games;
- cooperação (aprendizagem em time) – estudos mostram que a aprendizagem cooperativa apresenta resultados 50% superiores sobre a aprendizagem individual ou competitiva: jogos massivamente multiusuário – MMOGs. (MAYO, 2005 *apud* RIBEIRO, 2006).

Diante das potencialidades dos *games* como desenvolvedores de habilidades cognitivas nos estudantes, deveria haver mais pesquisas educacionais comprovando as vantagens do uso de jogos digitais para fins educacionais e incentivando a apropriação de *games* como recurso didático nos cursos de engenharia. Segundo Hopf:

Os jogos educacionais, no formato digital podem ser considerados objetos de aprendizagem ou objetos educacionais que são elementos construídos de forma a serem reutilizados em diferentes contextos educacionais, são recursos didáticos que subsidiam um novo tipo de educação baseada nas tecnologias digitais.

O jogo faz parte do cotidiano das crianças. A atividade de jogar é uma alternativa de realização pessoal que possibilita a expressão de sentimentos, de emoção e propicia a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos. A motivação do aprendiz acontece como conseqüência da abordagem pedagógica adotada que utiliza a exploração livre e o lúdico. Os jogos educacionais digitais aumentam a possibilidade de aprendizagem além de auxiliar na construção da autoconfiança e incrementar a motivação no contexto da aprendizagem (HOPF *et al.*, 2005).

Na pesquisa de Hopf *et al.* (2005) foi desenvolvido um jogo digital construído com a tecnologia X3D que tem como cenário um labirinto tridimensional e o objetivo é encontrar a saída. No decorrer dos caminhos do labirinto foram colocados obstáculos compostos por expressões matemáticas para serem resolvidas e algumas opções de resposta; para seguir em frente, o aprendiz deverá responder corretamente. O jogo visa a ensinar os conhecimentos básicos de Matemática para crianças das séries iniciais do ensino fundamental.

Neste tipo de jogo, o aprendiz constrói mentalmente a estrutura do jogo, elaborando estratégias mentais que o levam a desencadear o raciocínio. Incontestavelmente, o uso de jogos como material didático propicia motivação, criatividade, a utilização de várias linguagens e várias representações geométricas. É um recurso didático de construção do conhecimento. Segundo Bairon *apud* Petry:

[...] no jogo da hipermídia o ato de perguntar assume a condição primordial do diálogo. Nesta trajetória, tentamos interpretar, nos testamos o tempo todo e brincamos com o futuro e pensamos “e se isto acontecer?”, “então posso?”, “o que será que vem agora?” etc. A velocidade dessas perguntas, soluções e opções tem encontrado um espaço na estrutura digital como nunca ocorreu antes com outra estrutura midiática. Esta tem algo do ritmo do “irracional”, da “paixão”, do enamoramento com o mundo, do ser jogado que tem como sujeito a ludicidade [...] (BAIRON *apud* PETRY, 2005, p. 92).

## 2.2 O Ensino a Distância

Ambientes de aprendizagem virtual são, consideravelmente, importantes dentro do processo de comunicação entre professores e alunos, separados geograficamente, como na educação a distância. A educação a distância requer a utilização de novas tecnologias como ferramentas de aprendizagem e construção do conhecimento.

Definem-se “ambientes de aprendizagem” como sistemas de ensino e aprendizagem integrados e abrangentes capazes de promover o engajamento do aluno.

No ensino a distância, o aluno desenvolve sua forma própria de estudo e é importante que o ambiente de aprendizagem esteja adequado para que esse aluno possa organizar suas idéias, compartilhar conhecimentos e adquirir autonomia em sua aprendizagem.

Segundo Piaget:

[...] o conhecimento é fruto de um processo de “construção contínua” que ocorre indefinidamente ao longo da vida, na ação pessoal, em cada realidade, oportunidade, contexto social, cultural e econômico. Para o construtivista, o conhecimento é uma atividade construída pelo aprendiz e não apenas uma descoberta, pois surge das relações estabelecidas, das ações realizadas e da sua experiência no mundo. Portanto, os processos, assim como os resultados, se diferenciam de um indivíduo e de um contexto para outro. (PIAGET *apud* SLOCZINSKI; CHIARAMONTE, 2005).

Os ambientes virtuais de aprendizagem permitem a interatividade entre o aprendiz e o objeto de seu interesse e representam uma motivação despertando no aluno a vontade de interagir e de organizar seu conhecimento, ampliando o seu saber e a sua visão de mundo.

Rego afirma que “[...] o desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com os outros indivíduos da sua espécie” (REGO *apud* ESTABEL *et al.*, 2006).

A interação do aluno com a internet possibilita uma inovação nas formas de leitura e escrita. De acordo com Lévy:

[...] os textos na internet se apresentam formando uma cadeia de informações, com seqüência livre para o usuário (ou aprendiz) ligada de maneira criativa por meio de links. Esses textos podem ser modificados, ampliados e reconstruídos a partir da pesquisa em diferentes áreas do conhecimento, encontradas no “mundo virtual” rompendo com a forma hierárquica da estrutura escolar tradicional. (LÉVY *apud* SLOCZINSKI; CHIARAMONTE, 2005).

A utilização dos recursos das tecnologias de informação e comunicação proporcionam uma nova forma de escrita, levando a pensar sobre o próprio pensar, podendo gerar maior conhecimento sobre o assunto.

Diversas ferramentas promovem a comunicação em ambientes de educação a distância. Essa comunicação pode ser tanto síncrona como assíncrona. No caso da comunicação assíncrona, que é um método de comunicação que não exige a interação do aprendiz no momento em que é transmitida, como por exemplo, a comunicação por e-mail, grupos de discussão, *world wide web*, vídeo e áudio sob demanda. Na comunicação síncrona, o aprendiz interage no momento em que a comunicação é transmitida, ou como define Gennari (2003, p. 334), é qualquer operação executada sob o controle de um relógio ou outro mecanismo de sincronização, como exemplos, podemos citar o *chat*, a videoconferência (comunicação bidirecional através de envio de áudio e vídeo em tempo real, via *web*, por meio de câmeras acopladas ao computador) ou as teleconferências (definidas como todo tipo de conferência a distância em tempo real, envolvendo transmissão e recepção de diversos tipos de mídia, assim como suas combinações) e as áudio-conferências (sistemas de transmissão de áudio, recebido por um ou mais usuários simultaneamente).

Outros recursos como CD-ROMs, fitas de vídeo, disquetes e materiais impressos complementam e auxiliam os alunos com dificuldade de acesso à internet.

Os recursos da internet utilizados como suporte de comunicação para EAD são de grande importância para o processo de ensino aprendizagem do aluno que visualiza, participa, interage, coopera e constrói seu conhecimento.

## 2.3 A inclusão digital

Segundo Estabel *et al.*:

[...] a utilização das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TICs) apresenta-se como uma forma de inclusão digital para as Pessoas com Necessidades Especiais (PNEEs). O censo escolar/2002, dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), registra 20.257 alunos com deficiência visual na educação básica do sistema educacional brasileiro. Assim, faz-se necessária a capacitação de professores, orientando-os para atender a estes alunos PNEEs com limitação visual nas suas necessidades, propiciando-lhes um ambiente onde sejam agentes de seu processo de construção de conhecimento interagindo com os outros. Por meio da modalidade de Educação a Distância (EAD) mediada por computador, está sendo ministrado o Programa Nacional de Informática na Educação Especial (PROINESP), onde professores, alguns PNEEs, que trabalham diretamente com alunos com necessidades especiais, sintam-se capazes de orientar os seus alunos neste processo de construção colaborativa e cooperativa, onde é construído o conhecimento de forma coletiva a partir da comunicação e da interação com grupo. (ESTABEL *et al.*, 2006).

Os autores (2006) abordam em seu artigo um exemplo de superação de limites, em que uma professora/aluna do PROINESP, com limitação visual, constrói uma página pessoal em html para a Internet. A proposta seria a utilização do software Frontpage para a construção da página e a utilização dos recursos desse software agregando texto, imagem, som, dentre outras estratégias possibilitadoras. A página criada deveria ser publicada no ambiente TelEduc, com acesso restrito e depois disponibilizada na Internet para livre acesso. A professora/aluna sentiu-se desafiada para a realização da atividade de construção da página pessoal, uma vez que as ferramentas disponíveis para a execução não favorecem a adaptabilidade e a acessibilidade de PNEEs com limitação visual. Durante o processo de construção da página pessoal, a formadora e a professora/aluna interagiram entre si numa relação de cooperação. A formadora tem o papel de mediadora neste processo, orientando-a, auxiliando-a na sua aprendizagem. A professora/aluna colocou o seguinte título na sua página: *O Especial da Educação* e justifica que a palavra especial é devido ao fato de acreditar que é possível superar limitações, a partir da construção com os outros e de saber que se podem superar as limitações quando se acredita que é possível.

### ***3 Considerações finais***

Os ambientes virtuais de aprendizagem exigem uma maior interatividade, cooperação e colaboração entre os envolvidos no processo o que os leva a adotarem uma postura de compartilhamento do desejo de construir e de aprender, e ao mesmo tempo, doar-se na busca de uma construção coletiva e na superação das limitações.

A utilização das ferramentas de comunicação permite estimular um processo de mudança de postura tanto do professor quanto do aprendiz. Para aprender de forma *online*, o aprendiz precisa apresentar características como: iniciativa, motivação, autodisciplina e autonomia. A autonomia, segundo Sloczinski e Chiaramonte (2005), é uma das habilidades fundamentais para o cidadão da atualidade e a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, associada a uma metodologia adequada, favorece o desenvolvimento dessa característica no aprendiz.

### ***Referências***

ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. *A natureza e organização das atividades de aprendizagem e o novo papel do professor*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1996, p. 51-60.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria á prática*. Campinas, SP: Papirus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DUTRA, I. M.; LACERDA, R. P. Tecnologias na escola: algumas experiências e possibilidades. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre: UFRGS, 2003.

ESTABEL, L. B. *et al.* A superação das limitações na criação da página pessoal para internet: um estudo de caso. *Informática na Educação - teoria & prática*, v. 9, n. 1, Porto Alegre: UFRGS, 2006.

GENNARI, M. C. *Minidicionário Saraiva Informática*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

HOPF, T. *et al.* O uso da tecnologia X3D para o desenvolvimento de jogos educacionais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

MASON, John. *O “quê”, o “porquê” e o “como” em Matemática*. Investigar para Aprender Matemática (textos selecionados). Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1996, p. 15-23.

MEHLECKE, Q. T. C.; TAROUCO, L. M. R. Ambientes de suporte para educação a distância: a mediação para aprendizagem cooperativa. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre: UFRGS, 2003.

NITZKE, J. A. *et al.* Ambientes de aprendizagem cooperativa apoiada pelo computador e sua epistemologia. *Informática na Educação - teoria & prática*, Porto Alegre: UFRGS: Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, 2002.

PIAGET, J. *Sobre Pedagogia*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PETRY, A. S. Uma contribuição ao conceito de jogo em hipermídia. *Revista Informática na Educação - teoria & prática*, v. 8, n. 2. Porto Alegre: UFRGS, 2005, p.81-96.

RIBEIRO, L. O. M. *et al.* Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 4, n. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

ROMISZOWSKI, A. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância. Editorial, v. 2, n. 3, 2003. Disponível em: <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=1por&infoid=895&sid=22>. Acesso em: dez. 2007.

SLOCZINSKI, H.; CHIARAMONTE, M. S. Ambiente virtual: interação e aprendizagem. *Informática na Educação - teoria & prática*, v. 8, n. 1, Porto Alegre: UFRGS, 2005.

