

As interfaces do saber: uma reflexão sobre a inserção das tecnologias digitais em ações de difusão do conhecimento¹

Fernanda Viana Campos

sendo chamado Salman Khan, um fenômeno atual da “Internet séria”, que desistiu da sua carreira como corretor para socorrer estudantes com dificuldades em aprender as lições que professores ensinam nas escolas. Seu diferencial é o método de ensino.

Sal, como é chamado na Internet, usa o *Youtube* para transmitir as suas mais de duas mil aulas a mais de 60 milhões de pessoas, que acessam estes conteúdos de forma gratuita⁴. As aulas têm de 10 a 20 minutos e discorrem sobre temas variados do ensino fundamental, como operações básicas de soma e subtração, até as especializações das mais diversas áreas. Seu instrumento de trabalho continua sendo um velho conhecido dos professores tradicionais: um quadro negro. Mas, desta vez, um quadro virtual, que aparece na tela de um *pad*, com que desenha ou escreve os símbolos necessários para desenvolver as aulas.

As aulas, a princípio bem parecidas com as que temos nas escolas, se destacam pela habilidade e didática do professor virtual e pela constante interatividade que guia os seus roteiros. Sal oferece contínuos desafios a seus seguidores, que são convidados a realizar exercícios ao longo das aulas e testar a aprendizagem. Somente após acertar os exercícios, os alunos virtuais podem seguir adiante e aprender os próximos tópicos das aulas.

Durante o evento na Califórnia, Salman Khan arrancou aplausos efusivos de um espectador especial: Bill Gates, fundador da *Microsoft* que, na ocasião, disse que o matemático estava dando uma contribuição decisiva para a utilização da Internet na educação. “A Internet estimula a apreensão de informações de forma autodidata e exerce um magnetismo sobre as novas gerações que não pode mais ser desprezado pelos educadores”, comentou José Armando Valente, do núcleo de informática aplicada à educação da Universidade Estadual de Campinas, em uma entrevista concedida à Revista Veja (BETTI, 2011, pg.132).

Este é um exemplo do potencial que a Internet apresenta como instrumento para a aprendizagem. Potencial que ainda permanece encoberto devido ao despreparo dos professores de maneira geral, que precisam quebrar barreiras, como preconceitos contra o uso destas novas tecnologias e até mesmo vencer inibições para ficarem mais à vontade diante da realidade da educação virtual.

Este artigo tem como proposta fazer uma reflexão sobre o uso das tecnologias digitais na educação, não só dentro das salas de aula, mas também no sentido de propagação de conhecimento para a população de forma geral. Para isso, abordaremos alguns projetos e programas, desenvolvidos principalmente na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF),

⁴ As aulas estão disponíveis no site www.khanacademy.org. Acesso em 10 jun. 2011.

que têm as tecnologias interativas como ferramentas de aproximação do público alvo, facilitando o contato dos usuários com os conteúdos a serem abordados.

As tecnologias como forma de estímulo à construção do conhecimento

Em várias partes do mundo e no Brasil, escolas vêm aderindo às tecnologias digitais para facilitar a aprendizagem dos discentes e também a formação dos docentes. Estas novas ferramentas podem ser um atrativo para os jovens e as crianças, além de possibilitar a aprendizagem individual, em que cada um tem o seu ritmo de estudo podendo repetir quantas vezes achar necessário uma explicação, ou recorrer a outras aplicações para enriquecer um estudo.

Entretanto, a inclusão digital em sala de aula exige não apenas a habilidade e capacitação do professor, mas equipamento, investimento e acesso a Internet, uma realidade muitas vezes distante da brasileira, principalmente quando se fala na rede pública de ensino. Enquanto, no exterior, temos exemplos de escolas públicas que oferecem computadores dos mais modernos para cada um dos alunos em sala de aula, no Brasil ainda nos deparamos com questões simples, como infraestrutura básica: uma sala de aula em boas condições de uso e carteiras adequadas.

Mesmo diante deste cenário nacional da educação, prefeituras e universidades procuram implantar projetos e pesquisas que promovam a acessibilidade dos estudantes e professores às tecnologias, utilizando a Internet e a multimídia como recursos para maximizar as possibilidades do ensinar e do aprender.

A Universidade Federal de Juiz de Fora implantou o INFOCENTRO, em 2004, em todos os departamentos do Campus e na Biblioteca Central. Os INFOCENTROS, compreendidos por seus criadores como “Centros de Inclusão Digital e Capacitação Informacional da UFJF”, têm por objetivo a promoção da difusão do conhecimento por meio da inclusão digital, disponibilizando computadores e Internet à comunidade acadêmica. Além disso, a comunidade do entorno do Campus Universitário também pode usufruir do INFOCENTRO, que é reservado a este público durante determinados horários da semana. Os usuários contam com monitores, que podem auxiliá-los na navegação à Internet, bem como no uso de outros aplicativos do computador.

Outro exemplo é a Escola do Futuro/USP⁵, que desenvolve projetos como o "Conexão Escola", que consiste em um *site* voltado aos professores da rede estadual de educação de São Paulo. Este é um espaço virtual de divulgação, de troca de informações e experiências entre os professores. Na UFJF, desde o início de 2005, os discentes do Departamento de Ciências da Computação adotaram a plataforma *Moodle*⁶ também para facilitar o ensino em sala de aula. Atualmente, todos os departamentos da Universidade contam com este sistema.

O *Moodle* é uma plataforma gratuita, que possibilita a criação de cursos *online*, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem, servindo para o desenvolvimento de cursos à distância, bem como apoio aos cursos presenciais, capacitação de docentes e desenvolvimento de projetos. A plataforma permite o compartilhamento de dados, como a transmissão e organização dos conteúdos de materiais de apoio às aulas, fóruns de discussões, projetos para serem desenvolvidos de forma colaborativa pelos autorizados em participar da plataforma, como estudantes e professores.

No Colégio de Aplicação João XXIII da UFJF, os estudantes descobriram que aprender matemática pode ser divertido. A Escola adotou um *software* chamado Geogebra⁷ para tratar conteúdos programáticos da Matemática. O *software* é utilizado no módulo de Geometria Dinâmica e possibilita a construção de conceitos matemáticos de forma lúdica, estimulando a aprendizagem individual, bem como a coletiva. Por meio de simulações que o Geogebra permite, os estudantes conseguem construir objetos geométricos que podem se movimentar conservando suas propriedades. Segundo pesquisadores em Educação da UFJF, com o Geogebra “os professores estabeleceram uma ponte entre a teoria e a vida real de seus alunos, articulando os conhecimentos científicos aos conhecimentos cotidianos” (VIANNA, 2009). Isto favorece o interesse e a motivação dos estudantes, resultando em um maior envolvimento e melhor desempenho dos alunos durante as aulas.

⁵ A Escola do Futuro da Universidade de São Paulo é um laboratório interdisciplinar que estuda os efeitos do uso de tecnologias de informação na aprendizagem. Um grande diferencial, no entanto, é que seu trabalho é muito mais prático do que teórico, atuando pela inclusão digital. Disponível em: <http://futuro.usp.br>. Acesso em 20 jun. 2011.

⁶ *Moodle* é um sistema de administração de atividades educacionais destinado à criação de comunidades *online*, em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem. Criado em 2001, pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas, a plataforma está em desenvolvimento constante, tendo como filosofia uma abordagem social construtivista da educação. Disponível em: http://www.cead.ufjf.br/index.php?option=com_content&view=article&id=238&Itemid=65. Acesso em 20 jun. 2011.

⁷ GeoGebra é um programa livre que oferece possibilidades de trabalho com a geometria plana. O site www.geogebra.org oferece opção para *download* do Geogebra. O programa possibilita a simulação de conceitos matemáticos, reunindo recursos da geometria, da álgebra e cálculo, onde é possível fazer construções geométricas, utilizando pontos, vetores, segmentos, retas e seções cônicas. Ao explorar seus recursos pode-se visualizar um objeto em diferentes ângulos fazendo com que o aluno perceba a dinamicidade da construção.

Estes são novos métodos de difusão do saber que atraem os estudantes e possibilitam a aprendizagem por meio de jogos, vídeos, construções interativas, ambientes informatizados que, na maioria das vezes, “simulam realidades concretas e possibilitam o desenvolvimento de percepções reais em um sistema ou mundo digitalizado, construído por cálculos e perspectiva” (ARRUDA, 2009, p.18). De acordo com Fagundes (2009), no ambiente em rede, os sistemas de significações, os sentimentos e os valores dos estudantes são ativados. Nessa interação entre iguais, geram-se novos argumentos. Durante a comunicação cooperativa, enriquece-se o poder de pensar diante das noções em exercício.

Steven Johnson (2001) diz que a informação e o conhecimento na tela do computador reorganizam o raciocínio e apontam caminhos de aprendizagem. Por exemplo, a interface das plataformas virtuais é considerada por Johnson como uma maneira de mapear as informações que acumulamos, de organizá-las, de visualizá-las, de nos orientarmos diante destas e de torná-las mais claras e assimiláveis (2001, p.33).

Mas, conforme a pesquisadora em educação, professora Maria Teresa Freitas, as tecnologias da informação não garantem, por si sós, uma inovação no processo de aprendizagem. O sucesso da educação através das tecnologias digitais depende do modo como estas são usadas: da mediação humana (FREITAS, 2006, p.24). A utilização de *softwares* e da Internet como recursos de aprendizagem não significa apenas inserção de “novas tecnologias intelectuais” na realidade da sala de aula (LÉVY, 2004). “Tais tecnologias trazem consigo novas formas cognitivas do pensar / aprender e representam uma radicalização das maneiras de lidar com o conhecimento (ARRUDA, 2009, p.20).

Pensando nisso, o Grupo de pesquisa Linguagem, Interação e Conhecimento (LIC)⁸ da Universidade Federal de Juiz de Fora, criado e coordenado pela professora Maria Teresa Freitas, vem desenvolvendo pesquisas relacionadas à leitura e escrita, letramento digital, aprendizagem e formação de professores, desde 1995. A proposta geral do Grupo é pesquisar como se dá a incorporação do computador/Internet como instrumentos culturais de aprendizagem na prática pedagógica (FREITAS, 2006).

Uma das mais recentes pesquisas do Grupo é voltada para “compreender o movimento de aproximação das tecnologias digitais e imagéticas, computador-Internet-cinema, à prática pedagógica em cursos presenciais de formação de professores” (FREITAS, 2006, p.20). Para isso, a pesquisa foi dividida em subprojetos que englobam atividades para analisar a relação da

⁸ Disponível em: <http://www.lic.ufjf.br/>. Acesso em 20 jun. 2011.

inserção das tecnologias digitais com a aprendizagem compartilhada entre alunos e professores e suas implicações para a formação docente.

No Departamento de Engenharia Elétrica da UFJF, o projeto de “Popularização da Ciência e da Tecnologia” leva o conhecimento sobre a robótica a estudantes da rede pública de ensino de Juiz de Fora. Desenvolvido desde 2008, o projeto disponibiliza bolsistas que realizam capacitações de três a quatro meses em escolas municipais. Os estudantes que participam do projeto são selecionados de acordo com o interesse pelo assunto e o rendimento em sala de aula, que inclui notas e comportamento. Ao longo da capacitação, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver habilidades na construção e programação de robôs, que apresentam motores e sensores.

Ao final do projeto, os estudantes participam de competições nas Olimpíadas de Robôs da UFJF, interagindo com alunos de outras escolas públicas e de universidades mineiras. A ideia principal é a aproximação da universidade e da comunidade, levando o conhecimento universitário para além das fronteiras do campus. Uma iniciativa onde a educação e a tecnologia caminham lado a lado.

Pesquisas interdisciplinares da UFJF, que envolvem o Departamento de Comunicação Social, o Instituto de Artes e Design e o Departamento de Ciências da Computação, investem na convergência das tecnologias à cultura e à informação, para inovar no processo de difusão de conhecimento para a população. O Projeto “Laboratório de filmes locativos e cinema GPS – LALOCA” desenvolve conteúdos audiovisuais que são elaborados para plataformas móveis com acionamento por GPS⁹ (*Global Positioning System*), mecanismo que promove novas experiências em termos de concepção, edição e recepção de cinema digital. Nesse gênero de cinema locativo, o espectador transita por determinadas regiões geográficas e, conforme seu itinerário, sequências são acionadas na tela do celular, disparadas por GPS (SUPPIA, 2010, p.3).

O projeto contempla o desenvolvimento de duas obras audiovisuais, especificamente dois GPS filmes de curta duração, rodados no centro de Juiz de Fora-MG e na Av. Paulista, em São Paulo-SP. Os dois filmes serão interativos e terão conexão narrativa entre si. Para a viabilização dos filmes GPS será necessário recorrer a *software* especializado, que gerencia a ativação de mídias por posicionamento geográfico (SUPPIA, 2010, p.3). Essa infraestrutura

⁹ Sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a posição do mesmo, assim como informação horária, sob todas quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra, desde que o receptor se encontre no campo de visão de quatro satélites GPS.

de *software* pode ser buscada no projeto do site walkingtools.net¹⁰. Desta forma, o projeto viabiliza a construção colaborativa de um conhecimento, no caso do conteúdo de um curta-metragem, por meio de tecnologias digitais.

Projetos usando o *walkingtools* têm sido desenvolvidos no sentido de facilitar o fluxo de informações aos usuários diversos, um exemplo é na área de turismo. Durante o 41º Festival de Inverno de Diamantina em Minas Gerais, foram desenvolvidos vídeos interativos¹¹ para celular, com base no *walkingtools* e *HiperGps*¹², para orientar os turistas nas ruas da cidade. Com o projeto é possível planejar uma rota turística, incluindo pontos importantes da cidade, guiando o usuário que recebe constantes avisos sobre estes pontos à medida que passa por eles. De acordo com os locais turísticos, o usuário recebe informações em texto, áudio ou vídeo e, ainda, pode deixar mensagens sobre sua impressão particular a respeito do local¹³.

Estes tipos de projetos educativos oferecem um ambiente propício para a aprendizagem, que reúne elementos atrativos e conciliam o real com o virtual, exigindo a concentração e a participação constante do usuário para a construção de um sentido, a estruturação de um conhecimento. Conforme Paulo Freire, o ato de ensinar não corresponde ao ato de transferir conhecimento, mas sim de criar condições para a sua produção ou construção (2002, p.27).

As tecnologias e a capacidade cognitiva humana

Trabalhos cooperativos no processo de ensino-aprendizagem, com interação e ação, que incentivam e facilitam o caminho do conhecimento. Ações que demonstram os princípios do construtivismo¹⁴ que reconceitualizam a educação com o uso de tecnologias digitais e

¹⁰ O *walkingtools* ou “ferramentas para andar” é um sistema aberto de software relacionado com projetos de arte ou educação que perpassa várias linguagens, plataformas e disciplinas, compartilhando padrões para entrega de conteúdo e administração de dados de GPS. Isto permite que mídias, como vídeos, sons e animações, possam ser associadas aos dados do GPS. O software funciona no próprio computador, mas serve para criar programas de celular. Com estas ferramentas para andar, é possível associar uma coordenada geográfica a uma mídia. Por exemplo, pode-se programar um conteúdo para ser disponibilizado apenas em locais estratégicos. Na verdade, o conteúdo é associado a uma latitude e a uma longitude, sendo possível criar uma espécie de trilha por pontos geográficos. Assim, para ter acesso a este conteúdo, o usuário precisa estar nestes locais pré-estabelecidos.

¹¹ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=zaWnfk-CeUo>. Acesso em 18 jul. 2011.

¹² Ferramenta de gerenciamento para a produção de conteúdos geolocalizáveis.

¹³ Disponível em: <http://www.walkingtools.net/?p=230>. Acesso em 18 jul. 2011.

¹⁴ Construtivismo é uma das correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio. As concepções tradicionais de aprendizagem admitem que o conhecimento é um objeto, algo que pode ser transmitido do professor para o aluno. Os construtivistas acreditam que o conhecimento é uma construção humana de significados que procura fazer sentido do seu mundo. Os seres humanos são observadores e intérpretes naturais do mundo físico. A fim de realizar isto, eles explicam idéias e

alteram o modo como a conduzimos (MORRISON, 1992). De acordo com Jonassen, os princípios construtivistas fornecem um conjunto de diretrizes para auxiliar na criação de ambientes colaboracionistas direcionados ao ensino e “que apoiam experiências autênticas, atraentes e reflexivas” (JONASSEN, 1996, p.70). Isto favorece trabalhos em conjunto para a construção do entendimento e do significado por meio de práticas relevantes.

Ainda, segundo Jonassen (1996, p.71), os seres humanos são observadores. O conhecimento resulta do entendimento que fazemos das nossas interações com o meio ambiente. Não podemos separar nosso conhecimento de qualquer fenômeno das nossas interações (Savery, Duffy, 1995). Ou seja, as pessoas “interpretam as informações no contexto do percurso em que as experimentam, então, o conhecimento está ancorado nos contextos nos quais elas aprendem” (JONASSEN, 1996, p.71).

O conhecimento que lemos e as habilidades que desenvolvemos consistem, em parte, da situação ou contexto no qual foi desenvolvido e usado (Brown, Collins, Duguid, 1989; Lave, Wenger, 1991; Schank, Fano, Bell, Jona, 1993/1994). Isto significa que regras e leis abstratas, separadas de qualquer contexto, têm pequeno significado para os alunos (1996, apud. JONASSEN, p.71).

As tecnologias digitais inseridas no contexto do ensino, além de possibilitarem ambientes colaborativos de aprendizagem, contam com as narrativas hipertextuais, que funcionam em uma dinâmica semelhante à dos nossos pensamentos. Sistemas de associações por meio de *links*, que nos guiam no mundo virtual e abrem portas para o conhecimento individualizado e coletivo. As possibilidades de múltiplas interpretações do modelo do hipertexto têm como objetivo “provocar em seu leitor um certo estado de excitação da grande rede heterogênea de sua memória, ou então orientar sua atenção para uma certa zona de seu mundo interior, ou ainda disparar a projeção de um espetáculo multimídia na tela de sua imaginação” (LÉVY, 2004, p.24).

Mas se, por um lado, o jogo de associações com que as tecnologias digitais e o nosso cérebro funcionam traz facilidades de raciocínio pela semelhança de estrutura organizacional, por outro lado este sistema de *links* torna mais fácil e rápido o nosso acesso a informações, transformando a nossa memória e a forma como processamos o conhecimento. Conforme estudos recentes (VILICIC, 2011), o fácil acesso a qualquer informação que esteja na rede, sobre qualquer assunto em qualquer hora do dia, pode estar alterando o processo de cognição do cérebro.

fenômenos novos nos termos do conhecimento existente.

Antes da *Web*, as principais fontes de conhecimentos que tínhamos eram os livros e a memória, com os conhecimentos acumulados ao longo da vida. Agora, a Internet transformou este panorama, trazendo para a nossa rotina de aprendizagem bombardeios de informações, na maioria das vezes superficiais. Desta forma, pesquisadores da Universidade de Columbia registram que a memória tem perdido relevância: “para que puxar pela cabeça para se lembrar de um fato ou do nome de uma pessoa se essas informações estão prontamente disponíveis no Google, a dois toques do *mouse*?” (VILICIC, 2011).

De acordo com a psicóloga Betsy Sparrow (VILICIC, 2011), atualmente, “nós nos preocupamos menos em reter informações porque sabemos que elas estarão disponíveis na Internet”. Agora, ao invés de guardarmos conhecimentos, memorizamos os links do conhecimento, os locais na rede onde estes se encontram. “A Internet se tornou uma memória externa, o que faz com que as informações sejam armazenadas não mais no nosso cérebro, mas coletivamente” (VILICIC, 2011). Segundo Betsy Sparrow, nós acabamos desenvolvendo uma relação de simbiose com estas tecnologias digitais, como a Internet e o computador. Ela ainda alerta que facilitar as atividades do cérebro pode torná-lo mais preguiçoso e menos ávido por se aperfeiçoar, desestimulando o desenvolvimento de conexões de seus neurônios.

Enfim, a inclusão de novas tecnologias no processo de aprendizagem, de difusão de conhecimento, sempre gerou polêmicas e desconfianças ao longo dos tempos. Na Grécia Antiga, Sócrates condenou a popularização da escrita. Sua tese assemelhava-se à da pesquisa comentada nos parágrafos anteriores, de que a escrita deixaria a mente preguiçosa, prejudicando a memória. A mesma tese ocorreu com o advento da imprensa de Gutenberg. Porém, agora, conferimos que estas tecnologias desenvolvidas e aplicadas na propagação de informação foram bem sucedidas, potencializando a capacidade cognitiva humana (VILICIC, 2011).

Novas tecnologias, novas percepções do mundo

Diante dos avanços tecnológicos e das facilidades de acesso às mídias digitais, ao longo dos tempos, acabamos por nos deparar com a necessidade de inclusão destas mídias nas metodologias de ensino e difusão de conhecimento, mesmo que ainda estejam em fase de avaliação ou rodeadas de polêmicas sobre esta utilização. Conforme Freire, “divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado” (2000, p.36).

A realidade, agora, engloba crianças, jovens e até mesmo adultos que convivem no dia a dia com a Internet, computador, celular, entre outros aparatos, buscando entretenimento, trabalho e cultura. Gerações que têm as mídias digitais como fontes de informação, diversão e conhecimento. De acordo com Martín-Barbero:

O lugar da cultura na sociedade muda quando a mediação tecnológica da comunicação deixa de ser meramente instrumental para espessar-se, condensar-se e converter-se em estrutural: a tecnologia remete, hoje, não a alguns aparelhos, mas, sim, a novos modos de percepção e de linguagem, a novas sensibilidades e escritas (2006, p.54).

Pensando nisto, acompanhamos projetos e atividades que buscam as novas tecnologias como meios de aproximar o público alvo ao objetivo de estudo, a exemplo dos projetos desenvolvidos na UFJF citados anteriormente. E são tantas as ações deste tipo que têm despontado nos campi do Brasil e do mundo, que outros projetos e programas internos e externos às universidades buscam evidenciar estas ações, também por meio de novas tecnologias, com o objetivo de levar o conhecimento acumulado dentro das universidades à população de forma geral. Programas que usam as mídias interativas para facilitar a rotina dos cidadãos que buscam qualidade de vida e que, assim, podem adquirir conhecimentos produzidos dentro dos campi e aplicar no dia a dia.

Nesta linha de programas, que tentam viabilizar a difusão da ciência e do saber universitário por meio das tecnologias da comunicação, podemos citar o “Globo Universidade”, “Globo Ciência”, “Globo Ecologia” e “Globo Educação”. Programas que usam a Internet e a televisão para compartilhar experiências e somar conhecimentos.

Estes são exemplos de projetos e programas que tentam aproveitar as potencialidades das mídias digitais para propagar ideias, de uma maneira mais abrangente, direcionadas a públicos específicos, mas abertas a públicos diversos. Usando as interfaces das mais diversas plataformas digitais para transmitir conhecimentos efêmeros e dar suporte a criações de conhecimentos eternos; para sustentar a lógica do ensino-aprendizagem e oferecer ferramentas que aproximam usuários do conteúdo. Vivemos um momento em que as salas de aulas podem ter milhões de alunos e que as pesquisas, projetos e ações das universidades podem chegar de forma mais fácil às casas dos cidadãos, oportunizando a democratização do saber e potencializando a qualidade de vida das comunidades.

Vivemos na Era da Informação ou Sociedade Informacional¹⁵, onde contamos com tecnologias que nos possibilitam experiências simuladas, que nos facilitam a compreensão do real. Nas salas de aulas, podemos ter acesso a ferramentas que nos permitem a prática do conteúdo estudado, como no caso do Geogebra. Nas nossas próprias casas, podemos contar com a ajuda de um professor virtual, a qualquer dia da semana e a qualquer hora. Através dos “Salman Khan’s” temos acesso a novas metodologias de ensino e aprendizagem, com base em uma comunicação que é ao mesmo tempo de massa e personalizada. Aulas que se desenvolvem de acordo com o desempenho do usuário, permitindo a estes recursos interativos que viabilizam a construção do conhecimento. Tecnologias simuladas que aproximam jovens estudantes das universidades, que atraem um novo público a novos conhecimentos, muitas vezes distantes das suas realidades, como a robótica aplicada. Tecnologias que inspiram a cultura e o envolvimento com o conhecimento, que nos guiam via GPS em qualquer parte, apresentando o mundo que está ao nosso redor.

Tecnologias digitais que detêm um grande potencial no campo do ensino, mas que seus resultados na educação dependem da forma como são aplicadas. Não podemos prever os reflexos da inserção destas tecnologias na educação, em médio e longo prazo. Mas de imediato, por exemplo, analisando os projetos citados anteriormente, podemos dizer que de alguma maneira interferem de forma positiva no desempenho e interesse dos estudantes e usuários. Estamos em uma fase de adaptações e incorporações das tecnologias digitais nas nossas rotinas de ensino-aprendizagem. Uma etapa de compreensão e análise de como estas ferramentas podem nos auxiliar e nos direcionar para a difusão do saber. A questão, agora, é a disponibilidade destas tecnologias no mercado, bem como a acessibilidade a estas e, principalmente, o gerenciamento do potencial que as tecnologias digitais nos oferecem.

Referências bibliográficas

ARRUDA, Euclides. Relações entre tecnologias digitais e educação: perspectivas para a compreensão da aprendizagem escolar contemporânea. In: Freitas, Maria Teresa (org.). **Cibercultura e Formação de professores**. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2009, p.13-22.

BETTI, Renata. Só Aplausos. **Revista Veja**, São Paulo, p.132-134, 15 jun. 2011.

¹⁵ Termo usado por Manuel Castells (2007) para se referir à sociedade caracterizada pela influência das novas tecnologias e a ênfase na flexibilidade, que têm permitido realizar com rapidez e eficiência os processos de desregulamentação, privatização e ruptura do modelo de contrato social entre capital e trabalho característicos do capitalismo industrial.

FAGUNDES, Léa da Cruz; SATO, Luciane Sayuri; MAÇADA, Débora Laurino. **Aprendizes do Futuro: as inovações já começaram**. Brasília: MEC, s/d. 1999. Disponível em: <http://www.dominipublico.gov.br/download/texto/me003153.pdf>. Acesso em 05 jun. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, 17 ed, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987, p.68

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, 15. ed. São Paulo, Paz e Terra, 2000. p 27. Disponível em: http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia_da_autonomia_-_paulofreire.pdf. Acesso em 20 jun.2011.

FREITAS, M.T. Computador/internet como instrumentos culturais de aprendizagem na formação de professores em diferentes contextos educacionais de uma universidade federal (2007-2010). **Projeto de pesquisa** aprovado pelo CNPq e FAPEMIG. 2006.

JONASSEN, David. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtiva. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.70, abr./jun.1996. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1054/956>. Acesso em 18 jul. 2011.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento da era informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 2004.

MARTÍN-BARBERO, J. Tecnicidades, identidades, alteridades:mudanças e opacidades da comunicação no novo século In: MORAES, D. **Sociedade midiaticizada**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2006, p.51-79.

MORRISON, D., LAUZON, A.C. Reflection on some technical issues of connecting learners in online education. **Research in Distance Education**, v.4, n.3, p.6-9,1992.

SAVERY, J., DUFFY, T.M. Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. In: WILSON, B.G. (Ed.). **Designing constructivist learning environments**. Englewood Cliffs (NJ): Educational Technology Publications, 1995. Disponível em: http://crlt.indiana.edu/publications/duffy_publ6.pdf. Acesso em 19 jul. 2011.

SUPPIA, Alfredo. Laboratório de filmes locativos e cinema GPS – LALOCA. **Projeto de pesquisa** aprovado pela PROBIC/FAPEMIG. 2010.

VIANNA, Andrea Novelino. **Os sentidos construídos por um grupo de professores de matemática em relação à utilização do computador na prática docente. 2009. Disponível em [HTTP://etic2009.files.wordpress.com/2009/09/andrea-novelino.pdf](http://etic2009.files.wordpress.com/2009/09/andrea-novelino.pdf).** Acesso em 05 jun. 2011.

VILICIC, Alexandre. Como ele afeta o cérebro. **Revista Veja**, São Paulo, p.87-91, 20 jul. 2011.