

Educação, tecnologia e inovação: o desafio da aprendizagem hipertextualizada na escola contemporânea

Antonio Carlos Xavier*

Resumo: Não se questiona mais a adoção das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) pela educação. Discute-se agora como utilizá-las para auxiliar o professor a trabalhar a diversidade de conteúdos presentes nas disciplinas do currículo escolar. Busca-se, hoje, conceber formas de desenvolver as competências e habilidades desejadas no aprendiz contemporâneo com o apoio de tais dispositivos tecnológicos. Neste contexto, educadores e gestores de políticas educacionais têm promovido programas, projetos e ações que vêm concretizando a aplicação das TDIC na educação. Modos inovadores de aprendizagem como: aprendizagem móvel (mobile-learning), aprendizagem baseada em jogos e aprendizagem ancorada em Realidade Aumentada têm surgido como modalidades de ensino/aprendizagem criativas para inovar a educação. Contudo, precisamos conhecer em mais detalhes: quais as características, as concepções de ensino/aprendizagem e o potencial pedagógico que constituem tais tecnologias hipertextuais? Precisamos saber se elas de fato contribuem para levar os aprendizes a construir seus conhecimentos numa sociedade cada vez mais competitiva. Neste trabalho, esboçamos algumas respostas, ainda que não definitivas, para tais questionamentos; ressaltamos a função essencial da mediação docente para o sucesso de qualquer aprendizagem e sugerimos enfrentar com entusiasmo crítico a inserção de tais inovações educacionais hipertextualizadas no cotidiano escolar.

Palavras-chave: Educação, tecnologia, inovação, aprendizagem, hipertexto

Abstract: The adoption of Digital Information and Communication Technologies (DICT) by education is not questioned anymore. It is argued, however, how to use them to help the teacher to work with the diversity of contents present in the school curriculum subjects. Nowadays, the search is aimed to develop the desired competences and skills for the contemporary learner with the support of such technological devices. In this context, educators and national educational policy managers have been promoting programs, projects and actions that fulfill the application of DICTs at school. Innovative ways of learning, such as: Mobile-Learning, Games-based-Learning and Learning anchored in Augmented Reality have emerged as creative teaching/learning ways to innovate education. Nevertheless, we need to know in details what are the characteristics, the teaching/learning conceptions and the pedagogical potential which constitute such hypertextual technologies. We need to know whether they, in fact, contribute to direct learners to build their knowledge in a more competitive society. In this paper, we sketch some tentative answers for such questions; we suggest the enhancement of the essential function of teacher's mediation role for the success of any learning and, we suggest the insertion of such hypertextualized educational innovations in the school daily life with critical enthusiasm.

* Professor Titular em Linguística no Departamento de Letras da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil. xavierufpe@gmail.com

Key-words: Education, technology, innovation, learning, hypertext

Introdução

Esta reflexão parte da premissa de que estamos vivendo em um momento novo no que se refere ao uso das novas tecnologias na educação. O período de estranhamento com a possível “invasão” das engenhocas tecnológicas digitais nas salas de aulas parece já ter sido superado. Não existem mais tantos questionamentos como existiam cinco anos atrás. Por conseguinte, vem diminuindo a resistência por parte de todos os atores envolvidos no sistema educacional, dos professores aos estudantes, dos especialistas proponentes de políticas de educação aos gestores que administram as escolas, passando, inclusive, pela mídia que tem ajudado a convencer pais de alunos e a opinião pública a conceber as tecnologias como aliadas à aprendizagem.

Até os documentos que orientam a aplicação das provas dos sistemas oficiais de avaliação de ensino no Brasil, como as Matrizes de Referências das competências e habilidades propostas pelo Ministério da Educação do Brasil, já têm despertado para fazer revisões e complementações que promovam mudanças substanciais e assim prevejam a inserção dos dispositivos tecnológicos como suportes extremamente úteis às práticas pedagógicas planejadas e executadas pelos docentes.

Constata-se, sem sombra de dúvida, que, em todos os níveis de escolaridade, o clima de animosidade e antipatia contra dispositivos tecnológicos, vistos por alguns como substitutos do professor, mostra-se bem mais ameno. Diríamos que hoje, por mais tímidas que sejam, há uma notável receptividade às sugestões de soluções digitais que levem a melhorias nas ações pedagógicas com reflexos diretos no desempenho dos alunos.

O novo período que agora se vislumbra no cenário da inserção das tecnologias nas escolas parece concentrar-se na busca pelas formas mais eficazes de utilizá-las no auxílio ao trabalho docente em face à diversidade de questões e conteúdos que constituem as diferentes disciplinas do currículo escolar. Em outras palavras, a escola enfrenta atualmente o desafio não mais de convencer seus atores a apostarem nos

recursos digitais. A grande meta agora é prepará-los para alinhar sua estrutura física, seu modelo de gestão escolar e, sobretudo a prática pedagógica de seu corpo docente às possibilidades diferenciadas de aprendizagem consignáveis a partir dos novos recursos digitais. Parece caber a todos que atuam na esfera educacional a necessidade de reorganizar seu pensar e fazer docentes para harmonizar-se ao potencial de armazenamento de dados, à velocidade de acesso às informações e à atratividade do efeito novidade das máquinas computacionais. Tudo isso sem abrir mão da qualidade da leitura e da produção discursivas, da percepção crítica e do senso de cidadania que necessariamente devem ser desenvolvidos no estudante atual.

Dizendo de uma outra forma, a relação entre aprendizagem e tecnologias na educação demanda agora maneiras outras de fazer florescer as competências e as habilidades desejadas na mente e na práxis do aprendiz com o suporte de tais dispositivos tecnológicos. Neste contexto, educadores e gestores de políticas educacionais têm promovido programas, projetos e ações que concretizem a aplicação das TDIC na escola. São muitas as iniciativas de projetos que têm procurado integrar as novas ferramentas digitais às atividades escolares; algumas delas ainda estão em fase de teste, enquanto outras já se encontram em processo de aplicação contínua com ganhos visíveis para os estudantes. Todas compartilham do desejo de extrair o potencial educacional de tais ferramentas e assim estimular aprendizes a participar de modo mais ativo e intenso da construção do seu próprio saber.

Com efeito, podemos perceber uma abertura com boa receptividade às ideias e propostas que visem impactar positivamente à prática de ensino que traga resultados melhores do que os constatados pelos sistemas de avaliação ano após ano no Brasil. Para essa melhoria, tem-se acreditado que a chegada das novas tecnologias não só pode como tem que contribuir definitivamente. Ou seja, a entrada e a utilização das ferramentas digitais no processo educacional constituem um caminho sem volta e que levará a ganhos importantes para o desempenho escolar. Portanto, os olhares das sociedades contemporâneas têm se lançado para as inovações que se mostrem promissoras quanto a sua aplicação no processo de qualificação intelectual dos aprendizes espalhados pelo planeta.

1. Modos inovadores de aprendizagens hipertextualizadas

Sob o olhar esperançoso da sociedade em relação à expectativa de uma melhor qualidade de vida com o incremento de novas tecnologias, têm surgido propostas interessantes e com forte potencial para concretização de tais desejos.

Como já mencionamos, vivenciamos a segunda fase da inserção das tecnologias na escola. Dela emergem a cada dia formas inéditas de utilização das ferramentas recentemente inventadas para nos ajudar a tratar as informações e a fomentar em nós e no outro o desejo pelo saber. Além da repaginação por que passou o ensino a distância, saindo do modo de funcionamento analógico para o digital, com a chegada da internet, não param de aparecer derivações criativas com o objetivo de estimular a aprendizagem e, sobretudo, despertar nos estudantes a capacidade da autoaprendizagem.

São exemplos desta renovação do ensino a distância pela internet as modalidades de ensino como: a “aprendizagem móvel”, a “aprendizagem baseada em games” e a “realidade aumentada”. Todas elas têm em comum a participação das tecnologias em nível sofisticado e o foco na aprendizagem mais eficaz.

Sem dúvida, a hipertextualidade, enquanto condição de possibilidade do acesso a dados digitalizados e distribuídos on-line em grande escala, perpassa todas essas novas sugestões de aquisição de saberes. Considerando a virtualidade, a conectividade e a multissemiose constitutivas dessas novas formas de aprendizagem, devemos admitir que elas são hipertextuais, por serem elementos da essência do hipertexto, compreendido aqui como modo de enunciação digital (Xavier, 2009). Esse modo híbrido de mesclar as diversas semioses, além de permitir enunciações complexas, oportuniza experiências de aprendizagens inéditas que vão desde o contato e manuseio do objeto do saber em semioses outras, além da verbal, passando pela possibilidade de simular experiências acerca de um fazer e publicá-las em rede mundial.

O hipertexto formatado nas ferramentas computacionais de comunicação permite a continuidade da experimentação do saber pela contiguidade da ação do aprendiz até mesmo fora dos muros escolares. Isto é, os dispositivos digitais como celulares e tablets com conteúdo informacional hipertextualizado prolongam e ampliam a possibilidade de aquisição de informações. São capazes de recriar objetos a

serem apreendidos fora do espaço escolar, virtualizando o real por meio de aplicativos computacionais com ganhos notáveis para todos os participantes do processo educacional.

2. Conceitos fundamentais para as modalidades digitais de ensino

Antes de entrarmos efetivamente na discussão sobre as novas possibilidades de ensino apoiadas em tecnologias digitais, precisamos explicitar conceitos fundamentais que perpassam essa reflexão, tais como “educação”, “aprendizagem” e “inovação”.

Podemos definir o ato de **educar** como apresentar um certo objeto de conhecimento para ser identificado, caracterizado e dimensionado pelo aprendiz como um artefato relevante e que, por isso, merece dele um lugar especial entre os saberes já adquiridos. Em outras palavras, diríamos que educar é fazer-saber para ver surgir no aprendiz um novo modo de pensar e de agir. Vale salientar que a oferta deste novo saber-fazer deve acontecer em condições intelectuais, psicológicas e materiais adequadas, sem as quais o aprendiz terá dificuldades de aproveitá-lo.

Por outro lado, consideramos o **aprender** um saber-fazer a partir de um determinado conjunto de saberes que são vividos ou comunicados ao aprendiz. Assim, postulamos a **aprendizagem** como o gerenciamento inteligente de vivências e informações as quais deve o aprendiz articular de modo pessoal e autoral a fim de transformá-las em conhecimento útil e válido, pelo menos para si.

No que se refere à **inovação**, concebemo-la como um pensar criativo do sujeito que se materializa em um fazer eficaz. Diante de uma necessidade ou movido por uma inspiração, o sujeito consegue gerar a solução tão esperada ou antecipar a resposta a um problema por vir. A simples adaptação de um velho objeto ou a invenção totalmente inédita de um certo produto podem ser classificadas como inovação.

A exploração bem sucedida de novas ideias provoca impactos entre os atingidos por elas. Isto ocorre porque toda inovação se caracteriza por apresentar dimensões utópicas emancipatórias, cuja aceitação está condicionada à clareza da sua aplicação na melhoria de práticas, processos e produtos.

A ruptura direta da rotina com quebras da expectativa deve ser justificada com a boa surpresa prometida pela inovação. Assim, ela se tornou nos últimos tempos um objeto de desejo e a grande meta de todo aquele que busca vantagem comparativa na selva da competitividade em que as sociedades se encontram atualmente.

Apesar de hoje a inovação ter se tornado uma exigência fundamental para a sobrevivência de pessoas no interior de corporações empresariais, começa-se a cobrar do sistema educacional público e privado um alinhamento com as demandas do mercado. Isto significa dizer que a escola deve não apenas estimular e ensinar aos aprendizes a inovar, como ela mesma precisar despertar para a urgência de estar sempre se renovando para reafirmar sua real função social, qual seja, visualizar necessidades, propor soluções inovadoras e preparar os aprendizes para implantá-las. Porém, toda e qualquer adesão a sugestões criativas de práticas, processos ou produtos tem que ser avaliada se adequada à realidade e aos propósitos do sistema escolar. O fato de uma prática ou equipamento ser novo não garante sua eficiência *per si* ou a sua adequabilidade ao fazer-saber como meta da escola. Sendo assim, é de suma importância conhecer as novas modalidades de ensino em detalhes, tais como suas características, as concepções de ensino/aprendizagem que subjazem a sua aplicação e o limite de abrangência pedagógica que elas podem atingir.

2.1 Aprendizagem móvel

Não se trata de uma tecnologia, mas de uma atitude do aprendiz que aceita utilizar aparelhos digitais móveis para dar continuidade ao seu processo de aprendizagem iniciado na sala de aula e proposto pelo professor mesmo fora do espaço escolar. Podemos dizer que se trata de uma modalidade de ensino/aprendizagem viabilizada pela portabilidade que equipamentos de comunicação recém-criados permitem realizar, tais como: o envio e a recepção de mensagens de texto, áudio e vídeo sem a necessidade de fio ou de conexão elétrica.

Na perspectiva de Lehner *et al.* (2002), os dispositivos de comunicação sem fio seriam uma extensão natural da educação a distância via computadores, já que facilitam o acesso ao aprendizado quanto à obtenção de conteúdo específico para um determinado assunto, sem hora e local pré-definidos. Entretanto, a modalidade

aprendizagem móvel não pode ser confundida com a educação a distância on-line, posto que esta dispõe o conteúdo dentro de uma extensão e complexidade incomparáveis às microlições e microconteúdos que são veiculados pelos dispositivos móveis.

Segundo Ahonen (2003) e Syvänen (2003), a inserção de dispositivos móveis na educação ocorreu em razão do desenvolvimento tecnológico dos celulares e tablets que proporcionam a troca de mensagens de modo instantâneo e cômodo. O alto grau de mobilidade permite que o conteúdo de uma aula ou de uma capacitação profissional seja acessado em horários e lugares escolhidos pelo próprio aprendiz, adequando-o a sua disponibilidade.

Nyiri (2002) considera a aprendizagem móvel (m-Learning) um paradigma educacional que surgiu em virtude do aproveitamento da disponibilidade dos recursos multimidiáticos contidos nos dispositivos móveis que foram e continuam adaptáveis a determinadas atividades empregadas no processo educacional.

Entre os anos 2000 e 2002, Crawford and Vahey (2002) pesquisou uma centena de instituições americanas e chegou a resultados bem curiosos sobre o uso do m-learning nas escolas. De acordo com os autores, os dispositivos móveis foram bem aceitos tanto por estudantes como por professores. 93% destes que participaram dos experimentos acreditavam que os dispositivos móveis trazem um impacto positivo na aprendizagem dos alunos. Por essa razão, 90% dos docentes entrevistados afirmaram que vão continuar a utilizar os dispositivos móveis em suas aulas. 2/3 dos mestres permitiram que os aparelhos móveis fossem levados para a casa dos estudantes que, em contrapartida, aumentaram a conclusão das atividades iniciadas na sala de aula presencial. A grande maioria dos professores observou que os estudantes apresentavam-se mais motivados, colaborativos e comunicativos no uso dos aparelhos móveis com fins educacionais. Por sua vez, 66% dos estudantes participantes da pesquisa avaliaram positivamente a inserção de tais equipamentos. Eles afirmaram usar os celulares de modo confortável na execução das tarefas propostas na escola. Tanto os mestres quanto seus alunos consideraram bem oportuna a utilização dos dispositivos móveis no processo pedagógico. Eles consideraram-na uma modalidade de ensino complementar às demais efetuadas no interior da sala de aula.

Este modelo de aprendizado agrega várias semioses e faz convergir diferentes mídias, garantindo ao usuário o acesso a dados por diferentes fontes de informação e confere agilidade no envio de resposta. Por esta razão, a m-learning apoia bem a

aprendizagem de diferentes conteúdos e viabiliza ao sujeito ver, ouvir e manipular com bastante autonomia objetos hipertextualizados a serem apreendidos. Por meio dela, ele pode controlar o tempo de exposição ao conteúdo que acredita ser mais apropriado ao seu estilo de aprendizagem. Várias outras atividades podem ser realizadas quando o professor opta por integrar a aprendizagem móvel ao cotidiano pedagógico, tais como: responder a questões de múltiplas escolhas on ou off-line, participar de fóruns virtuais, ler/escrever mensagens em SMS, MMS e e-mails, gravar/ouvir/assistir aulas em áudio e/ou em vídeo, fotografar, deslocar-se e localizar-se no espaço entre outras ações potencializadas pelo telefone celular. Nele se acumulam muitas funções como: fazer e receber ligações, agendar em calendário, filmar vídeos, fotografar, localizar-se no espaço, anotar, saber as horas, alarmar, ouvir rádio, ver TV, navegar na internet, entre outras.

Esta modalidade de ensino/aprendizagem se caracteriza pela *flexibilidade* na consulta a arquivos em diferentes mídias armazenados no próprio aparelho, pela *conectividade* ao facultar a interação com pessoas e instituições disponíveis na internet. Soma-se, por isso à m-learning o caráter de *ubiquidade* temporal, liberando os dados para acesso a qualquer hora do dia ou da noite; a *portabilidade*, uma vez que suas dimensões compactadas facilitam a condução pelo usuário com o mínimo de esforço e com uma boa redução espacial; e, também, a *interatividade*, reforçada pelas características anteriores.

Outra propriedade destacável desta modalidade de educação é a possibilidade de construção colaborativa de conhecimento pelo acesso às intervenções do outro, cujo feedback pode ser realizado síncrona ou assincronamente. Tais atributos nos levam a afirmar que a m-learning se adequa sem dificuldades ao tipo de aprendizagem significativa de cunho interativo, pela qual o aprendiz intervém na construção de seu próprio conhecimento, tornando este processo muito mais eficaz e duradouro para ele.

Podemos observar que já está em operação a m-learning como mais uma modalidade de ensino/aprendizagem que as novas tecnologias de informação e comunicação tornaram possível. Acredita-se que ela passará a ser mais intensamente utilizada na prática docente a partir de 2020, quando os sistemas de conexão banda larga estarão mais avançados e mais democratizados, e os professores mais afetos para utilizá-los em sala de aula. Desde a popularização do telefone celular, alguns estudantes passaram a usufruir dos benefícios da aprendizagem móvel mesmo sem a

adesão oficial dos sistemas educacionais. Portanto, será um lamentável desperdício que essa modalidade de ensino/aprendizagem não seja acolhida pela escola.

2.2 Aprendizagem baseada em jogos

De acordo com Huizinga (2000, p.05) “O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ele ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica”. Em outras palavras, para o autor, jogar é uma das ações constitutivas do ser humano.

Para Silveira (2003), os jogos são recursos que estimulam o desenvolvimento total do aluno, uma vez que desenvolvem a capacidade de atenção, o autocontrole, o senso de obediência a regras. Em geral, completa o autor, os jogos costumam despertar a imaginação, facilitar o processo de integração social, intermediar a construção do conhecimento, estimular a aquisição da autoestima, impulsionar a criatividade e desenvolver a autonomia.

Os jogos com fins educativos têm o potencial de explorar aspectos como: a) ludicidade, por entreterem e divertirem; b) raciocínio prático; c) conexão de ideias; d) habilidades cognitivas ligadas à aplicação de regras, à orientação espacial, à destreza e à concentração; e) sociabilidade por meio de demandas de ações individuais com reflexos coletivos; f) afetividade que leva ao aumento da autoconfiança;

Autores como Prensky (2000), Gee (2003), Pivec e Kearne (2007) defendem a utilização de jogos digitais na aprendizagem em razão da grande motivação intrínseca envolvida no próprio ato de jogar, que normalmente prevê etapas e estabelece desafios para os jogadores. O desejo de superar as etapas leva o jogador a explorar situações simuladas e a processar pacotes de informações contextualizadas em narrativas vinculadas a mundos parassociais em que transitam as personagens dos jogos.

A “gamification”, como também é conhecida a aprendizagem com jogos educacionais, desperta a competitividade de modo divertido e amigável, exigindo do jogador um grande esforço para obter performances eficazes. Por se tratar de simulações, os riscos físicos são minimizados, abrindo espaço para a ousadia e, por conseguinte, para a descoberta da melhor maneira de efetuar um fazer. A necessidade

da tomada de decisões rápidas e contextualizadas leva o sujeito a observar e a experimentar alternativas que, ao longo do jogar, aprimoram sua percepção e desenvolvem seu senso de responsabilidade e outras habilidades cognitivas. Para Gee (2003), a segurança proporcionada pelo ambiente virtual prepara o aprendiz para agir na vida real.

Greenfield (1988) ressalta que jogos de ação usados pedagogicamente desenvolvem não só a capacidade sensório-motora do aprendiz, mas também desencadeiam nele uma série de outros processos cognitivos, como:

- ✓ a capacidade do ‘processamento paralelo’ de informações e a coordenação de dados visuais e verbais que emergem do jogo simultaneamente a partir de fontes diversas.
- ✓ a indução à realização de lances intencionais mesmo iniciando com jogadas ao acaso e pouco conscientes;
- ✓ a colaboração entre pares de estudantes, quando o jogo é realizado em dupla que compartilha o mesmo objetivo;
- ✓ a integração de variáveis interagentes que surgem durante o jogo;
- ✓ a flexibilidade para abandonar decisões tomadas em razão da percepção de um insucesso à vista;
- ✓ a organização de conceitos em domínios cognitivos específicos e a síntese de conhecimentos construídos a partir das informações contidas nas diversas etapas dos jogos;

Considerando como Wittgenstein (1974) que a linguagem é um jogo, poderíamos afirmar ser ela o primeiro jogo a ser adquirido e desenvolvido, bem como o mais jogado pelos homens. A grande maioria dos jogos educativos se fundamenta na linguagem verbal e usa como ingredientes a fantasia e a imaginação do jogador, fomentando a necessidade de interação com o outro através do computador, seja a máquina um jogador ou o programador de carne e osso que criou o jogo. Na transferência das simulações constitutivas da narrativa do jogo para a vida real, o jogador necessita refletir, ponderar e relacioná-las. Isto o leva a assumir uma postura crítica, ou seja, a observar com algum critério a possibilidade das consequências reais.

Neste momento, as chances do jogador desenvolver um pouco mais o senso crítico aumentam em relação àquele que não joga.

Enfim, os ambientes de aprendizagem com jogos visam propiciar um modelo de aprendizagem interdisciplinar, criando oportunidades para aperfeiçoar habilidades de cooperação entre os jogadores e, dessa forma, levá-los a aprender novos conceitos. Ressaltemos que não é o jogo em particular que traz por si só ganhos qualitativos para a educação, mas todos os elementos envolvidos para que o ato de jogar se concretize e deixe um saldo positivo em termos de aprendizagem para o jogador.

A título de exemplo vale mencionar a Olimpíada de Jogos Digitais e Educação [†]. Este projeto lançou um novo conceito denominado de “Jogos Conversacionais Sociais”. Trata-se de um projeto que busca aproveitar o potencial educacional dos jogos digitais, explorando a interação entre os participantes ao manipularem tecnologias digitais em contextos específicos de competições colaborativas entre estudantes do ensino médio.

A OjE é uma Olimpíada anual na qual os estudantes formam equipes junto com os professores para participar da competição. São vários jogos que abordam conteúdos trabalhados em sala de aula, e os enigmas, que são questões formatadas nas linhas das exploradas no Exame Nacional do Ensino Médio. Por meio da OjE, os estudantes têm oportunidade de usar produtivamente o ambiente dos jogos eletrônicos conectados à internet e, assim, promover a integração e a colaboração entre os jogadores. Ao jogarem, eles devem se organizar em equipe ou até mesmo competir individualmente na chamada “Arena Master”. A competitividade sadia e a pesquisa de conteúdos relevantes são extremamente aguçadas neste game.

O campeonato individual prevê vários pequenos torneios com jogos e enigmas que visam preparar o estudante para participar da Olimpíada principal. Na rede social criada especificamente para o OjE, os alunos têm acesso às competições, e por lá interagem com os demais estudantes-jogadores.

Segundo Targino, Lima e Querete (2009), no primeiro ano de implementação do projeto, 2008, “88% dos gestores avaliaram que a iniciativa aumentou o interesse dos alunos nos estudos e 68% dos estudantes confirmaram esta informação.” Esses dados deixam transparecer que, motivados pelos desafios propostos nos jogos e trabalhando em colaboração com outros estudantes focados na mesma meta, o

[†] Acesso em 22 de jun. 2013 <<http://www.youtube.com/watch?v=3sJ17-XzcuU>>

desempenho dos alunos nos estudos de modo geral tende a melhorar, estendendo-se para o Enem, já que o OjE está dentro do formato pedagógico deste Exame Nacional, que também possibilita o ingresso no ensino superior.

Souza (2012), analisando os resultados deste projeto, conclui que: “A partir dos dados preliminares, podemos inferir que os games podem ter grande potencialidade pedagógica, estimulando o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas e emocionais.”

Portanto, a modalidade de aprendizagem por jogos educacionais em suporte hipertextual vem sendo cada vez mais aplicada com sucesso nas escolas como modalidade alternativa de prática pedagógica. Não há dúvidas de que esta modalidade vem mostrando seu potencial pedagógico intrínseco ao próprio ato de jogar, enquanto experiência vivencial da aventura e do desafio.

Quanto ao conteúdo, o game é produzido e elaborado dentro das temáticas do programa de conteúdos escolares; o interesse e o estímulo potencializam a aprendizagem de tais conteúdos que encontram um ambiente cognitivo mais receptivo e favorável a processá-los. Nesta perspectiva, o sociointeracionismo e a aprendizagem situada orientam as práticas tanto de ensino - programado nas narrativas instigantes dos ambientes coloridos e dinâmicos dos jogos – e também de aprendizagem com mais autonomia e diversão. Ambas são características desta modalidade educacional de natureza hipertextual que veio somar-se às demais formas contemporâneas de educar.

2.3 Realidade Aumentada

Trata-se de mais uma criação humana derivada da convergência de tecnologias contemporâneas. Ela é outra evidência de que a relação homem e máquina tem se tornado cada vez mais natural em razão do esforço dos pesquisadores para desenvolver alternativas de interfaces mais amistosas. A Realidade Aumentada (doravante RA) tem se revelado uma inovação tecnológica com aplicações práticas que abrangem do entretenimento, passando por jogos digitais, a experimentos científicos com reflexos diretos em áreas como biomedicina, mecatrônica, artes

plásticas e literárias e até mesmo na educação com o desenvolvimento de aplicativos educacionais.

Kirner e Siscoutto (2007, p. 03) definem Realidade Aumentada como uma área diretamente derivada da Realidade Virtual e fortemente vinculada às novas gerações de interface do usuário preocupadas em ampliar e facilitar as interações deste com as ferramentas computacionais. Ao utilizar visualizações tridimensionais bem próximas à realidade do usuário, a RA ultrapassa o limite da tela, possibilitando interações virtuais mais autênticas.

As origens da Realidade Virtual (RV) remontam aos idos dos anos 1960, quando Ivan Sutherland (Sutherland, 1963) desenvolveu o SketchPad. Essa tecnologia deslanchou na década de 1990, propiciando condições adequadas para a utilização da computação gráfica interativa em tempo real.

Os ganhos da Realidade Virtual eram notórios, muito embora fossem necessários equipamentos específicos como luvas e capacetes especiais, óculos estereoscópicos, mouses 3D, entre outros, para transportar os usuários aos ambientes virtuais de interação. A exigência de treinamento específico e a sensação de estranhamento causada por tais equipamentos inusitados para inserir o usuário no ambiente forjado dificultaram a aceitação da RV como interface amistosa.

Ainda na década de 1990 surgiu a Realidade Aumentada. Esta interface se caracteriza basicamente por permitir a justaposição de objetos e ambientes virtuais com o ambiente físico, por meio de um aplicativo computacional. Todavia, apenas nos primeiros anos do século XXI a utilização da RA se tornou mais frequente, pois a sobreposição de objetos virtuais no espaço físico do usuário viabilizou interações tácteis sem necessidade de equipamentos específicos, em comparação com os exigidos pela RV. Assim, acredita-se ser a RA uma interface que em pouco tempo se tornará bem explorada, pois sua variedade de aplicações poderá trazer muitos benefícios pessoais, sociais e multissetoriais, em especial para o setor educacional.

A Realidade Aumentada, diferentemente da Realidade Virtual, não exige equipamentos essenciais para visualização como projetor e capacete, bem como não necessita da imersão do usuário em ambientes fechados. Antes, por meio de dispositivos misturadores, a Realidade Aumentada pode ser efetuada em qualquer tipo de ambiente, o que a torna flexível e ubíqua. Além disso, de acordo com (Kawashima, 2001), a RA disponibiliza ações tangíveis e de operações de aspectos multimodais,

sonoridade vocal, gestos, movimentos, favorecendo, dessa forma, a performance do usuário sem ter que fazer algum treinamento.

A definição de Realidade Aumentada que nos parece mais operacional para os propósitos deste trabalho considera-a “o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico em tempo real.” Kirner e Sicoutto (2007, p. 10). Alinhada a esta definição está a proposta por (Azuma, 2001), segundo quem a RA seria um espécie de sistema que anexa ao mundo real objetos virtuais produzidos em computador, conferindo a impressão sensorial de coexistência de ambos no mesmo espaço físico. Azuma elenca as seguintes características da Realidade Aumentada:

- a) a sensação de simultaneidade de objetos reais com objetos virtuais no ambiente real;
- b) a percepção da interatividade com os objetos das duas naturezas em tempo real;
- c) o alinhamento de objetos reais e virtuais entre si;
- d) a aplicabilidade aos órgãos perceptuais dos sentidos como visão, audição, tato e força.

Em suma, a RA traz a possibilidade de o usuário exercer um controle do seu posicionamento em ambientes virtuais aumentados nos quais ele pode mover-se, tocar, pegar e soltar objetos modelados por computador que passam a existir virtualmente no mundo real.

As aplicações da RA são mais facilmente percebidas nas áreas de entretenimento, medicina, treinamento empresarial e educação. Ela amplia o realismo e confere mais sensibilidade perceptual e senso de cooperação aos envolvidos neste ambiente. No caso da aplicação da RA na educação, ainda estamos em fase embrionária de inserção desta tecnologia hipertextual nas atividades didáticas, mas à medida que a aprendizagem por jogos digitais entrar mais claramente na escola, a RA será mais conhecida e utilizada em contexto da prática pedagógica.

Vale salientar que sua concepção tecnológica faz a Realidade Aumentada proporcionar ao aprendiz uma imersão no conteúdo de modo a diluir a diferença entre teoria e prática. Neste sentido, podemos dizer que a concepção de ensino/aprendizagem que subjaz a essa modalidade pedagógica é situada e sociointeracionista. O contato do aprendiz com objetos de conhecimento no ambiente

forjado tecnologicamente pode levá-lo a uma aprendizagem mais significativa. Outras vantagens da adoção da Realidade Aumentada são: aprendizagem ubíqua, ênfase no desenvolvimento da autonomia, aumento da aquisição de uma postura proativa do aprendiz e a consequente melhoria nas condições pedagógicas para que ele construa seu próprio conhecimento.

3. Aprendizagem hipertextualizada exige mediação e criticidade

Como sabemos toda abordagem pedagógica prescinde da mediação docente para ser exitosa. As tecnologias são ferramentas que, se bem manuseadas, podem agilizar o processo de mediação. Estamos entendendo por mediação pedagógica a intervenção do professor, que funciona como uma “ponte” de passagem entre o aprendiz e o objeto do saber que lhe é apresentado. Assim, o docente viabiliza operações cognitivas complexas que consistem no tratamento das informações e na sua transformação em conhecimento. O professor é o profissional vocacionado e habilitado tecnicamente a fazer essa mediação. Por conseguinte, ele deve lançar mão de todos os recursos analógicos e digitais disponíveis a fim de, ao torná-los instrumentos pedagógicos, executar a mediação do modo mais eficaz e adequado às necessidades, interesses e expectativas do aprendiz e da sociedade.

De acordo com Peres e Castilho (1999, p. 10) citado por Masetto (2000, p. 145), o objetivo da mediação pedagógica é “abrir um caminho a novas relações do estudante com: os materiais, com o próprio contexto, com outros textos, com seus companheiros de aprendizagem, incluído o professor, consigo mesmo e com seu futuro”. Ele assume, então, a função de orientador, que compreende: explicitar conteúdos, sugerir conexão de dados e mostrar a utilidade e as vantagens para apreender certos saberes. Ao aprendiz cabe aceitar a mediação, combinar informações, relacionar às pré-existentes em seu aparato preceptor mental, enfim, fazer análises e sínteses a fim de internalizar tudo o que conseguiu capturar cognitivamente durante o processo de mediação docente.

Do ponto de vista metodológico, a mediação pedagógica contemporânea cercada por dispositivos tecnológicos deve conter:

- a) a integração entre a teoria e a prática, sendo aquela também uma forma de ação que encontra sua materialização nesta;
- b) a elaboração de atividades que explorem o potencial tecnológico dos artefatos escolhidos pelo docente para apresentar conteúdos ao aprendiz;
- c) a convergência de diferentes semioses: texto, imagem, sonoridade, que significa utilizar-se dos benefícios cognitivos da hipertextualidade;
- d) a flexibilidade para equilibrar o planejamento com a improvisação diante de situações inesperadas próprias do processo de aprender;
- e) a co-ocorrência entre a aprendizagem presencial e a aprendizagem móvel a fim de preservar a contiguidade do processo de aquisição de conhecimentos pelo aprendiz, mesmo fora dos espaços de educação formal;

No limite, a aplicação metodológica da mediação docente tem como fim principal não só conduzir o aprendiz à absorção de determinados saberes que o habilitarão a executar com excelência certos fazeres, mas, sobretudo, ela visa gerar nele o senso crítico. A capacidade de avaliar uma ação, processo ou produto valendo-se, para isso, de critérios claros e bem definidos é mais um importante compromisso educacional do docente para com seus aprendizes. Em outras palavras, desasnar o **entusiasmo crítico** no aprendiz sem deslumbramentos é uma das incumbências do processo pedagógico que deve contar com o esforço de todos os docentes para ser consignado, não obstante a diversidade das disciplinas. O ápice da aprendizagem é habilitar o aprendiz a montar e desmontar uma ideia, ação ou objeto, apontando suas virtudes e fraquezas sem desdenhá-las. Só depois de ter ajudado o aprendiz a interiorizar o entusiasmo crítico, podemos admitir o sucesso de uma mediação docente e decente.

Considerações finais

Harmonizar educação, inovação e tecnologia é um imperativo inadiável da escola contemporânea. A aprendizagem hipertextualizada hoje viabilizada pela criatividade humana de propor invenções interessantes para responder a necessidades

antigas ou até mesmo às necessidades forjadas pelas próprias invenções recentes bate à porta das instituições de educação.

A clivagem de modalidades de ensino/aprendizagem parece estar se configurando como uma tendência para a qual devem caminhar os rumos da prática docente. O que pode o professor fazer diante desta inclinação evidente no cenário educacional é, antes de tudo, dominar, ele mesmo, as ferramentas tecnológicas e tratá-las como aliadas na execução de sua meta pedagógica: desenvolver entusiasmadamente a aprendizagem com os dispositivos digitais sem perder a sensibilidade crítica para apontar as imperfeições contidas numa ação, ideia ou objeto, sendo o próprio docente um mediador crítico e entusiasmado da aprendizagem com as novas tecnologias. Provavelmente assim ele poderá ampliar a qualidade da aprendizagem do estudante, motivando-o a perseguir incansavelmente as vantagens de adquirir, via instrumentos tecnológicos, saberes e experiências que certamente demorariam muito sem o apoio deles.

Por fim, é importante lembrar que quanto menos visível for a participação das tecnologias no processo de ensino, mais eficiente será a mediação docente e mais natural se tornará o processo de aprendizagem, pois, como defendem Cobo e Moravec (2011), ela ocorrerá de modo invisível.

Referências

AHONEN, M.; JOYCE, B.; LEINO, M.; TURUNEN, H. Mobile Learning – A Different Viewpoint, In KYNÄSLAHTI, H.; SEPPÄLÄ, P. (Ed). **Professional Mobile Learning**. Helsinki: IT Press, 2003.

CRAWFORD, V.; VAHEY, P. **Palm Education Pioneers Program**. March, Evaluation Report. SRI International, Estados Unidos, 2002.

COBO, R. C; MORAVEC, J. W. **Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Colección Transmedia XXI**. Barcelona: Laboratorio de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2011.

GEE, J. P. **What videogame has to teach us about learn and literacy**. Palgrave, Mcmillan, New York, 2003.

GREEFIELD, P. M. **Video game as culture artefacts. Interacting with vídeo. Advances in applied developmental psychology**, vol. 11, pp. 85-94, 1996.

HUIZINGA, Joan. **“Homo Ludens”**. 2. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

KAWASHIMA, T. et. al. "Magic Paddle: **A Tangible Augmented Reality Interface for Object Manipulation**", Proc. of ISMR2001, p. 194-195, 2001.

KIRNER, C E SISCOOTTO, R. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações**. Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality. Petrópolis – RJ, 28 de Maio de 2007.

LEHNER, F.; NÖSEKABEL, H. **The Role of mobile devices In E-Learning — First experiences with a wireless E-Learning environment**. In: IEEE International workshop on wireless and mobile Technologies in education – WMT, 2002.

MASETO, M. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M. MASETO, M. BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000, p. 133-173.

NYIRI, K. Towards a philosophy of m-Learning. In: **IEEE International workshop on wireless and mobile technologies in education - WMTE**, 2002.

PIVEC, M. E KEARNE. **Game for learning and learning from game**. Acessado em 21 de jun/2013. Disponível em: http://www.informatica.si/PDF/31-4/07_Pivec-Games.pdf Acesso em maio/2013.

PRENSKY, M. **Digital game-based learning**. New York: McGraw Hill, 2000.

SILVEIRA, Sidnei R.; BARONE, Dante A. C. **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Curso de pós graduação em Ciência da Computação UFRGS. Disponível em: <<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/151.html>> Acesso em maio/2013.

SOUZA, B. A **Olimpíada de Jogos Digitais e Educação e as mudanças nas relações sociais da escola**. Disponível em: <<http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/gamesforchange/g4c-12.pdf>> Acesso em 21 de jun/2013.

TARGINO, P, Lima, P e QUERETE, E. **Jogos, Tecnologia e Educação: o Porto Digital como um parceiro estratégico na melhoria dos indicadores educacionais do Estado de Pernambuco**. Disponível em: <http://www.academia.edu/1227766/Jogos_Tecnologia_e_Educao_o_Porto_Digital_como_um_parceiro_estrategico_na_melhoria_dos_indicadores_educacionais_do_Estado_de_Pernambuco> Acesso em 21 de jun/2013.

SUTHERLAND, I. E. (1963) “**Sketchpad: a man-machine graphical communication system**” **AFIPS Conference Proceedings**, Spring Joint Computer Conference, Detroit. Disponível em:

<faculty.cs.tamu.edu/hammond/courses/SR/papers/Sutherland/Sutherland1963Sketch
pad.pdf> Acesso em 21 de jun/2013.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações Filosóficas**. São Paulo: Abril Cultural,
1974.

XAVIER, A. C. **A Era do Hipertexto: linguagem e tecnologia**. Recife: Editora da
UFPE, 2009.