

# Tecnologia em sala de aula: a inovação do ensino através da aprendizagem 3D

Technology in the classroom: teaching innovation through learning 3D

**Ana Lucia Gomes**

ms.alfg@gmail.com

Universidade estadual do Rio de Janeiro - UERJ

Submetido em 09/04/2014

## Resumo

O avanço tecnológico vem produzindo transformações em diferentes segmentos da educação auxiliando no planejamento de práticas educativas que atendam às demandas da sociedade contemporânea essencialmente tecnológica. No espaço escolar, a ferramenta tecnológica denominada por realidade aumentada, vem ganhando cada vez mais espaço. Através do seu uso, o aluno tem a oportunidade de interagir virtualmente, com objetos de aprendizagem em 3D. Observa-se que a realidade aumentada tende a dinamizar o processo de aprendizagem e a facilitar a compreensão de conceitos abstratos pelo aluno, através da realização de experimentos e simulações. O presente trabalho propõe uma reflexão sobre a inserção da tecnologia na educação, discutindo sobre como a realidade aumentada vem sendo utilizada em sala de aula e quais efeitos vêm sendo produzidos junto ao processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Educação. Geração Z. Realidade aumentada. Aprendizagem.

## Abstract

Technological advance has produced changes in different segments of education assisting in the planning of educational practices that meet the demands of contemporary society essentially technological. Within school, the technological tool called by augmented reality, is gaining more room. Through its use, the student has the opportunity to interact virtually with learning objects in 3D. It is observed that augmented reality tends to boost the learning process and facilitate

understanding of abstract concepts by the student, by conducting experiments and simulations. This paper proposes a reflection on the integration of technology in education, discussing how augmented reality has been used in the classroom and which effects has been produced on process of teaching and learning.

**Keywords:** Technology. Education. Generation Z. Augmented reality. Learning.

## 1. Introdução

O processo de globalização advindo do avanço tecnológico vem transformando a dinâmica cultural da sociedade contemporânea fazendo com que seus participantes desenvolvam novas formas de expressão e de convivência (MANCEBO, 2009; LÉVY, 2004). Dinamismo, eficiência e flexibilidade são alguns dos elementos que compreendem o rol de características, entendidas como necessárias, para que o sujeito contemporâneo se ajuste às contínuas e crescentes mudanças que ocorrem na sociedade. Tais “metamorfozes” são produzidas pelas múltiplas conexões tecnológicas que atravessam a sociedade contextualizando-a à era digital (DIAS, 2008).

Neste novo contexto, realidade e virtualidade, não devem ser compreendidas como instâncias opostas. Ambas são potencialmente possíveis e mútuo-influentes, originando um processo contínuo e intensivo de atualização, que torna a relação entre o mundo real e o mundo virtual essencialmente dinâmica. Neste sentido, o virtual pode ser entendido, como sendo o elemento que tem potencial para ser experienciado pelo sujeito, podendo inclusive repercutir nas interações presenciais tradicionais (COSTA, 2005; LÉVY, 2005). Também é

bastante comum observarmos o fluxo oposto, onde acontecimentos da ordem do real ganham nova dimensão, no contexto virtual de interação. Desta forma, verificamos que há um limite bastante tênue interposto entre o mundo real e o mundo virtual que torna possível ao sujeito transitar livremente por estes contextos.

O domínio de diferentes ferramentas tecnológicas amplia as possibilidades que o sujeito possui de se organizar subjetivamente, desenvolvendo condições alternativas de estar e agir, na e pela sociedade, se adequando às suas demandas (MANCEBO, 2009; OLIVEIRA, 2006). A conexão com a Internet, por exemplo, permitiu ao sujeito aprofundar e diversificar seu conhecimento. Desta forma, surge a ideia de que o homem tecnológico vem experimentando a sensação de não ter mais dúvida, tendo em vista, que todo e qualquer tipo de informação encontra-se disponível na rede mundial de computadores, onde, através, de um simples toque na tela do celular ou de um clique no mouse, a qualquer hora e lugar, o sujeito se depara com um número infindável de informações e respostas para suas “dúvidas”.

Desta feita, novas velocidades, ritmos e olhares são (re)constituídos a cada instante na cultura tecnológica, fazendo com que o sujeito internalize uma postura hiperativa, caracterizada pelo desenvolvimento de várias atividades de modo simultâneo, onde encontra-se implícito o uso de diferentes aparatos tecnológicos (DIAS, 2008; OLIVEIRA, 2006).

A geração contemporânea, denominada por geração Z<sup>1</sup>, nascida a partir da década de 90, se caracteriza por nascer imersa em um ambiente essencialmente tecnológico, marcado pelo advento da internet e da grande disponibilização de recursos tecnológicos (ROCHA; PEREIRA, 2009; BINGHAM; CONNER, 2011). Para esta geração, a tecnologia não é uma novidade ou algo que cause reservas quanto ao seu uso, conforme verificamos nas gerações anteriores. Para a geração Z, a

tecnologia é entendida como uma extensão de si mesmos justificando o fascínio e a facilidade que possuem em compreender a linguagem tecnológica e o uso dos seus mais variados artefatos. Neste sentido, para os nativos digitais, estarem 24 horas conectados com o mundo, através da internet, assim como, usar diferentes tipos de tecnologia, são ações imprescindíveis, que tornam o dia a dia mais dinâmico, sem deixar espaço para a mesmice e para ações puramente automatizadas.

O objetivo do presente estudo consiste em ampliar a discussão e a reflexão crítica sobre a inserção da tecnologia na educação, considerando que diante de uma cultura digital, onde o aluno é essencialmente tecnológico, é possível que aulas tradicionais pautadas na transmissão do conhecimento pelo professor, podem não ser suficientes para atender às suas necessidades e interesses. Neste sentido, as práticas educativas vêm sendo repensadas, com o objetivo de tornar a aprendizagem em sala de aula, tão atrativa quanto à aprendizagem que os alunos vivenciam, através da tela do computador. Assim sendo, dentre as várias tecnologias que vem sendo empregadas na educação, será destacado o uso da realidade aumentada e o seu impacto junto aos processos de ensino-aprendizagem.

## **2. Características do aluno adolescente pertencente à geração Z**

De acordo com a literatura, os adolescentes ao longo das várias horas diárias que passam usando o computador e a Internet, realizam várias atividades ao mesmo tempo, como: checar e-mails, navegar por vários sites e interagir com amigos através das redes sociais (MERCHANT, 2001; FARMER, 2003; MARCUSCHI, 2005; FREITAG, FONSECA; SILVA, 2006). A

presença de várias janelas abertas na tela do computador denuncia as múltiplas atividades que estão em curso (JACOBS, 2006). Além disso, enquanto usam o computador, não é difícil imaginar, que também estejam utilizando o telefone celular, assistindo TV ou realizando as tarefas escolares.

Esta dinâmica observada torna o aluno de hoje único, onde criatividade e dinamismo estão mais presentes em suas ações. Exemplo disto consiste no modo como os adolescentes usam a linguagem escrita para escreverem mensagens aos seus amigos através dos diferentes contextos de interação digital, como o Orkut, salas de bate papo ou *facebook*. Nestes gêneros de textos digitais, os adolescentes optam pelo uso não padrão da língua escrita, empregando em suas mensagens inúmeras transgressões, tais como: o uso de abreviações (*findi/fim de semana*), transcrições fonéticas (*kra/cara*) ou inserção de símbolos (*:P/careta*).

Observa-se que o emprego destas variações linguísticas não ocorre de modo aleatório. O seu emprego na mensagem tem como objetivos: tornar o ato de escrever mais rápido, assim como, propiciar aos seus usuários escreverem como se estivessem falando, através da inserção de marcas prosódicas e paralinguísticas típicas da oralidade em seus textos (GOMES; CORREA, 2009a; ARAGÃO, 2006; COSCARELLI, 2003).

O processo de leitura que ocorre na Internet também apresenta contornos diferenciados daquele realizado convencionalmente com o uso de suportes impressos, como livros ou apostilas (FREITAS, 2000; 2005; COSTA, 2006). Através dos inúmeros desdobramentos velozmente proporcionados pelo hipertexto, a leitura torna-se não linear. O leitor torna-se ativo, passando rapidamente de um nó de informação a outro presente na rede, conectando diferentes fontes que se encontram em constante transformação (MARCUSCHI, 2005; ARAÚJO, 2006; LÉVY, 2004).

Assim pode ser caracterizado o aluno que, hoje, está dentro de sala

de aula. Aluno que escreve, lê, cria e “aprende por simulação” através do computador, dominando o uso cada vez maior de diferentes tecnologias (LÉVY, 2004). Desta forma, torna-se necessário refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem à luz da tecnologia para que as práticas pedagógicas sejam planejadas, de modo a aproveitar potencialmente, o que os recursos tecnológicos podem oferecer, para assim, aproximar o conteúdo pedagógico dos interesses dos alunos.

No entanto, a tecnologia não consiste em uma tábua de salvação. Deve-se evitar o deslumbramento com a imagem da modernização que tende a levar ao uso acrítico da tecnologia em sala de aula, caracterizado pelo emprego da tecnologia, apenas para tornar a aula mais “atraente” e “moderna” (LÉVY, 2004). A tecnologia para ser uma ferramenta genuinamente útil ao professor, auxiliando-o no processo de ensino-aprendizagem, precisa ser analisada, para que seja verificado, de que forma, os conteúdos pedagógicos e o recurso tecnológico podem ser integrados. Desta reflexão, se originam práticas de ensino inovadoras que despertam no aluno o interesse em aprender e a construir seu conhecimento de modo significativo. Deve-se entender que o potencial transformador reside essencialmente na forma como o professor emprega a tecnologia em sala de aula para ensinar aos seus alunos e não no recurso em si, enquanto instrumento concreto.

### **3. Como ensinar para a geração Z?**

Diante de um mundo globalizado marcado por múltiplas conexões tecnológicas ser criativo é uma qualidade relevante. A criatividade consiste em um fenômeno psicológico complexo observado em

todos os sujeitos e sensível às experiências que vivenciam em seus contextos socioculturais. Desta forma, o potencial criativo é determinado por fatores que oferecem desafios e oportunidades para que o sujeito possa expor suas ideias, impressões ou produzir algo com autonomia e autenticidade.

Para Csikszentmihalyi (1996) a criatividade é mais facilmente estimulada quando se altera as condições do meio em que o sujeito se encontra inserido. Por este motivo, o contexto digital vem sendo bastante propício para a expressão da criatividade, por ser um espaço, que permite ao sujeito ser e agir conforme as suas necessidades, sem haver a obrigatoriedade de seguir um padrão previamente determinado, que pode levar ao engessamento de suas ideias e atitudes.

A rapidez de acesso à informação e a forma como os conteúdos são dispostos na Internet torna a aprendizagem no contexto digital mais interessante, atraindo um número crescente de adeptos. Os textos escritos para a Internet apresentam algumas especificidades, onde, em geral, são visualmente atraentes, podendo ser complementados por: vídeos, som e figuras em movimento. Os textos tendem a não ser muito extensos, apresentando o conteúdo de modo objetivo, destacando os aspectos mais relevantes, através da retirada de informações acessórias, que costumam sobrecarregar a memória do aluno podendo, inclusive, interferir negativamente na qualidade da sua compreensão.

Logo, o conhecimento “light” e “pronto para consumo” que a Internet disponibiliza, torna a aprendizagem no contexto digital mais atraente para o aluno, fazendo com que as clássicas aulas tradicionais sejam vivenciadas pelos alunos, como enfadonhas ou “desnecessárias”, na medida em que os alunos não conseguem atribuir sentido ou utilidade ao que estão aprendendo em sala de aula.

Mas, observamos que é importante que o professor oriente os seus alunos quanto às fontes que consultam na internet, para que tenham acesso às páginas de qualidade, minimizando o risco de ficarem restritos àquelas que apresentam o assunto de modo atraente, porém, superficial.

De acordo com Lévy (2005), o professor do século XXI deve ser aquele preocupado com a promoção da curiosidade do seu aluno, elaborando práticas pedagógicas que proporcionem situações que levem o aluno a aprender a aprender, a desenvolver uma postura crítica, questionadora, que o mobilize a buscar respostas, para assim, poder atribuir sentido ao que aprende em sala de aula. A prática a ser planejada pelo professor, deve partir da premissa, de que o aluno ao entrar em sala de aula traz consigo uma gama de informações, de conhecimentos não formalizados, provenientes das “aprendizagens invisíveis” que vivenciam na Internet. O professor, portanto, deve sistematizar este conhecimento “extraescolar” para que o aluno formalize tais saberes saindo, assim, da superficialidade da informação, que tende a levá-lo a ações intuitivas, que podem induzi-lo ao erro ou limitar suas ações (DIAS; LEITE, 2010).

Desta forma, entende-se que o professor ao ensinar para a geração Z tem como compromisso transformar *giga* e *megabites* de informações, em compreensão, incitando a troca de saberes, proporcionando condições para que o aluno passe do simples fazer para o saber fazer, onde a compreensão encontra-se implícita. Neste sentido, a ideia de inovação na educação ganha força, presentificando-se através do diálogo entre professor e aluno, podendo ser mediatizada pela tecnologia ou não, proporcionando a construção de um ambiente educacional potencialmente produtivo, onde todos são importantes no processo de ensino-aprendizagem (IMBERNÓN, 2000).

## 4. Tecnologia no espaço escolar

O crescimento expressivo da tecnociência vem disponibilizando ao professor exercer sua prática pedagógica em contextos diferenciados de ensino-aprendizagem. Tais contextos são desenvolvidos a partir do uso das tecnologias de informação e comunicação, contribuindo, desta forma, para o aprimoramento e adequação da prática educativa às demandas da sociedade contemporânea (VILLARDI; OLIVEIRA, 2005).

A entrada da tecnologia em sala de aula assume uma dupla função: atender às transformações que ocorrem na sociedade e despertar o interesse do aluno em aprender, a partir do uso de recursos diferenciados, que podem tornar o ambiente escolar mais propício à aprendizagem. Através do uso de *notebooks*, *slideshow*, *softwares* educativos ou lousa interativa, o professor pretende despertar o interesse do aluno, buscando fazer com que ele tenha maior engajamento e compromisso junto às atividades teóricas e práticas propostas por ele (VILLARDI; OLIVEIRA, 2005; COSTA, 2005).

A tecnologia em sala de aula não se restringe ao uso de uma ferramenta, através da qual, o ensino dos conteúdos formais irá ocorrer. Quando o aluno aprende sobre física, química ou geografia, através de recursos computacionais, por exemplo, ele também tem a oportunidade de aprender a manipular programas ou aplicativos, podendo usá-los em outros contextos, que vão além dos muros da escola. Desta feita, a tecnologia na escola pretende dinamizar o processo de ensino-aprendizagem e, também, desenvolver em seus alunos o letramento digital para que possam acompanhar as incessantes mudanças da atualidade (HARTUNG, 2009).

De modo geral, o uso da tecnologia no currículo escolar brasileiro ainda está bastante distante do que se tem como ideal. Quando

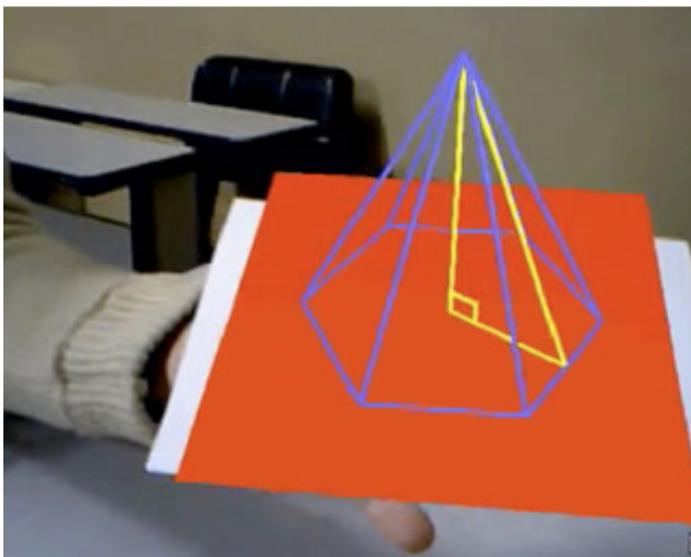
comparamos escolas públicas e privadas, dos pequenos e grandes centros, por exemplos, observamos que há uma diferença expressiva quanto ao uso da tecnociência em sala de aula. Enquanto verificamos projetos escolares, desenvolvidos por instituições públicas de ensino, serem premiados pelo uso inovador da tecnologia aplicada aos conteúdos escolares (Hartung, 2009), também nos deparamos com escolas “perdidas no tempo”, que não possuem computadores e/ou acesso à Internet. Também é frequente, encontrarmos escolas que possuem os instrumentais tecnológicos básicos, sendo que estes costumam ser subutilizados, por não disporem de professores capacitados a usá-los, como recursos auxiliares ao ensino de suas disciplinas.

O desconhecimento a respeito da tecnologia e sua aplicação na prática educativa, bem como, o receio de que a atividade docente possa ser substituída pela máquina, são alguns fatores que colaboram para a resistência verificada em alguns docentes, em incluírem em seus programas de aula, o uso de diferentes mídias, contribuindo de forma contundente para a disparidade verificada quanto ao uso da tecnologia pelas escolas (VILLARDI; OLIVEIRA, 2005).

## **5. A Realidade Aumentada como recurso para a promoção da aprendizagem**

Diante de inúmeras possibilidades de inovação do ensinar e aprender, tais como o uso da internet, de jogos digitais e programas de informática educativa específicos, optamos por abordar a Realidade Aumentada, com o objetivo de esclarecer como é este recurso e como vem sendo utilizado na educação. A realidade aumentada consiste em uma tecnologia que vem ganhando cada vez mais espaço na área educacional

sendo usada em diferentes disciplinas e segmentos escolares (TORI, 2010). Define-se como uma interface computacional que viabiliza, através de programação específica e de fácil compreensão, a construção de marcadores, que podem ser reproduzidos em 3D, com o uso de uma câmera de vídeo, acoplada ao computador, do *tablet* ou do celular. Os elementos presentes no marcador “rompem” com a barreira da tela do computador, tornando-se parte do mundo real, permitindo ao indivíduo interagir com eles de forma mais natural e dinâmica, conforme podemos verificar com as figuras 1 e 2 (KIRNER; SISCOUTTO, 2007).



**Figura 1<sup>2</sup>:** Realidade aumentada sendo utilizada para ilustrar uma pirâmide de base hexagonal.



**Figura 2<sup>3</sup>:** Realidade aumentada sendo empregada para ilustrar como as camadas da Terra são organizadas.

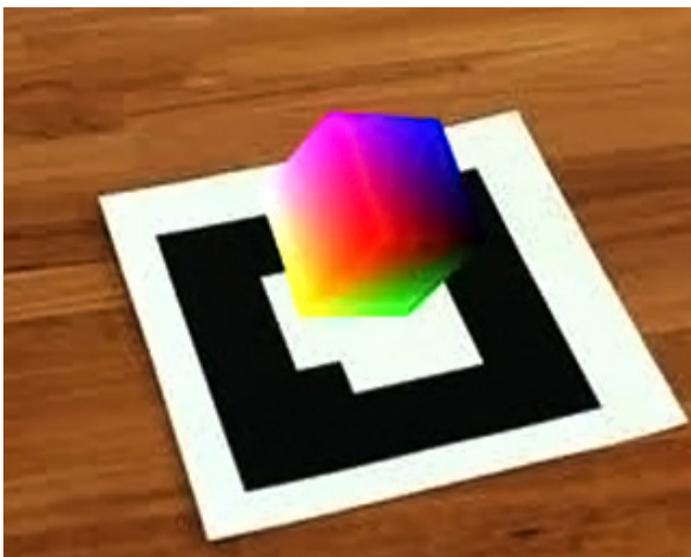
Os ganhos relativos à aprendizagem, derivados do uso da realidade aumentada vêm se mostrando superiores quando comparados aos ganhos referentes ao uso de recursos tradicionais, assim como, de outros recursos tecnológicos (ZORZAL; CARDOSO; KIRNER; LAMOUNIER JÚNIOR, 2012; HARTUNG, 2009). Desta forma, sem a pretensão de esgotar as várias possibilidades que podem advir do uso da realidade aumentada para incrementar o processo de ensino-aprendizagem, apresentaremos um breve recorte, do que a literatura vem tratando sobre

a realidade aumentada e o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo a literatura nacional e estrangeira, as principais vantagens do uso da realidade aumentada em sala de aula consistem em: a) ter maior valor motivacional junto aos alunos; b) propiciar maior incentivo ao pensamento criativo; c) mobilizar ativamente o aluno no processo de aprendizagem; d) poder exemplificar conteúdos pedagógicos de natureza abstrata, através de experimentos e simulações virtuais; e, e) desenvolver habilidades computacionais em seus alunos (ZORZAL, CARDOSO, KIRNER; LAMOUNIER JÚNIOR, 2012; TORI, 2010; CHEN, 2006; AZUMA et al, 2001).

O recurso da realidade aumentada permite a interação do aluno com situações imaginárias sem implicar em sua total imersão no ambiente virtual (KIRNER;TORI, 2006). O aluno interage naturalmente com os elementos virtuais que passam a fazer parte do ambiente real de sala de aula ou laboratório (SILVA, RIBEIRO, LAMOUNIER JÚNIOR, CARDOSO, 2008; 2012). A sobreposição de elementos tridimensionais, como: textos, imagens e objetos, às informações presentes no ambiente real e a possibilidade do aluno interagir de modo simultâneo e em tempo real, com esses diferentes conteúdos, enriquece o contexto de aprendizagem facilitando a construção de conceitos (CHEN, 2006; AZUMA, BAILLOT, BEHRINGER, FEINER, JULIER; MACINTYRE, 2001; KIRNER; SISCOUTTO, 2007).

Segundo Tori (2010), a realidade aumentada se mostra eficiente, principalmente, no ensino de conteúdos mais abstratos, onde através das experiências e simulações pautadas na realidade aumentada o professor tem a oportunidade de reduzir a distância entre o que é ensinado e o que é aprendido pelo aluno. Este recurso também torna propícia a interação entre os alunos, permitindo-lhes compartilhar ideias tornando a aprendizagem um processo mais próximo dos seus interesses, fazendo com que o conteúdo pedagógico tratado em sala de aula, tenda a



**Figura 3:** marcador com sua respectiva imagem em 3D.

ser compreendido de forma mais significativa pelos alunos.

Conforme mencionado anteriormente, a realidade aumentada vem sendo usada por todos os segmentos da educação se caracterizando como uma ferramenta útil para o ensino de diferentes disciplinas. Na educação infantil e no primeiro segmento do ensino fun-

damental, a realidade aumentada é mais frequentemente utilizada através dos livros paradidáticos e de jogos educativos. Jogos como quebra cabeça 3D ou jogo de palavras, comumente, são utilizados nas aulas de informática, de modo integrado aos conteúdos das disciplinas trabalhadas pelo professor. A visualização tridimensional e a interação dos alunos com os personagens das histórias contadas nos livros ou com as letras e desenhos dos jogos, tornam o ambiente de aprendizagem lúdico, incentivando e interessando os alunos mais novos a aprenderem. Neste contexto, nos livros que possuem imagens em realidade aumentada, essas figuras podem ser apresentadas em cartões de marcadores à parte ou inseridas na própria página do livro, para que o aluno possa ver e interagir com a imagem em 3D (ZORZAL; CARDOSO; KIRNER; LAMOUNIER JÚNIOR, 2012).

Para Kauffmann (2003), a realidade aumentada também pode ser uma ferramenta importante para o processo de ensino-aprendizagem no ensino médio e superior. Em seu estudo com estudantes do ensino médio e universitários foi constatado que o uso da realidade aumentada em sala de aula auxiliou os alunos a compreenderem diferentes

conceitos geométricos e matemáticos, como também, desenvolveu mais eficientemente suas habilidades espaciais. Verificou-se que os alunos que passaram pela experiência de interagir com os objetos tridimensionais, obtiveram bom desempenho em tarefas que envolviam percepção e orientação espacial, rotação mental e relações espaciais.

Hartung (2009) através do seu projeto intitulado “O Fantástico Mundo 3D” trabalhou conteúdos relacionados às disciplinas de biologia, física e matemática usando a tecnologia 3D, junto aos alunos do ensino médio. O uso da realidade aumentada propiciou que alunos e professores trabalhassem de modo colaborativo culminando com a criação de um site, que conta a história dos principais pontos turísticos da cidade em que vivem – Petrópolis, a partir do uso de imagens tridimensionais elaboradas pelos alunos. No decorrer do projeto, Hartung (2009) observou que seus alunos estavam mais interessados em aprender, pois tiveram a oportunidade de vivenciar a aplicabilidade de conceitos científicos, até então, abstratos, em situações práticas presentes no dia a dia.

O uso da realidade aumentada também é utilizado nos cursos profissionalizantes de ensino médio. Em seu estudo, Luz (2009) procurou investigar o impacto do uso da realidade aumentada junto ao corpo docente e discente. Seus resultados indicaram que o uso desta ferramenta motivou tanto alunos quanto professores facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Durante sua pesquisa os professores foram treinados a operar um *software* gratuito que permite a criação de imagens em 3D, denominado por Artoolkit<sup>4</sup> (Kato, 2014). O objetivo em ensinar os professores a usarem este aplicativo era habilitá-los a criarem seus próprios materiais e estratégias pedagógicas empregando a realidade aumentada. Através do Artoolkit (KATO, 2014), os professores aprenderam a criar marcadores (Figura 3) e a buscar imagens disponibilizadas na Internet para serem associadas a eles. Uma vez que

os marcadores foram associados às imagens, os professores, então, os configuravam utilizando o aplicativo para que os alunos pudessem ter a experiência do contato tridimensional com as imagens presentes nas apostilas, também, desenvolvidas pelos próprios professores.

Foram produzidos marcadores específicos para disciplinas previamente selecionadas que, então, eram projetados no ambiente real de sala de aula enriquecendo o material didático impresso. Neste sentido, considerando a disciplina de anatomia, por exemplo, os alunos tiveram a possibilidade de verem projetados em seus próprios corpos, imagens tridimensionais dos órgãos vitais, simulando, assim, a sua real localização no corpo humano.

Um estudo realizado por Rodrigues, Pinto e Rodrigues (2010), com alunos ingressantes no curso de arquitetura na Universidade Federal do Rio de Janeiro, teve como objetivo, verificar o impacto do uso da Realidade Aumentada (RA) no ensino da disciplina de estruturas. Frequentemente, os alunos possuem dificuldade em aprender sobre estruturas, dada a capacidade que precisam ter relativa à percepção visual. Os pesquisadores observaram que o uso da RA no ensino foi positivo, pois a projeção dos objetos virtuais no mundo real, facilitou a percepção visual das estruturas estudadas, auxiliando-os a compreender mais facilmente os conceitos envolvidos, fazendo-os melhorarem no desempenho das atividades.

Resultados semelhantes foram verificados na pesquisa desenvolvida por Camargo, Camargo, Raimann, Cunha e Ribeiro (2010), com alunos e professores do ensino médio, do Instituto Federal de Educação e Tecnologia de Goiás, através do uso da RA no ensino de física. A física é uma disciplina que apresenta grande índice de dificuldades entre os alunos do ensino fundamental e médio. Muitas vezes, a dificuldade tem como causa a metodologia empregada, que tende a separar o

conhecimento físico da realidade do aluno. Visando otimizar a aprendizagem dos alunos, os pesquisadores elaboraram o “Livro Mágico da Física”, onde através de treino específico, os professores aprenderam a empregar a Realidade Aumentada em sala de aula, para ensinar física de modo contextualizado, a partir da realização de simulações. As simulações programadas permitiram aos alunos visualizar os fenômenos físicos e abstrair conceitos, melhorando o desempenho acadêmico e conseqüentemente, o interesse pela disciplina.

Diferentemente, ao que vem sendo salientado pela literatura sobre os benefícios do recurso da realidade aumentada na aprendizagem dos alunos em diferentes disciplinas, Chen (2006) verificou que este recurso não se mostrou positivamente expressivo na aprendizagem de química junto a alunos do ensino fundamental. Em seu trabalho, Chen (2006) comparou a aprendizagem dos alunos sobre aminoácidos, através de dois suportes: a realidade aumentada e o método tradicional de ensino pautado no uso de modelos físicos. Os resultados encontrados não indicaram diferenças expressivas quanto à preferência e desempenho dos alunos através do modelo da realidade aumentada ou do modelo tradicional.

O resultado obtido por Chen (2006) nos abre um bom caminho para refletirmos sobre a tecnologia no ensino. De acordo com Kaufmann (2003), os recursos tecnológicos, como um todo, devem ser avaliados quanto à eficiência que produzem junto ao processo de ensino-aprendizagem. Muito vem sendo discutido sobre a importância da tecnologia na escola, sobre o letramento digital, deixando para segundo plano, o como, quando e para quem, este recurso vai ser utilizado.

Observa-se uma tendência em atribuir à tecnologia a solução para todas as questões relativas à aprendizagem. Aprende-se e ensina-se melhor através da tecnologia, divulgando a ideia de que os recursos

tradicionais são obsoletos ou arcaicos, devendo assim, ser evitados a todo custo. No entanto, observamos que muito ainda precisa ser investigado sobre o uso da tecnologia na educação, visando contribuir com a propagação de práticas educativas que realmente sejam inovadoras, onde os docentes, por se apropriarem genuinamente destes recursos, tornam-se aptos a adaptá-los aos diferentes contextos pedagógicos e diferentes realidades de ensino.

De acordo com Tori (2010), a opção pelo uso de um ou outro recurso tecnológico na educação não deve ser pautado apenas no valor motivacional que possuem, tendo em vista, que os alunos estarão motivados enquanto este recurso for uma novidade. Na medida em que este “deslumbramento” acabar, o “desinteresse”, a “apatia” ou a “falta de vontade em aprender” surgirá tal como se observa quando os alunos aprendem através do quadro de sala de aula ou dos seus livros e apostilas. Mais do que deixá-los curiosos, o professor deve estar atento para o quanto o recurso tecnológico escolhido pode contribuir para a construção de aprendizagens significativas, onde o aluno ao interagir com seu objeto de estudo, através da realidade aumentada, ou não, possa se envolver plenamente com a sua aprendizagem.

Deve-se investir na eficiência que cada um dos recursos tecnológicos apresenta junto ao processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, é imprescindível que o professor saiba a respeito do recurso que pretende utilizar, para que possa aproveitar todo o seu potencial. A tecnologia por si mesma não promove transformações na aprendizagem. A tecnologia não tem o poder de torná-la melhor ou pior. A mudança vai surgir a partir da ação que o professor faz em sala de aula utilizando os recursos tecnológicos que tem disponível.

Assim sendo, por mais que os estudos realizados sobre o uso da realidade aumentada na educação sejam em sua maioria positivos,

deve-se ter em mente que esta ferramenta pode não servir a toda e qualquer necessidade educacional. O resultado obtido por Chen (2006) nos chama atenção para este aspecto, indicando que o recurso da realidade aumentada possui limitações, podendo ser sensível a determinados contextos e práticas educativas.

Observa-se que o recurso da realidade aumentada se encontra em franca expansão apresentando um potencial expressivo como facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Mas, o que sabemos, até o momento, é apenas uma referência parcial de todo um conjunto de possibilidades que podem ser delineados para cada contexto de ensino-aprendizagem. Neste sentido, novos estudos devem ser realizados para contribuir de forma mais contundente para o uso da realidade aumentada na educação nos seus diferentes segmentos.

## 6. Considerações finais

A possibilidade de ensinar através de um contexto dinâmico, distinto das aulas expositivas e mais próximo, do contexto tecnológico que aluno está inserido, vem gradativamente conquistando a empatia dos professores pelo emprego da tecnologia em sala de aula (LUZ, 2008; SILVA; RIBEIRO; LAMOUNIER JÚNIOR; CARDOSO, 2008; VIEGAS; SILVA, 2001).

A utilização da realidade aumentada, por exemplo, como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem tende a propiciar a construção de um ambiente mais produtivo, em que alunos e professores, podem atuar de modo ativo e colaborativo, sendo-lhes possível visualizar, manipular e interagir com diferentes objetos de aprendizagem. Conforme visto na literatura, a realidade aumentada tem um grande potencial para aproximar o conteúdo pedagógico, da

realidade em que os alunos vivem inseridos, que é marcada pelo uso expressivo de múltiplas tecnologias.

Observa-se que uma boa prática pedagógica na atualidade não se caracteriza apenas pela inserção de inovações tecnológicas em sala de aula. Como qualquer outra forma de tecnologia, a realidade aumentada será um recurso útil, se o professor obtiver conhecimento suficiente sobre o seu funcionamento e aplicabilidade, estando atento às demandas e características dos seus alunos, para que seja possível construir práticas condizentes aos seus objetivos pedagógicos (CHAVES, 1997; VALENTE, 1997; ZACHARIAS, 2007).

A tecnologia por si, não transforma a educação, tornando-a melhor ou pior. Ela consiste em apenas uma ferramenta, cujo funcionamento é gerado e comandado, pelo professor. A máquina apenas obedece, atendendo aos seus propósitos pedagógicos (ARGENTO, 2007; BENTOLILA; CLAVIJO, 2001). Deve-se ter atenção para não exaltar a tecnologia, transferindo para o seu simples uso, a responsabilidade pelo ensino e solução de todos os problemas de aprendizagem.

O “deslumbramento tecnológico” tende a “camuflar” velhos modelos de ensino através do discurso tecnológico, fazendo com que o professor continue preso às práticas tradicionais pseudo-inovadoras, que privilegiam a aprendizagem automatizada, apesar da tecnologia estar presente em sala de aula. A realidade aumentada se mostra como uma possibilidade, mas que também apresenta suas limitações. Desta maneira, o professor, além de saber empregar este recurso, deve considerar o assunto a ser tratado, a turma que será ensinada e os recursos disponíveis para apoio, para que possa avaliar a aplicabilidade deste recurso de modo diferenciado.

Desta feita, a construção de práticas educativas transformadoras requer atenção do professor ao uso da ferramenta tecnológica,

para que possa atuar de modo genuinamente inovador, direcionando suas ações pedagógicas para o desenvolvimento do aluno, incentivando-o a aprender, também na escola e, não somente, através da tela do computador, indo de clique em clique nas infindáveis páginas da Internet (DIAS, 2008; VALENTE, 1999).

## 7. Referências

ARAGÃO, R. M. L. de. Descrição e análise dos usos linguísticos de diferentes ambientes da Internet e sua relação com o suporte. **Revista Letras**. v.70, p. 137-156. 2006.

ARAÚJO, J. C. O que meu aluno faz nesse tal de Orkut? **Vida Educação**, v. 3, n. 9, p. 29-32. 2006.

ARGENTO, H. T. **Informática Educacional** - Falando da minha Prática. 2007. Disponível em: < <http://edutec.net/Biblioteca%20Virtual/edtextos.htm>> Acesso em 18 dez. 2007.

AZUMA, R. T.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R.; FEINER, S.; JULIER, S.; MACINTYRE, B. Recent Advances in Augmented Reality. **Computer, Graphics and Applications**, v .21, n.6, p. 34-47. 2001.

BENTOLILA, S.; CLAVIJO, P. M. La computadora como mediador simbólico de aprendizajes escolares: análisis e reflexiones desde una lectura vigotskiana del problema. **Fundamentos em Humanidades**. v. 2, n.3, p. 77-101. 2001.

BINGHAM, T.; CONNER, M. **O novo social learning: como transformar empresas com a aprendizagem em rede**. São Paulo: Évora. 2011.

CAMARGO, C. A. X.; CAMARGO, A. X.; RAIMANN, E. CUNHA, J. T.; RIBEIRO, M. W. S. **Aplicações de realidade aumentada para ensino de física no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí**.

Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2010/0092.pdf> Acesso em 04 de agosto de 2014.

CHAVES, E. O. C.. **People LOGO**: uma introdução. 1997. Disponível em: <<http://www.chaves.com.br/TEXTSELF/EDTECH/peoplelogo.htm>> Acesso em: 10 dez. 2007.

CHEN, Y. A study of comparing the use of augmented reality and physical models in chemistry education. In: **VRCIA '06**: Proceedings of the 2006acm international conference on virtual. 2006.

COSCARELLI, C. V. Entre textos e hipertextos. In: COSCARELLI, C. V. (Org.). **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica. 2003. p. 65-84.

COSTA, S. R. A construção/apropriação da escrita nas salas de aula da escola fundamental e nas salas de bate-papo na Internet. **D.E.L.T.A.** v. 22, n. 1, p.158-175. 2006.

COSTA, S. R. (Hiper) textos ciberespaciais: mutações do/no ler-escrever. **Caderno Cedes**, v. 25, n. 65, p. 102-116, 2005.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity**. Nova York: Harper Collins. 1996.

DIAS, A. A. C. As imagens do mundo no mundo da escolar repensando contribuições da tecnologia para imagem e educação. **Educação**. v. 31, n. 3, p. 223-231. set./dez. 2008.

DIAS, R. A.; LEITE, L S. **Educação a distância**: da legislação ao pedagógico. Petrópolis, RJ: Vozes. 2010.

FARMER, R. **Instant messaging** – collaborative tool or educator's nightmare! Canadá: Mount Saint Vincent University. Disponível em: <<http://www.unb.ca/naweb/proceedings/2003/PaperFarmer.html>> Acesso em: 09 dez. 2011.

FREITAG, R. M.; FONSECA E SILVA, Marineide. Uma análise sociolinguística da língua utilizada na internet: implicações para o ensino de língua portuguesa. **Revista Intercâmbio**, v. XV. São Paulo: LAEL/PUC-SP. 2006.

FREITAS, M. T. A. de. A Escrita na Internet: Nova Forma de Mediação e Desenvolvimento Cognitivo? In: FREITAS, M. T. A. de; COSTA, S. R. (Org.). **Leitura e Escrita de Adolescentes na Internet e na Escola** (p.29-36). Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 29-36.

FREITAS, M. T. A. de. A Escrita de Adolescentes na Internet. **Revista de Psicologia Clínica**, v. 12, n. 2, p. 171-188. 2000.

GOMES, A. L. S. F.; CORREA, J. Escrita teclada X escrita padrão na produção textual: a experiência de adolescentes brasileiros. **Revista Portuguesa de Educação**. v. 22, n. 1, p. 71-88. 2009.

HARTUNG, G. E. **O fantástico mundo em 3D**. Disponível em: <<http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/Mundo3D.pdf>> Acesso em 10 abr. 2012.

IMBERNÓN, F. **A educação no século XXI**. (Org.) Porto Alegre: Artmed. 2000

JACOBS, G. E. Fast times and digital literacy: participation roles and portfolio construction within instant messaging. **Journal of literacy research**. v. 38, n. 2, p.171-196. 2006.

KAUFMANN, H. **Collaborative augmented reality in education**. 2003. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/iglassbox/kaufmann2003-collaborative-augmented-reality-in-education>> Acesso em 10 mai. 2012.

KATO, H. ARToolKIT. **Human interface technology laboratory**. University of Washington, DC, USA. Disponível em: [www.hitl.washington.edu/artoolkit](http://www.hitl.washington.edu/artoolkit) Acesso em: 04 ago 2014.

KIRNER, C; TORI, R. Fundamentos de Realidade Aumentada. In: TORI, Romero; KIRNER, C.; SISCOUTTO, R. (Org.). **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. 1. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação – SBC. v. 1, p. 23-37. 2006.

KIRNER, C; SISCOUTTO, R. Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. In: KIRNER, C.; SISCOUTTO, R. (Ed.) **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações**. Petrópolis – RJ: Editora SBC

- Sociedade Brasileira de Computação, 2007. p. 02-21.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 13ª reimpressão. São Paulo: Editora 34. 2004.
- \_\_\_\_\_. **O que é virtual**. 7ª reimpressão. São Paulo: Editora 34. 2005.
- LUZ, R. A. **Análise de aplicações de realidade aumentada na educação profissional: um estudo de caso no SENAI DR/GO**. Disponível em: < <http://www2.fc.unesp.br/wrva/artigos/50460.pdf> >. Acesso em 08 mai. 2012. 2009.
- MANCIBO, D. Contemporaneidade e efeitos de subjetivação. In: BOCK, A. M. M. (Org.). **Psicologia e compromisso social**. 2. ed. São Paulo: Cortez. 2009. p. 75-92.
- MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais emergentes no contexto da tecnologia digital. In MARCUSCHI, L. A.; XAVIER, A. C. (Org.). **Hipertexto e Gêneros Digitais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. p. 13-67.
- MERCHANT, G. **Teenagers in cyberspace: an investigation of language use and language change in Internet chatrooms**. Journal of research in Reading, v.24, n. 3, p. 293-306. 2001.
- OLIVEIRA, E. G. **Educação a distância na transição paradigmática**, 2. ed. Campinas, SP: Papyrus. 2006.
- ROCHA, E.; PEREIRA, C. **Juventude e consumo: um estudo sobre a comunicação na cultura contemporânea**. Rio de Janeiro: MAUAD. 2009.
- RODRIGUES, C. S. C.; PINTO, R. A. M.; RODRIGUES, P. F. N. **Uma aplicação da realidade aumentada no ensino de modelagem dos sistemas estruturais**. Revista Brasileira de Computação Aplicada. Passo Fundo. v. 2, n. 2, p. 81-95, set. 2010.
- SILVA, W. A.; RIBEIRO, M. W. S.; LAMOUNIER JÚNIOR, E.; CARDOSO, A. **Ambientes Interativos e Colaborativos baseados em Realidade Aumentada aplicados à Educação**. 2012. Disponível em: < <http://www.uab.ufr.br/index.php/artigos-publicados/144-ambientes-interativos-e-colaborativos-baseados-em-realidade-aumentada-aplicados-a-educacao>>.

Acesso em 08 mai. 2012.

TORI, R. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Editora SENAC. 2010.

VALENTE, J. A. **O uso inteligente do computador na educação**. Pátio: Revista Pedagógica. v. 1, n. 1, p. 19-21. 1997.

\_\_\_\_\_. **Mudanças na sociedade, mudanças na educação**: o fazer e o compreender. In: VALENTE, J. A. (Org.). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED. 1999. p. 29-48.

VILLARDI, R.; OLIVEIRA, E. G. de. **Tecnologia na Educação**: uma perspectiva sócio-interacionista. Rio de Janeiro: Dunya. 2005.

ZACHARIAS, V. L. C. **A linguagem LOGO**. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.pro.br/linlogo.html>> Acesso em 06 dez. 2007.

ZORZAL, E. R.; CARDOSO, A.; KIRNER, C.; Lamounier Júnior, E. **Realidade Aumentada aplicada em jogos educacionais**. Disponível em: <<http://www.realidadeaumentada.com.br/artigos/24462.pdf>> Acesso em 20 abr. 2012.

## 8. Notas

<sup>1</sup> O termo geração Z possui base sociológica sendo utilizado como referência aos nativos digitais. O “Z” refere-se ao termo zapear, que consiste na troca sistemática de canais/tarefas que esse grupo de sujeitos realizam em suas atividades diárias.

<sup>2</sup> Fonte: <https://www.institutoclaro.org.br/em-pauta/realidade-aumentada-e-reforca-interesse-de-alunos-em-escola-do-rio-de-janeiro/>

<sup>3</sup> Fonte: <http://www.tutoriais3dmax.com.br/2012/12/realidade-aumentada-camadas-da-terra.html>

<sup>4</sup> O tutorial para o Artoolkit pode ser acessado na página <http://gmm.fsksm.utm.my/~ajune/augmentation/Tutorial1.pdf>