

O POTENCIAL DA REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO

THE POTENTIAL OF INCREASED REALITY IN EDUCATION

- **Iuri Americano da Silva** (UFPB - americano.iuri@cear.ufpb.br)

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo introduzir os conceitos de realidade aumentada e suas aplicações no ensino. A evolução tecnológica propicia a constante adoção de novas tecnologias que criam maior interação e produtividade principalmente quando levado em conta uma sociedade que se torna cada vez mais informatizada. A tecnologia de realidade aumentada ainda possui barreiras técnicas que limitam sua adoção, porém tem se tornado mais acessível e facilmente aplicável aos mais diversos contextos educacionais. Profissionais da educação podem ser os mais beneficiados com o advento desta tecnologia. Neste contexto a informática e suas tecnologias tem participação cada vez mais presente no planejamento político-pedagógico escolar e no desenvolvimento das competências dos alunos onde o ambiente virtual complementa o ambiente real de ensino. A realidade aumentada ou mista são tendências na educação com alto potencial de aplicações em todas as áreas a abrange os mais diversos currículos de ensino.

Palavras-chave: realidade aumentada, virtualização, inclusão digital

Abstract:

This work aims to introduce the concepts of augmented reality and its applications in education. Technological evolution promotes the constant adoption of new technologies that create greater interaction and productivity especially when taken into account a society that becomes increasingly computerized. The technology of augmented reality still has technical barriers that limit its adoption, but it has become more accessible and easily applicable to the most diverse educational contexts. Professionals of education may be most benefited by the advent of this technology. In this context, informatics and its technologies are increasingly present in the school political-pedagogical planning and in the development of students' competences where the virtual environment complements the real teaching environment. The augmented or mixed reality are trends in education with high potential for applications in all areas to cover the most diverse teaching curricula.

Keywords: augmented reality, virtualization, digital inclusion

Introdução

A constante evolução teológica leva à gradual mudança dos métodos de ensino e transferência do conhecimento. O ensino à distância é consequência direta das mudanças nos paradigmas mais conservadores da educação, mudando a relação de professores e alunos além de possibilitar à chegada do ensino básico e superior a praticamente qualquer lugar.

Não obstante o ensino virtual ter facilitado o acesso à educação de diversos grupos sociais à educação, ainda não se utiliza todo o potencial desse meio de ensino. Uma das tendências consideradas como sucessoras do ensino virtual será a virtualização completa da plataforma de ensino.

Averiguando então a diversidade da utilização da Realidade Aumentada (RA) compreende-se que já é possível a interação com este ambiente. A tecnologia que surge com enorme intensidade e apresenta um uso, aceitação potencial e é considerada inovadora sob diversos aspectos. Ao analisar o uso dela em todos os seguimentos organizacionais podemos notar que há uma busca em se desenvolver o seu potencial.

A RA se fundamenta em uma interface avançada de computador, que apresenta em tempo real a exibição de elementos virtuais sobre a visualização de determinadas situações do mundo real, proporcionando um relevante potencial a aplicações industriais e educacionais, isso por causa do elevado nível de interatividade (KIRNER & TORI, 2004). Santos (2003) coloca que:

A informática na educação é um recurso para inovação e o conhecimento por meio dos computadores, é desenvolvida e empregada em diferentes níveis e modalidades, com a finalidade de articular as disciplinas, os conteúdos, possibilitando novas posturas[...]. (SANTOS, 2003, p. 103).

Neste sentido, este trabalho pretende esboçar um breve panorama da tecnologia de realidade aumentada assim como suas possíveis aplicações atuais e futuras além de tratar do planejamento para um ensino eficiente. Posteriormente, considera os recursos empregados pela tecnologia o estudo descreve como alunos e professores podem desenvolver atividades com a tecnologia ressaltando o caráter pedagógico e social da informática na educação.

1. O caso da realidade aumentada (RA)

Compreende-se por Realidade Aumentada como um ambiente ou sistema que sobrepõe objetos virtuais, produzidos através de um computador e elaborados em três diferentes dimensões, em um ambiente real e em tempo real, possibilitando aprimoramento da visualização de objetos, assim como uma elevação da visão do usuário (AZUMA, 1997; KIRNER; TORI, 2004). Segundo a concepção de Tori (2010, p. 06), o desafio da Realidade Aumentada se encontra em fazer *"com que os elementos virtuais pareçam fazer parte do*

ambiente real e a este se integrar". Os dizeres de Azuma (1997, p. 02) definem ainda que os sistemas de RA compartilham das seguintes propriedades:

- Mistura o real e o virtual, em um ambiente real;
- Interação em tempo real;
- Registro em 3D.

Entende-se por registro o alinhamento mais correto dos objetos virtuais no ambiente real. Na falta de um registro mais próximo da precisão a ilusão de que os objetos virtuais sejam capazes de existir no ambiente real será diretamente comprometida (AZUMA et. Al., 2001). A Realidade Aumentada é uma situação particular do amálgama entre os ambientes reais e virtuais, onde se relacionam em um conceito conhecido como Realidade Misturada, sugerido através das pesquisas de Milgram (1994) em seu "Continuum Real - Virtual", como será observado na próxima figura. Na concepção de Tori (2006, p. 23) a Realidade Misturada *"incorpora elementos virtuais ao ambiente real ou leva elementos reais ao ambiente virtual, complementando ambientes"*.

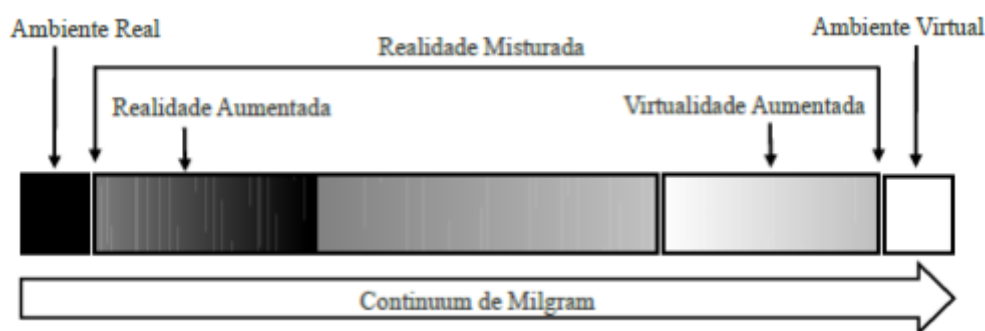


Figura 1: Continuum de Milgram.
Fonte: MILGRAM, 1994 apud TORI, 2010.

Sendo assim, em um dos extremos do *"continuum"* da Realidade Misturada podemos notar o acontecimento da Realidade Aumentada no instante em que houver a introdução de objetos virtuais no mundo real, enquanto que no outro extremo podemos observar a Virtualidade Aumentada no instante em que elementos reais forem introduzidos no mundo virtual.

A manipulação dos objetos virtuais que existem nestes extremos é capaz de ser recorrente tanto pela Realidade Aumentada quanto através da Realidade Virtual, sendo que estas, de forma comparativa, demonstram as seguintes peculiaridades, assim como Tori e Kirner (2006, p. 24) lecionam:

- Realidade Virtual trabalha unicamente com o mundo virtual; transfere o usuário para o ambiente virtual; e prioriza as características de interação do usuário.
- Realidade Aumentada possui um mecanismo para combinar o mundo real com o mundo virtual; mantém o senso de

presença do usuário no mundo real; e enfatiza a qualidade das vantagens e a interação do usuário.

2. Realidade virtual e realidade aumentada

Uma diferente característica da RV, comparando com a RA, é a participação direta do usuário com o ambiente em que está introduzido, o que na concepção de Tori (2010, p. 06) é denominado de imersão. Ainda segundo Tori (2010), o que diferencia a RA da RV se nota no fato de não possuir a imersão como característica mais relevante, mas sim fazer com que os elementos virtuais permitam a percepção de estar introduzidos ao ambiente real. Para que se alcance este resultado é preciso ter um computador com webcam, fazendo a execução de um software de RA, que através de técnicas de visão computacional e processamento de imagens possui a capacidade de fazer a mistura da cena do ambiente real, capturada através da webcam, com objetos virtuais produzidos por meio do computador (KIRNER; ZORZAL, 2005). Assim como leciona Kirner e Tori (2006, p. 29), um software de RA precisa ser assim:

Promover o rastreamento de objetos reais estáticos e móveis e ajustar os objetos virtuais no cenário, tanto para pontos de vista fixos quanto para pontos de vista em movimento. Além disso, o software de realidade aumentada deve permitir a interação do usuário com os objetos virtuais e a interação entre objetos reais e virtuais em tempo real [...] O suporte em tempo real também deve: atuar no controle da simulação/animação dos objetos virtuais colocados na cena; cuidar da visualização da cena misturada; e implementar a comunicação em rede para aplicações colaborativas. (KIRNER E TORI, 2006, p. 29).

Para exemplificar um software de RA vamos averiguar o ARToolkit (ARTOOLKIT). Ele dispõe de uma biblioteca que se fundamenta em linguagem C e C++ que torna possível a sobreposição dos objetos virtuais em um cenário real, através de técnicas de visão computacional, usadas com o intuito de calcular a posição de uma câmera real e sua orientação no que diz respeito aos marcadores fiduciais, possibilitando que o sistema sobressaia aos objetos virtuais sobre os marcadores. A figura a seguir demonstra um exemplo de marcador fiducial, que se embasa em uma placa quadrada com um símbolo característico em seu interior. Segundo a concepção de Tori (2010), estes marcadores são usados com o objetivo de rastrear e registrar os objetos virtuais desta maneira:

O símbolo do marcador é identificado, indicando qual objeto deve ser inserido na cena, e sua deformação analisada, de forma a se obter a matriz de transformação geométrica que define o posicionamento relativo entre marcador e câmera de vídeo. De posse dessas informações o software pode inserir na cena real objetos tridimensionais interativos, registrando-os perfeitamente com os elementos ao seu redor. (TORI, 2010, p. 7).



Figura 2: Marcador fiducial.

Fonte: Tori, 2010.

O funcionamento do ARToolkit é capaz de ser representado de maneira esquemática assim como a figura abaixo demonstra:



Figura 3: Diagrama que demonstra a captura de um marcador e a projeção de um objeto virtual associado.

Fonte: CARDOSO; LAMOUNIER, 2004.

Sendo assim, os objetos virtuais utilizados pelo ARToolkit são capazes de serem elaborados em linguagem VRML - Virtual Reality Modeling Language, também denominada de Linguagem para Modelagem em Realidade Virtual, que torna possível a criação de objetos em 3 dimensões, estáticos ou animados, possuindo propriedades de textura, níveis de detalhe, iluminação, entre outros mais. O desenvolvimento de objetos virtuais em VRML é capaz de ocorrer através de editores de texto ou também por programas específicos de modelagem tridimensional, tais como o Blender, Flux Stúdio, 3DS Studio Max, entre outros.

O ARToolkit apresenta também algumas versões que usam diferentes bibliotecas, tal como o JARToolkit (GEIGER, 2002), que se baseia em Java e o Flartoolkit (SAQOOSHA, 2013) que se baseia em Actionscript 3 - AES3. O Flartoolkit utiliza o do plugin Papervision 3D para exibir todos os objetos virtuais que tornam possível o desenvolvimento de aplicações de RA direcionada para web.

2.1 Classificação dos sistemas de RA

A concepção de Tori (2010, p. 7) evidencia que a RA é capaz de ser apresentada através de quatro técnicas, que se fundamentam em visão ótica ou visão por vídeo, e são as seguintes:

- Optical see-through: óculos que possuem visores semitransparentes onde são exibidas imagens que se agregam à cena real que o usuário está visualizando.

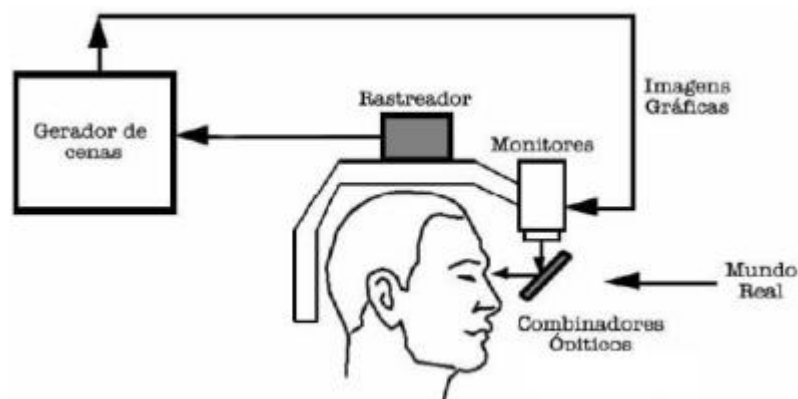


Figura 4: Representação da Optical see-through.
Fonte: AZUMA, 1997 apud KIRNER; ZORZAL, 2005.

- Video see-through: é a utilização de capacetes de realidade virtual para exibir o mundo real, captado através de câmeras de vídeo em tempo real, se misturando então aos elementos virtuais introduzidos e registrados de forma computacional.

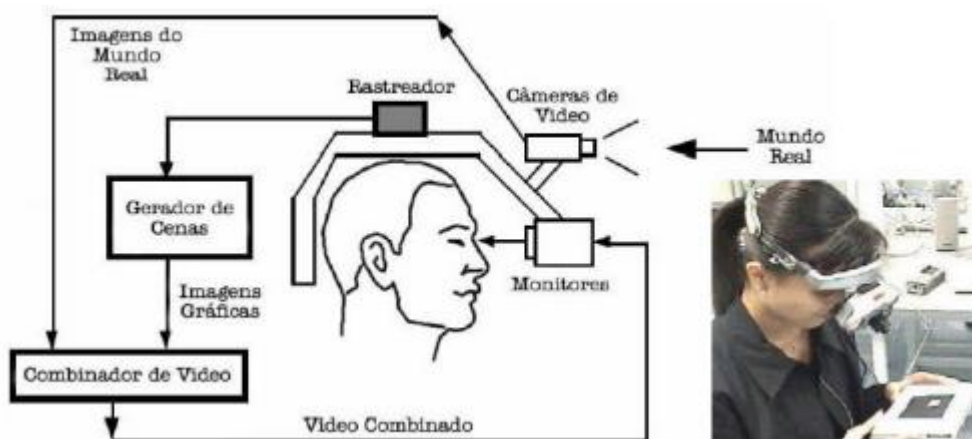


Figura 5: Representação de Vídeo see-through.

Fonte: Adaptação de AZUMA, 1997; PRINCE, 2002 apud KIRNER; ZORZAL, 2002.

- **Monitor:** utilização de um monitor de vídeo com o objetivo de exibir o mundo real, captado através de câmeras de vídeo em tempo real, fazendo a mistura entre os elementos virtuais introduzidos e registrados de maneira computacional.

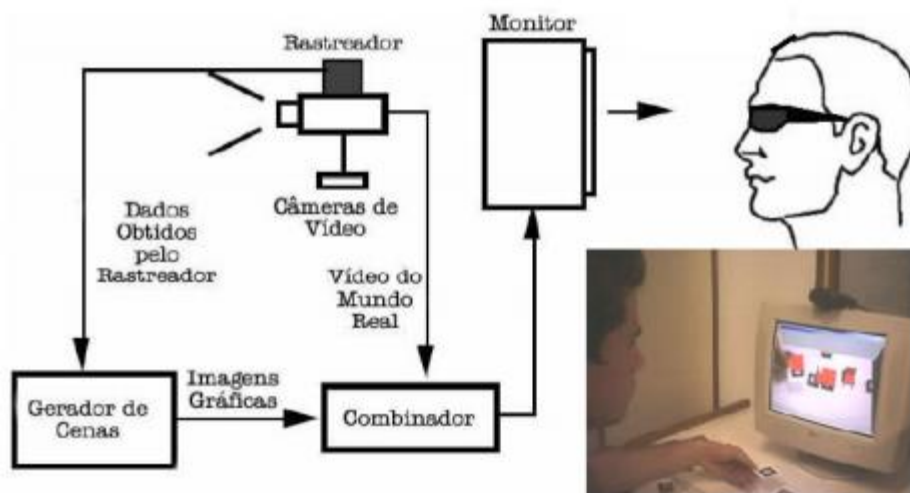


Figura 6: Sistema de visão por vídeo com a utilização de um monitor
Fonte: Adaptação de AZUMA, 1997 apud KIRNER; ZORZAL, 2005.

- **Projeção:** utilização de projetores com a intenção de cobrir superfícies de objetos reais com texturas virtuais, o que torna possível que se visualize a cena real agregando-se os elementos virtuais; este procedimento se limita comparado com os demais, mas nas ocasiões em que é capaz de ser empregada possui o benefício de liberar o usuário da necessidade de fazer o acoplamento de equipamentos ao corpo ou de precisar visualizar o mundo através de um monitor.

Uma diferente categoria da RA está associada com a forma em que o usuário observa a sobreposição do real com o virtual. Ela é conhecida como visão direta (imersiva), aquela que no instante em que o usuário olha diretamente para as posições reais do mundo misturado, fazendo o uso de um capacete ótico ou um capacete com micro câmeras acopladas, ou então é denominado de visão indireta (não imersiva), obtida na situação em que o usuário visualiza objetos reais e virtuais, não alinhados com as posições reais, em um vídeo através de monitores ou projetores (KIRNER; TORI; SISCOUTO, 2006). Na concepção de Tori (2009) a utilização da RA através de visualização indireta evidencia os benefícios de ter baixo custo, sendo capaz de fazer uso somente do computador, da webcam e um monitor comum, além de não precisar da utilização de dispositivos acoplados ao corpo, por outro lado suas desvantagens seriam a incapacidade de visualizar diretamente o ambiente e o campo de visão limitado.

Sendo assim, a visualização indireta, além de proporcionar mais elevada liberdade ao usuário para se deslocar com o marcador pelo campo de visão da webcam, torna também

possível a utilização de inúmeros marcadores ao mesmo tempo, resultando em um enriquecimento do cenário produzido na tela do monitor (KIRNER; TORI; SISCOOTTO, 2006).

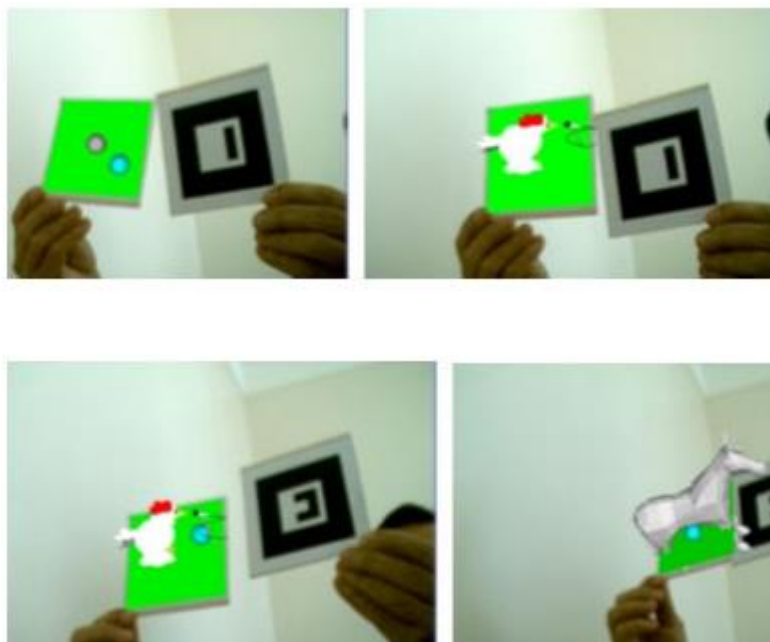


Figura 7: Representação de objetos virtuais associados a marcadores.
Fonte: KIRNER; SANTIM, 2010.

2.3 Realidade aumentada aplicada à educação

Utilizar recursos tecnológicos como ferramentas que facilitam a metodologia educacional é capaz de ser visto nos dias de hoje como uma tarefa bem simples. Ao averiguar a questão sob um contexto amplo, podemos notar que a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula não é algo novo, mas sim que uma enorme parcela das escolas sempre esteve atento às características suscitadas pelos comportamentos dos alunos e da sociedade em geral, com o objetivo de que de acordo com estes comportamentos o processo educativo passasse a ser melhor.

Com as mudanças e inserção das novas tecnologias no mundo contemporânea a escola tem essa necessidade de inovar, acompanhar essa evolução para que não fique tão obsoleta. Dessa forma essa pesquisa contribuirá com alguns benefícios que essa educação tecnológica poderá agregar a educação, motivando e servindo de mola propulsora para uma sociedade mais justa e significativa. Mas como a inclusão digital pode contribuir de forma eficaz para a população de baixa renda, retirando da exclusão social grupos que seriam mais prejudicados pelo distanciamento tecnológico.

É dever da escola o ensino da aprendizagem, porém a instituição muito pode contribuir para a disciplina dos alunos, através da sistematização dos conteúdos nas variadas linhas do conhecimento, o que permitirá ao aluno o desvelar de sentido às experiências e ações crescendo intelectualmente, culturalmente e possibilitando um novo olhar sobre o mundo em que vive. Não só enquanto estudantes, mas ao longo da vida.

Assim como em outras áreas o desenvolvimento tecnológico, reflete na educação, e isso chega às escolas através dos Laboratórios de Informática e outros avanços. O professor também deve acompanhar esses avanços, pois é através dessa ferramenta que ele, poderá já incluir na sua prática, os limites e o uso da ética para utilização desses equipamentos.

Como hipótese para tal questão, pode-se considerar o planejamento um dos pontos principais, passando a outros fatores como interdisciplinaridade e o papel do professor, formação de professores para uso das novas tecnologias, manutenção dos laboratórios pedagógicos.

Entretanto para que isto aconteça, existem vários fatores e a informática educacional é um estímulo aos alunos de qualquer série, já que todos sentem a necessidade de conhecer a informática para poder fazer parte da sociedade, assim à escola propicia a esses alunos uma melhora considerável na autoestima, tornando o processo de alfabetização mais prazerosa, já que utiliza recursos lúdicos. O tempo será dinamizado com o uso do computador e da internet.

3. Planejamento para uma aprendizagem eficaz

O tema planejamento deve ser pensando de uma forma bem ampla tendo em vista a diversificação do público no decorrer do ano letivo, não pode ser fechado já que no decorrer do ano letivo são necessárias mudanças para que o professor consiga alcançar seus objetivos no processo de ensino aprendizagem dos alunos.

Para o professor Celso Vasconcellos, doutor em Educação, diretor do Centro de Pesquisa, Formação e Assessoria Pedagógica Libertadora e autor de diversos livros sobre a questão, a elaboração do planejamento tem como elementos básicos a finalidade, a realidade e o plano de ação. "Acima de tudo, nessa hora o professor tem de assumir seu papel, pois o planejamento é uma organização de intencionalidades", (TAKADA, 2009, online).

Isto posto, o professor deve ter clareza sobre quais competências que ele quer desenvolver nos alunos, refletindo sempre suas ações de uma forma organizada para que durante o processo de construção do seu planejamento não se perca, fugindo do foco que é a garantia que o aluno aprenda. Neste ponto a informática deve ser pensada e incluída no planejamento, já que vai ser utilizada como aliada para desenvolver as habilidades e competências.

O momento que o educador faz o seu planejamento anual deve pensar em todos os recursos que o computador tem e pode ser utilizado para que o consiga desenvolver um ensino aprendizagem de uma forma mais eficiente e lúdico, para que dessa forma consiga quebrar a dicotomia e o cansaço desses alunos que já chegam cansados e muitas vezes com autoestima baixa.

O planejamento deve ter o foco em todos os alunos, ter como meta o que o projeto político e pedagógico pede e incluir o uso da informática educacional, o planejamento não pode fugir da realidade da sala de aula, mesmo com o uso da informática o educador deve lembrar que vários alunos nunca mexeram em um computador ou alguns alunos tem receio por quebrar.

Por outro lado, o professor tem que pensar nessas possibilidades na hora de elaborar o seu planejamento sendo maleável e revendo seu planejamento através das avaliações e erros que ocorram no andamento do ano letivo.

No planejamento o educador deve ter claro quais são os objetivos a serem alcançadas, as prioridades e quais as estratégias que utilizará, utilizando-se dessas três alternativas o professor pode discutir com outros colegas de trabalho pontos que sejam relevantes para o seu planejamento, a troca de informação entre os profissionais da educação é essencial para que o professor consiga ter uma panorâmica do seu público, podendo assim prever quais são as maiores necessidades daquele grupo e dessa forma já agregar ao seu planejamento qual a maior demanda, pensando em atividades interdisciplinares que possam trazer novos conhecimentos aos alunos.

A hora essencial para se pensar em planejamento é no início e no final do ano letivo, onde o professor deve pensar as suas ações e metas o qual tem que alcançar. No início do ano o professor estrutura o seu planejamento tem em vista a organização dos conteúdos que precisam ser trabalhados e como será trabalhado, já ao final do ano o professor deve fazer um balanço para saber se conseguiu atingir os seus objetivos se conseguiu fazer com que seu planejamento fosse utilizado de uma forma eficaz.

Ao final do ano letivo o professor pode ver através do seu planejamento quais foram as dificuldades do grupo e as conquistas, podem ter uma visão para o próximo ano, revendo onde houve as falhas e o que precisa ser acrescentado, ou melhorado.

Para que este planejamento seja mais dinâmico também é necessário que o professor utilize algumas ferramentas como o registro da classe, acolhimento para que esses alunos se sintam regressos, mapeamento da classe, tudo isso deve fazer parte da rotina permanente do professor.

O planejamento de ensino realizado pelo professor ou pela equipe de professores deve seguir metodologias ricas e variadas. Devemos utilizar o ensino expositivo e a aprendizagem de recepção, o estudo dirigido, a aprendizagem por descobrimento guiado pela aprendizagem autônoma. Em cada momento deveremos utilizar a metodologia que nos pareça mais direta, mais eficaz ou mais enriquecedora e, sobretudo, mais motivadora. Devemos combinar o trabalho individual dos alunos com trabalhos em pequenos e grandes grupos, a reflexão individual com debates etc. (TAPIA, 199, p.111).

Como já foi dito, o planejamento tem que ser flexível e elaborado em cooperação com os alunos, professores e equipe gestora, podendo em paralelo ser destrinchado em planos anuais, semanais e diários. Apesar de o plano ser anual o professor precisa destrinchar esse plano em partes para que possa separar os conteúdos a serem trabalhados por etapa, dessa forma tem como rever suas estratégias no decorrer do percurso e mudando sempre que necessário, visando sempre o processo de aprendizagem com qualidade e as competências que irá desenvolver na turma.

3.1 Como as atividades auxiliam no processo de ensino-aprendizagem dos educandos

Quando a escola se propõe a diminuir as desigualdades sociais utilizando seus recursos para promover uma educação com qualidade, isso passa a estimular os alunos, tornando a exclusão social menor. Neste sentido, as atividades desenvolvidas com o uso da informática educacional diminuem as diferenças, tentando aproximar dos alunos o máximo na realidade e diminuindo a infoexclusão.

O uso do computador na escola faz com que os alunos se sintam valorizados, tendo a oportunidade de poder conhecer o novo e dele fazer uso de uma forma consciente, aprendendo a utilizar as ferramentas para a sua vida pessoal ou profissional.

Os professores, já no começo do ano letivo, fazem seus planejamentos apontando como a informática pode auxiliar o processo educacional, durante o HTPC todos os professores em conjunto com a assistente pedagógica pensam a melhor forma de trabalhar utilizando o computador como recurso. As atividades são interdisciplinares no currículo.

Segundo o relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI diz que:

Aprender a conhecer e aprender a fazer é, em larga medida, indissociáveis. Mas a segunda aprendizagem está estreitamente ligada à questão da formação profissional: como estimular o aluno a pôr em prática os seus conhecimentos e, também, como adaptar a educação ao trabalho futuro [...]. (SILVA; CECÍLIO, 2007, p. 07).

Portanto a informática educativa é extremamente importante, fazendo com que os alunos tenham esse aprender a conhecer e aprender a fazer na sua vida escolar, podendo assim levar esses conhecimentos para sua vida pessoal e profissional.

A internet é uma boa opção para pesquisas direcionadas com temas determinados pelos os professores, além das pesquisas o professor pode passar dados retirados de livros e apostilas e pedir para que os alunos pesquisem façam comparação e retire da internet novos dados sobre o assunto trabalhado em sala, assim aumentando o repertório escrito dos educandos.

A leitura dos dados retirados da internet é uma prática para que estimula os alunos ao hábito de ler, reescrever e interpretar o que eles acharam de importante, aprendendo não apenas a copiar tudo o que vê na internet, mas conseguir fazer uma leitura crítica e reflexível de tudo o que está exposto no conteúdo.

Dessa forma a internet só tem a agregar novo saberes e ampliar os processos de ensino dentro da escola, trazendo uma gama de alternativas para que o professor possa criar um espaço diferenciado e com um contexto educativo baseado em novas situações diárias. Lembrando que o computador é um meio e não um fim em si mesmo, é um recurso didático dentro da proposta curricular.

Ainda para Llano (2006) “o educador deve ensinar os alunos a terem capacidade para administrar o seu conhecimento”, que supõe a habilidade para o raciocínio, seleção, construção e adaptação das informações adquiridas, para que posteriormente possam transformá-la em conhecimento.

Nesta perspectiva o educador pode, como exemplo, utilizar a internet com o programa Google Earth para trabalhar as aulas de geografia, o qual a primeira parte o educador utilizará mapas, globo ou o livro que é estático, passando posteriormente para o

uso do programa do Google Earth para verificar com os alunos uma dimensão mais ampla da localização, podendo assim trabalhar desde o micro começando a procurar a rua onde cada aluno mora, o município, passando depois para a cidade, estado, país e o continente.

Assim, o aluno começará a ter uma visão do micro até chegar ao macro de uma forma lúdica e interativa, o qual, o professor poderá utilizar um Datashow para que os alunos consigam visualizar de uma forma mais clara e objetiva o que mostrado no programa, essa atividade pode ser realiza em grupo, dupla ou individualmente, dependendo do que o educador quer trabalhar e desenvolver com os alunos.

4. Considerações finais

Vastas são as possibilidades de aplicação da realidade aumentada no contexto educacional. A possibilidade de ir além da sala de aula atingindo um ambiente virtual no qual é possível interagir com uma gama de elementos que antes só poderiam ser esboçados na lousa permite aulas mais dinâmicas e com elevada absorção dos conteúdos.

Assim de uma forma dinâmica de brincar e aprender, comparando novas informações que antes eram vistas apenas nos livros didáticos. Portanto, a informática e a educação têm muito que agregar aos educandos tornando as aulas dinâmicas e lúdicas despertando assim o interesse dos alunos e aumentando sua autoestima.

Visto que ainda é considerada uma tecnologia em desenvolvimento, a realidade aumentada enfrenta barreiras como a falta de acesso, capacitação técnica e poucas aplicações já disponíveis. Porém, mesmo estando apenas no limiar do desenvolvimento vem demonstrando interesse de pesquisadores e instituições de ensino em todo o mundo.

Este trabalho tentou expor, de maneira sucinta, os benefícios de uma entre diversas maneiras de como a educação pode ser aliada da tecnologia na tentativa de propagar conhecimento e igualar o seu acesso.

5. Referências

AZUMA, R. A Survey of Augmented Reality, In Presence: **Teleoperators and Virtual Environments**. vol. 6, no. 4, Aug. 1997.

AZUMA, R.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R.; FEINER, S.; JULIER, S.; MACINTYRE, B. **Recent Advances in Augmented Reality**. IEEE Computer Graphics and Applications XXI, Nov/Dez. 2001).

CARDOSO, A.; LAMOUNIER, J.; EDGARD, A. Realidade Virtual na Educação e Treinamento. In: TORI, Romero; KIRNER, Cláudio. (Org.). **Realidade Virtual - Conceitos e Tendências**. 1ª. ed. São Paulo - SP, 2004, v. 01.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez/UNESCO, 2000.

GEIGER, C., REIMANN, C., STOCKLEIN, J., PAELKE, V. JarToolkit - a java binding for artoolkit. In: **The First IEEE International Workshop on Augmented Reality Toolkit**, Darmstadt. Germany, 2002.

KATO, H.; BILLINGHURST. M.; POUPYREV, I. **ARToolKit version 2.33 Manual**, Novembro. 2000.

KIRNER, C.; TORI, R. Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiperrealidade. In: Kirner, C.; Tori, R. (Org.). **Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências**. 1 ed. São Paulo: Editora SENAC, 2004, v. 1, p. 3-20. Disponível em: <<http://www.realidadevirtual.com.br/cmsimple-rv/?download=Cap1-prelim-kirner-tori.zip>>. Acesso em: 15 jun 2017.:

KIRNER, C. ; TORI, R. "Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiperrealidade", In: Claudio Kirner; Romero Tori. (Ed.). **Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências**. 1ed. São Paulo, v. 1, p. 3-20. 2004.

KIRNER, C.; ZORZAL, E. R. **Aplicações Educacionais em Ambientes Colaborativos com Realidade Aumentada. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, 2005, p. 103-113. Disponível em: <http://www.ceie.sbc.tempsite.ws/pub/index.php/sbie/article/view/398/384> . Acesso em: 31 mar 2017.

LLANO, J. G., & Adrián, M. **A informática educativa na escola**. São Paulo: Loyola. 2006.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 181 p.

MILGRAM, P.; KISHINO, F. **A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays**. IEICE Trans. Information Systems. vol. E77-D, no. 12, 1994.

SANTOS, Edméa O. **Articulação de saberes na EAD on-line: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem**. In SILVA, Marco (Org.). Educação on-line. São Paulo: Loyola, 2003.

SILVA,L; CECÍLIO, S. **A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia**. Scielo. Educação em revista. no. 45, Jun 2007.

SAQOOSHA, 2013. **Introduction to ARToolKit**. Disponível em: <<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/index.html> >. Acesso em: junho de 2017.

TORI, R. **A presença das tecnologias interativas na educação**. RECET v.2, n. ., 2010 Disponível em:<<http://www.revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/article/view/3850/2514>>. Acesso em: junho de 2017.

TORI, Romero. —Vivemos em um mundo de três dimensões || . Entrevista publicada em 05 de março de 2013 Escola Brasil, por Vaner Alencar- Usp 2013. Disponível em: <<http://porvir.org/porfazer/vivemos-em-um-mundo-de-tres-dimensoes/20130305>>. Acesso em: junho de 2017.

TORI, R.; KIRNER, C.; SICOUTO, R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: SBC, 2006.

TAPIA, Jesus Alonso. Enrique Caturla Fita. **A Motivação Em Sala De Aula O Que É Como Se Faz**. 2ed. São Paulo Loyola, 1999. 148P.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. (In) **Disciplina: construção da disciplina consciente e interativa em sala de aula e na escola**. 16. ed. São Paulo: Libertad Editora, 2006. (Cadernos Pedagógicos do Libertad; v. 4).

____. **Coordenação do trabalho pedagógico: do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2002. (Subsídios Pedagógicos do Libertad).

ZORZAL, Ezequiel R; CARDOSO, A; KIRNER, C; LAMOUNIER JR, Edgard. **Realidade aumentada aplicada em jogos educacionais**. 2006. Disponível em: <<http://www.realidadeaumentada.com.br/artigos/24462.pdf>>. Acesso em: junho de 2017.

ZORZAL, E. R; KIRNER, C. **Jogos Educacionais em Ambiente de Realidade Aumentada**. In: WRA2005, 2005, Piracicaba. II Workshop de Realidade Aumentada. Piracicaba: Editora UNIMEP, 2005.