

- Jeferson Demeterco e Paulo Roberto Alcântara  
Brasil

## O mundo virtual como ferramenta interativa no ensino-aprendizagem colaborativo

The virtual world as an interactive tool in education

Consideramos que cada vez es más necesario el potencial del Internet como medio de alcance global que ha hecho posible una nueva forma de aprender, con ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). El objetivo del presente trabajo es mostrar el mundo virtual y sus aspectos positivos en el uso educativo, como herramienta interactiva que permitirá a los profesores y a sus pupilos construir, compartir y obrar recíprocamente en forma virtual en el mismo espacio y tiempo en un ambiente tridimensional.

The Internet as a global communication media has the potential to bring about new forms of learning, and in this context, we emphasize a virtual learning environment (VLE). The main goal of this study is to demonstrate the virtual world and the positive aspects of its application in education, focusing on the use of such technology as an interactive tool allowing teachers and students to construct, share and interact in the same space and time in a three-dimensional virtual learning environment.

#### DESCRIPTORES/KEY WORDS

Internet, ambiente virtual, herramienta interactiva, enseñanza virtual.  
Internet, learning environment, interactive tool, virtual learning.

O emprego de novas tecnologias na educação é recebido, muitas vezes, com alguma reserva. A preocupação se

fundamenta no receio de que o uso da tecnologia esteja descompromissada com os objetivos pedagógicos, apresentando-se como uma solução capaz de resolver todos os problemas da educação. Lévy (1993) enfatiza que «é preciso deslocar a ênfase do objeto (o computador, o programa, este ou aquele módulo técnico) para o projeto (o ambiente cognitivo e a rede de relações humanas que se quer instituir). Os objetivos maiores de um projeto pedagógico não podem, portanto, perder lugar para as técnicas empregadas na sua con-

❖ Jeferson Demeterco es profesor del «Curso de Arquitetura e Urbanismo» da PUCPR de CCET de Brasil (demeterc@rla01.pucpr.br).

❖ Paulo Roberto Alcântara es coordinador de «Educação, Comunicação e Tecnologia» y profesor del Programa de Mestrado em Educação da PUCR (alcantpr@rla01.pucpr.br).

cretização. «A grande tecnologia é o ser humano, a nossa mente. As tecnologias são extensão da nossa mente, do nosso corpo» (Moran, 1996).

Com esse objetivo procura-se mostrar quais são as contribuições que o mundo virtual pode trazer ao processo ensino-aprendizagem colaborativo a distância como uma ferramenta interativa.

Tal como defende Moran (1996), a tecnologia permite um novo encantamento com a escola, ao abrir suas paredes e possibilitar que alunos e professores compartilhem seus conhecimentos. Assim, acredita-se que essa tecnologia poderá fornecer os instrumentos necessários para aprimorar o trabalho colaborativo do grupo social presente em sala de aula, maximizando a interação dos conhecimentos e a transferência das diversas experiências individuais.

Esse artigo procura investigar as contribuições que o mundo virtual fornece como ferramenta interativa ao processo de ensino-aprendizagem colaborativo.

A ferramenta de autoria da Active Worlds é a idealização concreta desse paradigma, constituindo um sistema para criação de ambientes virtuais de aprendizagem, compostos de mundos virtuais, tridimensionais e multiparticipantes. Tais mundos são modelados sob a metáfora dos adventures, em que o aluno é parte integrante desse universo e interage diretamente com ele, por meio do próprio papel que representa.

### 1. Mundo virtual

O conceito «mundo virtual» é algo que se deve entender como mundos que não têm existência real palpável e, sim, uma existência aparente ou simulada. Dessa forma, fala-se de conceitos como memória virtual, que não é a mesma memória física do computador a não ser uma memória simulada, ou máquina virtual, que não é um processador físico, mas um programa de computador que simula este dispositivo.

Entretanto, o abuso da palavra virtual, a levou a ser usada em tudo aquilo que utiliza o computador como ferramenta, substituindo o já excessivamente adjetivo inteligente (edifício inteligente, salas-de-aula inteligentes). É tempo, então, da universidade virtual ou da virtualização da universidade. Para dar uma definição que diminua as dúvidas e confusões sobre esse tema é melhor fazê-lo de forma descritiva. Realidade virtual (R.V.) Virtual Reality Modeling Language – VRML, é uma das formas mais avançadas de interface existentes na atualidade, pois permite a visualização, manipulação e exploração de informações tridimensionais em tempo real. Nos mundos virtuais podem se destacar as seguintes características:

- É um entorno tridimensional: em geral, pode-se dizer que se trata de um entorno não dimensional, se quer considerar o tempo como a quarta dimensão e outras tantas possibilidades no momento só abertas para os matemáticos e cientistas. O fato de ser tridimensional não só indica que o aspecto é aparentemente tridimensional, mas também de fato a representação interna dos elementos que compõem o ambiente virtual é tridimensional;

- É um entorno interativo e autônomo: a idéia de mundo virtual é de prover uma forma em que os usuários possam interagir com o entorno, assim que estejam aptos para alterar o ambiente ou ser alterado por ele, à semelhança dos elementos do entorno que podem interagir entre si. Adicionalmente, essas alterações devem ser autônomas, quer dizer, é o usuário quem dita esse tipo de interação;

- É um entorno imerso: o objetivo final do mundo virtual é inundar o usuário em um ambiente simulado. Muita gente tende a interpretar mal a característica imerso em um mundo virtual, pois só se considera imerso o que tenha um capacete ou óculos de imersão virtual ou outros dispositivos externos mais complexos. O uso de dispositivos periféricos em aplicações de imersão virtual na sua maior ou menor complexidade em realidade definem diferentes níveis de imersão. A imersão se refere principalmente ao feito de reconhecer que o usuário está dentro de um entorno tridimensional, e isso se consegue quando existe um acima, um abaixo, um perto, um longe, e outra quantidade de aspectos espaciais e temporários;

- Tudo ocorre em tempo real: esta característica se refere ao feito de que as entradas providas pelo usuário em uma aplicação no mundo virtual, como é a comunicação entre usuários, os movimentos, a alteração do ambiente, a realização de ações sobre um objeto, enfim, todas as interações com o meio refletem-se imediatamente;

- Existem dois aspectos que toda aplicação do mundo virtual deve considerar em maior ou menor grau: um deles é a presença, que se refere ao feito de que o ambiente possa representar as características necessárias para que um usuário se sinta dentro dele, como, por exemplo, a gravidade, a existência de colisões, de clima, do passado do tempo etc. O maior ou menor grau de presença se consegue principalmente, além das características mencionadas, com um bom tempo de resposta, de modo que o usuário não perceba retardos entre as ações que ele realiza e o efeito imediato que produz no ambiente. O segundo aspecto é o realismo, e se refere à qualidade da aparência

dos objetos representados comparados com os objetos reais. Consegue-se-o com o uso de modelos tridimensionais complexos dos objetos, o uso de texturas que dá a mesma aparência que tem no mundo real. Esses dois aspectos, entretanto, são inversamente proporcionais.

O maior realismo de uma aplicação no mundo virtual implica numa alta complexidade, que finalmente se reflete em um tempo de resposta baixo e, por conseguinte, em um menor grau de presença. Para se conseguir um alto grau de presença é necessário reduzir a complexidade do ambiente virtual, o que implica um menor realismo. O problema radica nos limitantes tecnológicos, particularmente nas restrições de hardware que existem na atualidade. Entretanto, existem máquinas especializadas para o desdobramento de gráficos, as Silicon Graphics, ou cartões aceleradoras 3D, que permitem encontrar um ponto de equilíbrio razoável entre aqueles dois aspectos.

Nos últimos anos, diferentes sistemas gerenciadores de mundos virtuais tridimensionais foram desenvolvidos. Pode-se citar como referência os principais: Active Worlds Inc.: [www.activeworlds.com](http://www.activeworlds.com), Outerworlds.com, Inc: [www.outerworlds.com](http://www.outerworlds.com), Cybertown Integrated Virtual Networks: [www.cybertown.com](http://www.cybertown.com), Worlds: [www.worlds.net](http://www.worlds.net); 3DEE Virtual Reality: [www.3dee.nl/](http://www.3dee.nl/).

Dentre as tecnologias e produtos disponíveis na rede, foi escolhido o Active Worlds (AW), por ser o sistema gerenciador de mundos virtuais mais antigo (1989), em versão comercial, que derivou para versão educacional (1999) para aplicações acadêmicas. Active Worlds Educational Universe é desenvolvido e administrado pela empresa Active Worlds Inc. tem sua sede nos Estados Unidos (Massachusetts) Newburyport, 95 Parker Street, 01950. É o sistema gerenciador mais usado por instituições de ensino e pesquisa.

O Active Worlds, ou AVW, é um sistema gerenciador de ambientes virtuais tridimensionais, administrado pela Activeworlds Inc, que é líder no mercado mundial em ambientes virtuais tridimensionais de comunicação interativa pela Internet. A Active Worlds Inc. tem como clientes corporativos de Uniserver organizações como Boeing, Cerveja de Carlsberg, Estúdios de Centrópolis,

Philips, NASA, Siemens e até uma agência do Governo dos Estados Unidos. Alguns licenciados mundiais incluem a Universidade de Colorado, Escandinávia online, o Ministério Canadense de Educação, a Universidade de Londres, Telecomunicação PTT Suíça e a Bolsa de Valores de Amsterdã.

Os cenários são deslumbrantes, vão desde simples casas até construções complexas, como universidades, laboratórios, edifícios, enfim, tudo é possível de ser criado no Active Worlds e pelos próprios usuários. O Active, do nome, Active Worlds - 'Mundos Ativos', vem do constante crescimento e mutação que esses mundos virtuais têm. Dentro do AW existem inúmeros mundos e universos, cada um com características próprias e independentes.

**O emprego de novas tecnologias na educação é recebido, muitas vezes, com alguma reserva. A preocupação se fundamenta no receio de que o uso da tecnologia esteja descompromissada com os objetivos pedagógicos, apresentando-se como uma solução capaz de resolver todos os problemas da educação.**

O Active Worlds está dividido em universos educacionais Eduverse e comerciais. Os mundos pertencentes ao Eduverse são mundos institucionais, em geral de universidades ou projetos de pesquisa, que foram criados com objetivos educacionais e ficam hospedados no Host (hospedeiro) do ambiente.

Cada mundo tem um tema e um cenário pré-definido pelo usuário. Para desfrutar dos mundos virtuais, é preciso fazer o download (carregar) do browser (navegador) especial para navegação nos Active Worlds. O Browser, além de ser totalmente gratuito, é compatível com o Microsoft Internet Explorer, funcionando como um add-on (complemento) dele. Está disponível para download no seguinte endereço: [www.activeworlds.com/index.asp](http://www.activeworlds.com/index.asp)

No Active Worlds a interação com pessoas conectadas na Internet é feita por meio de conversas, como numa sala de chat (conversa). A diferença é que você fica face a face com o seu interlocutor. Cada pessoa é representada por um avatar, (designação genérica das

encarnações divinas na teologia birmânica; fig., reencarnação, metamorfose), que é um personagem tridimensional que é controlado para interagir no mundo virtual, como num jogo..

## 2. Mundos virtuais como ambiente de aprendizagem

A construção de ambientes computacionais para uso educacional tem sido influenciada por duas correntes epistemológicas: Instrucionismo (maneira de informatizar os métodos tradicionais de instrução, o que tem provocado insegurança em alguns professores menos informados, que receiam serem substituídos pela máquina), e o construcionismo (sugere o uso do computador como um enriquecedor no ambiente de aprendizagem do aluno, permitindo-lhe construir o seu próprio conhecimento).

Estas correntes agrupam as teorias epistemológicas de acordo com a concepção que fazem da relação

cesso de aprendizagem passa pela construção do conhecimento por parte do sujeito na interação com o objeto, seguindo os seguintes princípios:

a) Inovador – que tenham a mudança como detonador, pois não sabemos exatamente que conhecimentos e habilidades serão exigidos no próximo século.

b) Significativo – que tenham sentido para a vida pessoal e profissional; que façam renascer o humanismo; que os processos educativos tenham enfoque holístico, com o estudo da realidade de forma interdisciplinar.

c) Autogestivo – que cada um conheça suas condições e modos de aprender, decidindo se responsabilizar por eles.

d) Participativo – saber trabalhar em equipe, consolidando o conceito de coletivo e de individual e fortalecendo o respeito a si mesmo e aos demais.

e) Antecipatório – educar para construir e adaptar-se a mudanças, mediante aprendizados básicos que possibilitem enfrentar qualquer situação nova e resolver problemas.

f) Criativo – descobrir e criar a partir de suas experiências e conhecimentos, ou seja, aprender é conquistar aprendizados novos e incorporá-los à vida; a criatividade e a liberdade imaginativa é parte fundamental do dia a dia dos estudantes.

**Nos mundos virtuais, o aluno é um agente ativo, que constrói seu conhecimento na interação entre sujeito e objeto. Nesse pressuposto, o computador (e o ambiente computacional, em particular o mundo virtual) torna-se uma ferramenta que oportuniza a interação entre o sujeito e o objeto.**

sujeito-objeto e do conceito de aprendizagem por trás dessa relação. Na educação essas duas correntes são responsáveis pela forma como o meio tecnológico é introduzido no processo de ensino e aprendizagem.

Nos mundos virtuais o aluno é um agente ativo, que constrói seu conhecimento na interação entre sujeito e objeto. Nesse pressuposto, o computador (e o ambiente computacional, em particular o mundo virtual) torna-se uma ferramenta que oportuniza a interação entre o sujeito e o objeto.

Em geral, os ambientes construídos sob esta concepção são conhecidos como ambientes de aprendizagem e consistem em ambientes abertos nos quais o conteúdo não é pré-determinado, assim como a ação do sujeito também não é pré-definida, senão que é o aluno quem mantém o controle do ambiente e o pro-

cesso de aprendizagem é um processo de interações do sujeito com o mundo. É por meio de interações, que constituirmos novas formas de partilhar o conhecimento e de estabelecer um convívio social mais humano na perspectiva da emancipação e da solidariedade. Assim a pesquisa decorre de uma concepção prática aplicada à construção do conhecimento, na qual o aluno é o centro do processo de aprendizagem e de construção do próprio ambiente, visando propiciar a construção de uma rede de convivência, de expressão de solidariedade na qual participam os diferentes avatares (construtor, alunos e professores), descobrindo novas formas de viver juntos em comunidade nas dimensões simbólicas virtuais, funcionais e cognitivas, sustentadas por relações de autonomia e cooperação com o objetivo único de construir o conhecimento.

## 3. Metodologia

A proposta metodológica presente nesse ambiente virtual de aprendizagem tem sua fundamentação na concepção de que a construção do conhecimento

A atividade colaborativa envolve diversos espaços de interação e possibilita um processo de ação-reflexão continuados dos sujeitos da aprendizagem - os integrantes da comunidade virtual. O pressuposto da atividade colaborativa inclui e incentiva a possibilidade de um trabalho interdisciplinar no curso de arquitetura, pois oportuniza o desenvolvimento do pensamento e da autonomia através de trocas intelectuais, sociais e culturais favorecendo o desenvolvimento do criar coletivo, elemento norteador na formação do futuro profissional arquiteto.

A metodologia implica num processo de aprendizado mediado, em praticamente todas as funções interativas possíveis no espaço do AVA. Os professores passam a ter a função de orientadores, articuladores, problematizadores, pesquisadores e especialistas na comunidade de aprendizagem. Isto implica em participar, instigar a discussão, acompanhar e analisar a construção do conhecimento através da participação individualizada nos espaços de interação tridimensional disponibilizados no ambiente virtual. Por meio dessa base conceitual desenvolve-se a aprendizagem baseada na identificação e resolução de problemas orientada ao processo e projetos de aprendizagem baseados em problemas.

Essas propostas podem ser viabilizadas através do uso de ambientes virtuais de aprendizagem, que permitam a constituição de comunidades virtuais. As comunidades podem ser formadas por construtores, professores e alunos, se caracterizando num espaço para partilhar recursos de informações e materiais que ambos possuem, assim, os professores também aprendem, ao mesmo tempo que os alunos, atualizam continuamente tanto seus saberes aplicados aos programas de aprendizagem em que são especialistas, desenvolvendo e transformando suas práticas pedagógicas.

A prática docente é estimuladora, pois o professor, além de especialista, é também orientador, articulador e animador da inteligência coletiva dos grupos com os quais está interagindo, centrando sua atividade no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: problematizando, desafiando, incitando a curiosidade, a troca de saberes, proporcionando a autonomia no processo da aquisição de novos saberes, desenvolvendo a cooperação, a mediação relacional e simbólica.

#### 4. Conclusões

A utilização de mundos virtuais proporciona uma aprendizagem colaborativa significativa, facilitando a abordagem de temas complexos e garantindo a potencialização das relações sociais mediante a utilização de avatares e de outros objetos gráficos.

Esse artigo tratou um modelo computacional de aprendizagem a partir de um sistema multiagente, formado por quatro agentes artificiais: o agente ZDP (zona de desenvolvimento proximal), o agente mediador, o agente semiótico e o agente social, bem como dois tipos de agentes humanos (alunos e professores), representados no mundo virtual por avatares. A inserção destes agentes indicou que o processo inter-pessoal se transforma em intra-pessoal, concebendo o aprendizado como um processo de interação social.

Como contribuição ao processo ensino-aprendizagem, a ferramenta mundos virtuais propicia atividades colaborativas, valorizando o papel do professor como estimulador e mediador do processo de aprendizagem, regulando a interação e investigando os conflitos cognitivos que levam o aluno a questionar seu próprio pensamento. Essa interação aluno-professor deve ocorrer de forma horizontal, para que possa haver liberdade de expressão e análise dos diferentes resultados obtidos.

#### Referências

- COELHO, M.I. (2000): «Educação a distância, comunicação mediada por computador e a comunidade de aprendizagem: explorando a prática para formação-ação de docentes», em WIE 2000, VI Workshop de Informática na Escola, no XX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação. Brasil, Curitiba (PUC-Pr).
- DRUCKER, P. (2000): «Educação», em *Exame*, 34, 12. São Paulo, Educnet.
- LÉVY, P. (1993): *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da Informática*. Rio de Janeiro, Editora 34.
- LÉVY, P. (1996): *O que é o virtual?* São Paulo, Editora 34.
- MATOS, E. e GOMES, P. (2003): *Uma experiência de virtualização universitária: Eureka da PUCPR*. Curitiba-PR, Champagnat.
- MORAN, J.M. (1996): «A escola do futuro: um novo educador para uma nova era» em *Anais do 1º Congresso Paranaense de Instituições de Ensino*. Curitiba, Sindicato dos Estabelecimentos de Ensino do Estado do Paraná.
- TAROUÇO, L.M. e OUTROS (2000): «Supporting group learning and assessment through the Internet», em *TerenaNetworking Conference 2000*. Lisboa.
- VIANNEY, J. (2003): *A universidade virtual no Brasil: o ensino superior a distância no país*. Tubarão, Unisul.

Reflexiones desde el butacón

