

# FERRAMENTAS DE APOIO AO ENSINO A DISTÂNCIA APLICADAS NA GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

**Amarildo Geraldo Reichel<sup>1</sup>; Gisele Gomes Reichel<sup>2</sup>; Giorgio Reichel<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Positivo, Engenharia da Computação  
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300 – Campo Comprido  
CEP: 81.280-330 – Curitiba – PR  
reichel@up.edu.br

<sup>2</sup> Centro Universitário Campos de Andrade, Área de Saúde  
Rua Marumby, 283  
CEP : 81.220-090, Curitiba – PR  
gireichel@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Positivo, Engenharia da Computação  
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300 – Campo Comprido  
CEP: 81.280-330 – Curitiba – PR  
giorgio@up.edu.br

**Resumo:** *O presente trabalho avalia o uso de técnicas de educação a distância - EaD, como ferramenta de apoio aos cursos de engenharia da computação de uma instituição de ensino superior. Nesta avaliação foi abordado o uso de ferramentas de software para simulação de circuitos eletrônicos, uso do portal educacional de ensino na disponibilização de materiais de apoio, exercícios e avaliações via internet.*

**Palavras-chave:** *EaD - educação a distância, EaD na engenharia da computação, EaD via internet*

## 1. INTRODUÇÃO

Com a globalização, muitas empresas viram seus processos produtivos ficarem obsoletos de um dia para outro. Algumas sucumbiram a estas mudanças, outras tiveram que se adaptar rapidamente às novas formas de trabalho, investindo pesadamente em novas tecnologias e treinamento de seus colaboradores para continuarem competindo no mercado produtivo.

Não diferentemente, na área da educação, mudanças nas formas de atuação de ensino também vêm ocorrendo em todos os níveis de aprendizado e a uma velocidade sem precedentes na história da humanidade.

Com o surgimento de novas tecnologias, principalmente nas áreas de telecomunicações e informática, novas formas de ensino surgem a cada dia, quebrando velhos paradigmas da educação.

Neste contexto, surge a educação a distância - EaD, inicialmente de forma tímida atuando em cursos de menor importância, complementares ou em ambientes com falta de recursos humanos capacitados ao ensino e atualmente como uma avalanche englobando todas as áreas de ensino, principalmente do setor privado, mais afetado pelas cobranças por retorno financeiro.

Da mesma forma que a globalização atingiu o setor produtivo, o setor educacional vem sendo envolvido e pressionado a se adaptar rapidamente, exigindo de seu corpo docente a absorção rápida de novas técnicas e tecnologias de ensino.

Neste novo cenário, o aluno precisa aprender a desenvolver habilidades como fazer consultas em livros, entender o que lê, tomar notas, fazer síntese, redigir conclusões, interpretar gráficos e dados, realizar experiências e discutir os resultados obtidos e, ainda, usar instrumentos de medida quando necessário, bem como compreender as relações que existem entre os problemas atuais e o desenvolvimento científico. Isso só será possível, a partir do momento que o professor assumir o seu papel de mediador do processo ensino-aprendizagem, favorecendo a postura reflexiva e investigativa (SANTOS, 2004).

Se por um lado o uso intensivo de novas tecnologias de comunicação como elemento complementar de ensino vem facilitar o trabalho do docente, intensificando a disponibilização de material de apoio, a massificação simples e pura sem a devida seleção destes materiais, traz um estressamento de forças e perda de foco, causando o desinteresse na leitura e ineficiência do processo de aprendizagem.

O ensino nas áreas de engenharia com o apoio de softwares educacionais e ambientes gráficos como CAD (*Computer-Aided Design*) ou desenho auxiliado por computador tornam o ensino mais agradável e interativo, atendendo as demandas de um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico e exigente.

O objetivo deste trabalho foi a avaliação da aplicação de técnicas de ensino a distância, ferramentas para desenvolvimento de hardware de forma virtual como software para simulação de circuitos eletrônicos, e uso do portal educacional de ensino com a disponibilização de materiais de apoio, exercícios e avaliações via internet, no curso de engenharia da computação da Universidade Positivo em Curitiba.

## **2. TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

Uma primeira pergunta a se fazer quando se fala em educação auxiliada por programas de computador é quanto à sua eficiência para determinado grupo alvo. As disciplinas dos cursos de engenharia, historicamente ensinadas da forma tradicional, ou seja, da forma presencial professor-aluno, quadro negro e giz, vem perdendo força a cada dia.

O uso de softwares de apoio na elaboração de projetos, simulação e documentação são cada vez mais comuns, obrigando alunos e professores a uma constante adaptação às maneiras cada vez mais sofisticadas e especializadas de ensinar e aprender.

Da mesma forma, as instituições de ensino, principalmente as privadas, para se manterem competitivas no mercado são obrigadas a investir em novas técnicas, processos ou softwares de ensino, mais interativas, eficientes e rentáveis.

Uma das técnicas de ensino em rápida ascensão nos últimos anos, a Educação a Distância - EAD, advém da necessidade de novas técnicas de estudo, em que o aluno não tem uma delimitação geográfica e nem uma sala de aula presencial, buscando num ambiente virtual sua qualificação profissional.

### **2.1 Evolução da educação a distância - EaD**

A educação a distância – EaD surge em função do desenvolvimento dos meios de transporte e comunicação, por volta do século XIX, principalmente pelo ensino por correspondência. Pode-se dizer que este foi o marco da primeira geração, sendo os materiais impressos e encaminhados pelos correios convencionais. Com isso criaram-se cursos à

distância através de sociedades, institutos e escolas, porém com grande resistência principalmente em relação a cursos universitários. Nesta fase ocorre um grande número de cursos técnicos, supletivos e profissionalizantes através de institutos até hoje conhecidos na área de educação a distância como o Instituto Universal Brasileiro, Instituto Monitor, Senac, Sesc, entre outros (MAIA e MATTAR, 2007).

Na segunda geração da EaD, com a criação de universidades abertas de ensino a distância, houve um crescimento por influência da universidade britânica *Open University* em 1969, em que foram realizadas várias experiências pedagógicas utilizando como meio o rádio, a TV, vídeos, fitas cassetes e centros de estudo. Muitas outras universidades, nos mais diversos países interessaram-se pela EaD, mas somente a partir dos anos 90 é que as universidades tradicionais, as empresas privadas e as agências governamentais, começaram a atuar efetivamente (MAIA e MATTAR, 2007).

Uma terceira geração da EaD, conforme SANTORO (2002), teria sido marcada com o desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação a partir de 1995, com a explosão da Internet. Através dos recursos da Internet utilizados como suporte à comunicação, tais como as salas de bate-papo, mural eletrônico, quadro compartilhado, fóruns, áudio e videoconferência, foi possível ampliar a interação aluno-educação.

Inicia-se no século XXI uma transição na área da educação, devida a importância cada vez maior das novas tecnologias e descobertas científicas, substituindo livros por arquivos eletrônicos, transmissão de informações digitalizadas, imagens, sons, vídeos, entre outras formas. É nesta revolução das informações, que ocorre mais intensivamente o desenvolvimento da linguagem de computador e da informática, promovendo assim alterações nos processos educacionais e nas teorias pedagógicas (VALENTE e MATTAR, 2007).

Pode-se definir ensino a distância como o conjunto de métodos nos quais as ações do professor são executadas a partir das ações dos alunos, que podem ser feitas além do presencial com comunicação facilitada por diversas tecnologias de comunicação, favorecendo-se do planejamento, direção e instrução da organização do ensino (MOORE, 1983).

Os estudantes não devem ser objetos, mas, sim, sujeitos do processo de aprendizagem. Por isso devem ser criadas situações de ensino e aprendizagem nas quais eles mesmos possam organizar seu estudo (princípio do estudo autônomo). O próprio estudo não é iniciado e dirigido por eventos expositivos e receptivos ritualizados, mas, sim, por meio de discussão e interação (princípio do estudo por meio de comunicação e interação) (PETERS, 2001, p. 179).

A Educação a Distância (EaD) pode ser mesclada com encontros presenciais, tal constância é chamada de semipresencial. Existem ainda atividades em EaD, em que professores e alunos necessitam estar conectados na mesma hora, como *chats*, videoconferências interativas e plataformas virtuais como o *Second Life*. As atividades em EaD são principalmente de forma assíncronas, onde professores e alunos estão separados geograficamente e no tempo (VALENTE e MATTAR, 2007).

De acordo com ALMEIDA (2002) a vinda das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC trouxe novas perspectivas para a EaD devido às facilidades de design e produções elaboradas, de rápida emissão e distribuição de material substancial, interação com informações, recursos e pessoas, assim como o gerenciamento do tempo e o romper das barreiras de espaço. Centros de ensino, universidades, escolas, empresas, profissionais de design e hipermídia lançam-se ao desenvolvimento de portais educacionais ou cursos a distância com suporte em ambientes digitais via internet para realizar tanto as tradicionais formas mecanicistas de transmitir conteúdos digitalizados como processos de comunicação multidirecionais e produção de conhecimento.

A EaD por meio das TIC pode ser de três tipos: *broadcast*, virtualização da sala de aula presencial ou “estar junto” no ambiente virtual. Na abordagem denominada *broadcast*, a tecnologia computacional é empregada para “entregar a informação ao aluno” da mesma forma que ocorre com o uso das tecnologias tradicionais de comunicação como o rádio e a televisão. Os recursos das redes telemáticas usados da mesma forma que na sala de aula presencial, ocorrem no ambiente virtualizado da sala de aula, procurando transferir para o meio virtual o paradigma do espaço-tempo da aula e da comunicação bidirecional entre professor e alunos. O “estar junto” virtual, é denominado aprendizagem assistida por computador - AAC, explorando a potencialidade interativa das TIC propiciada pela comunicação multidimensional, que aproxima os emissores dos receptores dos cursos, permitindo criar condições de aprendizagem e colaboração (PRADO e VALENTE, 2002)

Utilizar as TIC como base à EaD colocando informações, problemas e objetos de conhecimento para o aluno, pode não ser suficiente para envolvê-lo e motivá-lo ao aprendizado. É também importante criar um ambiente gráfico virtual que beneficie o a dinâmica do aprendizado, incentivando-o a criar procedimentos pessoais que propiciem tempo para os estudos e participação das atividades (ALMEIDA, 2000).

Uma nova e diferente ferramenta no ensino e aprendizado em EaD é o *Second Life*, uma evolução das interfaces gráficas em 3D que propicia as interações humanas, ou seja, é um conjunto de tecnologias combinadas para criar no computador um mundo tridimensional, o qual o usuário acredita estar realmente nesse mundo e interage com esse ambiente imersivo e dinâmico, também conhecido como realidade virtual, mundo cibernético ou ambiente virtual (VALENTE e MATTAR, 2007).

O *Second Life* é uma plataforma que auxilia na educação on-line, devido a sua flexibilidade entre professores e alunos, no compartilhamento de informações, como: textos, slides, áudio e vídeos, em ambientes que simulam a realidade (Figura 1). Também podem ser trocadas informações entre os participantes ou com o instrutor, troca de idéias e dúvidas de forma on-line. Este ambiente abre uma infinidade de outras formas de ensino, em cenários limitados à imaginação do instrutor.

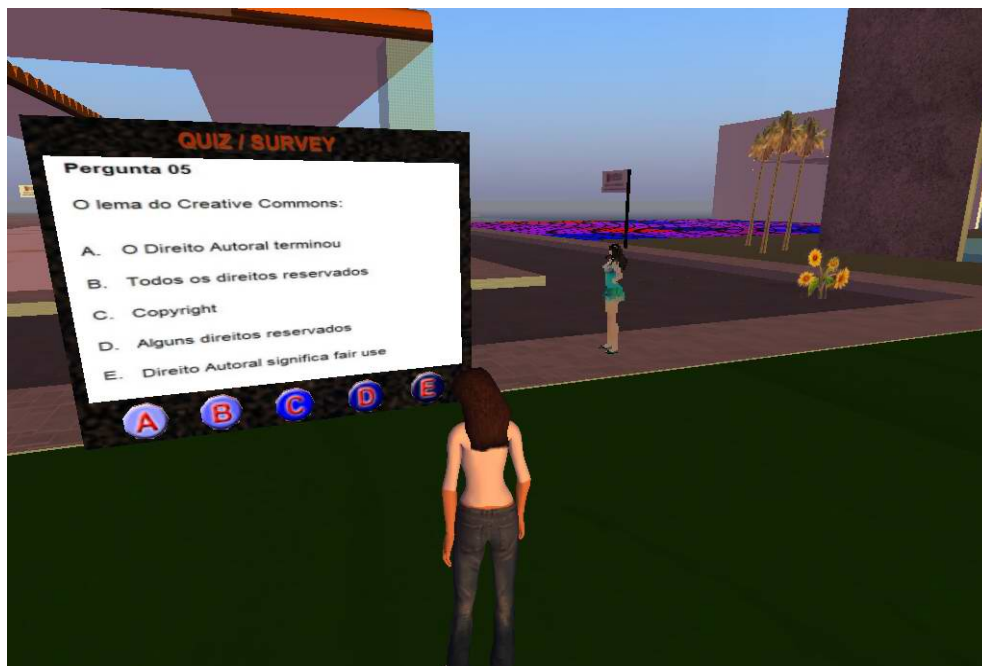


Figura 1 – Ambiente virtual e interativo em 3D para ensino a distância - *Second Life*  
Fonte: Adaptado de SECOND LIFE (2008).

Apesar de alguma resistência por parte de instituições de ensino mais conservadoras, o avanço tecnológico aplicado nas áreas de ensino vem se mostrando consistente e definitivo. Algumas universidades já estão se utilizando destes sistemas para complementar ou enriquecer as atividades não abordadas nas aulas presenciais.

Nos últimos anos o número de cursos a distância lançados no mercado brasileiro cresceu de forma fantástica. De 1982 a 1998 a média era 1 a 2 cursos por ano, passando para 10 em 2002, 108 em 2005 e 373 em 2006. Do total de cursos atualmente no mercado, aproximadamente 30% são cursos de extensão e qualificação, 28% de pós-graduação, 19% de graduação, 12% técnicos e tecnólogos e 11% cursos para jovens e adultos e apenas 1% a nível de mestrado (MAIA, 2007).

Os principais alavancadores deste crescimento foram as publicações nos últimos anos das Portarias e Decretos regulamentando os cursos EaD. Os principais foram a Portaria 4.059 de 2004, que trata da oferta de 20% da carga horária dos cursos superiores na modalidade semi-presencial e o Decreto 5.622, de 2005, artigo 2º, estabelecendo os níveis e modalidades educacionais, para EaD: educação básica, educação de jovens e adultos, educação especial, educação profissional (técnicos, de nível médio e tecnológicos de nível superior) e educação superior, abrangendo os cursos e programas: seqüenciais; graduação; especialização; mestrado e doutorado, e os artigos 4º e 9º que estabelecem as formas de obtenção, avaliação, diplomas, certificados e credenciamento (CHIANTIA, 2008).

## **2.2 Tecnologia da informação e comunicação: um exemplo aplicado a educação**

Atualmente, muitas instituições de ensino já utilizam recursos de multimídia em salas de aula, acesso a portais educacionais para disponibilização de materiais complementares para apoio às aulas presenciais.

Nos cursos da Universidade Positivo, esta realidade vem sendo explorada há alguns anos, com computadores e projetores multimídias na maioria das salas de aula, com acesso a internet. Estes recursos possibilitam a interatividade on-line com outras universidades, acesso a materiais, imagens e informações técnicas relevantes ao aprendizado do futuro acadêmico (UNIVERSIDADE POSITIVO, 2008).

Também são disponibilizadas pelo Portal Educacional, inúmeras possibilidades para a prática do ensino a distância. Desde o projeto pedagógico, plano de ensino disponibilizado aos alunos e planos de aulas de cada disciplina. Desta forma o aluno pode, a qualquer momento e de qualquer parte do mundo acessar as aulas programadas, visualizar os objetivos, conteúdos, materiais de apoio, *links* importantes e formas de avaliação, antecipando-se a cada assunto a ser abordado na aula seguinte (Figura 2) (UNIVERSIDADE POSITIVO, 2008).

The screenshot displays the 'Portal Universitário - Universidade Positivo' interface. At the top, there is a navigation menu with options: Curso, Comunicação, Acompanhamento, Referência, Pessoal, and Ajuda. Below this, a breadcrumb trail reads 'PLANO DE ENSINO/AULA >> PERÍODO CORRENTE >> AULAS'. The main content area is titled 'Visualizando aula' and includes navigation buttons for 'Anterior' and 'Próxima'. The lesson details are as follows:

- ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**  
ELETRÔNICA - 13008NA\_1
- Corpo docente**  
**Coordenadores**
- Análise de Sinais CA**
- Aula:** 21      **Data:** 22/04/2008
- Situação:** Publicada      **Histórico:** Visualizar histórico
- Objetivos:** Capacitar o aluno a aplicar conceitos e propriedades de sinais senoidais - CA e outros sinais variáveis no tempo
- Conteúdos:** Análise de características de sinais em CA
  - Tensão pico; eficaz e média;
  - período, frequência e fase.
- Material associado:**
  - CorrenteAlternada Segurança.pdf - 533 Kb
  - CorrenteAlternada V1.pdf - 735 Kb
- Metodologia de ensino:** Aulas expositivas, Exercícios
- Atividades:** Exercícios propostos: 1-Representar graficamente os seguintes sinais senoidais:  $v_1(t) = 100.\text{sen}(120\pi.t)$  e  $v_2(t) = 50.\text{sen}(2\pi 1000.t + \pi/2)$
- Leitura obrigatória:** ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Circuitos em Corrente Alternada. 3a ed. São Paulo - SP: Érica, 1999. [621.3.011.6.A345c]
- Capítulo 2 do livro texto indicado acima
- Material associado:** BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. ISBN [ 621.3.011.6 B792i ].
- Leitura recomendada:** <http://geocities.yahoo.com.br/saladefisica3/laboratorio.htm>  
Procurar eletricidade e ELETROMAGNETISMO (gerador de corrente)
- BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. ISBN [ 621.3.011.6 B792i ].
- Avaliações / Exercícios:** Nenhuma avaliação / exercício associada a aula!

Figura 2 – Portal educacional Positivo – exemplo de aula no Portal  
Fonte: O autor, adaptado de UNIVERSIDADE POSITIVO (2008)

Outras ferramentas com as mesmas técnicas metodológicas do estudo a distância são as ferramentas de avaliação ou de testes dos conhecimentos via Portal. Nelas o professor pode preparar bancos de questões de simples ou múltipla escolha e dissertativas, organizando-as em testes com questões escolhidas automaticamente. A duração e local das avaliações ficam a critério do professor podendo ser com horário programado de início e término com duração de alguns minutos ou até ser concluído pelo aluno. Este procedimento cria uma nova forma de auto-avaliação, onde os resultados podem ser disponibilizados imediatamente após os testes serem concluídos, informando os erros cometidos, possibilitando a realimentação e revisão dos assuntos não aprendidos.

Ao educador cabe a tarefa de contabilizar e avaliar os resultados e médias, uma vez que as notas são calculadas automaticamente, ficando registradas no portal para consulta a qualquer hora.

Outras ferramentas semelhantes aos programas de educação a distância também são disponibilizadas via portal, como salas de bate papo, quadro de avisos, mensagens, salas de discussão, digitação de notas on-line, entre outras.

### 2.3 Ferramentas de apoio ao ensino em engenharia

De acordo com as atribuições estabelecidas no curso de Engenharia da Computação Universidade Positivo, o perfil de engenheiro de computação em relação à disciplinas de hardware, deve desenvolver as seguintes características técnicas e pessoais durante o curso:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais na solução de problemas de engenharia;
- Utilizar ferramentas de software para simulação e projeto de circuitos para o apoio à aprendizagem e resolução de circuitos eletrônicos;
- Aplicar instrumentação elétrica e eletrônica na medição e análise de circuitos eletrônicos para a resolução de problemas de engenharia;
- Utilizar ferramental eletromecânico no projeto, desenvolvimento, elaboração e montagem de placas de circuito impresso de circuitos eletrônicos;
- Identificar componentes eletrônicos, características operacionais, aplicações e limitações técnicas para aplicações em projetos de circuitos eletrônicos;
- Projetar e conduzir experimentos de laboratório, interpretar resultados obtidos e elaborar relatórios técnicos dos experimentos práticos implementados;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica pela apresentação de trabalhos de pesquisa;
- Atuar em trabalhos de equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;

Observando algumas das atribuições necessárias ao futuro profissional de engenharia da computação, pode-se observar que a grande dificuldade em cursos de engenharia está relacionada à parte prática a ser desenvolvida durante as aulas de laboratório. Nestes ambientes a teoria é testada, questionada e confirmada através de experimentos reais, com instrumentos de medidas e materiais reais.

A dificuldade na execução de problemas reais de circuitos eletrônicos pelo método de ensino a distância em disciplinas que envolvam hardware pode ser minimizada pelo uso de softwares de simulação de circuitos eletrônicos criando ambientes virtuais em 2D.

Os problemas podem ser resolvidos de forma virtual com o uso de componentes com todas as características técnicas e operacionais de componentes reais. A instrumentação analógica e digital, também é um dos pontos fortes dos softwares de simulação, pois evita investimentos na aquisição e manutenção de equipamentos reais.

Existem atualmente vários softwares para simulação de circuitos eletrônicos com maior ou menor complexidade de uso. No curso de computação da Universidade Positivo os experimentos práticos são realizados mesclando-se tarefas reais em laboratórios de hardware, com experimentos virtuais, mais rápidos e sem os problemas tradicionais de montagens. O software utilizado nas experiências de simulação de circuitos eletrônicos analógicos e digitais

de forma virtual é o Multisim (MULTISIM, 2008), uma evolução das primeiras versões do software EWB - *Electronics Workbench* (ALBUQUERQUE, 1999).

A interface gráfica do ambiente de simulação deste software pode ser visualizada pelas figuras 2 e 3. Outro software de simulação de circuitos eletrônicos utilizado no curso é o Proteus (PROTEUS, 2008), com a possibilidade de aplicações de programação de microcontroladores de forma virtual.

As aulas de laboratório não finalizadas em períodos normais poderão ser refeitas em qualquer outro local, bastando um computador e o software de simulação.

Porém, nem todas as atribuições do engenheiro da computação podem ser treinadas no mundo virtual. Como exemplo: projetos de placas impressas de circuitos eletrônicos podem ser feitos de forma virtual, mas a sua montagem real para finalização dos protótipos exige o contato manual do aluno, prática de montagem, soldagem de componentes e testes em laboratório com instrumentos de medidas reais.

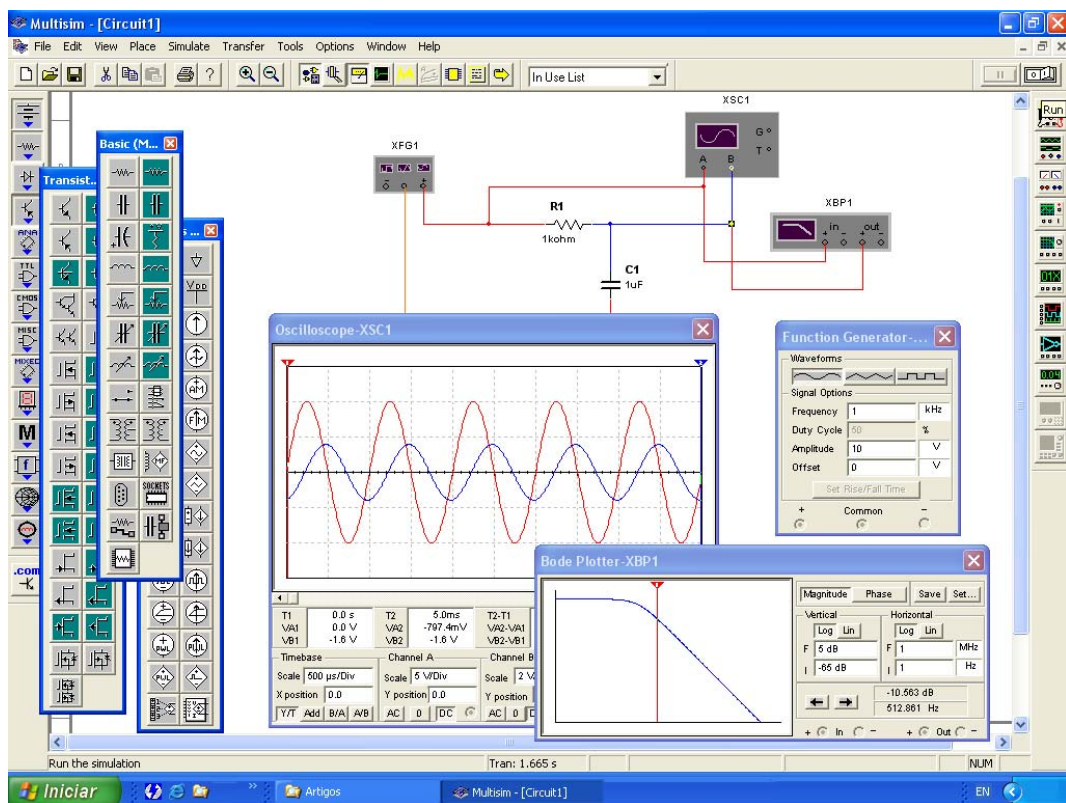


Figura 2 – Ambiente virtual de simulação de circuitos eletrônicos  
Fonte: O autor, adaptado de MULTISIM (2008).



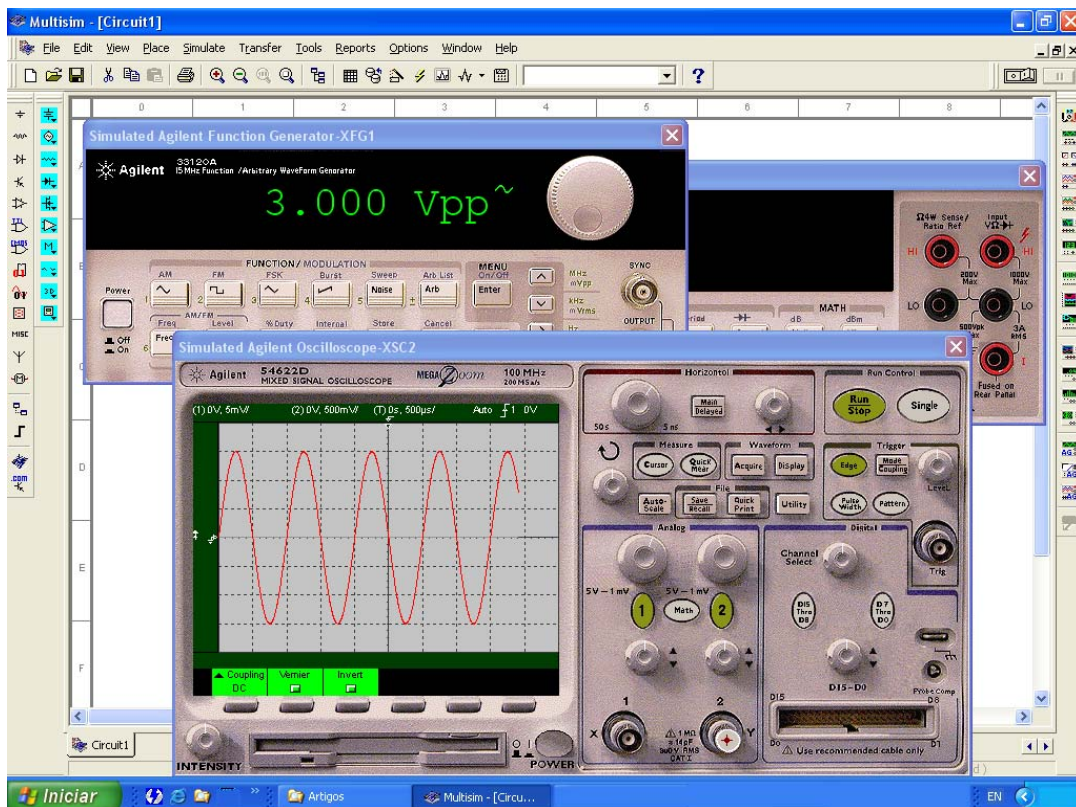


Figura 3 – Instrumentação virtual de simulação de circuitos eletrônicos  
Fonte: O autor, adaptado de MULTISIM (2008).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das maiores dificuldades no treinamento a distância está diretamente relacionada a atividades que envolvam o relacionamento interpessoal. Boa parte dos trabalhos executados pelo profissional de software, depende do bom relacionamento e compreensão dos desejos do usuário. A comunicação técnica, oral e escrita, são itens essenciais para a interpretação, codificação e desenvolvimento do software que atenda às necessidades do cliente.

A comunicação técnica escrita pode ser muito bem explorada através de exemplos e exercícios, cabendo ao treinamento a distância a função de desenvolvê-la. A comunicação oral, no entanto, é mais difícil de ser exercitada, uma vez que o contato direto não existe. A exposição pessoal através do telefone, ou mesmo por métodos mais atuais como por teleconferência, trazem a sensação de impessoalidade e imparcialidade, não conseguindo transmitir informações sensoriais entre as partes. A falta de contato pessoal em atividades de equipe durante o período de aprendizagem poderá levar a formação de um profissional menos receptivo ao mercado de trabalho e apático a trabalhos em equipe.

A exposição pessoal do aluno frente aos colegas de aula ou professores durante o processo de aprendizagem, o habilita ao reconhecimento de suas falhas e inseguranças, melhorando seu desempenho e capacidade de trabalho em equipes multidisciplinares como futuro profissional.

A dificuldade de comunicação muitas vezes pode ser confundida como uma insegurança do assunto abordado, ou falta de capacidade e competência profissional.

Um outro aspecto crítico na disseminação de técnicas de EaD está relacionado aos requisitos de hardware da máquina do aluno e velocidade da conexão via internet. A cada

novo software lançado no mercado, com maiores facilidades e interatividade com o usuário, interface mais agradável e realista, também crescem os recursos de hardware necessários ao bom desempenho de programa. Da mesma forma a comunicação via internet demanda maiores volumes de dados transferidos e recebidos, demandando conexões de alta velocidade e proporcionalmente mais caros. Estes dois requisitos vão contra a um dos princípios básicos da EaD, a inclusão digital, selecionando principalmente usuários de alto poder aquisitivo.

Com relação aos resultados de processos de avaliação a distância, cuidados especiais devem ser tomados, dificultando fraudes. Como tratado na própria regulamentação de cursos EaD, as avaliações oficiais devem ser presenciais, cabendo ao avaliador o cuidado no acompanhamento dos alunos.

Como as avaliações via portal da Universidade Positivo são montadas com questões de forma alternada ou aleatória, a partir do banco de questões criado pelo professor, as avaliações realizadas em laboratório da Engenharia da Computação em 2008, apresentaram bons resultados, pois dificultaram fraudes. As maiores vantagens destes métodos são a redução de gastos com papéis e tempo gasto com correções, além de uma realimentação dos resultados mais rápida aos alunos.

O uso de recursos audiovisuais em sala, bem como o acesso a internet traz uma nova perspectiva de ensino presencial com inúmeras possibilidades, tornando as aulas mais interativas e agradáveis, facilitando principalmente a exposição de fotos, imagens e desenhos de difícil execução com giz e quadro negro, bem como vídeos e sons antes impossíveis de serem representados.

Os ambientes virtuais de ensino aplicados à engenharia têm trazido resultados mais rápidos, agregando mais valor a cada hora de aula. Os programas simuladores de circuitos eletrônicos podem auxiliar a execução de experimentos práticos, facilitando o aprendizado, porém se fazem necessárias à formação técnica as aulas práticas em laboratório, utilizando-se de instrumentação real. Somente desta forma pode-se observar fenômenos reais presentes no dia a dia do futuro do engenheiro, preparando-o para a vida real, em situações reais.

Algumas das vantagens levantadas no uso de EaD são: a flexibilidade, combinando estudo e trabalho com a possibilidade de permanência do aluno em seu ambiente profissional, cultural e familiar; redução de gastos financeiros e de tempo com deslocamentos; maior abrangência de alunos; facilidades na disseminação de informações, entre outras.

Por outro lado, também acarretam em maiores responsabilidades dos alunos no estudo e execução de tarefas, necessidade de possuir elevado nível de compreensão e interpretação de textos, dificuldades de socialização com pouca interação da área afetiva e psicomotora.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise e Simulação de Circuitos no Computador – EWB5**. 1a ed. São Paulo – SP: Érica, 1999.

ALMEIDA, M. E. B. **O computador na escola: contextualizando a formação de professores**. São Paulo: Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2000.

ALMEIDA, M. E. B. Incorporação da tecnologia de informação na escola: vencendo desafios, articulando saberes, tecendo a rede. In Moraes, M. C. (org.). **Educação a distância: fundamentos e práticas**. Campinas, SP: NIED/Unicamp, 2002.

CHIANTIA, F. C. **Qual o amparo legal para a Educação a Distância no Brasil?** Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED. Disponível em [www2.abed.org.br/documentos/ArquivoDocumento255.pdf](http://www2.abed.org.br/documentos/ArquivoDocumento255.pdf). Acessado em 10/06/2008.

MAIA, C. e MATTAR, J. **ABC da EaD**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 138p.

MEHLECKE, Q. T. C. e TAROUCO, L. M. R. **Ambientes de Suporte para Educação a Distância: A mediação para aprendizagem cooperativa**. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação/CINTED. UFRGS, 2002.

MOORE, M. (1983). On a Theory of Independent Study. Em: SEWART, D. et al (eds). **Distance Education: International Perspectives**. Londres/Nova Iorque: Croomhelm/St. Martin's, 1983.

MUTISIM. National Instruments Electronics Workbench Group. Disponível em: [www.ni.com/multisim](http://www.ni.com/multisim). Acessado em 10/06/2008.

PETERS, O. **Didática do Ensino a Distância**. São Leopoldo, RS: UNISINOS, 2001.

PRADO, M. E. B. B e VALENTE, J. A. A Educação a Distância possibilitando a formação do professor com base no ciclo da prática pedagógica. In: MORAES, M. C. **Educação a distância: fundamentos e práticas**. OEA/MEC, Unicamp, NIED, 2002.

PROTEUS. Virtual System Modelling (VSM). Labcenter Electronics Ltd. Disponível em: [www.labcenter.co.uk/index.cfm](http://www.labcenter.co.uk/index.cfm). Acesso em: 20/06/2008.

SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. S.; SANTOS N. **Ambientes de Aprendizagem do Futuro: Teoria e Tecnologia para Cooperação**. XIII Simpósio Brasileiro de Informática e Educação – SBIE, 2002

SANTOS, E. S. **O professor como mediador no processo ensino-aprendizagem**. Artigo publicado na Revista Gestão Universitária em 24/11/2004.

SECOND LIFE. Disponível em [www.vestibularbrasil.com.br](http://www.vestibularbrasil.com.br). Acessado em junho de 2008.

TAROUCO, L. M. R. **O Processo de Avaliação em Educação a Distância**. Disponível em: [www.pgie.ufrgs.br/webfolioead/biblioteca/artigo6/artigo6](http://www.pgie.ufrgs.br/webfolioead/biblioteca/artigo6/artigo6). Acessado em: junho de 2008.

UNIVERSIDADE POSITIVO. **Engenharia da Computação – Portal Educacional**. Disponível em: [www.up.edu.br](http://www.up.edu.br). Acessado em junho de 2008.

VALENTE, C. e MATTAR, J. **Second Life e Web 2.0 na educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias**. São Paulo: Novatec, 2007. 279p.

## **TOOLS OF SUPPORT TO THE DISTANCE EDUCATION APPLIED THE GRADUATION ON COMPUTER ENGINEERING**

**Abstract:** *The present work evaluates the use of distance education techniques, as support tool to the computer engineering courses of a higher education institution. In this evaluation the use of software tools was approached for simulation of electronic circuits, the use of the educational portal of teaching in the placement of support materials to the students, exercises and evaluations through internet.*

**Key-words:** *NPE - Non Presential Education, distance education, NPE on computer engineering, NPE through internet*