



• O DESAFIO DE EDUCAR NO SÉCULO XXI: PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA EM ENGENHARIA

José Fidelis da Silva Júnior – josefidelis.junior@ee.ufcg.edu.br

Nathalia de Moraes Dias Campos – nathalia.campos@ee.ufcg.edu.br

Sarah Jéssika da Pontes – sarah.pontes@ee.ufcg.edu.br

Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Elétrica

Rua Aprígio Veloso, 882 – Bairro Universitário

58429-140 – Campina Grande – Paraíba

Resumo: A evolução histórica da Educação à Distância (EaD), que tem suas origens no ensino por correspondência e hoje apresenta suas raízes fincadas no ensino virtual, é de extrema importância para compreendermos as transformações atuais ocorridas no ensino da engenharia. Esta passa a ser ofertada por intermédio de computadores e se espalha pela internet de tal modo que uma única disciplina ofertada chega a ter mais de 100.000 pessoas inscritas. Para garantir a efetividade no processo de ensino-aprendizagem virtual ferramentas específicas são requeridas para o ensino online da engenharia, como os laboratórios virtuais, dificultando, assim, sua disseminação ao redor do mundo. Tais desafios são amplamente discutidos e desta forma surgem inúmeras soluções para estes problemas, culminando atualmente em uma infinidade de cursos online oferecidos pelas universidades mais conceituadas do mundo. Para que isto seja possível, é necessária uma série de parâmetros que guiem a criação e qualificação destes cursos. Baseado nas informações acima, o objetivo deste artigo é apontar as perspectivas da educação à distância para os cursos de engenharia, mostrando a evolução do ensino virtual e os principais conceitos relacionados à EaD.

Palavras-chave: Educação à distância, Educação em Engenharia, Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Emanuel Castells (1999) “a sociedade em rede é uma estrutura social baseada em redes operadas por tecnologias de comunicação e informação fundamentadas na microeletrônica e em redes digitais de computadores que geram, processam e distribuem informação a partir de conhecimento acumulado nos nós dessas redes”. O processo mundial de globalização econômica, no qual a economia de cada país encontra-se interligada às dos demais, encontrou seu expoente máximo no uso da tecnologia, porém, ao mesmo tempo esta não foi a única utilidade das tecnologias de informação e comunicação (TIC).

Ainda de acordo com Castells (1999), “a sociedade é que dá forma à tecnologia de acordo

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**O ENGENHEIRO
PROFESSOR E O
DESAFIO DE EDUCAR**



com as necessidades, valores e interesses das pessoas que utilizam as tecnologias. Além disso, as tecnologias de comunicação e informação são particularmente sensíveis aos efeitos dos usos sociais da própria tecnologia”. Portanto, para cada uso específico demandado pela sociedade, as tecnologias correntes se adaptarão de modo a fornecer subsídios para o desenvolvimento de tais demandas.

Dentre elas, a educação apareceu como um campo promissor para a utilização das TIC, com o objetivo de superar os antigos métodos de educação à distância (EAD), como o ensino por correspondência e a educação pela televisão. Porém, estes métodos mostraram-se obsoletos, pois eles pecam quanto à efetividade do processo de aprendizagem e à satisfação dos estudantes frente ao método dos estudos, portanto sua qualidade é prejudicada.

Nos Estados Unidos, a educação superior online encontra seu primeiro embrião por volta de 1993, quando grandes e conceituadas universidades do país apresentavam seus primeiros bacharelados online (BOURNE *et al.*, 2005). No Brasil, apenas em 1997 é que passaram a ser criados os chamados Ambientes Virtuais de Aprendizagem para o oferecimento de cursos de cursos de especialização e entre 1999 e 2002 as universidades que ofereciam cursos virtuais passaram a ser credenciadas oficialmente. Após estas iniciativas, as universidades brasileiras e americanas passaram a fornecer cursos de graduação e pós-graduação através da internet passando, assim, a popularizar este novo método de ensino.

Apesar da popularidade da internet no oferecimento de cursos EAD, uma área do conhecimento que ainda é pouco explorada é a Engenharia. O principal problema em oferecer um curso completamente online de engenharia reside nas práticas de laboratório que devem ser realizadas a fim de completar o currículo básico. Uma das soluções para esta problema é a adoção de laboratórios virtuais para complementar a carga horária prática apresentada por várias plataformas de aprendizagem. Ainda assim, muito se critica a adoção dos laboratórios virtuais, pois o engenheiro deve ter o conhecimento prático denominado *hands-on*, no qual o estudante deve ter acesso aos laboratórios para realizar suas atividades de forma presencial para que se adquira a habilidade manual necessária para a utilização de seus instrumentos de trabalho.

Baseadas neste conceito, muitas universidades brasileiras e norte-americanas passaram a oferecer cursos de engenharia baseados no processo de aprendizagem construtivista e colaborativo, para suprimir as dificuldades inerentes à conciliação entre a engenharia e o ensino virtual. Tal desenvolvimento culmina, atualmente, numa grande quantidade de cursos online oferecidos pelas universidades mais conceituadas do mundo, no intuito de estender sua oferta de cursos, mas sem prejudicar a qualidade da instituição.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar as principais plataformas eletrônicas atualmente utilizadas para o ensino de engenharia, além de mostrar o crescente desenvolvimento das ferramentas para o ensino online e o panorama atual da educação superior virtual. Também, pretende-se mostrar neste artigo as perspectivas futuras quanto à adoção do computador para o ensino virtual da engenharia baseadas no aumento da oferta de cursos virtuais pelas universidades mais conceituadas do mundo e quais as principais ferramentas utilizadas.

2. BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NO BRASIL

Inicialmente, a partir da necessidade de educar parcelas da sociedade cada vez maiores, em meados do século XIX, surgem os primeiros embriões da educação à distância (EaD). O ensino por correspondência permitia, naquela época, que o processo de educação atingisse pessoas de localidades mais remotas onde o poder do Estado não tinha tanto alcance. Além



disto, desta forma, era possível aprender profissões recebendo materiais em sua residência sem a necessidade de se frequentar aulas, que muitas vezes ocorriam em locais distantes. Esta modalidade de EaD foi predominante até metade do século XX, quando o exponencial crescimento tecnológico foi responsável por revolucionar a EaD, dando-lhe subsídios para seu efetivo desenvolvimento.

De acordo com Nilo Serpa, pode-se dividir a evolução histórica da educação à distância nos últimos 60 anos em três principais períodos, baseados em diferentes fases nas quais a sociedade se encontrava.

No primeiro deles, baseado na fase da sociedade da comunicação, que se estendeu entre as décadas de 1950 e 1970, é que a educação à distância começou a desenvolver-se com propriedade. O grande avanço tecnológico ocorrido durante a revolução industrial começou a ser colocado ao alcance das massas e a educação passou a utilizar tais tecnologias para estender seu domínio para locais cada vez mais remotos, além de disseminar a cultura de forma generalizada através do uso dos meios de comunicação. Nesta época ocorre o início efetivo da EaD com o surgimento da TV e da rádio Cultura, em 1969, que exibiam uma programação voltada para a educação das massas.

O segundo período, caracterizado pela sociedade da informação, iniciado aproximadamente em 1975 e que perdurou até a década de 1990, a necessidade da especialização profissional foi de extrema importância para a utilização da EaD que era responsável por estender a profissionalização e especialização de tais profissionais utilizando seus recursos. Nesta época, surgiram na televisão brasileira, programas voltados para a educação profissional em diversas áreas. Além disto, o ensino por correspondência também era utilizado para tal fim.

O terceiro período, quando se encontrava a fase da sociedade do conhecimento, inicia-se em meados da década de 1990 e estende-se até os dias atuais, onde a EaD é amplamente utilizada devido ao advento da Internet. Com a internet, muitos dos problemas inicialmente encontrados na educação à distância, como a falta de interação entre ensinantes e aprendentes, a dificuldade na forma de avaliação, entre outros, puderam ser minimizados, ao passo que outros problemas surgem. Dentre estes novos problemas um deles, em particular, apresenta-se como um grande desafio para a eficácia da EaD: o oferecimento de cursos online de graduação em engenharia mantenham a mesma qualidade dos cursos quando realizados de forma presencial. O problema reside na necessidade de formar o engenheiro não apenas de forma teórica, mas também de forma prática com o uso de laboratórios para o aprendizado técnico dos conteúdos ministrados a fim de desenvolver no aluno a capacidade de resolução de problemas.

3. DESAFIOS E SOLUÇÕES PARA A EDUCAÇÃO ONLINE EM ENGENHARIA

Mesmo com a grande difusão dos cursos de graduação ministrados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), os cursos de engenharia ainda encontravam-se distantes desta realidade, principalmente devido à necessidade de conteúdos práticos aprendidos em laboratórios. Estas atividades práticas que fazem parte dos conteúdos obrigatórios para a formação do engenheiro são importantes, pois o profissional recém-formado enfrentará diversas situações em que o conhecimento prático aprendido nos laboratórios pode ser utilizado. Além disto, a necessidade de garantir o aprendizado efetivo, construindo um ensino virtual humanizado de qualidade comparável aos cursos presenciais sempre foi um grande desafio.



Este problema tem sido analisado sob diferentes perspectivas por pesquisadores da área e assim foram desenvolvidas várias ferramentas com o intuito de minimizar tais problemas e oferecer um curso virtual de engenharia.

Para que o ensino da engenharia de forma virtual seja o mais humanizado possível, ferramentas como fóruns, grupos de discussão, conferências, entre outras, são amplamente utilizadas pelas diferentes plataformas.

Para tentar resolver o problema da execução das práticas de laboratório diferentes metodologias foram utilizadas para tal fim. A utilização de laboratórios virtuais ou de acesso remoto para que os alunos possam ter um contato inicial com as principais ferramentas e materiais de trabalho que serão usados posteriormente minimizou este problema. Porém, a necessidade de que os alunos tenham contato físico com tais equipamentos ainda é um empecilho para a aceitação destes laboratórios e de cursos de engenharia completamente virtuais.

Com o intuito de avaliar e qualificar os cursos virtuais surge uma metodologia que objetiva a avaliação do sucesso de ensino-aprendizagem que pode ser utilizada como um guia para a criação de cursos superiores online, e, conseqüentemente, de engenharia. Esta metodologia, denominada de “*five pillars of online learning*” (BOURNE *et al.*, 2005), resumido na imagem abaixo, serve para indicar os caminhos que devem ser seguidos para o oferecimento de uma educação online de qualidade. Neste artigo focaremos apenas nos seguintes aspectos: *access* (acesso), *learning effectiveness* (efetividade do aprendizado) e *student satisfaction* (satisfação do estudante).



Figura 1 - Cinco pilares da educação online



A acessibilidade referente aos cursos online diz respeito às tecnologias utilizadas para garantir uma determinada liberdade aos aprendentes, quanto à disponibilidade das informações e conteúdos, como aulas, fóruns e chats, dentre outros recursos. Além disto, a efetividade na aprendizagem refere-se às avaliações executadas em ambiente virtual e a como elas garantem que o aluno obtenha o conteúdo necessário para o andamento do curso. As avaliações, juntamente com a acessibilidade garantem o sucesso das ferramentas utilizadas e como os alunos interagem com as mesmas.

Em parte, estas características ajudam a garantir a satisfação do estudante, tão importante no processo de aprendizagem. Se o estudante utiliza diversas formas para interagir com os conteúdos, professores, colegas de classe, e está munido com o todo o conteúdo necessário para a sua aprendizagem, este se sente satisfeito por ter sucesso na aquisição do conhecimento.

4. PERSPECTIVAS DA EAD EM ENGENHARIA

Atualmente, um fenômeno novo pode ser observado no âmbito da EAD e mais especificamente, da educação online. Houve um crescente aumento na quantidade e diversificação de cursos inovadores que constituem disciplinas isoladas oferecidas gratuitamente por professores de universidades conceituadas, em uma estrutura didática de grande qualidade que se aproxima dos cursos de graduação a distância que já eram oferecidos. Entre as universidades que estão oferecendo cursos ou confirmaram sua participação estão o *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, *Stanford University*, *Princeton University*, *Harvard University*, *University of Pennsylvania*, *University of California* e *University of Michigan*.

Estes cursos são oferecidos nas mais diversas áreas, havendo um destaque na área de Ciência da Computação. O formato e a plataforma destes cursos, apesar de variar de acordo com cada iniciativa, seguem um modelo geral. Os estudantes contam com vídeo aulas exclusivas elaboradas pelos professores, têm a sua disposição recursos didáticos como slides e perguntas sobre o conteúdo que surgem ao longo do vídeo, com possibilidade de verificação imediata das respostas que possibilita uma interação com o estudante.

Além disso, são criados fóruns em que os estudantes podem interagir e discutir sobre os assuntos e dúvidas que surgem ao longo curso, estimulando um aprendizado coletivo, em que os próprios estudantes respondem aos questionamentos existentes construindo conjuntamente o conhecimento. Estes fóruns também contam com a intervenção de outros professores ou pessoas capacitadas, conhecidas como moderadores. Os moderadores esclarecem eventuais dúvidas que possam surgir, orientam debates já existentes no intuito de guiar os estudantes ao longo da construção do conhecimento e devem garantir o cumprimento das normas estabelecidas.

Outra característica importante destes cursos é a existência de exercícios e testes de verificação de aprendizagem que são de caráter obrigatório. Algumas plataformas adotam um número máximo de tentativas para cada exercício. Outras oferecem um *feedback* ao estudante, com uma correção comentada, facilitando a aprendizagem.

No caso específico do MIT, o curso que foi oferecido experimentalmente na área de engenharia elétrica contava com laboratórios em que era possível a montagem dos experimentos e utilização de instrumentos para medição e obtenção de resultados.

Notavelmente, esses cursos são abertos ao público, podendo um número ilimitado de pessoas se inscrever gratuitamente. Além disso, é oferecido um certificado àqueles que



tiverem sucesso em obter um bom desempenho, medido através de notas atribuídas aos exercícios e testes. No entanto, os estudantes que se matriculam nos cursos oferecidos online não possuem qualquer tipo de vínculo com a universidade em questão.

A singularidade deste novo modelo de curso online reside na organização e abrangência que possui. Além de oferecer uma educação de qualidade para milhares de pessoas em todo o mundo, algumas universidades pretendem utilizá-los também como forma de auxílio para os estudantes que frequentam os cursos presenciais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no que foi exposto ao longo deste artigo, percebe-se que, atualmente, a engenharia está entrando de vez para o mundo virtual ao passo que as ferramentas de ensino online estão evoluindo continuamente e fornecendo subsídios necessários à tal adaptação. Por outro lado, o ensino presencial da engenharia também se transforma quando comparado à humanização proporcionada pelo ensino virtual.

Esta revolução acontece com uma rapidez inimaginável e é presenciada por várias pessoas ao redor do mundo, que aproveitam a grande oferta de conhecimento disponível na internet para obter cada vez mais conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURNE, J.; HARRIS, D.; MAYADAS, F. **Online Engineering Education: Learn Anywhere, anytime**. Disponível em: <<http://www.jee.org/2005/january/253.pdf>> Acesso em: 07 mai. 2012.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COURSERA. **All Courses Coursera**. Disponível em: <<https://www.coursera.org/courses>>. Acesso em: 08 jul. 2012.

EDX. **edX**. Disponível em: <<http://www.edxonline.org/>>. Acesso em: 10 jul. 2012.

MIT. **MITx: MIT's new online learning initiative**. Disponível em: <<http://mitx.mit.edu/>>. Acesso em: 08 jul. 2012.

MONTEIRO, M. P.; DIAS, L. M. M. **A tecnologia da informação no processo ensino aprendizagem de engenharia**. Disponível em: <<http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/NTM069.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2012.

PERRY, G. T.; TIMM, M. I.; FERREIRA FILHO, R. C. M.; SCHNAID, F.; ZARO, M. A. **Desafios da gestão de EAD: necessidades específicas para o ensino científico e tecnológico**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 3, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/download/13880/7798>>. Acesso em: 10 jul. 2012.

SERPA, Nilo. **Ensino a distância no Brasil: raízes históricas e perspectivas cibernéticas**. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/25129/14621>> Acesso em: 07 mai. 2012.



THE CHALLENGE OF EDUCATION IN THE XXI CENTURY: PROSPECTS FOR DISTANCE EDUCATION IN ENGINEERING

Abstract: *The historical evolution of distance education (EaD), which has its origins in correspondence education and today has its roots in virtual education is extremely important to understand the current changes occurred in engineering education. It passes to be offered by computers and spreads via the Internet so that a single discipline gets to have offered more than 100,000 people enrolled. To ensure effectiveness in the teaching-learning virtual specific tools are required for online teaching engineering, such as virtual laboratories, thus hampering its spread around the world. Such challenges are widely discussed and thus arise many solutions to these problems, culminating today in a multitude of online courses offered by the most prestigious universities in the world. To make this possible, there is a need series of parameters that guide the creation of courses and qualifications. Based on the above information, the aim of this paper is to point out the perspectives of distance education for engineering courses, showing the evolution of virtual education and the main concepts related to distance education.*

Key-words: *Distance education, Engineering education, Virtual Learning environment*