

A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

André Leme Fleury¹ ; Denise Maellaro Ferreira² ; Raquel Cymrot³

^{1,2} Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia, Curso de Engenharia de Produção
Rua da Consolação, 896, prédio 6
CEP: 01302-907, São Paulo, SP
¹fleury@fl2.com.br; ²denisemaellaro@yahoo.com.br

³Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia, Curso de Engenharia Elétrica
Rua da Consolação, 896, prédio 6
CEP: 01302-907, São Paulo, SP
³raquelc@mackenzie.com.br

Resumo: *Este artigo apresenta os resultados obtidos com uma pesquisa que analisou o nível de utilização das ferramentas de Educação a Distância (EaD) para o aprimoramento do processo educacional nos cursos de Engenharia de Produção no Brasil. Os objetivos da pesquisa incluíram a criação de um referencial de práticas comuns sobre Educação a Distância, a utilização de ferramentas colaborativas para desenvolvimento da pesquisa e a criação de um primeiro panorama comparativo sobre a utilização da EaD em diferentes cursos de Engenharia de Produção no país. Os resultados obtidos revelam que as ferramentas para Educação a Distância já se encontram disponíveis para os professores, porém, a sua utilização efetiva, caracterizada pelo uso intensivo das novas possibilidades educacionais, ainda é restrita. A metodologia utilizada para execução da pesquisa incluiu a revisão de literatura sobre o tema, a construção e validação de um questionário contendo práticas sobre EaD, a aplicação da pesquisa entre os coordenadores dos cursos de Engenharia de Produção no Brasil e a análise e discussão dos resultados obtidos. Participaram desta pesquisa 44 dos 203 cursos de Engenharia de Produção que atuam no país atualmente.*

Palavras-chave: *Educação a distância, Pesquisa exploratória, Engenharia de produção*

1. INTRODUÇÃO

Segundo Niskier (1993), o aprimoramento dos padrões de qualidade, eficiência e produtividade encontra-se entre os principais objetivos das organizações, e para que isto seja possível, estas devem incorporar novos conhecimentos, provenientes de áreas distintas, adaptando e assimilando conceitos interdisciplinares. Este fenômeno tem impacto direto nos processos educacionais que devem gerar continuamente novos conhecimentos, capazes de alavancar as novas estratégias organizacionais. Essa necessidade por novos processos educacionais faz com que a Educação a Distância (EaD) se torne um dos acontecimentos mais relevantes e decisivos para a estruturação do conhecimento nas corporações.

A Educação a Distância é um método de comunicação em massa e bidirecional, que utiliza a ação sistemática e conjunta de recursos didáticos e o apoio de uma organização tutorial, propiciando a aprendizagem autônoma dos estudantes (ARETIO, 1987). Apesar de existirem diversas definições para Educação a Distância, algumas características comuns em

todas as iniciativas desta modalidade de ensino incluem a separação entre professor e aluno, a utilização sistemática de meios e recursos tecnológicos, a aprendizagem individual, o apoio de uma organização de caráter tutorial e a comunicação bidirecional.

A regulamentação da modalidade no país ocorre desde 1996, quando ocorreu a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação pelo Ministério da Educação (MEC), que concedeu às instituições de ensino superior a possibilidade de desenvolver parte das suas atividades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) (BRASIL, 1996). Passados mais de dez anos da regulamentação inicial do MEC, a EaD apresenta-se como uma modalidade de ensino com crescimento significativo no país: entre 2003 a 2006, o número de cursos de graduação a distância no Brasil passou de 52 para 349, um aumento de 571%, e atualmente, os cursos nesta modalidade correspondem a 5% do total de cursos de graduação oferecidos regularmente (CHAMARELLI, 2008).

Os processos de Educação a Distância constituem um objeto de estudos para pesquisadores da área de Engenharia de Produção, já que os sistemas de EaD são sistemas integrados que empregam recursos para gerenciar uma das principais riquezas desta era contemporânea, o conhecimento, consistente então com o escopo proposto para a Engenharia de Produção pelo *Institute of Industrial Engineers* (2006), segundo o qual esta engenharia contempla o projeto, o aprimoramento e a instalação de sistemas integrados, incluindo pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia.

Desta maneira, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo compreender como acontece o processo de difusão e utilização da EaD no contexto específico dos cursos de graduação em Engenharia de Produção no Brasil. Como não foram identificadas pesquisas com escopo similar, os objetivos desta pesquisa foram definidos da seguinte maneira:

- a) Estabelecer um referencial compreendendo um número significativo de práticas relacionadas com EaD, comuns para todos os cursos de Engenharia de Produção;
- b) Elaborar e aplicar um questionário contendo as práticas identificadas sobre EaD, questionando os respondentes sobre o grau de utilização destas nas instituições de ensino;
- c) Analisar os resultados obtidos, buscando validar o questionário elaborado e obter um primeiro referencial comparativo sobre o processo de utilização da EaD como mecanismo de ensino para os cursos de Engenharia de Produção;

Este artigo está estruturado da seguinte maneira: a segunda seção apresenta a revisão de literatura realizada tendo em vista a obtenção de conhecimentos sobre práticas de EaD, capazes de subsidiar a estruturação do questionário da pesquisa; a terceira seção apresenta os procedimentos metodológicos elaborados para a realização desta pesquisa; a quarta seção apresenta e analisa os resultados obtidos com a aplicação do questionário a quinta seção apresenta as principais conclusões obtidas e propõe diretrizes para evoluções futuras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo desta revisão de literatura é apresentar os principais conceitos que foram utilizados no processo de estruturação do questionário da pesquisa.

2.1. Conceituando Educação a Distância (EaD)

O Ministério da Educação (MEC) define Educação a Distância (EaD) como uma modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005). Apesar desta definição mais abrangente sobre EaD ser amplamente

aceita pelas comunidades envolvidas, definições que contemplam especificidades sobre as características da EaD dependem do contexto analisado pelo autor, e por esta razão, diversas abordagens são aceitas atualmente (CATAPAN et al. 2005).

Uma das características que diferencia a EaD do ensino presencial é o papel atribuído para professores e alunos. Segundo Chaney (2007), EaD é uma oportunidade de aprendizagem utilizando diálogo artificial bidirecional, na qual o professor possui menor relevância pois a independência do aluno em relação ao processo de aprendizagem é potencializada. Ainda segundo a autora, a EaD viabiliza que o aluno realize seus estudos de acordo com suas possibilidades, tendo a oportunidade de selecionar seus objetivos, seus interesses e suas atividades, ligando-os àquilo que ele pretende alcançar em termos educacionais. De maneira semelhante, Peters (1988) considera que os pilares da EaD são a organização do material didático e a autonomia do aluno, sendo esta uma solução igualitária, capaz de compensar a escassez de oportunidades no ensino convencional e suas limitações no que se refere à conciliação entre as necessidades individuais de estudos e a qualificação exigida pelo mercado.

2.2. Regulamentação sobre EaD

Compreender como a EaD encontra-se regulamentada atualmente no Brasil contribui para estabelecer um referencial sobre como as instituições de ensino podem formalizar suas diretrizes em relação a esta modalidade de ensino. Com o objetivo de permitir o oferecimento de cursos na modalidade a distância, o artigo 80 da Lei N° 9394 do Ministério da Educação promove o credenciamento de instituições de ensino, regulamentando aspectos como a realização de exames e o registros de diplomas relativos a cursos de EaD (BRASIL, 1996). Mesmo que a universidade não possua credenciamento junto ao MEC para realizar cursos a distância, ela pode utilizar a EaD como complemento às aulas presenciais, para disponibilização de materiais e acompanhamento das tarefas, entre outras atividades.

Para ser considerada como institucionalizada numa organização, é necessário que sejam viabilizados sistemas de EaD efetivos, incluindo a disponibilização da infra-estrutura adequada, a confecção de um Guia Geral do Curso, capaz de orientar o aluno em relação às características do processo de EaD que está sendo utilizado, bem como em relação aos direitos, deveres e normas de estudo a serem adotados (BRASIL 2007) e a estruturação de processos para suprir as necessidades dos alunos que surgem devido à falta do apoio presencial (SILVA; RAABE, 2003).

2.3. Ferramentas e plataformas tecnológicas utilizadas na EaD

Em relação às ferramentas e utilizadas para a criação de ambientes para promover a EaD, um grande número de plataformas podem ser utilizadas, sendo que a forma mais difundida atualmente é a utilização da EaD ambientada na Internet. Masetto, Moran e Behrens. (2006) afirmam que este é um recurso dinâmico, atraente, de fácil acesso, que possibilita o acesso a um grande número de informações provenientes de diversas partes do mundo.

Por sua vez, a Educação a Distância utilizando aparelhos de telefonia celular é ainda uma técnica emergente, mas que merece destaque, pois deverá difundir-se nos próximos anos. Exemplo disso, o projeto europeu Mobilelearn reúne parceiros em diversas universidades no mundo, integradas por soluções desenvolvidas em empresas de telefonia, tendo como objetivo estruturar novas opções de ensino via celular, de forma que conectividade e funcionalidade criem novas possibilidades de aprendizagem (MOBILE LEARNING PROJECT, 2002).

Outras possibilidades para estruturação da EaD incluem a utilização de sistemas de audioconferência, definidos por Cunha e Spinosa (2002) como "conferências à distância

utilizando tecnologia de áudio que permitem que múltiplos locais possam ser interligados por um telefone centralizador". Operando com uma dinâmica diferente, pois ocorre de forma unidirecional, a teleconferência funciona como um programa de televisão ao vivo, via satélite, com recepção por antena parabólica (CATAPAN al. 2005). Por sua vez, a videoconferência consiste numa discussão em grupo ou pessoa a pessoa, na qual os participantes estão em locais diferentes, mas podem ver e ouvir uns aos outros como se estivessem reunidos em um único local.

2.4. Recursos de Aprendizagem

Os recursos de aprendizagem que podem ser disponibilizados nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem incluem os conteúdos multimídia, tais como imagens, vídeos e animações (ZORNOFF, 2004) e o armazenamento de informações ministradas em sala de aula (EVANGELISTA; HECKLER, 2006). Num processo de aprendizado a distância, o fácil acesso a links e conteúdos didáticos é necessário para suportar o aprendizado e a realização de tarefas (CORTIMIGLIA; FOGLIATTO, 2005).

Em relação à interatividade, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem viabilizam o envio de trabalhos de forma eletrônica (BEHAR ET. AL, 2006). Os fóruns de mensagens são recursos de comunicação assíncrona, no qual uma determinada questão é analisada, sendo formadas opiniões de forma a progredir o conhecimento sobre o assunto. Já as salas de bate-papo (chat) são ferramentas de comunicação síncrona, possibilitando a interação entre professor e aluno e entre os alunos (MASETTO; MORAN; BEHRENS, 2006). O correio eletrônico também é uma ferramenta bastante utilizada em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Wikis são ambientes e ferramentas cada vez mais difundidos na Internet, servindo essencialmente no apoio ao trabalho colaborativo (SCHMITT, 2006).

Já sobre o desenvolvimento de atividades de verificação do progresso educacional, a realização de exercícios e avaliações utilizando os Ambientes Virtuais de Aprendizagem é uma possibilidade recente, mas que também vem sendo explorada sistematicamente (CORTIMIGLIA; FOGLIATO, 2005).

Em relação às equipes envolvidas diretamente com Educação a Distância, novas funções devem ser estabelecidas para viabilizar os Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Surgem então profissionais responsáveis, pela análise, elaboração, articulação dos ambientes virtuais, desde o projeto, até os aspectos arte final, passando pela programação, correção, organização, orientação dos alunos etc., podemos citar entre os profissionais, os designers instrucionais, roteiristas, web designers, programadores, monitores, tutores, revisores ortográficos, etc. (OKADA; SANTOS, 2003).

2.5. Metodologias pedagógicas para EaD

Definir uma metodologia pedagógica significa estabelecer métodos e práticas de ensino a serem utilizados para atingir o objetivo educacional proposto para o curso (LOYOLLA; FILHO, 2001). Segundo Moran (2003), com as novas tecnologias de EaD surgem hoje novas questões pedagógicas, sendo difícil definir uma metodologia adequada para todos os cursos a distância, já que cada um contém uma série de variáveis como número de alunos, tecnologias disponíveis, quantidade de aulas, conteúdo a ser passado, apoio institucional, entre outros.

Com o uso dos ambientes virtuais como ferramentas de aprendizagem, existe a necessidade de garantir que os discentes não percam o contato direto com seus professores, para esclarecimento de dúvidas, compartilhamento de informações e outros tipos de acompanhamento. Para Lins, Dacol e Moita (2006), a interatividade entre professor-aluno é

mais bem garantida através das ferramentas de comunicação síncronas que possuem níveis de satisfação melhores e contribuem para diminuir a sensação de isolamento dos estudantes.

Um dos desafios do ensino a distância é garantir a colaboração e cooperação entre alunos separados por distância espacial e temporal. Um dos meios de garantir a interação entre os alunos dentro do ambiente virtual de aprendizagem é através de aprendizado colaborativo, que na definição de Felder (1993) é um método que faz com que os alunos interajam entre si, questionando as informações e descobrindo conjuntamente as soluções.

2.6. Conclusões da revisão de literatura

A revisão de literatura apresentada ao longo desta seção permite a observação de pontos relevantes para a estruturação da metodologia de pesquisa para observação das práticas de EaD utilizadas atualmente entre os cursos de Engenharia de Produção que atuam no país:

- Existe um conjunto de regulamentações sobre EaD estabelecido pelo Ministério da Educação (MEC) e que permite às organizações de ensino de Engenharia de Produção institucionalizarem projetos de EaD de diferentes maneiras, variando desde a criação de cursos a distância certificados até a utilização pontual como complemento à educação presencial em matérias específicas;

- As ferramentas e plataformas tecnológicas que podem ser utilizadas na EaD incluem a Internet, sistemas de telefonia celular, audioconferência, videoconferência e teleconferência, entre outros;

- Os recursos educacionais utilizados nos ambientes de Educação a Distância incluem a disponibilização de material audiovisual, textos e bibliotecas de conteúdo; os mecanismos de comunicação incluem mensagens eletrônicas, fóruns e salas de bate papo, entre outros; a avaliação do processo educacional pode empregar exercícios ou provas eletrônicas;

- Existem diversas funções profissionais necessárias para a viabilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, incluindo Designers Instrucionais, Web Designers, programadores, monitores, tutores, entre outros;

- Apesar da extensa revisão de literatura realizada, não foram identificadas pesquisas que procuram estabelecer referenciais de comparação entre iniciativas de EaD entre diferentes cursos de Engenharia de Produção, que é o objetivo principal desta pesquisa.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Com base na revisão da literatura apresentada na seção anterior foi construído um questionário com 105 questões, compreendendo diversos aspectos relacionados com EaD. Pelo fato deste trabalho ter por objetivo verificar como os diversos recursos de EaD são utilizados nos cursos de Engenharia de Produção, este artigo aborda somente as variáveis de informações gerais sobre os cursos de Engenharia de Produção, suas políticas institucionais, a utilização da EaD e os recursos de Educação à Distância mais utilizados atualmente nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

A metodologia da pesquisa adotada foi a aplicação de uma *survey*. Segundo Forza (2002), *surveys* têm como objetivo contribuir para o conhecimento disponível numa área de interesse, podendo ser de três tipos: exploratória, a ser executada quando o objetivo é a obtenção de conhecimentos preliminares sobre determinado tópico, confirmatória, a ser executada quando o conhecimento sobre o tópico já foi articulado teoricamente, e descritiva, a ser executada quando o objetivo é descobrir a relevância de determinado fenômeno e a distribuição deste fenômeno entre a população pesquisada. Como na revisão da literatura não foram identificadas pesquisas realizadas com o objetivo específico de comparar práticas de EaD entre diferentes cursos de Engenharia de Produção, esta *survey* teve caráter exploratório,

buscando obter conhecimentos preliminares para a elaboração de uma metodologia de levantamento de informações sobre práticas de EaD entre diferentes instituições de ensino de graduação em Engenharia de Produção no Brasil e estabelecendo um panorama comparativo sobre as diferentes formas de utilização desses recursos nessas mesmas instituições.

Com o objetivo de desenvolver novas metodologias de pesquisa e explorar as novas possibilidades oferecidas pela Educação a Distância, esta pesquisa utilizou como principal recurso para a estruturação do questionário uma ferramenta de construção de *wikis*. Na definição de Schmitt (2006) *wikis* são ferramentas destinadas à estruturação de ambientes de construção colaborativa de conhecimento cada vez mais difundidos e fazem parte do que está sendo denominado como Web 2.0, ou seja, a segunda geração de ferramentas ambientadas na Web e que tem como objetivo estruturar processos de construção colaborativa de conhecimento. Os *wikis* são ambientes que permitem a construção coletiva de hipertextos de forma rápida e simplificada, não exigindo dos colaboradores conhecimento especializado de construção de páginas.

Assim, a pesquisa utilizou-se da criação de uma página dentro de um ambiente *wiki*, na qual as perguntas elaboradas foram inseridas e modificadas, de acordo com a necessidade, pelos participantes da pesquisa, distanciados pelo espaço e tempo. Com esta ferramenta foi possível criar uma interligação entre as questões, onde, cada uma das perguntas era, na verdade, um link que levava a uma página contendo as referências bibliográficas que serviram de base para a escolha do tema questionado. Como se trata de um *wiki*, orientador e aluno puderam fazer e verificar as modificações realizadas, facilitando a comunicação e a interação constante dentro da pesquisa. Ademais através do uso desta ferramenta, está sendo apresentado um novo conceito de orientação e metodologia de investigação acadêmica, que permite uma intensa colaboração entre pesquisador-orientador, aprofundando os limites da pesquisa e indo além dos encontros presenciais.

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie. A fim de respeitar o anonimato dos informantes o questionário elaborado foi publicado no *site* da Universidade e não apresentava questões nem mecanismos capazes de revelar a identidade do respondente, preservando seu anonimato.

Para validar o questionário, foi realizado um teste piloto com quatro respondentes envolvidos com cursos de Engenharia de Produção e Educação a Distância, buscando verificar a complexidade das questões, ambigüidade na redação, reação do respondente e extensão do questionário. Os respondentes consideraram o questionário apropriado e não apresentaram sugestões para o seu aprimoramento.

Foram a seguir identificadas as faculdades e escolas de Engenharia de Produção existentes no país e os responsáveis pelo curso de Engenharia de Produção. A listagem de cursos de Engenharia de Produção que serviu de base para a pesquisa foi a elaborada pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Uma vez identificados os responsáveis pelos diversos cursos de Engenharia de Produção foi estabelecido contato telefônico no qual a pesquisa foi apresentada e foi realizado o convite para sua participação na mesma, seguido do encaminhamento de mensagem eletrônica. Inicialmente foram identificadas 224 instituições; porém, parte destas ainda não tinha iniciado suas operações e alguns dos registros apresentavam duplicidade. Desta forma, a população total incluía 203 instituições de ensino de Engenharia de Produção, que foram contatadas em sua totalidade via telefone ou e-mail.

Os dados coletados foram consolidados e a fim de verificar a consistência interna das respostas obtidas foi calculado o coeficiente alfa de Cronbach. Para validar a amostra utilizou-se um teste Quiquadrado de independência (CONOVER, 1999). Também foi realizada uma análise descritiva dos dados coletados com a construção de gráficos e tabelas de modo facilitar a interpretação dos dados obtidos. O Boxplot é um gráfico em formato de caixa com

o nível superior dado pelo 3º quartil e o nível inferior pelo 1º quartil. A mediana é representada por um traço no interior da caixa e segmentos de reta são desenhados da extremidade da caixa até os valores máximo e mínimo que não sejam observações discrepantes (possíveis *outliers*). A representação gráfica através do Boxplot fornece, entre outras informações, a variabilidade e a simetria dos dados (MONTGOMERY; RUNGER, 2003). Este gráfico foi construído para visualização do grau de utilização dos recursos na construção dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Foram então construídos intervalos com 95% de confiança para populações finitas para algumas médias e proporções de interesse (MONTGOMERY E RUNGER, 2003). Para testar se as frequências médias de utilização dos diversos recursos foram as mesmas utilizou-se o teste não paramétrico de Friedman e foram construídos e testados seus contrastes dois a dois (CONOVER, 1999). Para todos os testes foram calculados seus níveis descritivos e tiradas conclusões utilizando-se um nível de significância de 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o programa Minitab®.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma vez publicado o questionário no *site* da Universidade Presbiteriana Mackenzie, 203 instituições de ensino foram convidadas a participar da pesquisa, e destas, 44 (21,67%) efetivamente participaram da pesquisa.

A amostra foi validada por meio de um teste de independência Quiquadrado, utilizando-se a variável capital da instituição e comparando-se o número de instituições públicas e privadas que responderam com o número de instituições que não responderam o questionário ($P = 0,776$). Também foi analisada a consistência interna dos dados por meio do coeficiente alfa de Cronbach, que foi igual a 0,8052, valor superior a 0,70, sendo considerado aceitável na maioria das situações de pesquisa. No cálculo do coeficiente de Cronbach foram consideradas variáveis com poucas ausências de respostas, que puderam ser codificadas em uma escala ordinal.

Dentre os respondentes, 34% atuam em instituições de ensino particular com fins lucrativos, 39% atuam em instituições de ensino particular sem fins lucrativos e 27% dos respondentes atuam em instituições públicas. Não foram encontradas diferenças significativas em relação à utilização dos recursos de EaD de acordo com o perfil da estrutura de capital da instituição de ensino respondente. Em relação ao perfil dos respondentes, 95% ocupam o cargo de chefia ou coordenação do curso, sendo que em relação à sua titulação, 59% concluíram só o mestrado e 39% concluíram o doutorado.

De uma maneira geral, os cursos analisados possuem pouca pesquisa acadêmica, medida em relação à realização de pesquisa de mestrado e doutorado. Em relação à realização de cursos de pós-graduação, 47% das instituições possuem apenas o curso de graduação e 53% das instituições possuem pós-graduação, sendo que destas, apenas 19% das instituições possuem pós-graduação *strictu sensu* (mestrado e/ou doutorado).

Aproximadamente 50% das instituições possuem diretrizes formalizadas em relação à educação à Distância (EaD), o que significa que aproximadamente 50% das instituições ainda não a institucionalizaram de alguma maneira e a sua utilização deve acontecer principalmente de maneira *ad hoc*.

A grande maioria das instituições pesquisadas (84%) já utiliza a Educação a Distância de alguma maneira. Aproximadamente 73% delas disponibilizam ferramentas de EaD na Internet, viabilizando a construção dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Além disto, 71% das instituições atualmente utiliza a EaD como recurso complementar para os cursos presenciais. Considerando que aproximadamente 50% das instituições já possuem diretrizes institucionais formalizadas, é possível supor que este número vai aumentar nas próximas pesquisas, já que a padronização dos processos é uma tendência natural nas organizações.

De forma a garantir a consistência estatística desta afirmação, foi construído um intervalo com 95% de confiança para a proporção de cursos que utilizam EaD considerando a população finita, igual a 203 cursos. O intervalo obtido foi igual a $[0,7450; 0,9368]$, mostrando que a EaD efetivamente já é bastante utilizada nos cursos pesquisados.

A Figura 1 a seguir apresenta a utilização das diferentes plataformas tecnológicas para desenvolvimento dos cursos para Educação à Distância:

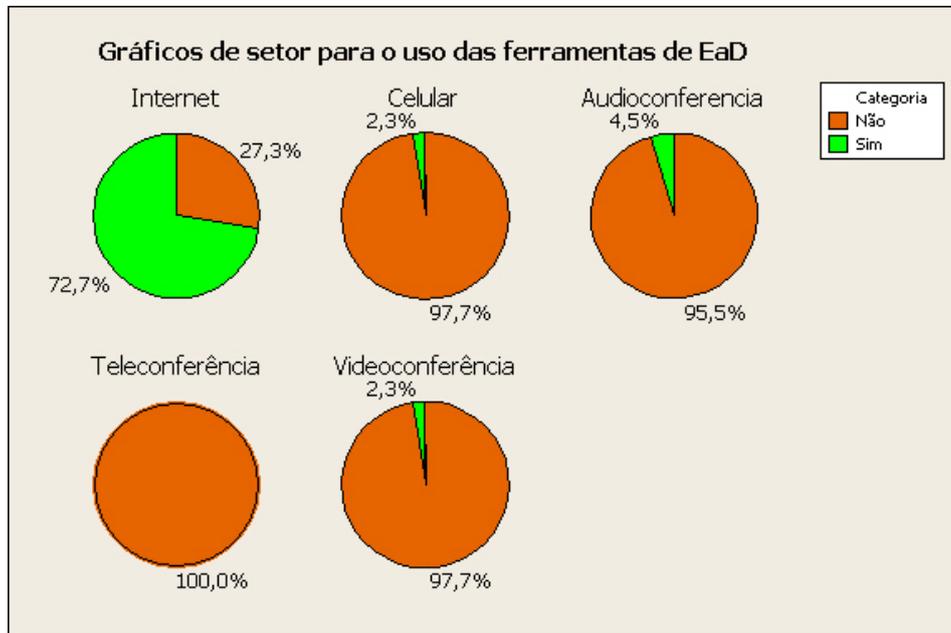


Figura 1 – Utilização das diferentes plataformas tecnológicas para desenvolvimento dos cursos para EaD

É possível observar que, apesar da utilização da Internet como plataforma de EaD ser bastante popular, a utilização de plataformas de telefonia celular ainda é bastante restrita; considerando que o número existente destes aparelhos é bastante superior ao número de computadores pessoais, é possível prever a ocorrência de um forte processo de difusão da EaD quando estas plataformas tornarem-se populares nas instituições de ensino.

Por outro lado, o nível de utilização da EaD entre os professores dos cursos de Engenharia de Produção ainda é baixo. A grande maioria das instituições analisadas encontra-se em processo inicial de difusão, significando que 72% dos respondentes alegaram que menos de 25% dos professores do curso utilizam a EaD como ferramenta pedagógica nestes cursos.

De forma a verificar quais os recursos mais utilizados pelos professores nos cursos que empregam EaD, foram construídos intervalos com 95% de confiança para a média dos escores obtidos para os diversos recursos utilizados. Os escores atribuídos variaram de um a cinco. As estimativas da média, desvio padrão e do intervalo com 95% de confiança são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 – Utilização dos recursos para construção dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, tamanho da amostra e estimativas

Recursos	n	média	desvio padrão	Intervalo de Confiança	
				LI	LS
Multimídia	42	2,810	1,065	2,790	2,830
Anotações	41	3,415	1,204	3,392	3,438
Envio de trabalho	41	3,293	1,146	3,271	3,315
Foruns	41	2,488	1,165	2,466	2,510
Chat	40	2,150	1,051	2,129	2,171
Mensagens eletrônicas	41	3,171	1,243	3,147	3,195
Realização de provas	41	1,561	0,976	1,542	1,580
Realização de exercícios	41	2,610	1,159	2,588	2,632
Biblioteca	39	2,590	1,208	2,566	2,614
Wikis	37	1,568	0,835	1,551	1,585

Os resultados apresentados são consistentes com a observação de que os recursos de EaD ainda são usados para aplicações básicas pelos professores. Nota-se na tabela que os recursos mais comuns são “disponibilização de anotações de sala de aula”, “envio de trabalhos” e “troca de mensagens eletrônicas”, sendo que os recursos menos utilizados são “realização de provas” e “wikis”.

A figura 2 apresenta os gráficos de Boxplot para a frequência de uso de recursos de EaD com as médias assinaladas.

Nota-se simetria aproximada apenas nos recursos Multimídia e Mensagens eletrônicas. Nos demais casos sempre a média é superior à mediana, resultando em uma assimetria positiva.

Para analisar se as frequências médias de uso dos diversos recursos vêm da mesma população (com mesma média) atribuiu-se postos para as frequências de uso declaradas por cada respondente aos dez tipos de recursos. A Tabela 2 apresenta as medianas e as somas de postos atribuídos para as frequências de uso dos diversos recursos de EaD.

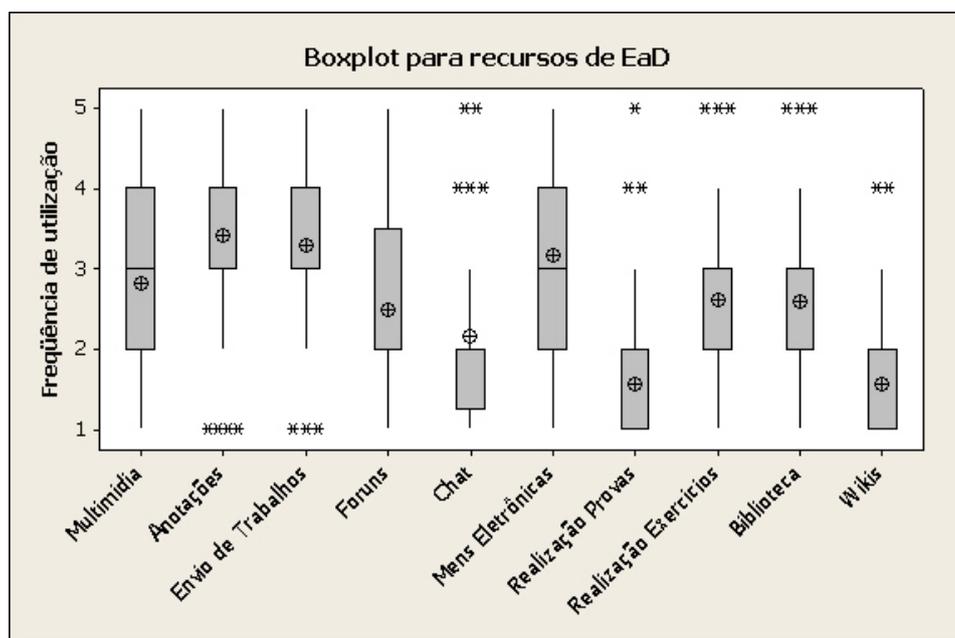


Figura 2 – Gráficos de Boxplot para os recursos de EaD utilizados

Tabela 2 – Recursos, medianas e soma de postos atribuídos.

Tabela 4 – Variáveis do contraste, soma dos postos das duas variáveis do contraste, valor absoluto da diferença entre as soma dos postos e nível descritivo do teste.

Variável 1	menor que	Variável 2	Soma de postos		Valor absoluto	P
			Variável 1	Variáv	da diferença	
Wiki	Chat		98,5	149,0	50,5	2,81E-03
	Foruns		98,5	180,0	81,5	1,87E-06
	Biblioteca		98,5	196,5	98,0	1,29E-08
	Realização Exercicios		98,5	203,5	105,0	1,28E-09
	Multimídia		98,5	224,5	126,0	6,29E-13
	Mens Eletrônicas		98,5	237,5	139,0	3,59E-15
	Anotações		98,5	266,5	168,0	1,26E-20
	Envio de Trabalhos		98,5	266,5	168,0	1,26E-20
Realização de provas	Chat		102,5	149,0	46,5	5,88E-03
	Foruns		102,5	180,0	77,5	5,59E-06
	Biblioteca		102,5	196,5	94,0	4,60E-08
	Realização Exercicios		102,5	203,5	101,0	4,86E-09
	Multimídia		102,5	224,5	122,0	2,89E-12
	Mens Eletrônicas		102,5	237,5	135,0	1,82E-14
	Anotações		102,5	266,5	164,0	7,68E-20
	Envio de Trabalhos		102,5	266,5	164,0	7,68E-20
Chat	Biblioteca		149,0	196,5	47,5	4,91E-03
	Realização Exercicios		149,0	203,5	54,5	1,28E-03
	Multimídia		149,0	224,5	75,5	9,52E-06
	Mens Eletrônicas		149,0	237,5	88,5	2,47E-07
	Anotações		149,0	266,5	117,5	1,54E-11
	Envio de Trabalhos		149,0	266,5	117,5	1,54E-11
Forum	Multimídia		180,0	224,5	44,5	8,36E-03
	Mens Eletrônicas		180,0	237,5	57,5	6,87E-04
	Anotações		180,0	266,5	86,5	4,46E-07
	Envio de Trabalhos		180,0	266,5	86,5	4,46E-07
Biblioteca	Mens Eletrônicas		196,5	237,5	41,0	1,50E-02
	Anotações		196,5	266,5	70,0	3,88E-05
	Envio de Trabalhos		196,5	266,5	70,0	3,88E-05
Realização de exercícios	Mens Eletrônicas		203,5	237,5	34,0	4,34E-02
	Anotações		203,5	266,5	63,0	2,05E-04
	Envio de Trabalhos		203,5	266,5	63,0	2,05E-04
Multimídia	Anotações		224,5	266,5	42,0	1,28E-02
	Envio de Trabalhos		224,5	266,5	42,0	1,28E-02

Destas comparações conclui-se que Disponibilização de anotações, Envio de trabalho e Mensagens eletrônicas são os recursos utilizados com maior frequência que os demais, seguidos por Multimídia. A seguir vêm empatados os recursos Realização de exercícios e Biblioteca. Segue-se o recurso Fóruns, e depois o recurso Chat. Finalizando, com menor frequência vêm os recursos Realização de Provas e Wikis.

Os resultados apresentados são consistentes com a observação de que os recursos de EaD ainda são usados para aplicações básicas pelos professores. Nota-se, novamente, na tabela que os recursos mais comuns são “disponibilização de anotações de sala de aula”, “envio de trabalhos” e “troca de mensagens eletrônicas”, sendo que os recursos menos utilizados são “realização de provas” e “wikis”. Considerando que a realização de provas utilizando EaD contribui para a estruturação de avaliações sobre a utilização destes recursos e os wikis são ferramentas essenciais para processos de construção colaborativa de

conhecimento, pode-se verificar que processos mais elaborados de utilização da EaD ainda são raros nestas instituições de ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados sobre a utilização da EaD nos cursos de Engenharia de Produção obtidos desta pesquisa corroboram com a percepção de que atualmente os Ambientes Virtuais de Aprendizagem encontram-se em fase inicial de difusão, ou seja, a maior parte das instituições já disponibiliza as ferramentas necessárias para a construção dos AVA, parte significativa das instituições possui diretrizes formalizadas em relação à sua utilização, porém apenas um pequeno número de professores encontra-se efetivamente utilizando estes recursos.

Ademais, esse fato é confirmado através da análise dos recursos de EaD mais utilizados pelas instituições. Constatou-se que somente os recursos básicos, como mensagem eletrônicas, anotações de aulas e envios de trabalhos, estão difundidos hoje dentro das instituições; isto revela que o verdadeiro potencial da Educação a Distância, ainda não foi atingido, já que recursos mais avançados, como por exemplo, recursos para a realização de provas, avaliação de alunos e criação de wikis não foram verificados e, desta forma, a EaD vem sendo utilizada simplesmente como um método de apoio as aulas, deixando inexplorado muitos de seus recursos que permitem efetiva interatividade e colaboração entre alunos e professores.

Ao mesmo tempo, a participação das universidades nesta pesquisa e uma série de observações obtidas com o seu desenvolvimento sugerem que a EaD deve se popularizar significativamente entre os cursos de Engenharia de Produção nos próximos anos. A possibilidade de estruturar Ambientes Virtuais de Aprendizagem utilizando a rede de telefonia celular viabiliza o acesso a um número bastante superior de alunos, com condições de acesso facilitadas; a possibilidade de desenvolver novas formas de criação e compartilhamento de conhecimento trará novas possibilidades educacionais, capazes de reestruturar a forma como o conteúdo referente à Engenharia de Produção é ensinado; finalmente, a possibilidade de replicar os cursos desenvolvidos, utilizando-se para isto trabalho pedagógico e editorial especializado e viabilizado com a formulação de parcerias entre diferentes universidades e entre universidades e empresas, trará uma nova dimensão para os cursos de EaD, trazendo-os para o centro das estratégias de pesquisa e ensino em Engenharia de Produção.

Desta maneira, espera-se verificar nos próximos anos um processo de difusão cada vez mais acentuado da Educação a Distância e da criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem entre os cursos de Engenharia de Produção no país. A observação sobre a evolução destas práticas viabilizará o estabelecimento de referenciais de maturidade entre estas instituições de ensino, contribuindo para o aprimoramento da qualidade de ensino destes referenciais entre engenheiros de produção no país. Assim, a replicação futura deste tipo de estudo, com foco especial no estabelecimento destes níveis de maturidade, apresenta-se como uma possibilidade relevante para pesquisadores envolvidos com o ensino da Engenharia de Produção.

A metodologia empregada na pesquisa mostrou-se apropriada para uma pesquisa exploratória, no qual o objetivo principal é o desenvolvimento de um instrumento de pesquisa efetivo, capaz de evidenciar os construtos que devem ser analisados e trazer gerar uma primeira versão das comparações entre estes construtos. Porém, nas suas próximas versões, o questionário pode ser estruturado de forma a evidenciar mais claramente estes níveis de maturidade, fato que não foi possível de ser verificado nesta versão inicial da pesquisa. Além de avaliar a utilização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem nos cursos de Engenharia de Produção, pesquisas com escopo similar também podem ser empregadas para analisar a

utilização de outros sistemas de informação relevantes para o ensino da Engenharia de Produção, como, por exemplo, sistemas para gerenciamento de fluxos de trabalho e para gerenciamento de projetos. Vale lembrar que, devido ao caráter confidencial do questionário, perguntas capazes de diferenciar a instituição de acordo com a sua região geográfica não foram estruturadas, e conseqüentemente, não foi possível a estruturação de análises baseadas nestes critérios.

Finalmente, as conclusões obtidas com esta pesquisa reforçam a percepção de Niskier (1993), apresentada na introdução deste artigo. O aprimoramento dos padrões de qualidade, eficiência e produtividade encontra-se entre os principais objetivos das organizações depende da incorporação de novos conhecimentos provenientes de áreas distintas, adaptando e assimilando conceitos interdisciplinares, e este fenômeno faz com que a Educação a Distância (EaD) se torne um dos acontecimentos mais relevantes e decisivos para a estruturação do conhecimento nas corporações.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado parcialmente pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, através da concessão de bolsa PIBIC de iniciação científica, no curso de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARETIO, Lorenzo Garcia. Para uma definição de educação à distância. **Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro: v.16, p. 78-79, set./dez. 1987.

BEHAR, P. A.; LEITE, S. M. ; MAZZOCATO Sandra Bordini ; SOUZA, L. B. ; SIQUEIRA, L. G.. O Processo Avaliativo do ROODA. **Revista Novas Tecnologias da Educação** v. 4, n. 1, p. 1-2, 2006.

BRASIL Ministério da Educação. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL Ministério da Educação. **Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005**. Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL Ministério da Educação. **Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância**. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

CATAPAN, A. H.; CERNY, R. Z.; GOMES, N. G.; QUARTIERO, E. M. **Introdução à Educação à Distância**. Florianópolis: Editora UFSC: 2005.

CHAMARELLI, Renata. **Os avanços da educação a distância**. Portal Ministério da Educação. Brasília, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=com_content&task=view&id=10388&internala=6>. Acesso em: 10 mai 2008.

CHANEY, B. H. **History, theory and quality: indicators of distance learning education: a literature review**, Texas: A&M University, 2007.

CONOVER, W. J. **Practical Nonparametric Statistics**. New York: John Wiley and Sons, 1999.

CORTIMIGLIA, Marcelo N.; FOGLIATTO, Flávio S.. Um modelo conceitual para o desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem via Internet. In: XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 2005, Porto Alegre. **Anais em Cd-rom**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2005.

CUNHA, Marciano de Almeida; SPINOSA, Luiz Marcio. Tecnologia da Informação em Organizações Educacionais: Uma Revisão dos Aspectos Tecnológicos. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 2002, Curitiba. **Anais em Cd-Rom**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2002.

EVANGELISTA, Mário L. S.; HECKLER, Valmir. Teleduc - uma ferramenta auxiliar no processo educacional presencial da engenharia de produção. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 2006, Fortaleza. **Anais em Cd-Rom**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006.

FELDER, R. M. Reaching the second tier learning and teaching styles in College Science Education. **Journal of College Science Teaching**, v. 23, n.5, p. 286-290, 1993.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n.2, p. 152-194, 2002.

LINS, Rubevan Medeiros; DACOL, S.; MOITA, Márcia Helana Veleda. Interatividade na Educação a Distância. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 2006, Fortaleza. **Anais em Cd-rom**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006.

LOYOLLA, W. P. D. C.; CAMPOS FILHO, M. P.. Ferramental Pedagógico da Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC). In: VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2001, Brasília. **Anais Eletrônicos**. ABED, São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&id=158&sid=107>>. Acesso em: 01 dez 2007.

MASETTO, M. T.; MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. São Paulo: Editora Papirus, 2006.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MORAN, J. M. **Novas questões que a educação on-line traz para a didática**. Educação on-line: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Editora Loyola, 2003.

NISKIER, Arnaldo. **Educação à distância: a tecnologia da esperança: políticas e estratégias para a implantação de um sistema nacional de educação aberta e à distância**. São Paulo: Loyola, 1999.

OKADA, Alexandra L. P.; SANTOS, Edméa. Articulação de saberes na EAD: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos. In: X CONGRESSO INTERNACIONAL DE

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2003, Porto Alegre, RS. **Anais Eletrônicos**. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.projeto.org.br/alexandra/pdf/10_abed2003_okada&santos.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2007.

PETERS, O. Distance teaching and industrial production: A comparative interpretation in outline. In: KEEGAN, D. The industrialization of teaching and learning. London: Routledge, 1998.

MOBILEARN Project. **The Vision**. Itália, 9 dez. 2002. Disponível em: <<http://www.mobilearn.org/vision/vision.htm>>. Acesso em: 12 out. 2007.

SCHMITT, M. A. R. Dificuldades apresentadas pelo modelo wiki para a implementação de um ambiente colaborativo de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias da Educação** v. 4, n.2, 2006.

SILVA, J. M. C. D.; RAABE A. L. A. **Um Ambiente EaD para Apoio a Certificação de Proficiência em Idiomas Estrangeiros**. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.1, n.2, 2003.

ZORNOFF, Denise C. M. et al. Explorando Recursos Multimídia em um Programa de Educação em Saúde. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, 2004, Ribeirão Preto. **Anais Eletrônicos**. São Paulo, SBIS, 2004. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/cbis9/>>. Acesso em: 10 dez 2007.

THE USE OF DISTANCE EDUCATION RESOURCE IN PRODUCTION ENGINEERING COURSES

Abstract: *This paper presents the outcomes from a research project that aimed to understand how the diffusion of the use of Distance Learning tools for the improvement of the educational process at Production Engineering courses is happening in Brazil. An exploratory survey was conducted to gather information about which are the most common practices used to support Distance Learning at these courses, resulting in a complete comparative framework. The research methodology included an extensive literature review concerning related research initiatives, the construction and validation of a questionnaire containing questions about different practices of utilization, the application of this questionnaire among coordinators of Production Engineering courses and the analysis and discussion of obtained results. The development of this research was supported with the use of collaborative tools. Obtained results shows that there is an initial use of Distance Learning resources, but interactive and collaborative tools, such as wiki, are still not used at this context, demonstrating the initial character of the use of this new educational category. From 203 Production Engineering courses operating in the country, 44 responded the questionnaire.*

Key-words: *Distance Education, Exploratory research, Production Engineering,*