

A EXPERIÊNCIA DO ENSINO E APRENDIZADO À DISTÂNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Bianca Foggiatto – bianca.foggiatto@poli.usp.br

Sérgio Médiçi de Eston – smeston@usp.br

Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da USP

Av. Prof. Mello Moraes, 2373

05508-009 – São Paulo - SP

Resumo: *O ensino e aprendizado à distância (EAD) tem apresentado uma crescente presença em áreas de formação e atualização de profissionais. Em particular, o Programa de Educação Continuada - PECE - é responsável da produção e execução de cursos de pós-graduação lato sensu da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP. Dentre os cursos no formato EAD, o PECE oferece o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Os objetivos do presente trabalho englobam a contextualização da metodologia de ensino e aprendizado a distância desenvolvida pelo PECE enfatizando a disciplina “Higiene do Trabalho” do curso mencionado, relatando esta experiência diferenciada em ensino-aprendizagem de engenharia.*

Palavras-chave: *Ensino/Aprendizagem de Engenharia, Educação a Distância, Higiene do Trabalho*

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a constante busca de informações e de atualização tecnológica levou ao desenvolvimento de cursos com ensino e aprendizado à distância (EAD). Esta prática inovadora já se encontra disseminada em todo o mundo, envolvendo quase todas as instituições de renome⁽⁶⁾.

Em particular, o Programa de Educação Continuada - PECE é responsável da produção e execução de cursos de pós-graduação *lato sensu* da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP, oferecendo disciplinas presenciais ou à distância (algumas disciplinas de atualização isoladas ou um conjunto integrado de disciplinas que forma um curso de especialização / difusão / MBA).

De forma a permitir um maior acesso de profissionais de todo o Brasil e países de língua latina aos seus cursos de alta qualidade, o EAD desenvolvido pelo PECE/EPUSP utiliza tecnologia de informação e comunicação para aprendizagem dos alunos. A presença física do aluno em suas salas de aula é dispensada na maior parte do tempo, permitindo que este estude na hora e no local mais conveniente e que crie o seu método de estudo. A presença do aluno somente é necessária em provas finais, laboratórios, palestras e aulas práticas. Assim, o EAD proporciona uma grande flexibilidade para o aluno se especializar.

1.1 Engenharia de Segurança do Trabalho

O curso de especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho tem como objetivo a formação de profissionais especializados para atuarem nas áreas de segurança e higiene do trabalho, num contexto prevencionista e de proteção do trabalhador em todas as instâncias de sua atividade ocupacional e nas diversas etapas dos setores de produção e de bens e serviços.

Outros objetivos que merecem destaque são: o desenvolvimento de raciocínio e senso crítico, o intercâmbio de experiências e soluções de casos reais e o fornecimento de instrumental prático que permita aos participantes realmente contribuir nos serviços de saúde e segurança do trabalho de suas empresas.

Levando-se em conta a constante preocupação da sociedade moderna com a melhoria das condições sociais dos trabalhadores, o curso em formato EAD se enquadra nas necessidades da sociedade brasileira no que concerne à reciclagem de conhecimentos, pois permite que seja cursado por profissionais de diferentes localidades do país e do exterior.

2 OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho englobam a contextualização da metodologia de ensino e aprendizado a distância (EAD) desenvolvido pelo PECE/EPUSP enfatizando a disciplina “Higiene do Trabalho” do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, apresentando esta experiência diferenciada em ensino-aprendizagem de engenharia.

3 HISTÓRICO DO ENSINO-APRENDIZAGEM À DISTÂNCIA NO PECE/EPUSP

A experiência do ensino-aprendizado a distância no PECE/EPUSP iniciou-se no ano de 2000 com uma disciplina de energia, na qual o aluno recebia um CD pelo correio. A partir de então, foram criadas novas disciplinas e cursos, conforme apresentado a seguir⁽⁷⁾:

- A partir 2003, uma disciplina (40 horas) de segurança em serviços de eletricidade baseada na Norma Regulamentadora 10 (NR-10) foi oferecida para turmas contando com 12 alunos (do estado de SP e outros). Esta disciplina foi reformulada e ainda é oferecida;
- O Curso de Higiene Ocupacional (360 horas) se iniciou em 2003, contando com 15 disciplinas (1 ano) e turmas de 40 alunos. Foram formados até hoje cerca de 200 alunos de todo o Brasil e do exterior, nos níveis especialização e difusão;
- O MBA de Gestão e Tecnologias Ambientais, composto por 14 disciplinas (1 ano). A 1ª. turma se iniciou com 37 alunos do Brasil e exterior (Angola, Portugal, Peru, República Dominicana, Venezuela e Equador), mas apenas 34 alunos finalizaram o curso;
- O curso de Engenharia de Segurança do Trabalho (617 horas) iniciou-se em 2005 contando com 12 disciplinas e tendo duração de 3 anos. Está em andamento sua 3ª. turma.

Diversos outros cursos, já oferecidos em formato presencial, também estão sendo adaptados para o formato EAD. Estes cursos são oferecidos de acordo com o interesse dos alunos.

Com excelência reconhecida, a metodologia de Ensino e Aprendizado a Distância (EAD) utilizada pelo PECE/EPUSP já recebeu dois prêmios^(2,4):

- ABED / Instituto Embratel 2004 (2º lugar no Brasil); e
- *E-learning* Brasil / *Micropower* 2005 (finalista - referência Nacional *Gold*).

4 A DISCIPLINA DE “HIGIENE DO TRABALHO”

O curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho tem a duração total de 617 horas-aula e as diferentes disciplinas oferecidas no curso seguem apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Disciplinas oferecidas por ciclo ⁽⁷⁾.

Código	Disciplina/Ciclo
ST-101	Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho
ST-102	Legislação e Normas Técnicas
ST-103	Higiene do Trabalho
ST-204	Proteção Contra Incêndio e Explosões
aST-401	Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas, Equipamentos e Instalações
ST-402	Administração Aplicada à Engenharia de Segurança do Trabalho
ST-501	O Ambiente e as Doenças do Trabalho
ST-601	Psicologia na Engenharia de Segurança do Trabalho, Comunicação e Treinamento
ST-602	Ergonomia
ST-603	Proteção ao Meio Ambiente
ST-701	Gerência de Riscos
ST-801	Fundamentos do Controle do Ruído Industrial

A disciplina de “Higiene do Trabalho”, a qual tem duração de 141 horas de aula, é oferecida em três ciclos, se inicia no primeiro ciclo do curso e ainda conta com um módulo de laboratório. Ela é de responsabilidade de uma equipe de professores (doutores, mestres e especialistas) de acordo com o assunto a ser abordado nas aulas.

4.1 Metodologia

O ensino e aprendizado à distância (EAD) é a modalidade de educação em que as atividades de ensino-aprendizagem são desenvolvidas majoritariamente sem que alunos e professores estejam presentes fisicamente no mesmo lugar à mesma hora.

A metodologia utilizada pelo PECE/EPUSP conta com a participação de diferentes profissionais para permitir o andamento adequado dos diferentes cursos. As responsabilidades destes profissionais seguem descritas.

- Professor presencial (PP): ele é responsável pela redação e contínuo aprimoramento (revisão do conteúdo e preparação de testes e exemplos básicos) do material de sua disciplina e ainda deve participar de uma filmagem que aborde o conteúdo das aulas dadas (filmes resumo). Ainda deve responder a possíveis dúvidas dos alunos e realizar *chats* durante o andamento do curso. Por fim ele cria as questões de provas e pode aplicar a prova;
- Conversor presencial-distância (CPD): deve formatar o conteúdo das apostilas enviado pelos professores, verificar quadros, testes e exercícios propostos e ainda criar o guia de aula; eles revisam o conteúdo das aulas, planejam as filmagens a ser realizadas (agendamento e realização das filmagens, edição dos filmes e verificação e reprodução);
- Instrutores multimídia à distância (IMAD): são responsáveis pelo monitoramento dos alunos podendo esclarecer possíveis dúvidas apresentadas durante o curso, interagindo com os PP's quando necessário. Ainda disponibilizam o material para os alunos

semanalmente na plataforma e conferem a participação dos alunos semanalmente em cada atividade proposta. Verificam a frequência com que os alunos acessam a plataforma e as atividades realizadas por cada um;

- Consultores em informática e multimídia (CIMEAD): dão continuamente suporte em informática, sendo responsáveis pela qualidade da reprodução e diagramação visual dos CD's, do *site*, dos softwares utilizados, etc.

O aluno que participa do curso com esta metodologia pode se programar para a realização do mesmo, pois tem maior flexibilidade para estudar tendo em vista que basta acessar a internet para se inteirar da programação. Contudo deve ficar atento para cumprir os prazos estipulados para as diferentes atividades.

Deve-se atentar para a impossibilidade de improvisos por parte dos profissionais envolvidos no EAD, já que as aulas devem estar disponíveis nos períodos previamente determinados, com meses de antecedência, levando-se em conta a programação dos alunos para estudar.

As datas das provas finais, laboratórios, palestras e aulas práticas são marcadas com antecedência e o encontro presencial para realização das mesmas ocorre duas vezes ao ano, podendo realizar atividades de 2 a 6 disciplinas. Nesta semana de encontro presencial ainda são ministradas palestras e aulas que necessitam da presença física dos alunos como laboratório para manusear instrumentos.

4.2 Planejamento

O planejamento da disciplina é feito com pelo menos seis meses de antecedência (ideal seria um ano), pois é preciso que os professores revisem o conteúdo do material didático a ser disponibilizado para os alunos.

Em cada ciclo, de 10 semanas, o aluno cursa até três disciplinas, as quais devem ser acessadas via *internet* separadamente. Portanto, é estipulado um cronograma onde as datas e temas de aula são definidos. Em seguida é feito um detalhamento (conteúdos, roteiros, exercícios e bibliografia) das diferentes atividades de forma que as atividades referentes a um determinado assunto sempre ocorram no mesmo período e de forma coerente (pré-requisito) com o conteúdo da disciplina. Isto se dá, pois algumas atividades dependem da disponibilidade do professor, como por exemplo, *chats* pela internet.

A clareza quanto aos objetivos que se deseja alcançar e a forma de avaliação é de fundamental importância para o bom andamento do curso. Assim, o aluno deve receber, antes do início do período letivo, as apostilas, os CD's com "filmes resumo" e o guia da plataforma.

As atividades a serem realizadas são disponibilizadas na plataforma via internet, a qual o aluno deve acessar para verificá-las. Cada aula possui um "Guia de Aula", através do qual o aluno orienta seu estudo. Para realização de todas as atividades da disciplina é necessário um período de aproximadamente 30 horas.

A seguir são listadas as possíveis atividades semanais do aluno, que podem ou não ocorrer toda semana:

- Ler os capítulos referentes à aula e preencher à mão os quadros de exercícios com espaços vazios na apostila;
- Assistir aos CD's com "filmes resumo" das aulas;
- Responder na plataforma aos testes (disponíveis na apostila) para obtenção das respostas corretas;
- Responder ao questionário referente à matéria da semana;
- Participar de *chats* com o professor presencial;
- Responder ao fórum, que consiste em uma pergunta mais elaborada, dentro do assunto da aula; e

- Utilizar as diversas ferramentas disponíveis na plataforma para participação ativa (por exemplo, dúvidas postadas em fórum geral).

Ao final da disciplina o aluno ainda participa do laboratório virtual (que não dispensa sua presença nas aulas de laboratório, durante o encontro presencial). O laboratório virtual tem por objetivo a familiarização do aluno com diferentes instrumentos de controle dos agentes físicos e químicos em ambientes de trabalho.

4.3 Ferramentas de apoio

As principais ferramentas de apoio são: a plataforma via internet, o material didático aprimorado e o laboratório virtual.

Plataforma ⁽⁷⁾

De 2002 até 2004 o PECE utilizou a plataforma muito conhecida *WebCT* para seus cursos em EAD. É uma plataforma estável e com variados recursos de avaliação (testes de múltipla escolha, respostas numéricas, associação de colunas, etc.), entretanto com custos de licença muito elevados e algumas ferramentas em inglês.

A partir de 2005 o PECE passou a utilizar em seus cursos em EAD a plataforma *Moodle*, já bastante desenvolvida, com variados recursos e sem os elevados custos de licença do *WebCT*. Esta plataforma possui boas ferramentas de acompanhamento do aluno, com a maior parte do sistema configurada em português e um sistema leve (requer poucos recursos).

O LARC da EPUSP desenvolveu o sistema COL, que atualmente já está sendo utilizado em diversos cursos na USP e está em constante desenvolvimento. Apesar dos contínuos aprimoramentos que vem sendo realizados atualmente no sistema COL, não se planeja sua utilização a curto prazo face às suas instabilidades. É um sistema com boas ferramentas de comunicação (fórum, correio e *chat*) e de acompanhamento do aluno, mas ainda faltam alguns recursos (que são corrigidos em cada nova versão), principalmente no que se refere às ferramentas de avaliação (apenas testes de múltipla escolha).

Material didático

O material didático conta com uma apostila impressa, os CD's com "filmes resumos", os "Guias de Aula" e links fornecidos semanalmente via plataforma. A cada nova turma todo o material didático é revisado e os erros encontrados durante o ciclo anterior são corrigidos, visando sua melhoria contínua.

Laboratório virtual ⁽⁹⁾

O Laboratório Virtual se trata de um programa de simulação de instrumentação. Assim, antes mesmos de terem o contato real com os aparelhos, os alunos assistem primeiramente a vídeos com aulas de 5 minutos cada, onde o professor passa informações rápidas sobre determinado instrumento. Logo depois podem ver um tutorial, onde através da própria tela do programa, o instrutor explica o funcionamento deste. Em seguida, o aluno é capaz de utilizar os recursos oferecidos pelo Laboratório Virtual tendo assim um conhecimento básico de como realizar medições e monitorar um ambiente sem a necessidade da presença física de um professor.

Este treinamento é realizado pelo aluno no horário que lhe for mais conveniente, já que todo o programa é fornecido em um CD comum de computador pessoal. O Laboratório

Virtual não visa substituir as aulas práticas, mas pode sim ser utilizado em conjunto com elas, para que haja um melhor aproveitamento do tempo despendido.

Vale lembrar, que após o término do curso, o aluno terá a sua disposição o CD, que poderá ser consultado a qualquer momento, caso haja alguma dúvida ou necessidade de relembrar aspectos relacionados à instrumentação.

4.4 Métodos de avaliação

O processo de avaliação é aliado ao processo de aprendizagem, no qual o aluno é avaliado de forma contínua ao longo do curso pelas atividades realizadas na plataforma. Todas as atividades, inclusive participação ativa, contam na nota final de forma que o processo de desenvolvimento do aluno seja acompanhado. De fato, o acompanhamento dos alunos e o *feedback* contínuo durante todo o processo de aprendizagem permitem que o processo de avaliação seja um elemento de incentivo e motivação do aluno.

Ainda, devido à exigência legal do MEC são realizadas provas presenciais condensadas em julho e janeiro (período de férias da USP) com datas pré-fixadas na matrícula. As provas presenciais são oferecidas na forma compacta de 30 horas numa única semana, chamada de encontro presencial. A prova final, na qual a presença do aluno é obrigatória, é composta por testes e a nota é dada pela correção quantitativa dos testes (índice de acertos e erros). Alguns poucos professores ainda requerem questões dissertativas, como na disciplina de ergonomia.

A média final, a qual simboliza o aproveitamento do aluno, é composta por três notas: exercícios da apostila (20%), participação na plataforma (20%) e prova final (60%), valorizando todas as atividades realizadas durante o período letivo. Se for necessário o aluno pode ser avaliado numa eventual 2ª época.

A avaliação da disciplina e do desempenho do professor presencial é feita durante todo o período letivo, através do fórum geral disponível na plataforma, no qual o aluno tem acesso ao IMAD e tendo liberdade para enviar críticas e sugestões. Assim, as mudanças podem ser viabilizadas ainda durante o curso. Ainda durante o encontro presencial os alunos preenchem um questionário referente à avaliação geral do curso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato, o acompanhamento dos alunos e o *feedback* contínuo durante todo o processo de aprendizagem permitem que o processo de avaliação seja um elemento de incentivo e motivação do aluno.

A metodologia tem se mostrado eficaz, pelo contínuo número de alunos que anualmente se matriculam nos curso de formato EAD.

Em comparação com os cursos presenciais similares, alguns pontos a destacar são:

- O índice médio de desistência em EAD tem sido pequeno com relação a outros cursos EAD e aos cursos presenciais de segurança do trabalho, situando-se abaixo de 20%. A desistência em EAD é menor para os cursos de 1 ano e um pouco maior para os cursos de 2,5 anos (que é o caso de engenharia de segurança do trabalho);
- O material didático preparado para os cursos EAD foi automaticamente aproveitado nos cursos similares presenciais, devido à sua melhor qualidade. Isto decorre da atuação dos CPD's que revisam e melhoram a qualidade do material ano a ano, e da retroalimentação dos alunos;
- Os alunos no formato EAD confirmam todo ano o esperado, ou seja, de que o curso EAD é "mais puxado". Na realidade, exige-se do aluno uma maior autodisciplina quanto a horários de estudo, visto normalmente estudar em ambientes que tendem a

- distraí-lo, como no emprego, em casa com familiares, etc. O ritmo das disciplinas segue passo a passo a semana do curso presencial e o material é o mesmo, portanto a dificuldade decorre mais da necessidade de uma férrea força de vontade;
- Os professores aos poucos vão se conscientizando da impossibilidade do improviso para o formato EAD, e que existe uma grande diferença entre palestrante (que pode dar aula de improviso num curso presencial) e professor (que é requerido num curso EAD);
 - Quanto ao aproveitamento, não se conseguiu nenhuma correlação positiva ou negativa no sentido de qual formato “ensina melhor” ou qual aluno sai mais bem preparado. Até o momento a diferença, se existir, é imperceptível. Todavia, o aluno do EAD parece mais desenvolto em buscar informações e estudá-las, já que pratica rotineiramente o uso da internet para estudo e não só lazer; e
 - As provas presenciais, agrupadas para um semestre, não tem tido restrições mais sérias por parte dos alunos. Todavia, alguns profissionais ainda têm alguma dificuldade para se ausentar uma semana por semestre, em datas fixadas rigidamente. Daí a importância de um calendário divulgado com muita antecedência.

Agradecimentos

A toda equipe do LACASEMIN/EPUSP e do PECE/EPUSP pela oportunidade da participação no projeto EAD.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUARTE, V. V. Um Estudo Sobre a Qualidade dos Processos da Educação a Distância Implantada Através da Ambientes Computacionais. Disponível em: <<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br>> Acesso em: maio de 2007.

Indicadores de desempenho de 2004/2006. Relatório Interno do Curso de Higiene Ocupacional. EAD / PECE, 2006. EPUSP.

PINTO, A. C. A formação de professores para a modalidade de educação à distância: por uma criação e autorias coletivas. Tese de doutorado, 2004, Universidade Federal de Santa Catarina.

Planilhas e Relatórios de Desempenho. Prêmio e-Learning Brasil 2005.

LEITE, L. S. SILVA, C. M. T. A Educação à Distância Capacitando Professores: em busca de novos espaços para aprendizagem. Disponível em: <<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br>> Acesso em: maio de 2007.

MASETTO, M. T. Competência Pedagógica do Professor Universitário. São Paulo: Summus, 2003.

Relatórios internos de EAD / PECE: 2002, 2003, 2004, 2005, 2006. EPUSP.

SANTOS, E. T. Educação à distância – Conceitos, tecnologias, constatações, presunções e recomendações. São Paulo: EPUSP, 1999.

TACHIBANA, I. K.; ESTON, S. M.; IRAMINA, W. S.; BELTRAME, A. Virtual laboratory – a successful tool for industrial hygiene teaching at the Engineering School of the University of São Paulo. AIHCE 2007; **American Industrial Hygiene Conference and Exposition**, Chicago, 2007.

THE EXPERIENCE OF DISTANCE TEACHING AND LEARNING IN THE OCCUPATIONAL SAFETY ENGINEERING COURSE

Abstract: *The distance teaching and learning has presented an increasing presence in professionals formation and actualization area. In particular, the Continued Education Program – PECE – is responsible for the production and execution of post graduation lato sensu courses of the Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP. Between the courses in EAD format, the PECE offers the specialization course of Occupational Safety Engineering. The main objective of the present work is the contextualization of the distance teaching and learning methodology developed by PECE emphasizing the discipline of Industrial Hygiene, relating this differentiated experience in distance teaching and learning in engineering.*

Key-words: *Teaching/Learning Engineering, Distance Education, Industrial Hygiene*