



MODELO DE EAD EM ENGENHARIA CIVIL: LIVRO, VÍDEOS, MULTIMÍDIA E AULAS INTERATIVAS

Maria Isabel Timm – betatimm@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Grupo de Educação Tecnológica (GET) – Núcleo de Multimídia e Ensino a Distância da Escola de Engenharia (NMEAD) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE)
Av. Osvaldo Aranha, 99, sala 107 - Centro
90035-180 – Porto Alegre - RS

Fernando Schnaid – fernando@ufrgs.br

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho – paka@ufrgs.br

***Resumo:** O artigo descreve experiência no ensino presencial e a distância de Geotecnia, envolvendo produção e uso de múltiplos materiais didáticos convencionais e em multimídia interativa, além de aulas transmitidas via Internet, em formato videostreaming, com uso simultâneo de chat para obter interatividade em tempo real. A experiência já vem sendo realizada há cerca de três anos, nos cursos de graduação e mestrado em Engenharia Civil na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os cursos a distância foram dirigidos, na experiência-piloto, em 2001 (sem aulas on-line) à Universidade Estadual de Santa Catarina, campus de Joinville. E em 2002, com todos os recursos citados, à Universidade Federal de Pelotas. São discutidos o processo de evolução no uso de recursos de multimídia e na interatividade obtida pelas aulas on-line. O material foi produzido pela equipe multimisciplinar do NMEAD. A partir dessa equipe e de doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, foi criado na instituição o Grupo de Educação Tecnológica (GET), para fundamentar pesquisas relacionadas ao uso dos recursos da tecnologia educacional para qualificar o ensino presencial e a distância das Engenharias, entre outras áreas. O GET sugere o uso de transmissões interativas, em tempo real, via Internet, para viabilizar a qualidade do ensino a distância (EAD), com apoio em hipermídia capaz de agregar valor à apresentação de conteúdos complexos, além das ferramentas de interatividade síncrona e assíncrona da Internet.*

***Palavras-chave:** Ensino de geotecnia, Ensino de engenharia, Ensino a distância, Aulas interativas, Multimídia educacional*



1. INTRODUÇÃO: MULTIMÍDIA E AULAS INTERATIVAS VIA INTERNET

Partindo da necessidade de qualificar o ensino de Engenharia, bem como de agregar valor tecnológico ao trabalho dos professores, uma equipe multidisciplinar (engenheiros, jornalistas, educadores e informatas) vem trabalhando desde 1999 na Escola de Engenharia da UFRGS, formando o Núcleo de Multimídia e Ensino a Distância, sob coordenação do professor Fernando Schnaid. Ao longo desse tempo, foram produzidos diversos materiais didáticos, como CDs educacionais, ambientes virtuais de ensino e experiências de ensino a distância com suporte em Internet. Em especial, para a disciplina “Investigação Geotécnica”, dos cursos de graduação e mestrado, foram desenvolvidos uma série de seis vídeos, contendo uma apresentação geral do assunto, três apresentações detalhadas de usos de equipamentos de investigação geotécnica (SPT, CPT e Pressiômetro) e dois casos de obra nos quais foram utilizados os referidos equipamentos. Esse foi o ponto de partida para a elaboração de um conjunto de materiais didáticos em multimídia, o qual foi sendo reunido em ambiente virtual (www.nmead.ufrgs.br/geotecnia) para disponibilização aos alunos e desenvolvimento de experiências didáticas. Aos poucos, foram sendo acrescentadas ao ambiente ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona, como chat e fórum, além de um livro inteiro, do próprio professor Fernando (apresentado de forma hipertextual) e outros recursos didáticos, como lâminas sincronizadas com áudio, planilhas eletrônicas, seções de perguntas freqüentes e, desde 2002, acesso a transmissões interativas pelo formato videostreaming (sistema Real). Diversas experiências de ensino já foram realizadas neste ambiente virtual interativo, tanto presenciais das quanto a distância, relatadas em Schnaid e outros (2001-A; 2001-B).

As experiências consolidaram a proposta do grupo, relativa à importância do uso de multimídia educacional para o apoio a aulas presenciais, bem como viabilizaram a reflexão sobre um modelo de ensino a distância voltado às necessidades do ensino de Engenharia (e do ensino tecnológico em geral), em geral constituído de conteúdos complexos e grande exigência de participação e envolvimento dos alunos. Recentemente, o grupo foi ampliado com a integração de doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, tendo sido criado um Grupo de Educação Tecnológica para dar conta das reflexões teóricas e práticas do ensino de áreas igualmente exigentes.

Os resultados apresentados nesse trabalho já dão conta da evolução do modelo de EAD desenvolvido pelo grupo, desde a primeira experiência até agora. Sugere-se que se trata de um modelo centrado no trabalho do próprio aluno, apoiado em uma boa oferta de material para pesquisa em múltiplas mídias. Sugere-se ainda que esse processo pode produzir um nível de exigência e comprometimento contínuo do aluno – vale dizer, um nível de autonomia na construção do próprio conhecimento - muito maior que aquele observado em aulas expositivas convencionais, presenciais ou a distância. Nos encontros presenciais, e mesmo nas aulas transmitidas em tempo real, o professor atuou como um mediador das dificuldades encontradas pelos alunos durante a realização de atividades propostas em estudo dirigido sobre os temas em pauta, que deveriam responder em grupo ou individualmente.¹

¹ O processo de uso didático durante as aulas presenciais, na segunda experiência, foi realizado com base em fundamentação construtivista, cujo relato detalhado faz parte de outra apresentação, neste evento.



2. A EXPERIÊNCIA-PILOTO

Uma primeira versão do ambiente virtual, sem as ferramentas de comunicação e com apenas parte dos vídeos ofertados, foi testada em experiência-piloto de ensino parcialmente a distância, em 2001/1, com alunos de graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), do campus de Joinville, tendo como tutores os professores locais da disciplina, Edson Fajardo e Edgar Oldbrecht. Os tutores se responsabilizaram pelo conteúdo geral da disciplina, ficando a parte relativa aos equipamentos para ser cumprida pela experiência a distância, sob coordenação do professor Fernando Schnaid. O contato com os alunos de Joinville foi feito através de uma palestra inicial, presencial, do professor Schnaid, que apresentou os fundamentos da idéia do ensino tecnológico, relacionando-os com as demandas do mercado profissional dos engenheiros contemporâneos, que exige capacidade de aprendizado autônomo, de profissionais que precisam *aprender a aprender de forma autônoma para aprender por toda a vida* (as expressões grifadas fazendo parte da maioria absoluta dos artigos de análise do ensino de Engenharia), ser criativos, ter iniciativa, bom domínio da comunicação e familiaridade com as ferramentas da informática, tanto para o exercício da engenharia como para o acesso à informação no mundo globalizado.

Posteriormente, os alunos receberam orientação para o uso de ambiente virtual, que disponibilizou o conteúdo do livro *Ensaio de Campo (2000)*, do próprio professor Schnaid, em formato eletrônico. Os alunos deveriam acessar o conteúdo dos capítulos e realizar cinco estudos dirigidos. Os dois primeiros vídeos da série foram disponibilizados aos alunos (em fitas VHS) e assistidos em conjunto pela turma, na presença do professor-tutor, que serviu de mediador local das discussões. A comunicação posterior entre o professor Schnaid e os alunos foi feita apenas através de e-mail, sendo que esse procedimento se revelou inadequado, em função do excesso de mensagens enviadas ao professor. A experiência foi descrita em Schnaid e outros (2001-A), onde se descrevem as dificuldades encontradas à época, principalmente relacionadas à falta de planejamento da interatividade, cujo principal resultado foi um número excessivo de e-mails enviados ao professor, que, em função do volume, não conseguiu utilizá-los como forma de comunicação realmente mais aprofundada e personalizada. Na segunda aplicação da experiência, esse problema foi solucionado pelo uso intenso de chat, tanto nas aulas em tempo real quanto em horários agendados pelo professor, ao longo da semana. Além disso, também foi acrescentada ao material de apoio do web-site uma seção de perguntas frequentes, para dar conta da repetição das questões apresentadas nos e-mails.

Apesar da inexperiência e da precariedade do material de multimídia, na época incompleto, a experiência com a UDESC permitiu conclusões favoráveis quanto à potencialidade do modelo de ensino tecnológico baseado em material de multimídia e com atividades desenvolvidas sem a presença convencional do professor enquanto mero transmissor de informações e conhecimentos. A análise dos trabalhos apresentados pelos alunos permitiu avaliar que todos os 40 alunos realizaram todas as atividades propostas naquela parte da disciplina e que houve diferenças no nível de aprofundamento no assunto, demonstrando graus de maturidade e comprometimento diferenciados, tal como ocorre em experiências de ensino convencionais. Outro ponto fundamental para a avaliação da experiência, em especial no que toca ao ensino de Engenharia (ressalte-se novamente os conteúdos complexos) foi que, submetidos a provas presenciais, os alunos demonstraram domínio geral dos conteúdos trabalhados. Isso indica não ter



havido perda em relação às experiências convencionais, embora ainda devam ser desenvolvidos instrumentos de comparação mais precisos). Os professores e alunos participantes da experiência demonstraram satisfação no uso do material e nas possibilidades pedagógicas que se ofereceram.

3. MULTIMÍDIA E AULAS INTERATIVAS NA SEGUNDA APLICAÇÃO

A segunda versão do web-site foi produzida em duas versões (Flash e html) para conter outros materiais de apoio ao processo de trabalho dos alunos, entre os quais dispositivos para cálculos (produzidas pelos doutorandos Luiz Artur Kratz de Oliveira e Fernando Mántaras), simulações das situações descritas no texto, lâminas sincronizadas com áudio, exercícios interativos, vídeos on-line e transmissões de aulas em tempo real por videostreaming. Também foram criados espaços para absorver produções dos estudantes e foram operacionalizadas ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona: chat e fórum de discussões. Estes recursos foram amplamente utilizados na segunda aplicação da experiência, fazendo parte do modelo de aula a distância sugerido atualmente pelo Grupo de Educação Tecnológica, cuja característica é o uso intensivo de aulas interativas transmitidas on-line, por videostreaming, apoiadas em material de apoio disponibilizado em múltiplas mídias. Dois livros do Prof. Schnaid também foram usados para apoio a essa disciplina. Um deles, já citado, em versão eletrônica (Ensaio de Campo), o outro, em versão papel, em co-autoria com Jarbas Milititsky e Diego Nacci, sobre o caso de obra de ampliação do Aeroporto Internacional Salgado Filho, de Porto Alegre/RS. A interface em versão Flash, com a entrada para todos os itens disponíveis, está mostrada na Figura 1.



Fig. 1 – Interface de acesso aos conteúdos, ao material de apoio em multimídia, às transmissões on-line e à ferramenta de comunicação síncrona (chat)

Para viabilizar as transmissões e a disponibilização do videostreaming, em tempo real quanto por demanda foi utilizado o software Real Server. As aulas a distância interativas foram transmitidas pelo prof. Schnaid, a partir do estúdio instalado no NMEAD para a turma de Engenharia Civil da UFPEL. Com este sistema, as aulas, de até 1h15min, foram transmitidas em tempo real e ficaram posteriormente disponibilizadas para acesso sob demanda, gravadas com arquivos da ordem de apenas 300 Mb e com boa qualidade de áudio e vídeo. Para acessá-las, os alunos, usaram o software Real Player, instalado em uma sala de aula da UFPEL. Eventuais deficiências na imagem transmitida foram supridos pela continuidade do áudio, que garantiu a compreensão do conteúdo.² Além disso, eventuais perdas na qualidade de transmissão podem ser compensadas pelo acesso posterior do aluno ao material disponibilizado sob demanda.

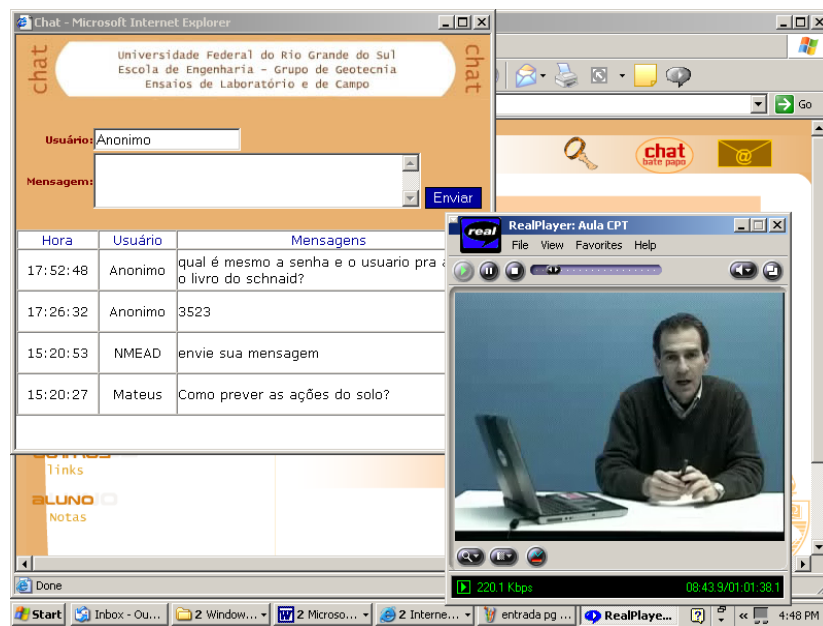


Fig. 2. Aula sobre CPT, transmitida on-line e recebida pelos alunos da UFPEL, em 19 de junho de 2002, com chat sendo usado simultaneamente na tela: interatividade síncrona

O modelo de curso ofertado a Pelotas, cerca de um ano depois da primeira experiência, teve como tutor local o professor Pedro Prietto, da UFPEL, responsável pela parte teórica e pela avaliação de desempenho da disciplina. O grande salto de qualidade do modelo foi a interatividade obtida de forma síncrona, com as transmissões on-line das aulas, recebidas e discutidas pelos alunos através de chat simultâneo e disponível no mesmo web-site da

² Sugere-se que o recurso da integridade do áudio viabiliza a recepção das aulas por videostreaming mesmo com alunos usando conexões à Internet por acesso discado, a 56 Kbps.

transmissão³, conforme a interface apresentada na Fig. 2. Também foi muito utilizado o ambiente de Fórum, onde os alunos deixavam suas contribuições e dúvidas, que iam sendo respondidas e debatidas pelos colegas e pelos professores. Todo o trabalho foi apoiado na qualidade do material de apoio de multimídia utilizado para consolidar a experiência. Além dos vídeos (que foram entregues na forma de seis fitas VHS, com clipes disponíveis no site) e dos livros, foram desenvolvidas apresentações áudio-visuais, constituídas de lâminas animadas e sincronizadas ao áudio das aulas transmitidas. O conteúdo pôde ser acessado em bloco (toda a aula) ou em itens, escolhidos em um menu permanentemente disponível (também disponível na Fig. 2). Essas apresentações constituíram uma mídia eficiente e de produção rápida (estavam disponíveis apenas 24 horas após a transmissão das aulas) e barata (em relação aos custos de vídeos, por exemplo), constituindo uma excelente alternativa para produção de acervo consistente de material em multimídia para ensino a distância, que tem ainda como característica importante o fato de ser disponibilizado de forma compactada (*zipado*), o que produziu arquivos leves, de fácil acesso (por *download*) por qualquer aluno.⁴

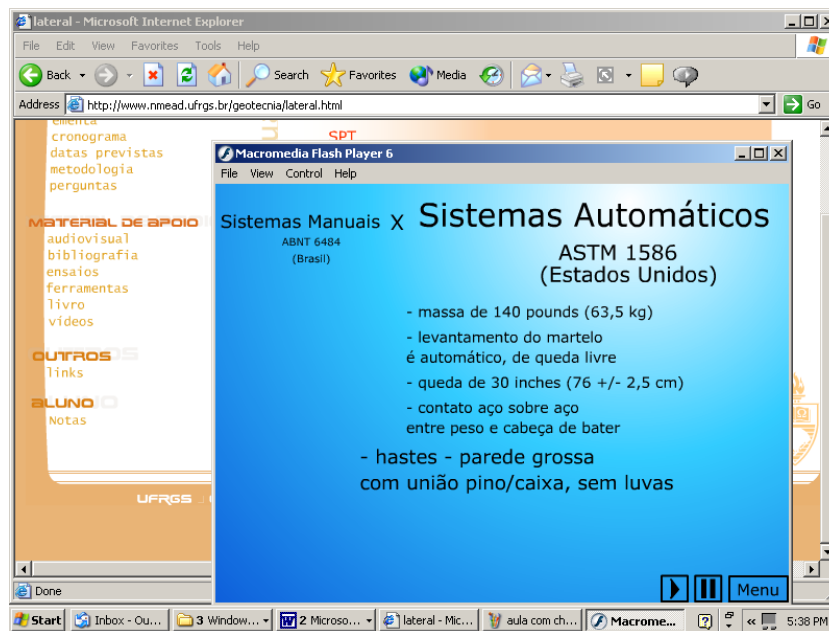


Fig. 3 – Interfaces da Apresentação audiovisual sobre SPT disponível no site 24h após a transmissão da aula sobre o mesmo assunto: lâminas animadas em Flash, sincronizadas ao áudio do professor (gravado a partir da própria aula transmitida on-line), para acesso integral ou por itens.

As transmissões interativas, o chat e a utilização mais efetiva do fórum solucionaram a sobrecarga de e-mails verificada no projeto-piloto. No chat, as dúvidas foram tratadas em grupo e o efeito da repetição de perguntas, que havia ocorrido nos e-mails, durante a experiência com a

³ Foram transmitidas seis aulas, nos dias 5, 13, 19, 26 e 28 de junho e 3 de julho, de 2002.

⁴ Artigo contendo a descrição das apresentações áudio-visuais já está em fase de publicação.



UDESC, ficou minimizado. O índice de participação dos alunos no chat foi considerado surpreendente pelos professores responsáveis. No momento em que recebiam a aula on-line, os alunos enviavam questões que o professor ia respondendo ao vivo, preocupando-se inclusive em citar o nome de quem havia perguntado. A facilidade do acesso direto ao professor, através de texto, e possivelmente a familiaridade que sentiam ao ouvir os nomes próprios e dos colegas sendo citados na transmissão, pode ter incentivado à participação. As questões se multiplicaram a ponto de exceder o tempo delimitado para a transmissão, outra situação que joga por terra as críticas a respeito da falta de motivação dos alunos para permanecerem à frente do monitor durante uma tele-transmissão prolongada.

Talvez seja importante considerar que as condições particulares em que as transmissões foram geradas podem ter sido importantes para cativar a atenção e o interesse dos alunos. Por conter integrantes da área de comunicação, a equipe do NMEAD desenvolveu elementos de linguagem de vídeo para serem utilizados durante as aulas gravadas ou transmitidas. Assim, ao contrário das transmissões com equipamentos não profissionais, como por exemplo, o sistema Polycom ou mesmo web-cams, nas quais em geral não há cuidado com elementos básicos no planejamento de gravações, as transmissões obedeceram detalhes técnicos, como enquadramento, iluminação e cortes de imagens para os detalhes mostrados pelo professor, que fizeram com que a imagem gerada pela aula fosse dinâmica e semelhante àquela que os alunos estão habituados a ver no cinema e na televisão⁵. Além da grande participação no chat, o fórum também foi finalmente utilizado em todas as suas potencialidades, uma vez que seu uso foi estimulado e adequadamente aproveitado. Além de funcionar como uma espécie de seção de respostas a perguntas frequentes (FAQ), onde o aluno pode encontrar respostas às suas dúvidas, antes de recorrer ao professor, o fórum, como espaço de comunicação assíncrona, propiciou discussões mais aprofundadas sobre as questões apresentadas, com a devida mediação dos professores e participação dos alunos.

Especificamente com relação ao material de multimídia, tanto para os alunos da UDESC quanto da UFPEL, cumpriram a função inicial e de fundamental importância, de permitir o acesso desses alunos a equipamentos de investigação geotécnica de alta tecnologia, inexistentes em sua própria universidade (SPT, piezôcone e pressômetro). Esses equipamentos não existem nos laboratórios das Universidades e nem mesmo em empresas nas regiões de Santa Catarina, onde se localiza a cidade de Joinville, e de Pelotas, na região sul do estado do Rio Grande do Sul. Com isso, cumpre-se na prática, de forma criativa e eficiente, uma das funções características, que inclusive justifica a importância do ensino a distância via Internet, que é a de tornar acessíveis a localidades remotas um tipo de conhecimento ainda inexistente no local.

4. AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DE PELOTAS

Os resultados observados em Pelotas foram avaliados com base nos trabalhos feitos para atender aos estudos dirigidos, analisados pelo professor Prietto e também com base na manifestação dos alunos, em um pequeno questionário disponibilizado no próprio site. Do ponto de vista da aquisição de conhecimentos, medida através dos estudos dirigidos, as avaliações resultaram em níveis compatíveis com os que são habitualmente atingidos nas edições totalmente

⁵ Descrição da tecnologia e da linguagem de mídia relacionados à produção de aulas em vídeo estão em fase de publicação.

presenciais da disciplina.⁶ Cabe descrever ainda – de forma empírica – a reação observada pelo professor Prietto, a respeito da aceitação da experiência. Segundo ele, a transmissão e o chat simultâneo viabilizaram uma inusitada afetividade dos alunos com relação ao professor distante, a ponto de se referirem a ele com espontaneidade e familiaridade, como “o *Fernando*”⁷. Essa consideração abre perspectivas animadoras para a utilização de formas de transmissão de aulas interativas, através da Internet, rompendo com a tradicional compreensão de que a tecnologia de transmissão obrigatoriamente esteriliza as relações de amizade e compartilhamento. Embora levando-se em consideração que o professor Schnaid passou por um processo bem identificado de familiarização com a tecnologia de transmissão, que incluiu treinamento de desempenho frente à câmera, o microfone e o ambiente de estúdio, sugere-se que o modelo apresentado – aulas transmitidas a distância, interativas através de chat – seja mais explorado nos modelos de ensino a distância realmente inovadores, agregado a material de apoio de qualidade. Os alunos avaliaram o material recebido⁸. De um total de 15 pessoas que responderam ao questionário proposto, a grande maioria considerou o conjunto plenamente satisfatório, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Material didático disponibilizado

	Ótimo	Bom	Médio	Ruim	Não usou	Foi inadequado
Vídeos	13	2				
Lâminas/áudio	12	2	1			
Web-site	13	2				
Livro	13	2				

As aulas a distância foram avaliadas segundo a qualidade das condições técnicas e ao seu conjunto de forma e conteúdo, tendo sido obtidas respostas igualmente encorajadoras quanto à eficiência do modelo de transmissão interativa on-line. Os dados estão nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Aulas on-line: condições técnicas

	Ótimo	Bom	Médio	Ruim	Não usou	Foi inadequado
Quanto ao som	12	3				
Quanto a imagem						
Quanto ao chat	14		1			

⁶ Os esforços iniciais do grupo estiveram focados no desenvolvimento do modelo de curso, devendo ser dirigidos, no futuro próximo, ao desenvolvimento de instrumentos eficientes de avaliação e comparação de diferentes modelos educacionais.

⁷ Essa receptividade foi, de certa forma, estimulada pela informalidade do professor, suficientemente à vontade com a experiência a ponto de tomar chimarrão durante as transmissões e conversar com os alunos sobre isso.

⁸ Sobre o uso de materiais convencionais, impressos, conjuntamente com multimídia interativa, em modelos híbridos de ensino a distância, bem como a respeito da importância de vídeos educacionais, para esse tipo de ensino, ver Peters (2001).



Tabela 3 - Aulas on-line: quanto a forma/conteúdo

Iguais às aulas convencionais	12
Insuportáveis	
Cansativas	
Incompreensíveis	
Boas, mas difícil manter a atenção	
Agradáveis e interessantes	3

Igualmente positiva foi a avaliação feita pelos alunos que responderam ao questionário relativo às suas próprias percepções sobre o processo de aprendizagem. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Aprendizagem: compreensão/participação

	Em relação às aulas convencionais, aprendeu	Em relação às aulas convencionais, participou
Muito mais	12	12
Mais	3	3
Menos		
Muito menos		

Tabela 5 - Aprendizagem: dúvidas

Foram bem resolvidas pelo Prof. Fernando	11
Foram bem resolvidas pelo Prof. Pedro	2
Foram resolvidas pelos colegas	1
Foram resolvidas no chat	
Foram resolvidas no fórum	1
Foram mal resolvidas	
Não foram resolvidas	

O conjunto da experiência de ensino à distância também foi avaliado pelos alunos. Procurou-se perceber o nível de adesão dos alunos à idéia de utilização de uma tecnologia e um modelo inovadores, apesar das dificuldades técnicas. Os resultados estão nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6 - Sobre Ensino a Distância

É desejável sempre	12
Só é adequado a alguns conteúdos	2
Só funciona integrado com aulas presenciais	
Ainda é rudimentar	
Tem que ter aulas on-line	
Tem que ter bom material de multimídia	1
Não é adequado para a graduação	
Não é desejável nunca	



Tabela 7 - Repetição da experiência de EAD

Quer repetir a experiência com outras disciplinas	14
Não quer repetir a experiência	
Precisa conhecer mais tecnologia antes de repetir	1

Apenas três alunos expressaram de forma textual sua avaliação, no espaço destinado a que escrevessem sobre os pontos positivos e negativos da experiência. Entre os pontos positivos citados, está a possibilidade do “aluno presenciar um debate amplo onde muitos questionamentos, numa aula convencional, não seriam realizados”, e o acesso a “Imagens, exemplos (vídeos) e a conversa via chat”. Entre os pontos negativos, um aluno disse que “não encontrou”, e outro referiu os “problemas com som, imagem e demora na transmissão”. Cabe ressaltar que os itens citados como negativos são compatíveis com o estágio da tecnologia de transmissão. Como observações gerais, outro espaço do questionário de avaliação para manifestação textual dos alunos, foi citado que “sempre que possível deveriam existir iniciativas deste tipo em outras disciplinas curriculares”, e foi considerada “muito produtiva a experiência, devendo ter continuidade”.

5. USO DO MATERIAL EM AULA

O mesmo conjunto de material disponibilizado no web-site (vídeos, planilhas, audiovisuais, etc.) foi ofertado aos alunos de graduação e mestrado, integrados em uma turma conjunto de Investigação Geotécnica da UFRGS. Por integrar, além do uso dessa multimídia educacional, de um modelo pedagógico experimental – construtivismo – esta experiência foi relatada em outro artigo específico⁹. Basicamente, os alunos foram expostos a um conjunto de atividades propostas através de estudos dirigidos, relacionados à realização de um projeto de engenharia geotécnica, para as obras de ampliação do Aeroporto Internacional Salgado Filho, de Porto Alegre, um dos casos de obra documentados em vídeo, livro e planilhas de resultados de ensaios da própria obra. As atividades foram realizadas integralmente pelos alunos, com base em pesquisa no material disponibilizado via Internet, e nos referidos vídeos e livros disponíveis na biblioteca. As aulas do professor Fernando serviram de local de debate sobre as dificuldades encontradas. Sugere-se que a tecnologia educacional, nesse caso, serviu para instrumentalizar experiência de natureza didático-pedagógica inovadora, cujos resultados contribuíram para o aprofundamento da pesquisa sobre a realidade do ensino de Engenharia.

⁹ Neste COBENGE/2003, o artigo de número 85: Timm e outros, *Experiência construtivista no ensino de engenharia: disciplina de projeto*.



6. CONCLUSÕES

Apresentou-se neste trabalho, de forma resumida, um processo de experiências de uso de multimídia educacional em aulas de Engenharia Geotécnica, presenciais e a distância, que vem sendo realizado desde 1999 por uma equipe multidisciplinar constituída na Escola de Engenharia da UFRGS no Núcleo de Multimídia e Ensino a Distância, à qual foram integrados esse ano doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, sendo como resultado a instituição de um Grupo de Educação Tecnológica.

Resumidamente, foram relatados os primeiros processos desse conjunto de experiências, as quais viabilizaram o desenvolvimento de um modelo sugerido para ensino a distância para cursos de Engenharia, bem como outras áreas que apresentem demandas igualmente exigentes de apresentação de conteúdos complexos. Esse modelo é constituído de transmissões de aulas interativas, em formato videostreaming, integradas ao intensivo de material de multimídia de qualidade, entre os quais vídeos, livros, audiovisuais e outros, em ambientes virtuais com ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona. O modelo foi testado em experiência com a Universidade Federal de Pelotas, em 2002, com excelentes resultados em termos de aquisição de conteúdo e de expressão de satisfação dos alunos.

Como conclusão, sugere-se a importância da continuidade de pesquisas educacionais na área de ensino tecnológico em geral (de Engenharia, em especial), como forma de agregar a esse ensino as possibilidades da multimídia e dos recursos de Internet, pela sua capacidade de também agregar valor ao trabalho do professor.

Referências bibliográficas

SCHNAID, F.; ZARO, M.A.; TIMM, M.I. e FERREIRA F^o, R. **Multimídia e Ensino à Distância na Engenharia Civil – Disciplina de Investigação Geotécnica.** In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2001, Porto Alegre.(A)

SCHNAID, F.; ZARO, M.; TIMM, M. I. **Por que introduzir, no Brasil, o ensino a distância nos cursos de graduação e pós-graduação em engenharia?** In: XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2001, Porto Alegre.(B).

PETERS, O. **Didática do Ensino a Distância**, Ed. Unisinos, São Leopoldo/RS, Brasil, 2001.

NEWBY, T.J.; STEPICH, D.A.; LEHMAN, J.D.; RUSSELL, J.D. **Instructional technology for teaching and learning.** Prentice-Hall, Inc. New Jersey, EUA, 1996.

WOLFRAM, D. **Criando em Multimídia.** Ed. Campus, RJ, 1994.

WOLFRAM, L. **Produção e projeto de vídeo e TV instrucionais em educação a distância.** Revista Educação a distância, do Instituto Nacional de Educação a Distância, n. 7-8. Disponível em <http://www.intelecto.net/ead/laa>. Acesso em: set. 2000.



SOUZA, V. **EUA investem no ensino via internet; Aula na rede exige mais dos alunos; Ensino a distância explode nas escolas dos Estados Unidos.** Jornal Gazeta Mercantil, São Paulo, 18 jun. 2000. Caderno Tecnologia da Informação.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência.** 34 ed. Rio de Janeiro. 1993/94.

JACOMINO, D. **Escola virtual, aprendizagem real.** Revista Você S.A. jun.2000.