

## Ensino tecnológico: modelo de uso de multimídia e Internet

*Maria Isabel Timm*

*Fernando Schnaid*

*Raymundo Carlos M. Ferreira Filho*

Resumo. O artigo descreve a implantação de uma experiência no ensino de Geotecnia, área da Engenharia Civil, envolvendo produção e uso de múltiplos materiais de apoio didático (livro impresso, e-book, web-site, série de vídeos) e aulas a distância interativas, transmitidas via Internet. O conjunto de materiais foi usado por um período de dois anos para apoio a aulas presenciais dos cursos de graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e para ensino a distância na Universidade Estadual de Santa Catarina, campus de Joinville, e na Universidade Federal de Pelotas. São discutidos os resultados obtidos e a viabilidade do uso de multimídia para qualificar o ensino de Engenharia, presencial e a distância, com base nas reflexões que vêm sendo produzidas por uma equipe multidisciplinar do Núcleo de Produção de Multimídia e Ensino a Distância da Escola de Engenharia da UFRGS (NMEAD). Sugere-se a ampliação do uso de aulas interativas, via Internet, através de transmissão por videostreaming, e a comunicação simultânea por chat, como modelo destinado a integrar cursos a distância mediados por tecnologia informatizada, devidamente complementado por acesso a material didático explorando os recursos da multimídia como apoio à compreensão dos conteúdos.

### **1 – Introdução: Multimídia e aulas interativas via Internet**

Fruto do trabalho que vem sendo realizado há cerca de dois anos, por uma equipe multidisciplinar de engenheiros, jornalistas, educadores e informatas, reunidos no Núcleo de Multimídia e Ensino a Distância da Escola de Engenharia da UFRGS, foram produzidos diversos materiais didáticos, em múltiplas mídias, como apoio à disciplina “Investigação Geotécnica”, dos cursos de graduação e mestrado em Engenharia Civil. Ao todo, foram realizados seis vídeos, contendo uma apresentação à série, 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.

Clipes dos vídeos, bem como o conteúdo de um livro sobre o mesmo tema, foram reunidos em um ambiente virtual de ensino, na Internet ([www.nmead.ufrgs.br/geotecnia](http://www.nmead.ufrgs.br/geotecnia)), ao qual foram acrescentadas ferramentas de comunicação, como chat e fórum, e outros recursos didáticos, como lâminas sincronizadas com áudio, planilhas eletrônicas e seções de perguntas frequentes, para apoiar o ensino e o processo de aprendizagem. Diferentes experiências de ensino já foram realizadas neste ambiente virtual interativo e no material multimídia, tanto para apoiar o ensino presencial das disciplinas de graduação e mestrado, quanto em atividades a distância. Nessas últimas, foram utilizadas transmissões em tempo real, por videostreaming (sistema Real Media), com interatividade síncrona através de chat simultâneo às transmissões.

As experiências consolidaram a reflexão que vem sendo feita pelo grupo (Schnaid e outros, 2001<sup>A</sup>; Souza, 2000; Svetcov, 2000; Jacomino, 2000) sobre a importância do uso de multimídia educacional para o apoio a aulas presenciais, bem como do desenvolvimento do ensino a distância, no ensino de Engenharia, como forma de estimular a autonomia e as atitudes de auto-aprendizado dos alunos (atitudes pró-ativas) obtenção de parâmetros geotécnicos e projeto geotécnicos, desejáveis na formação dos engenheiros do Século XXI, entre outros aspectos, como capacidade de trabalho em grupo, criatividade e comunicabilidade. O conjunto do material permitiu a elaboração de um modelo de curso centrado no trabalho do próprio aluno, em contato com uma boa oferta de material para pesquisa em múltiplas mídias. (Newby e et alii, 1996; Wolfram, 1994; Wolfram, 2000). Sugere-se 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. Nos encontros presenciais, e mesmo nas aulas transmitidas em tempo real, o professor atuou como um mediador das dificuldades encontradas pelos alunos durante o estudo dirigido que deveriam responder em grupo ou individualmente. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> O processo de uso didático durante as aulas presenciais, na segunda experiência, foi realizado com base em fundamentação construtivista, cujo relato detalhado está em fase de publicação.

## 2- Balanço de experiência-piloto

Uma versão preliminar 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 (2001B, 2002), tendo gerado como consequência a necessidade de planejamento dessa comunicação, bem como de todas as atividades relacionadas ao ensino a distância, uma vez que demandam tempo e esforço extra do professor para o planejamento e produção do material, bem como para a geração de soluções para o contato com os alunos fora dos horários convencionais da aula.

Na segunda aplicação do modelo, o 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 eliminar a necessidade da intensa troca de 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 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. O outro ponto fundamental para a avaliação da experiência, em especial no que toca ao ensino de Engenharia, cujas demandas de conteúdo são complexas e fortemente necessárias, foi que, submetidos a provas presenciais, os alunos demonstraram domínio geral dos conteúdos trabalhados, o que demonstra não ter havido perda em relação às experiências convencionais, apontando para a necessidade de serem desenvolvidos instrumentos de comparação compatíveis. Os professores e alunos participantes da experiência demonstraram satisfação no uso do material e nas possibilidades pedagógicas que se ofereceram.

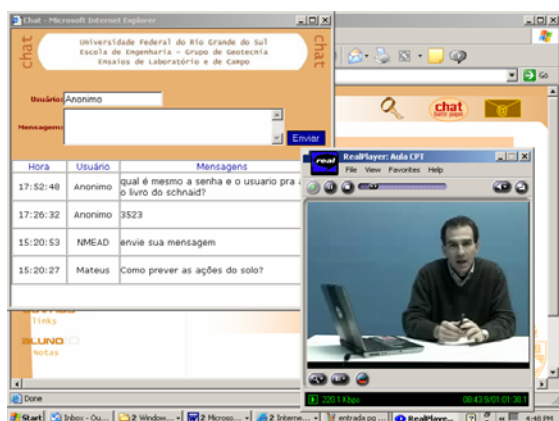
## 3 - Multimídia e aulas interativas na segunda aplicação

Para a continuidade da construção do modelo, o web-site foi atualizado 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 dinamizadas as ferramentas de comunicação: 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 pela equipe do NMEAD, o qual está apoiado no uso de aulas interativas transmitidas on-line e 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)*

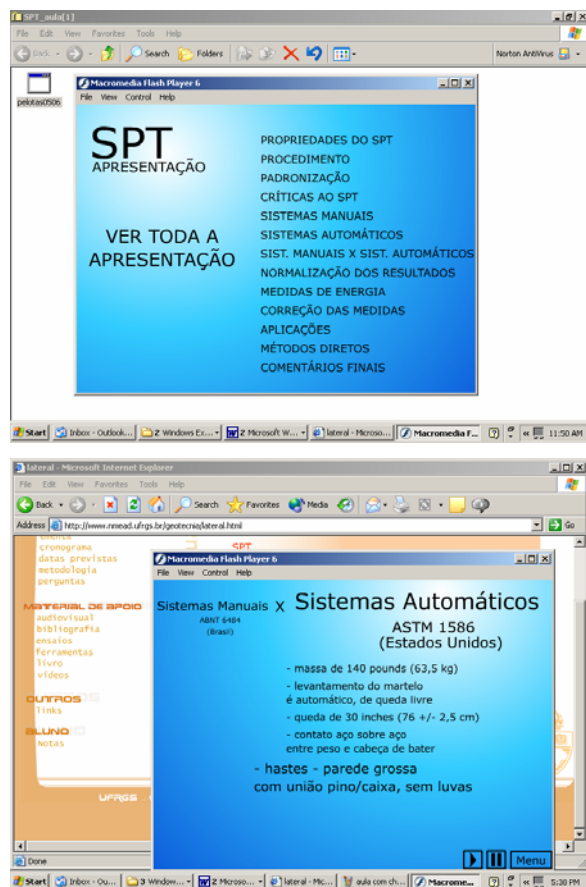
O servidor instalado no NMEAD foi equipado com o software Real Server, que possibilita a disponibilização dos vídeos tanto em tempo real quanto por demanda, e para várias larguras de banda. Este recurso foi utilizado no modelo de aula à distância com transmissão das aulas interativas transmitidas pelo 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 300 Mb (esse é um tamanho de arquivo muito grande para os padrões de Internet e sua disponibilização só é viável através da tecnologia de videostreaming, adotada pelo NMEAD) e com boa qualidade de áudio e vídeo. Foram acessados pelos alunos, através da tecnologia de videostreaming, característica do sistema Real, com bons resultados, uma vez que a recepção foi feita em grupo, em sala de aula da UFPEL. Eventuais defeitos na imagem transmitida foram supridos pela continuidade do áudio, que garantiu a compreensão do conteúdo. Sugere-se que isso possa ser feito inclusive com conexões à Internet, na recepção da transmissão, por acesso discado, a 56 Kbps. Além disso, eventuais perdas na qualidade de transmissão podem ser compensadas pelo acesso posterior do aluno ao material disponibilizado sob demanda.



*Fig. 3 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*

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 transmissão<sup>2</sup>. 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 (Figura 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 relativamente leves, de fácil acesso (por download) por qualquer aluno. O processo de produção desse tipo de mídia está relatado em Timm (2002).

<sup>2</sup> Foram transmitidas seis aulas, nos dias 5, 13, 19, 26 e 28 de junho e 3 de julho, de 2002.



**Fig. 2 – 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 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 a 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 televisão<sup>3</sup>. 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, piezocone e pressiómetro). 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

<sup>3</sup> Descrição da tecnologia e da linguagem de mídia relacionados à produção de aulas em vídeo estão em publicação.

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 presenciais da disciplina.<sup>4</sup> 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”<sup>5</sup>. 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 recebido<sup>6</sup>. 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
<b>Vídeos</b>	13	2				
<b>Lâminas/áudio</b>	12	2	1			
<b>Web-site</b>	13	2				
<b>Livro</b>	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
<b>Quanto ao som</b>	12	3				
<b>Quanto a imagem</b>						
<b>Quanto ao chat</b>	14		1			

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

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

Igualmente positiva foi a avaliação feita pelos alunos que responderam ao questionário relativo à 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	Em relação às aulas
--	---------------------	---------------------

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Essa receptividade foi, de certa forma, estimulada pela informalidade do professor, suficientemente à vontade com a experiência ao ponto de tomar chimarrão durante as transmissões e conversar com os alunos sobre isso.

<sup>6</sup> 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, ver Peters (2001).

	<b>convencionais, aprendeu</b>	<b>convencionais, participou</b>
<b>Muito mais</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Mais</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Menos</b>		
<b>Muito menos</b>		

**Tabela 5 - Aprendizagem: dúvidas**

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

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**

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

**Tabela 7 - Repetição da experiência de EAD**

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

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”.

#### **4 – 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 específico. 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.

## 5. Conclusões

Apresentou-se neste trabalho um resumo de um projeto de aplicação de um conjunto de materiais de multimídia sobre Engenharia Geotécnica, em diferentes experiências de ensino presencial e a distância. Ao longo desse projeto, que vem sendo implantado há mais de dois anos pela equipe do Núcleo de Multimídia e Ensino a Distância da Escola de Engenharia da UFRGS, foram produzidos uma série de seis vídeos, dois livros e um web-site interativo, onde esses e outros recursos foram disponibilizados, juntamente com ferramentas de comunicação: chat e fórum de discussões, complementados com aulas transmitidas em tempo real, por videostreaming, com uso de chat simultâneo à transmissão, com excelentes resultados. Na avaliação das duas experiências, houve unanimidade de boa receptividade, entre os alunos e professores que responderam a questionários específicos, quanto à satisfação de uso de recursos de multimídia e manifestações quanto à necessidade de extensão desta experiência a outras disciplinas do curso de Engenharia. Nas duas experiências, a aquisição de conteúdo foi considerada semelhante ao ensino convencional. 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. Sugere-se ainda o uso de aulas transmitidas on-line, com interatividade síncrona através de chat, como possibilidade de acesso a conteúdos inexistentes na própria região de origem do estudante, através de ensino a distância, sendo importante, entretanto, prover o ambiente virtual dessas transmissões de material de apoio de qualidade, de forma a formar um acervo consistente de conteúdos a serem acessados pelo aluno. Esses e outros recursos também podem ser utilizados em sala de aula convencional, prestando-se a instrumentalizar pesquisas de natureza pedagógica destinadas a estimular uma atitude de autonomia do aluno no acesso à informação, motivada pelo uso de ensino a distância e material de multimídia, desejável no perfil do profissional contemporâneo de qualquer área tecnológica..

## 6 - Referências bibliográficas

- SCHNAID, F.; M. ZARO; M. I. TIMM. Por que introduzir, no Brasil, o ensino a distância nos cursos de graduação e pós-graduação em engenharia? XXVIII COBENGE, Porto Alegre, 2001(A).
- SCHNAID, F.; ZARO, M.A.; TIMM, M.I. e FERREIRA Fº, R. Multimídia e Ensino à Distância na Engenharia Civil – Disciplina de Investigação Geotécnica, XVIII COBENGE, Porto Alegre, 2001.(B)
- PETERS, Oto, Didática do Ensino a D istância, 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.
- JACOMINO, D. Escola virtual, aprendizagem real. Revista Você S.A. jun.2000.
- TIMM, M.I.; SCHNAID, F.; FERREIRA Fº, R.C.M.; CABRAL, P. A.; ROSA, A M. – Mídia para Educação a Distância. Jornada de Jovens Pesquisadores 2002, Florianópolis, Brasil, 2002.
- SCHNAID, F., TIMM, M., FERREIRA Fº, R.C. M.; MARINHO, R.; Multimídia e aulas interativas a distância: experiência de aplicação no ensino de Engenharia Civil. X Jornada de Jovens Pesquisadores 2002, Florianópolis, Brasil, 2002.