

MONITOR VIRTUAL DE TÉCNICAS EXPERIMENTAIS EM GEOTECNIA

Waldyr L. de O. Filho - waldyr@em.ufop.br

Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Engenharia Civil
Campus Universitário - Morro do Cruzeiro
35400-000 Ouro Preto, MG

Geraldo Baldi - geba@cpd.ufop.br

Universidade Federal de Ouro Preto, Coordenadoria de Comunicação

Ednelson da S. Presotti

Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Engenharia Civil

Francisco E. Almeida

Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Engenharia Civil

***Resumo.** O trabalho relata a experiência de um projeto piloto de desenvolvimento e uso de recursos áudio visuais e de multimídia para o ensino de técnicas experimentais em geotecnia. Aspectos técnicos do conteúdo das mídias, vídeos e CD-ROMs, de sua produção, e do contexto de utilização são discutidos em detalhe. A participação dos alunos no trabalho é reconhecida, como também o envolvimento de recursos humanos e técnicos da própria instituição. Como consequência sugere-se a aplicação da metodologia em outros cursos e entidades. Uma avaliação da eficiência da experiência didática completa o trabalho.*

Palavras-chave: Ensaios, Laboratório, Vídeo.

1. INTRODUÇÃO

As disciplinas Mecânica dos Solos I e Mecânica dos Solos II no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto prevêem além de aulas teóricas e de exercícios, aulas práticas de laboratório. A natureza dessas aulas práticas tem sido via de regra do tipo demonstrativa dado o número elevado de alunos e o tempo limitado para uma experiência laboratorial. Esse quadro não é o ideal para o aprendizado das disciplinas pelas características intrínsecas do objeto de estudo, o solo, que é extremamente complexa, e que requeria que se propiciasse aos alunos além de um embasamento teórico, alguma vivência prática de ensaios geotécnicos.

Uma tentativa de melhorar essa situação veio com a idéia de se preparar material didático para as aulas de laboratório com recursos de multimídia. Assim surgiu o projeto Monitor Virtual de Técnicas Experimentais em Geotecnia. Neste projeto procura-se viabilizar a realização das aulas práticas pela minimização do tempo gasto na demonstração do ensaio, pela economia de materiais empregados nos experimentos, e pelo uso eficiente dos recursos humanos. Ele não dispensa a figura do professor e do técnico/ajudante do laboratório, mas vem a ser um importante ajuda ao trabalho deles, tornando mais eficaz o ensino.

O primeiro módulo deste projeto é relatado neste artigo e consistiu na experiência piloto da elaboração de um vídeo sobre a determinação dos índices físicos do solo. Outros vídeos estão fase de desenvolvimento dentro do objetivo do projeto de cobrir todas as práticas das disciplinas

básicas de geotecnia. A versão iterativa em CD-ROM desses produtos, bem como sua disponibilização em sites específicos na Internet completam o projeto do Monitor Virtual.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Produto

O produto multimídia do monitor virtual pode ser um vídeo ou um CD-ROM. No caso desse projeto piloto foi escolhido trabalhar-se com um vídeo sobre a determinação dos índices físicos em laboratório. O vídeo tem a duração aproximada de 10 min, foi gerado em VHS, e além das tomadas dos ensaios, apresenta algumas animações (Figuras 1, 2 e 3). Uma característica importante no vídeo é que não há uma excessiva preocupação em seguir a normalização dos ensaios, mas sim passar a idéia dos experimentos e os conceitos envolvidos. Além disso, o espaço bem familiar aos alunos onde o filme é rodado - o próprio Laboratório de Geotecnia da Universidade Federal de Ouro Preto - com seus equipamentos e técnicos traz uma vantagem para o aprendizado.

2.2. Contexto de utilização

O monitor virtual é utilizado em aulas de demonstração, no apoio para realização de ensaios pelos alunos e nas aulas teóricas. A disponibilização de duplicatas num futuro próximo permitirá ao aluno o uso da mídia fora do ambiente do laboratório, dentro da idéia de uma videoteca. No caso do CD-ROM, que se deseja realizar posteriormente, o contexto de utilização será ampliado dada a sua maior flexibilidade e capacidade de armazenar informações.

2.3. Produção

A produção do vídeo seguiu algumas etapas que serão relatadas a seguir. Inicialmente escolhe-se um *argumento*. Este vem a ser basicamente o que se pretende mostrar. Neste primeiro vídeo, como já mencionado, buscou-se relatar passo a passo os procedimentos para a determinação de alguns índices físicos do solos.

Uma vez definido o argumento, passa-se para a sua *roteirização*. Nesta é feita uma descrição que determina a seqüência de imagens e a narração. Segue normalmente um padrão estabelecido, sendo composta por um embasamento teórico (como uma pequena introdução), pela demonstração dos equipamentos, e pela descrição dos procedimentos para a realização do ensaio e dos conceitos envolvidos. Um a boa pesquisa bibliográfica com a consulta a normas e livros de laboratório permitem a elaboração de um bom roteiro. No caso desse primeiro vídeo foram consultados os trabalhos de Nogueira (1998), Bardet (1997), as normas brasileiras NBR6457/86, NBR6508/84 e NBR10838/89. A Tabela 1 apresenta-se um exemplo de roteiro.

A terceira etapa consiste nas fases de *gravação e computação gráfica*. Ela compreende a tomada das imagens da execução dos experimentos, no caso, no Laboratório de Geotecnia, a criação de animações para ilustração de conceitos (modelos), a representação dos resultados obtidos na forma de tabelas e gráficos, e a gravação da narração.

A parte final do trabalho é a *edição*. É a última etapa da produção e é constituída pela escolha, ordenação e montagem das seqüências otimizadas das tarefas definidas pelo roteiro. Nesta fase, horas de filmagem são transformadas em poucos minutos de vídeo.

Tabela 1 - Fragmento do roteiro da determinação do teor de umidade

Descrição da tarefa / Narração	Imagem para gravação
Pesa-se a cápsula de alumínio vazia e anota-se este valor como M_0 .	Mostrar cena do operador pesando a cápsula vazia.
Coloca-se uma quantidade representativa do solo na cápsula e pesa-se o conjunto, anotando-se este valor como M_1 .	Mostrar cena do operador colocando o solo na cápsula, pesagem e anotação.
Coloca-se o conjunto cápsula + solo úmido na estufa.	Mostrar cena da colocação do conjunto na estufa.
Após um período de aproximadamente 6 horas (para solo arenoso) e 12 horas (para solo argiloso), retira-se o conjunto da estufa e deixa-o esfriar.	Mostrar cena da retirada do conjunto da estufa.
Pesa-se o conjunto e anota-se este valor como M_2 .	Mostrar cena do operador pesando o conjunto.
Define-se teor de umidade através da relação: $w = \frac{M_1 - M_2}{M_2 - M_0}$ Onde: w – teor de umidade M_1 – massa solo úmido + tara M_2 – massa solo seco + tara M_0 – tara	Mostrar : $w = \frac{M_1 - M_2}{M_2 - M_0}$ Onde: w – teor de umidade M_1 – massa solo úmido + tara M_2 – massa solo seco + tara M_0 – tara
Repete-se o experimento mais duas vezes. O teor de umidade do solo será a média das três determinações.	Mostrar : $w = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{3}$

3. RECURSOS

A realização deste monitor virtual seria impossível, se não fosse os recursos humanos e técnicos disponíveis na Universidade Federal de Ouro Preto.

3.1. Recursos humanos

Citam-se como recursos humanos duas equipes de profissionais. A equipe de especialistas no assunto do filme composta pelo Professor orientador, os monitores e o técnico do Laboratório de Geotecnia, todos do Departamento de Engenharia Civil; e a equipe de produção do vídeo formada pelos técnicos de filmagem e edição, todos da Divisão de Áudio Visual e Tecnologia Educacional (DATE), além da narradora que entrou como prestadora de serviço.

3.2. Recursos técnicos

O vídeo foi realizado utilizando as instalações e equipamentos do Laboratório de Geotecnia. Para filmagem foram utilizados uma câmara de vídeo e equipamento de iluminação do DATE, além da ilha de edição existente naquele setor.

4. PROJETO MONITOR VIRTUAL

A realização do primeiro módulo do Monitor Virtual, embora de um argumento simples, serviu para mostrar que é possível e vantajoso fazer o mesmo para todas as práticas de laboratório das disciplinas de Solos I e II, além de estabelecer um padrão para os próximos monitores virtuais que formarão a Série de Vídeos Educacionais em Geotecnia. Os alunos e professores ligados à área de geotecnia que tiveram acesso a este monitor, acharam a idéia positiva, incentivando ainda mais a busca de se concretizar a Série de Vídeos para que, a curto prazo, estes produtos possam ser utilizados na preparação e na orientação de todos os ensaios de laboratório. Alguns monitores virtuais, como o da Determinação dos Limites de Liquidez e Plasticidade dos Solos Finos e o da Coleta de Amostras, já se encontram em fase de desenvolvimento, só faltando para o primeiro a edição e, para o segundo, a tomada de algumas imagens da execução do ensaio, a narração e a edição. O da Análise Granulométrica também já esta com a roteirização em andamento, além de já ter toda a execução do ensaio já filmada. A previsão é de que até o final do 2º semestre de 2000, sejam obtidos os demais monitores virtuais para os ensaios de Permeabilidade, Adensamento, Compactação, CBR, Cisalhamento Direto e o Triaxial.

A partir da série de vídeos educacionais, já está sendo elaborado um roteiro paralelo para o CD-ROM. A diferença básica em relação ao vídeo está evidentemente na linguagem da mídia, que permite maior interatividade, mas também na possibilidade quase sem limites de um aprofundamento dos conceitos envolvidos.

Um subproduto do projeto monitor virtual será também a disponibilização de material dos vídeo para uso na página da Internet das disciplinas de Geotecnia.

5. CONCLUSÃO

A necessidade de se tornar as aulas preparatórias aos ensaios mais simples e de se ter um material que sirva para orientar o aluno na execução de um experimento, aliada aos recursos disponíveis na Universidade Federal de Ouro Preto tornaram possível a realização do primeiro trabalho do projeto Monitor Virtual. A sua boa aceitação por parte dos alunos e professores ligados à área de geotecnia, serviu de incentivo para a continuação do projeto, que será concluído com a realização dos monitores virtuais dos demais ensaios em geotecnia. Esses novos produtos formarão a Série de Vídeos Educacionais em Geotecnia e, posteriormente, a coleção de CD-ROMs que permitirá ampliar o contexto de utilização, devido a maior flexibilidade dessa mídia e a possibilidade de armazenar mais informação.

REFERÊNCIAS

- Badet, J.P., 1997, Experimental Soil Mechanics, Prentice Hall, 583 pp.
NBR 6457/86 - Determinação do Teor de Umidade.
NBR 6508/84 - Determinação do Peso Específico dos Grãos de Solo que Passam na Peneira # 4,8 mm.
NBR 10838/89 - Determinação do Peso Específico Aparente de Amostras Indeformadas pelo Método da Balança Hidrostática.
Nogueira, J.B., 1998, Mecânica dos Solos - Ensaios de Laboratório, EESC - USP, pp. 69-79.



Figura 1 - Cena do vídeo Determinação dos Índices Físicos dos Solos.

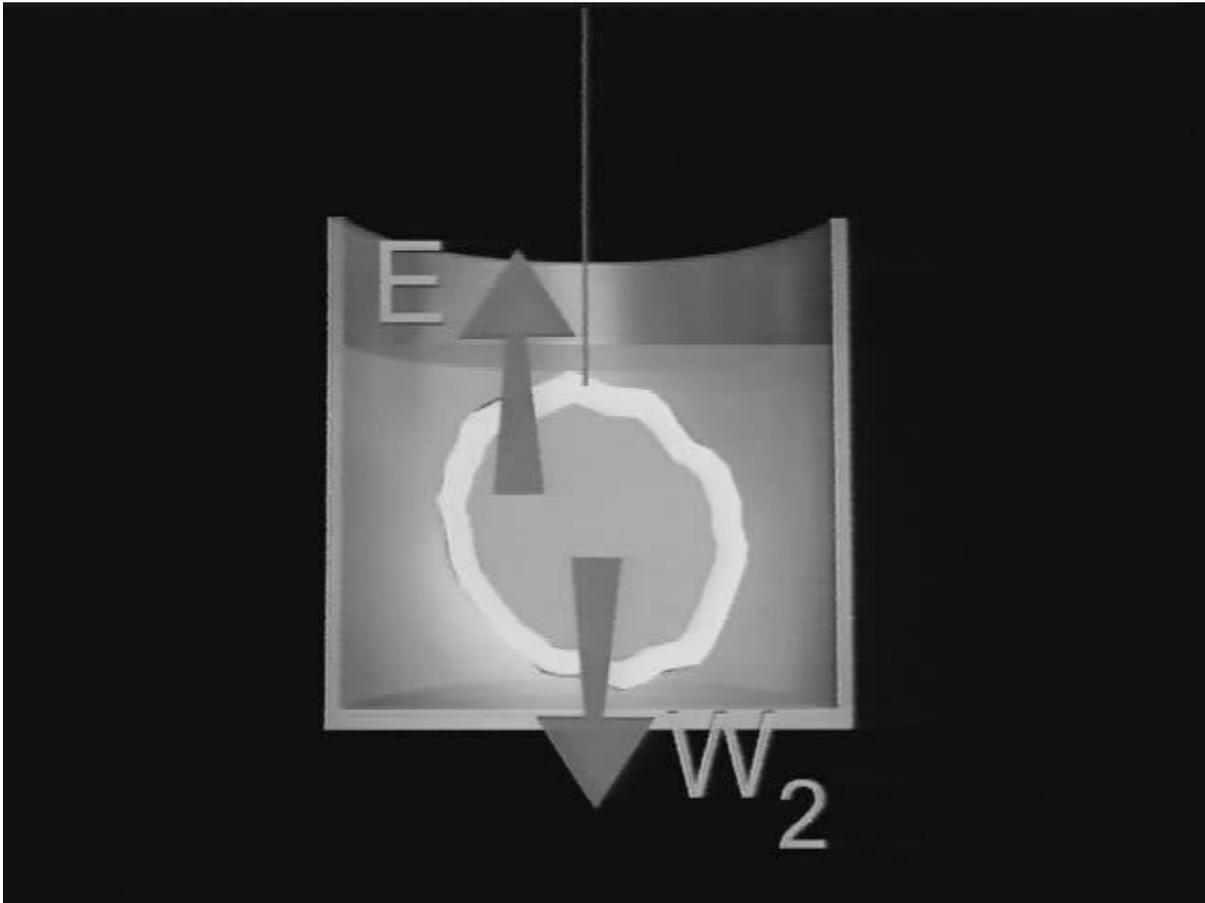


Figura 2 - Animação realizada para ilustração de conceito no vídeo Determinação de Índices Físicos do Solo.



Figura 3 - Cena do vídeo Determinação de Índices Físicos do Solo.