

O CANTEIRO DE OBRAS VIRTUAL – UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Carlos Luciano S. Vargas - clvargas@eps.ufsc.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Engenharia Civil
Av. Carlos Cavalcanti, 4748
84030-000 - Ponta Grossa - Pr

Carlan Seiler Zulian - zulian@convoy.com.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Engenharia Civil

Elton Cunha Doná – edona@convoy.com.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Engenharia Civil

Ricardo Mendes Jr. - mendejr@cesec.ufpr.br

Universidade Federal do Paraná, CESEC
Centro Politécnico da UFPR - Jardim das Américas
81531-590 – Curitiba - Pr

Resumo. *Este artigo procura listar e comentar os ambientes propícios para a aprendizagem a distância considerando a tipologia dos ambientes que favorecem o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de construção civil dos cursos de graduação. Em paralelo com as aulas normais em sala e laboratório, foram colocadas a disposição dos alunos, aulas virtuais por meio de um site na Internet e junto foi montado uma página com um canteiro de obras virtual onde o aluno pode ver e acompanhar detalhes práticos de obra por meio de fotos e vídeos dos assuntos abordados pelo professor na sala de aula. As fotos são tiradas de obras em andamento, de modo a permitir ao aluno participar dos casos ocorridos nas rotinas das obras. Na proposta do ambiente virtual imagens diretas da obra (on-line) serão transmitidas via Internet para a sala de aula, como se fosse uma visita técnica a distância. A avaliação do aluno será feita de qualitativa em função do seu desempenho no processo normal de verificação de rendimento. O processo pretende, também, verificar as diferenças entre os ambientes de aprendizagem (presenciais e virtuais). Em síntese, este artigo pretende traçar um paralelo entre a tecnologia e os ambientes que favorecem o aprendizado.*

Palavras-chave: *Construção civil, Processos de ensino-aprendizagem.*

1. INTRODUÇÃO

Um das grandes dificuldades para a atualização continuada dos profissionais de projetos e operação na área da construção civil é a falta de tempo e condições para um maior envolvimento junto ao chão de fábrica da construção que é o canteiro de obras. De outro lado, os alunos dos cursos de engenharia civil também têm dificuldade de permanecer um maior tempo nas obras de modo a se apropriar de conhecimentos novos variados (inovações) e das diversas maneiras de se executar um serviço na construção civil. Em geral, o engenheiro fica restrito a uma ou duas obras de cada vez, administrando a execução dos serviços quase

sempre da mesma maneira ou com muito pouca inovação. Com relação aos alunos, estes ficam também limitados (sua aprendizagem) às obras que porventura estejam realizando estágios. Assim, o compartilhamento de conhecimento na área da construção civil é bastante prejudicada, ficando o avanços determinados pelos fornecedores de materiais de construção e de equipamentos. No que diz respeito aos processos, a transmissão de inovações é muito lenta e quaisquer novos modos de executar um serviço é geralmente visto com desconfiança pelos engenheiros e pessoal de obras.

2. CONCEITOS BÁSICOS DE APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA

Adaptando as definições correntes de EAD para o enfoque na aprendizagem, pode-se dizer que a aprendizagem a distância é aquela que ocorre quando professores e alunos se encontram em lugares distintos ou separados pelo tempo e algumas vezes nas duas condições (MOORE e KEARSLEY, 1996). Segundo esses autores, ao se considerar o distanciamento entre os atores do processo de ensino-aprendizagem será necessário encontrar maneiras próprias para se administrar o aprendizado. Assim como em qualquer processo educacional, nos cursos de EAD é importante antever o ambiente onde ocorrerá o aprendizado, a interação, o uso da tecnologia (mídia) e a avaliação do aprendizado.

Para o objetivo desta proposta adota-se a definição colocada por MOORE e KEARSLEY (1996) que considera EAD como sendo o aprendizado planejado, que normalmente ocorre em local diferente do ato de ensinar e que por isso requer certa especialidade nas técnicas de elaboração do conteúdo, nas técnicas instrucionais, nos métodos de comunicação, na organização e nas estratégias administrativas.

3. EVOLUÇÃO DA INTERAÇÃO DOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

A aprendizagem nos cursos de EAD de primeira geração, em geral, ocorria em ambientes isolados. Os alunos impossibilitados de freqüentar um curso presencialmente, recebiam em casa ou no trabalho, o material impresso com o conteúdo do curso. Na medida em que a tecnologia foi transformando a realidade dos cursos de EAD as possibilidades de interação foram aumentando significativamente. Nos cursos de segunda geração, nos quais já aparecia o rádio e a televisão como mídia a interação ainda era bastante deficitária. A interação mais próxima do sistema educacional presencial somente ocorreu com as mídias de terceira geração, como por exemplo: videoconferência e Internet. No gráfico apresentado na Figura 1 é mostrada a evolução fictícia da interatividade ao longo das gerações do EAD.

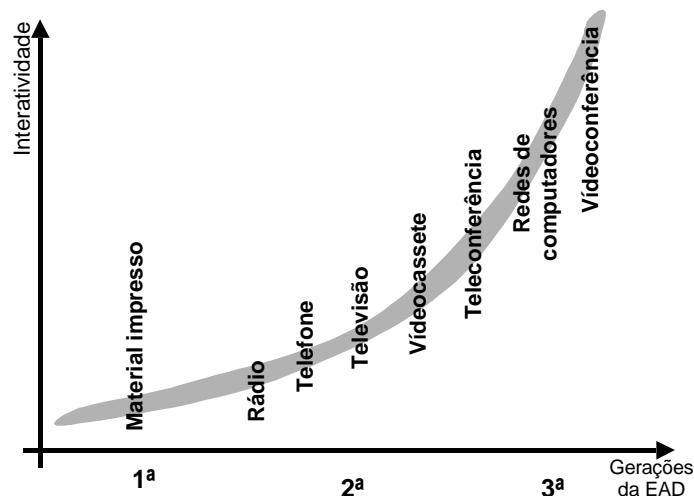
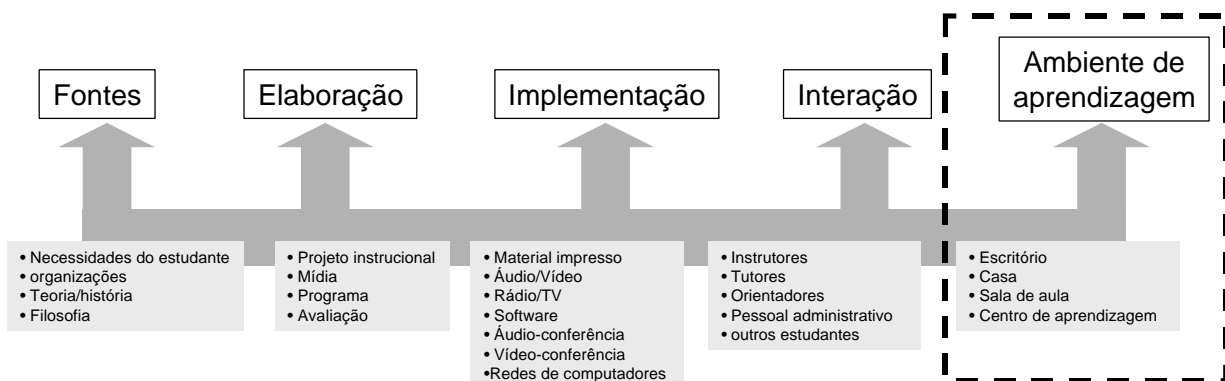


Figura 1 - Evolução da interatividade na EAD

4. VISÃO SISTEMÁTICA DA EAD E O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

De acordo com BATES (1997) é necessário adotar um enfoque sistemático em relação ao processo educacional. Para ele, a instituição precisa definir que equilíbrio deverá haver entre o ensino presencial (face-to-face) e o baseado em tecnologia. Outra questão diz respeito a missão da instituição, se ela se estende num âmbito local, regional, nacional ou internacional. Certos papéis, por exemplo, precisarão ser redefinidos no caso universidades regionais onde a clientela em potencial pode ter acesso a cursos melhores estruturados em outros locais. Nesse aspecto é importante ver como os ambientes de aprendizagem propostos no sistema educacional da instituição podem ser o ponto para o favorecimento ou não da aprendizagem. BATES propõe o envolvimento de toda a instituição (professores, alunos, pessoal técnico-administrativo, e diretores) no processo de implementação de tecnologia na educação, seja ela para o ensino a distância ou para o presencial.

Sem uma visão sistemática o ensino que antes era face-a-face, passa a utilizar maior ingrediente de aparatos tecnológicos, sem mudar as formas com que a educação é organizada (MOORE e KEARSLEY, 1996). O modelo apresentado a seguir, na Figura 2, mostra os componentes de um sistema educacional genérico para EAD. O modelo simula um processo a partir do qual são repassados os conteúdos oriundos de uma fonte e elaborados para ser encaminhados segundo uma ou mais mídias, especifica a maneira da interatividade e o ambiente da aprendizagem. Os autores alertam para outros subsistemas que devem fazer parte do sistema responsáveis pela gestão de todas as necessidades dos professores, alunos e coordenadores.



Adaptado de MOORE (1996)

Figura 2 - Modelo genérico para a EAD (destaque para os ambientes de aprendizagem)

5. CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS DOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NA EAD

Segundo MOORE e KEARSLEY (1996), uma grande atenção deve ser dada ao ambiente de aprendizagem. Na prática, o processo de aprendizagem pode ocorrer em qualquer lugar ou horário, até os mais inóspitos. É claro que o aprendizado será prejudicado na medida em que ocorrerem interrupções e distrações, mas é possível apreender conhecimentos em ambientes diversos. A recomendação dos orientadores de estudo de cursos formais de EAD é de que o ambiente seja escolhido pelo aluno, considerando as possibilidades de conforto disponíveis. O local e o horário mais adequado pode depender de uma série de eventos. Aquela hora mais tranquila, ou em que possa existir a interação com outros colegas ou professores. Para os autores a aprendizagem pode sofrer influência de outros fatores ligados ou não ao processo descrito anteriormente. O sucesso de um curso de EAD é função do conteúdo, da mídia, da

forma de avaliação, do meio de interação e de outros fatores de ordem técnico-administrativos. No entanto o ambiente de aprendizagem assume um papel importante pois pode fugir ao estrito controle dos organizadores do curso. No caso de um curso de EAD onde o meio é a videoconferência existe um maior controle pois os alunos devem se reunir em determinado local e horário preestabelecido. Dessa forma, muito semelhante ao ensino presencial pode-se exercer um controle da participação e da presença. Mas mesmo assim, um aparato tecnológico é necessário para garantir a interação nesta sala de aula diferenciada. Precisa haver um controle das câmeras de forma que todas as interações sejam percebidas por todos. Na medida em que a mídia utilizada é mais liberal seja em relação ao local como ao horário o controle vai ficando mais dificultado. Quando a mídia é a Internet, por exemplo, o aluno tem a liberdade de entrar (conectar-se) a qualquer hora de qualquer local (casa ou trabalho) e a interação com colegas e professores é feita, em geral, com o correio eletrônico ou a transferência de arquivos. O controle da participação dependerá de outros elementos como softwares apropriados que verificam quando e como o aluno entrou em conexão.

Um ambiente que favoreça a aprendizagem deve ter garantida todas as possibilidades de interação, além de espaço para a reflexão, para a abstração, para a discussão etc. Segundo BATES (1997), parece que algumas formas de tecnologia são mais facilmente adequadas à certas técnicas de ensino e aprendizagem, sendo que até o momento não existe uma super tecnologia que possa atender a todas as necessidades do processo de ensino/aprendizagem. Em alguns casos chega-se muito perto da perfeição com o uso de diversas tecnologias combinadas.

Embora possa ser discutível, a videoconferência é a mídia que mais se assemelha ao ambiente de uma sala de aula, e que portanto, pode levar ao maior favorecimento do processo educacional. Outras mídias de tipologia mais liberal em relação a tempo e espaço, como por exemplo, aquelas que permitam aprendizagem colaborativa podem viabilizar uma maior participação (as vezes até obrigatória) dos alunos e outras podem se assemelhar a verdadeiros seminários em sala de aula.

VISSER (1997) sugere considerar, a priori do estabelecimento do ambiente de aprendizagem, a amplitude e a imprevisibilidade do aprendizado. Para isso esse autor busca apoio em diversos outros autores (Greeno, Collis, Resnick, Bandura, Jonassen, Mayes, McAleese, Stenberg, Detterman, Wagner, Gardner, Burnett etc.). Esses autores concordam em que muito do que é planejado ou mesmo do que deixa de ser considerado nas fases de projeto e implementação dos cursos em relação ao ambiente de aprendizagem é desconsiderado pelos alunos, ou seja, quem decide pelo ambiente é o próprio aluno.

Em HARASIM (1989) já se podia perceber as perspectivas dos ambientes educacionais on-line para a aprendizagem colaborativa. Ela encaminhou uma avaliação da participação dos alunos no processo de construção do conhecimento de forma colaborativa usando ambiente apoiado por redes de computadores. Ela concluiu afirmando que o ambiente on-line é mais do que uma tecnologia de encaminhamento de conteúdos pois permite uma grande interação, considerando a frequência, a efetividade e a qualidade dessas interações.

COLLIS e REMMERS (1997) apresentam os resultados conseguidos com experiências sistematizadas de educação baseada na Internet com aprendizagem colaborativa. Destacam a grande interação conseguida com esses experimentos, com as quais os alunos ou grupos de estudantes produziram um livro, dividido em capítulos, trabalhando de forma coordenada e organizada, num ambiente altamente motivador. Segundo essas autoras, o ambiente da Internet permitiu fazer uma avaliação de todos os aspectos envolvidos, tanto no que se refere ao produto final como em relação à formação dos estudantes.

PORTER (1997) estabelece os requisitos mínimos da chamada sala virtual (virtual classroom) de forma semelhante as necessidades de um ambiente presencial. Para essa autora, o ambiente de aprendizagem virtual deve permitir: o acesso as ferramentas necessárias ao

aluno ou clara indicação do local onde elas podem ser encontradas; a criação de uma expectativa positiva do assunto a ser tratado (expectation for learning); levar os alunos e professores a compartilhar informações e troca de idéias; liberdade de experimentação, testes, práticas e discussões; e por fim, mecanismos de avaliação do desempenho.

Para SCHRUM (1998) é necessário verificar as implicações de uma "pedagogia emergente" dos processos de agregação tecnológica nos cursos de EAD. Os ambientes de aprendizagem estão em constante modificação com a inclusão de recursos técnicos sofisticados levando a novas formas de aprender e ensinar. Essa autora propõe verificar as implicações da interatividade criada nos ambientes on-line e as estruturas organizacionais necessárias.

No trabalho recente de KHAN (1998) há uma clara indagação acerca das possibilidades (vantagens) do uso de tecnologia na aprendizagem, em especial do potencial da Web, onde ele define a instrução com base na Internet (WBI - Web Based Instruction) como sendo uma abordagem inovadora na entrega de instrução a pessoas em locais remotos, usando a Internet como mídia. Esse autor ainda lista os componentes necessários ao ambiente de aprendizagem na WBI, incluindo desenvolvimento (definição da teoria pedagógica a ser usada); projeto instrucional; programa curricular; as mídias escolhidas (componentes de multimídia); as ferramentas da Internet (se assíncronos: e-mail, listservs, newsgroups ; se síncronos em texto: chat - IRC, MUD's; se síncronos em áudio e vídeo: Internet Phone, CU-See-Me; e demais perfis de hardware e de software necessários.

HILL (1998) apresenta considerações sobre os ambientes de aprendizagem a distância via World Wide Web dentro da estrutura proposta por SCHRUM (1995) que aponta os aspectos pedagógico, tecnológico, organizacional, institucional e ético dos ambientes de EAD. Sobre isso pode-se destacar a preocupação dos vários autores referenciados sobre a possibilidade real do aluno ficar perdido nas páginas da Internet (lost in hyperspace).

HILL (1998) conclui que a Web é uma tecnologia que tem potencial para a criação de ambientes centrados na aprendizagem proporcionando a ligação entre a EAD e os ambientes usuais de aprendizagem. Com o uso mais difundido das tecnologias baseadas na Web fica cada vez menor as diferenças entre os ambientes na EAD e a sala de aula.

6. CANTEIRO DE OBRAS VIRTUAL

A proposta do Canteiro de Obras Virtual pode acelerar o processo de transmissão e compartilhamento de informações entre profissionais de engenharia, pessoal de obra e alunos de cursos de graduação. Locais virtuais onde existam informações sobre os processos utilizados na construção civil, sobre novos materiais e equipamentos não é novidade. A rede mundial de computadores (Internet) já conta com muitos *sites* de empreiteiras, de fornecedores, de órgãos de normalização, instituições de ensino etc. que tratam de disseminar novos procedimentos. No entanto, ainda há uma carência de informações efetivas sobre o cotidiano das obras. O ideal parece ser a possibilidade do interessado poder acompanhar obras a distância, desde seu início, conferindo todas as etapas da execução da obra. Pode-se imaginar uma câmera colocada no canteiro transmitido imagens em tempo real para os participantes do processo de compartilhamento de informações. Isto, no entanto, mantém a dificuldade relativa ao tempo disponível, pois os profissionais não disporão de tempo para ficar assistindo tudo. Além do que a transmissão de imagens na Internet ainda é lenta, tornando o processo de aprendizagem cansativo e desestimulante.

Assim a opção por apresentar os processos sob a forma de seqüências de fotografias e bilhetes com a descrição sumária dos procedimentos pode resultar numa maior eficiência no compartilhamento de informações e conhecimentos e eficácia na apropriação deles.

Eventualmente, está previsto a inserção de imagens em vídeo direto das obras para a sala de aula ou para a casa dos participantes.

O Canteiro de Obras Virtual está vinculado à disciplina de Construção Civil do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Ponta Grossa, dentro da página da disciplina. Inicialmente, apenas os alunos do 4º ano acompanham três obras desde início (março de 2000) por meio da página na Internet com o objetivo de consolidar o conteúdo ministrado pelos professores na sala de aula. Na página de abertura o interessado pode escolher a obra que deseja visitar, conforme é mostrado na figura 3. Além de ver as fotos, o interessado pode enviar novas fotos de obras diretamente para o responsável pelo *site*.



Figura 3 - Página inicial do *site* Canteiro de Obras Virtual

Na página seguinte de apresentação da obra escolhida está colocada uma síntese das características da obra e do canteiro e as opções dos assuntos (fundações, alvenaria, instalações etc.) de acordo com o conteúdo da disciplina em sala de aula, conforme mostrado na figura 4. Nessa página, o interessado pode também ver assuntos extras conteúdo curricular, como por exemplo: segurança do trabalho, equipamentos e ferramentas, novidades (inovações tecnológicas) etc.

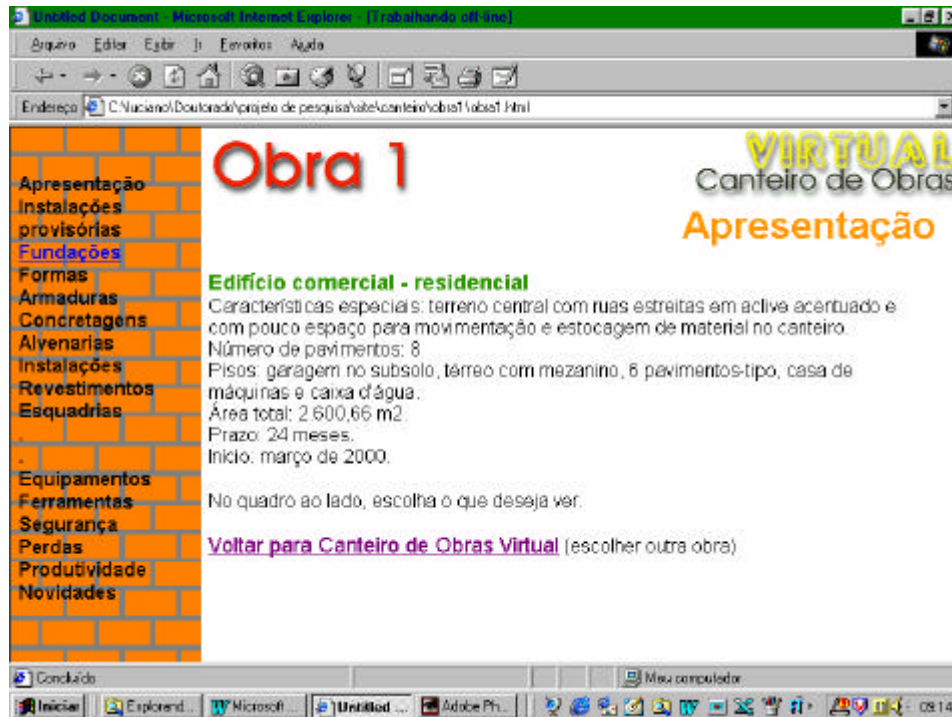


Figura 4 – Página de apresentação da Obra 1

No terceiro nível do site está colocada uma série de seqüências sobre o assunto escolhido, na qual o interessado pode escolher o que deseja ver. As seqüências são colocadas de acordo com o andamento da obra (cronograma). Portanto, as seqüências iniciais se referem aos primeiros serviços do assunto escolhido.

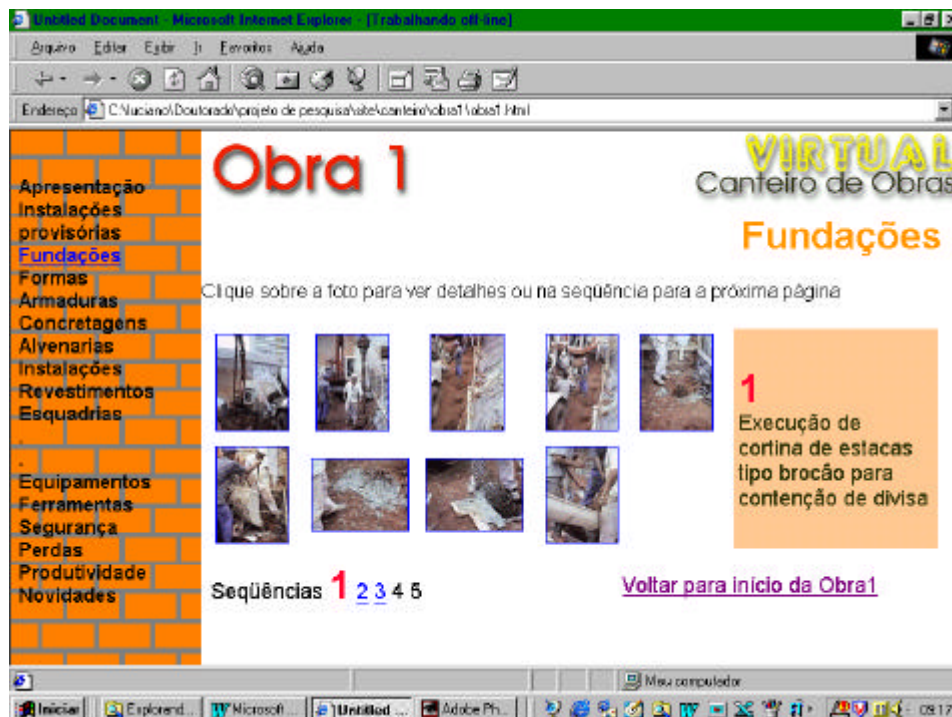


Figura 5 – Seqüência 1 da opção Fundações da Obra 1

Ao clicar sobre a imagem escolhida, no quarto nível do site, é mostrada a imagem ampliada com um bilhete explicativo sobre os detalhes observados, precauções e sugestões relativas ao serviço que está sendo executado, conforme mostrado na figura 6.

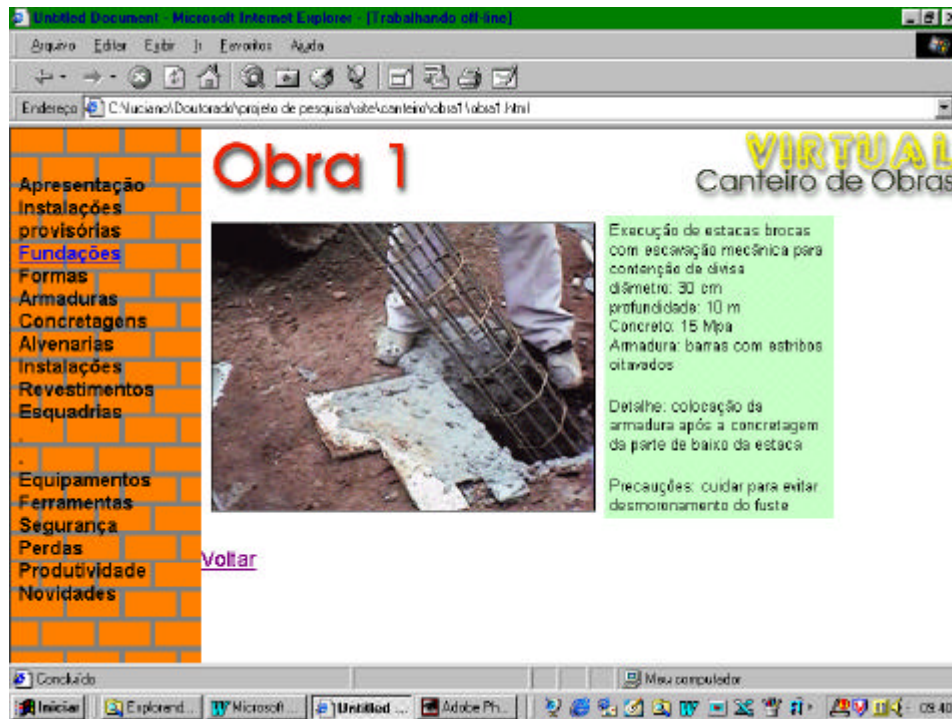


Figura 6 – Imagem ampliada e detalhes do serviço

7. CONCLUSÕES

Como conclusões deste trabalho pode-se verificar que os ambientes de aprendizagem evoluíram com a agregação de tecnologia nos processos de EAD. Nas fases iniciais, com os cursos de 1ª e 2ª geração, o ambiente promovia um maior isolamento do aluno, muito pouca interação com o professor e praticamente nenhuma interação com os outros estudantes. Com as mídias mais recentes a interação ficou sensivelmente facilitada proporcionando ambientes que favorecem a aprendizagem colaborativa. A tecnologia e as mídias procuram chegar o mais próximo possível do ambiente da sala de aula, a qual se supõe ser o ambiente mais adequado para o processo de ensino-aprendizagem. É conveniente, também, verificar os estudos que alertam para os problemas dessas aproximações excessivas permitidas pela tecnologia, sem o devido cuidado de considerar os contextos culturais.

Outro pressuposto amplamente debatido por grande parte dos autores e considerado um ponto relevante é o entendimento de que aprendizagem a distância é tratada dentro de uma abordagem menor do que na EAD e a concordância com o que deveria ser a preocupação principal dos ambientes, qual seja o de proporcionar as melhores condições de lugar e horário para os estudantes, ficando os professores e as instituições em segundo plano, sendo esta sim a preocupação maior da EAD como um todo.

Em síntese, considerando a pequena revisão na ampla bibliografia disponível em relação aos ambientes de aprendizagem e a já enfadonha discussão sobre as possíveis diferenças entre a Educação, Ensino e Aprendizagem a distância pode-se dizer que o ensino/aprendizagem é o que se faz (é o que fazemos), é o processo operacional, é o meio; enquanto a EAD é o fim, é o que se quer (é o que queremos), é a estratégia, o produto final.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATES, Tony. Restructuring the university for technological change. In: Seminário “What kind of University?”, The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Londres, 18-20 junho, 1997. URL: <http://bates.cstudies.ubc.ca/carnegie/carnegie.html>
- The World Wide Web in Education: Issues related to Cross-Cultural Communication and Interaction IN: COLLIS, Betty; REMMERS, Elka. In: Khan. Badrul (ed.). **Web-based instruction**. Educational Technology Publications, Inc. Englewood Clifs, New Jersey, 1997.
- HARASIM, Linda. On-line Education: a new domain. In: Mason, Robin and Kaye, Antony (eds.) Mindweave: Communication, Computers and Distance, 1989.
- KHAN, Badrul. **Web-based instruction**. Educational Technology Publications, Inc. Englewood Clifs, New Jersey, 1997.
- MOORE, Michel; KEARSLEY, Greg. **Distance educational**: a systems view. Belmont (EUA): Wadsworth Publishing Company, 1996.
- PORTER, 1997.
- On-line education: a study of emerging pedagogy. SCHRUM, Lynne. IN: Cahoon, Brad (ed.). **Adult Learning and the Internet**. New directions for adult and continuing education. Jossey-Bass Publishers, number 78, summer 1998.
- VISSER, Jan. Learning without frontiers: beyond open and distance learning. World ICDE Conference, 18th. **Proceedings**. Pennsylvania: Pennsylvania State University, 1997.