

Teleaprendizaje para la formación a distancia de trabajadores de la construcción civil

Área: La formación a distancia y el teleaprendizaje en el sector empresarial.

Autor: Airton Cattani

Professor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Federal de Rio Grando do Sul - Brasil

Dirección: Av. Cel. Lucas de Oliveira, 1735/301 - 90460-001 - Porto Alegre - BRASIL

Correo electrónico: aacc@ufrgs.br

RESUMO

As atuais tecnologias de informação e comunicação têm oferecido múltiplas possibilidades de ação quando aplicadas à educação. No entanto, suas diversas aplicações costumam ocorrer em ambientes de ensino/aprendizagem usuais (escolas, universidades, centros de estudo e pesquisa), sendo utilizados por usuários para os quais o estudo é sua principal atividade. O objetivo deste trabalho é apontar as possibilidades oferecidas pela telemática como ferramenta de acesso à formação profissional de trabalhadores da construção civil. Empregando uma abordagem interdisciplinar, envolvendo arquitetura, engenharia, educação, psicologia e informática, são apresentados os princípios teóricos e primeiros resultados obtidos na implementação de um experimento informático/telemático destinado à capacitação de trabalhadores da construção civil em leitura e interpretação de plantas arquitetônicas.

ABSTRACT

Current information and communication technologies offer a multitude of possibilities when applied to education. However, their various uses usually occur in teaching/learning environments (schools, universities, centers of study and research), and are employed by users for whom study is their principal activity. The aim of this study is to indicate the possibilities offered by telematics as a tool for the access of professional training for construction workers. Using an interdisciplinary approach, involving architecture, engineering, education, psychology and computer science, it presents the theoretical principles and initial results obtained from the establishment of a Web site aimed at enabling construction workers in the reading and interpretation of architectonic plans.

1 INTRODUÇÃO

As atuais condições de desenvolvimento tecnológico nem sempre propiciam a qualificação profissional necessária de todos os envolvidos nas diferentes etapas de um processo produtivo. Na indústria da construção civil a formação de projetistas e planejadores é garantida em várias circunstâncias (universidades, cursos técnicos, sindicatos), não acontecendo o mesmo com os trabalhadores encarregados de edificar uma obra. Em decorrência disso, no panorama específico de países do Terceiro Mundo convivem pólos de excelência tecnológica ao lado de um grande contingente de trabalhadores que permanecem à margem de processos de qualificação. Nessas condições, a formação profissional desses trabalhadores é feita, em grande parte dos casos, de maneira informal, sendo o conhecimento técnico transmitido de um trabalhador a outro, no próprio canteiro de obras. Devido ao caráter precário e assistemático em que ocorre, esse modelo de formação não tem se mostrado o mais adequado, principalmente em função de novas técnicas e processos construtivos, onde a capacidade de antecipação é um dos requisitos exigidos.

Como solução para esse impasse, proporcionar condições de acesso à formação e qualificação de trabalhadores empregando os novos recursos tecnológicos proporcionados pela informática e telemática é uma das saídas para a busca de padrões de qualidade compatíveis com as novas exigências do cenário tecnológico do novo milênio. De acordo com CARDONA (1995), a formação de recursos humanos em tecnologias superadas podem resultar em subaproveitamento das potencialidades humanas (e posteriormente em desemprego ou subemprego), pela defasagem entre os processos de formação tradicionais e o desenvolvimento tecnológico em curso.

2. O PAPEL DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

A representação gráfica empregando o desenho técnico tem adquirido cada vez maior importância no quadro das novas tecnologias industriais, pela capacidade de permitir elaborar, antecipar, controlar e validar soluções de problemas espaciais, estendendo-se por inúmeros campos de atividades (BESSOT;VERILLON, 1993). Contendo informações de natureza espacial, plantas, mapas, diagramas, desenhos técnicos ou geométricos se constituem em ferramentas indispensáveis para a realização de inúmeras tarefas profissionais: fabricar uma peça, localizar um objeto, orientar-se numa cidade, construir uma habitação, constituem-se em tarefas cujo resultado poderá ser otimizado quando acompanhadas de informações sobre a natureza espacial do evento em questão.

Particularmente na arquitetura e construção civil, essas informações antecipam a etapa de construção de uma obra, permitindo um controle sobre o processo construtivo e informando a todos os envolvidos os procedimentos a serem adotados para se obter um produto final conforme especificado. Nesse sentido, a correta compreensão dos códigos gráficos de representação prévia do espaço arquitetônico é uma das condições necessárias para um desempenho profissional dentro de padrões de qualidade

exigidos pela indústria e mercado consumidor, não apenas por parte de trabalhadores encarregados da etapa de construção, mas de todos os envolvidos, direta ou indiretamente, com uma obra.

Segundo RABARDEL e WEILL-FASINA (1995), a ausência desse conhecimento por parte dos trabalhadores tem reflexos no desempenho global de uma obra, fazendo com que os mesmos sejam levados constantemente a solicitar informações complementares, causando perdas de tempo e perturbações diversas no processo produtivo. Isso sem falar nas perdas de material devidas ao desperdício, originado tanto no emprego de quantidades incorretas de material quanto no retrabalho.

O estabelecimento de conceitos claros, a partir de regras de representação predefinidos pelas Normas Técnicas e de aceitação universal, pede uma intervenção formal, de modo a garantir padrões de compreensão e identificação unificados por parte de todos os profissionais envolvidos. Devido às restritas oportunidades de formação profissional, aliadas à mobilidade característica dos trabalhadores da construção civil, essas intervenções costumam ocorrer de maneira informal, no ambiente da obra, o que não se constitui na maneira mais adequada de qualificação profissional. Diferentemente das técnicas de formação “*on the job*”, de acordo com um planejamento prévio e dispondo de recursos necessários para uma ação educativa qualificada, no canteiro de obras essa formação é esporádica e não planejada, deixando dúvidas quanto à sua eficácia.

Configura-se, dessa maneira, um cenário propício para experiências que, empregando as novas tecnologias de maneira mais abrangente, possam dar conta de alguns aspectos da formação profissional de trabalhadores da construção civil. Para tanto, está sendo proposto um projeto de formação de trabalhadores da construção civil empregando recursos oferecidos pela Internet, onde é abordado um dos aspectos dessa formação, qual seja, a leitura e interpretação dos códigos gráficos de representação da arquitetura, bem a apropriação dos recursos oferecidos por essa tecnologia por parte destes usuários em particular. .

3 REDES TELEMÁTICAS PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Constituindo-se num sistema aberto de comunicação de alcance mundial, a WWW é a atual interface padrão em comunicação telemática, incorporando recursos multimídia e permitindo a comunicação rápida e eficiente entre usuários geograficamente distantes. Seu crescimento exponencial – estimado em um bilhão de pessoas na virada do século – faz com que não restem dúvidas sobre a importância desse tipo de comunicação, ao atingir números tão expressivos, embora os efeitos (culturais, econômicos, estratégicos, sociais, etc.) dessa nova forma de comunicação ainda não sejam de todo conhecidos (NEGROPONTE, 1995). Mas certamente serão significativos e profundos.

O caráter dinâmico e diversificado da Internet, além de seu alcance praticamente ilimitado – apesar das inúmeras restrições de ordem técnica/econômica e até políticas –, fazem dela um importante meio de comunicação e interação com potenciais implicações educacionais. Os recursos oferecidos e suportados fazem da rede um dos aparatos tecnológicos que mais tem atraído a atenção dos

pesquisadores de todas as áreas, a ponto de classificá-la como o mais explosivo fenômeno de comunicação do século (GALBREATH, 1997), ou a invenção que mais modificou o mundo desde a invenção dos tipos móveis de Gutemberg (DESCY, 1997 / MADDUX;JOHNSON, 1997).

Os recursos técnicos disponíveis na Internet (animação, simulação, realidade virtual, etc.), o amplo alcance geográfico, o caráter cada vez mais amigável da navegação, associados à possibilidade de interação e cooperação entre usuários, mostram-se como importantes ferramentas para a construção e/ou recuperação dos conhecimentos necessários ao bom desempenho profissional. Além disso, pode proporcionar suporte para os requisitos necessários apontados por ROCA VILA (1994), para a formação geral e, em especial, a formação profissional ou requalificação dos trabalhadores nos próximos anos, ou seja: formação personalizada, flexível, baseada em recursos, interativa e acessível quando necessária (“*just in time learning*”).

Mas é no que LÉVY (1998) chama de “nova relação com o saber” que se encontra um dos mais significativos diferenciais em relação a práticas pedagógicas convencionais, na medida em que essas novas tecnologias amplificam, exteriorizam e modificam as funções cognitivas humanas, proporcionando novas formas de acesso à informação e novos estilos de raciocínio e de conhecimento. Assim como os processos produtivos são modificados por paradigmas emergentes, o conhecimento também o é, criando-se novos modelos e espaços de conhecimentos, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, reorganizados de acordo com objetivos ou contextos, em substituição a escalas lineares e paralelas, estruturadas por níveis e pré-requisitos, convergindo para conhecimentos “superiores” (aspas do autor).

Simulação, realidade virtual, comunicação em rede global, inteligência artificial, multimídia, interatividade, constituem-se nas novas formas pelas quais o conhecimento está sendo disponibilizado, simbolizado e representado, gerando novos modos de conhecer que desenvolvem muito mais a imaginação e a intuição. Segundo MORAES (1996:65), a ampliação dos espaços por onde trafegam o conhecimento e as mudanças do saber exige que os indivíduos sejam alfabetizados no uso de equipamentos e recursos eletrônico/informatizados, capacitando-os a produzir, armazenar, disseminar e usufruir o conhecimento através de suas novas formas de representação digital. Não se trata, pois, apenas de um novo suporte, mas de uma nova forma de relação e modo de construção e produção que se estabelece, distante do monopólio instituição/professor e aberto para autonomia e participação mais amplas.

Assim, a necessidade de implementação de novas estratégias de ensino/aprendizagem como instrumentos capazes de aumentar a motivação, a concentração e a autonomia, além de permitir a manipulação da representação e a organização do conhecimento de acordo com esses novos referenciais, encontra na Internet, uma valiosa ferramenta, cujo potencial educativo para a formação profissional necessita ser explorado, apesar das inúmeras restrições e dificuldades de acesso aos equipamentos, principalmente nos países de terceiro mundo.

4 POSSIBILIDADES DE AÇÃO E ABORDAGENS POSSÍVEIS

As atividades de recuperação da qualificação profissional de operários encontram na Internet um ambiente virtual de formação compatível com a mobilidade característica de seus trabalhadores, ao mesmo tempo em que se adequa aos novos paradigmas produtivos orientados para a qualificação profissional, visando atingir níveis desejáveis de qualidade e produtividade. O uso de sites educativos representa um dos mais promissores recursos oferecidos pela Internet, pelas possibilidades de interação e cooperação, através da troca de mensagens, na consulta, etc.

Essa perspectiva implica em profundas mudanças no sistema educativo, uma vez que passam a ter maior relevância aspectos até então desconsiderados, tais como diferenças pessoais, estilos cognitivos, ritmo de aprendizagem, afinidades, áreas de interesse, estratégias de pensamento, motivação. Implica, igualmente, em mudanças por parte de professores, metodologia, currículo, recursos materiais e didáticos, avaliação, espaço físico e horários, ampliando consideravelmente a gama de possibilidades das ações educativas, ao poderem incorporar os recursos oferecidos pelas novas tecnologias.

Partindo desses pressupostos, JONASSEN (1996) descreve as características do que chamou de “aprendizagem significativa”, ou processo de ensino-aprendizagem a partir da perspectiva construtivista. Argumentando que essas novas tecnologias podem apoiar um pensamento que dê conta dessas qualidades, o autor assim as descreve:

- Ativa: o comprometimento, através de experiências e ações, fornece solidez para a aprendizagem. A experiência adquirida na ação e manipulação e nas ferramentas de troca são essenciais nesse tipo de abordagem;
- Construtiva: o significado é construído por meio de conhecimentos anteriores;
- Reflexiva: não basta a experiência para aprender. É necessário refletir e analisar, articular as decisões, estratégias e respostas encontradas. Quando o aluno articula o que aprendeu e reflete sobre os processos de decisão adotados, entende mais e tem mais capacidade de aplicar o conhecimento construído;
- Colaborativa: explora as habilidades de cada um, fornecendo apoio e contribuição na construção do aprendizado e conhecimento individual e coletivo;
- Intencional: a fixação de metas e objetivos tornam o pensar, o agir e o aprender articulado e direcionado à sua consecução;
- Complexa: contrapondo-se à aparente simplicidade e confiabilidade do mundo contemporâneo, adequa-se à sua complexidade, irregularidade e má-estruturação;
- Contextual: desenvolvidas por meio de atividades do mundo real significativo ou por simulação, adquirem significados mais consistentes quando transferidas ou aplicadas a outras situações;

- Coloquial: a troca de opiniões e idéias constitui-se em atividade social que pode ser posta a serviço da construção de conhecimentos.

Todas essas características são inter-relacionadas, interativas e interdependentes, devendo as ações educativas baseadas nesses referenciais comprometerem-se com o maior número possível desses critérios, visto que essas características são sinérgicas, isto é, sua combinação resulta em aprendizagens ainda maiores do que as características individuais usadas isoladamente (JONASSEN, 1996).

Ainda segundo o autor, o potencial das várias tecnologias mediadas pelo computador é propício ao desenvolvimento de novos enfoques pedagógicos que priorizem o referencial construtivista, quer no ensino à distância, quer na modalidade presencial. Trabalho e ensino colaborativo e contextualizado, interatividade, simulação, ação virtual sobre o objeto, têm permitido o desenvolvimento de novos enfoques pedagógicos na direção de uma aproximação da instrução centrada no aluno, não mais enfatizando o professor como fonte e árbitro de todo o conhecimento.

4.1 O Experimento

Tendo por base esses pressupostos, foi desenvolvido um experimento em ambiente informático/telemático, projetado para atender especificamente trabalhadores da construção civil. Seu objetivo é ser um espaço virtual de informação, exploração e construção de conhecimentos, onde são formalizados os princípios básicos da representação gráfica do espaço construído. Além disso, constituir-se em um ambiente de familiarização desses usuários com as possibilidades oferecidas pela informática e pela Internet em particular, tendo em vista o caráter hegemônico que este tipo de tecnologia vem adquirindo nos últimos anos.

O experimento emprega dois recursos: o site “Leitura e interpretação de plantas” (www.ufrgs.br/des/plantas) e o programa HomeDesign3D. O acesso ao site se dá mediante senha, que pode ser solicitada ao autor por correio eletrônico (aacc@ufrgs.br).

4.1.1 O Site

Construído ao redor de quatro eixos temáticos – desenho, projeto, leitura de plantas e construção civil – o site emprega uma linguagem simples, distribuída em parágrafos curtos, buscando adequar-se às características dos sujeitos. Sua estrutura está baseada em frames, de modo a permitir um acesso rápido a todos os conteúdos, numa ordem definida pelo próprio usuário. Além desse, outros recursos empregados são animações e aplicativos em html dinâmico e JavaScript.

Mas o principal diferencial do site não está na uso de recursos tecnológicos de última geração, mas na maneira simples como recursos são empregados e numa abordagem direcionada para usuários que estão interagindo com recursos tecnológicos. Ao invés de apresentar todo o conteúdo, com respostas prontas, são apresentadas situações em que o próprio usuário deverá construir sua hipótese a partir das

situações vivenciadas na sua rotina de trabalho no canteiro de obras e reproduzidas na tela. Desta maneira, cria-se condições de resgatar o conhecimento operário, redirecionando-o quando necessário.

Também está previsto um espaço para a resolução de dúvidas e troca de informações entre os participantes. A construção de um glossário de palavras e termos técnicos empregadas na construção civil é feita através das contribuições provenientes dos participantes. Dessa maneira, ao registrarem suas contribuições, estarão formalizando esses conteúdos.

Essas características, aliadas ao dinamismo da Internet, fazem do site um local em permanente mudança e atualização, pois cada participação pode conduzir a reformulações e redirecionamentos, permitindo uma constante atualização de conteúdos e/ou abordagens.

4.1.2 O programa HomeDesign3D

Complementando o ambiente informático/telemático, ao final da participação no site, os participantes foram convidados a trabalhar no programa HomeDesign3D (Expert Software). Trata-se de um programa de construção de plantas arquitetônicas e visualização tridimensional destinado ao público em geral e de uso significativamente simplificado se comparado com programas profissionais (p. ex. AutoCAD).

O objetivo deste programa é estimular a ação dos participantes de modo a verificar em que medida são incorporadas ao repertório de manifestações as formas gráficas de representação do espaço, bem como proporcionar condições para que os mesmos possam verificar a vinculação da representação com a realidade, mesmo que essa seja virtual.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Os primeiros resultados obtidos em duas aplicações dão conta da adequação do meio informático e telemático na formação/recuperação de conhecimentos necessários às atividades profissionais de trabalhadores da construção civil. Operários convidados a interagir no site em caráter experimental confirmaram dados obtidos em pesquisa anterior (CATTANI, 1998) que dão conta da existência de condições potencialmente favoráveis ao emprego de recursos informatizados na formação e qualificação desses trabalhadores.

As dificuldades na utilização de recursos informáticos por parte de sujeitos adultos de baixa escolaridade formal se devem mais às condições materiais (dificuldade concreta de acesso aos equipamentos) do que por limitações de ordem cognitiva. Os temores, receios, equívocos e inseguranças demonstradas por operários não foram diferentes de adultos letrados ao interagirem pela primeira vez com o computador, e após algumas sessões de trabalho, o desempenho dos participantes do experimento evoluiu consideravelmente em relação ao estado inicial.

Também foi possível constatar que uma das grandes dificuldades em ações de formação/qualificação de trabalhadores é a obtenção de espaço temporal para sua realização. Dito de outra forma, a formação

em serviço é sistematicamente colocada em segundo plano frente à situações de trabalho. Nessas condições, a formação/qualificação à distância via telemática encontra um campo fértil de ação, na medida em que atende os requisitos para o oferecimento de uma formação personalizada, flexível, baseada em recursos, interativa e acessível quando necessária (“*just in time learning*”).

Esses dados permitem concluir sobre a viabilidade de experimentos que empreguem essa tecnologia destinados a esses usuários específicos, bem como confirmar os rumos adotados no referencial teórico no desenvolvimento e aprimoramento do experimento.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESSOT, Annie; VERILLON, Pierre (Coord.) (1993) *Espaces graphiques e graphismes d'espaces. Contribution de Psychologues et de didacticiens a l'etude de la construction des savoirs spatiaux*. Grenoble: La Pensee Sauvage.
- CARDONA, Victor Cruz (1995) *Educacion para el trabajo y el empleo en America Latina*, (pp. 9-18) Tubingen: Educacion, Institut Air Wissenschaftliche Zusammenarbeit (51/52).
- CATTANI, Airton. (1998) *Interacao de operarios da construcao civil com o computador*. (pp. 55-63) Porto Alegre: Coletaneas do PPG-EDU, FAGED/UFRGS, (6) 16.
- DESCY, Don E. (1997) *The Internet and education: some lessons on privacy and pitfalls*. (pp. 48-52) Englewood Cliffs: Educational technology (37) 3.
- GALBREATH, Jeremy. (1997) *The Internet: past, present, and future*. (pp. 39-45) Englewood Cliffs: Educational Technology, (37) 6.
- JONASSEN, David. (1996) *O uso das novas tecnologias na educacao a distancia e a aprendizagem construtivista*. (pp. 70-88) Brasilia: Em Aberto, (16) 70.
- LÉVY, Pierre. (1998) *Educacao e cibercultura: a nova relacao com o saber*. (pp. 9-19) Porto Alegre: Educacao, Subjetividade e Poder, (5) 5.
- MADDUX, Cleborne D.; JOHNSON, O. LaMont. (1997) *The World Wide Web: history, cultural context and a manual for developers of educational information-based WEB sites*. (pp. 5-12) Englewood Cliffs: Educational Technology, (37) 5.
- MORAES, Maria Candida. (1998) *O paradigma educacional emergente: implicacoes na formacao do professor e nas praticas educativas*. (pp. 57-69) Brasilia: Em Aberto, (16) 70.
- NEGROPONTE, Nicholas. (1995) *A vida digital*. Sao Paulo: Companhia das Letras.
- RABARDEL, Pierre; WEILL-FASSINA, Annie. (Org.) (1995) *Le dessin technique. Apprentissage, utilisations et evolutions*. Paris: Hermes.
- ROCA VILA, Octavi. (1994) *La autoformacion y la formacion a distancia: la tecnologia de la educacion en los procesos de aprendizaje*. (pp. 169-191) In: Maria Sancho, J. (Coord.) *Para una tecnologia educativa*. Barcelona: Horsori.