



## COMUNIDADE DE PRÁTICA E EDUCAÇÃO CONTINUADA NA ENGENHARIA CIVIL: A EVOLUÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - WEBPCO™

**Freitas, M.C.D (1); Mendes Jr., R (2); Silva, C.R.O. (3); Fontenelle, M.A.M.M. (4);  
Vargas, C.L.S. (5)**

(1) Departamento de Ciências e Gestão da Informação – Universidade Federal do Paraná – Curitiba – Paraná - Brasil – e-mail: mcf@ufpr.br

(2) Departamento de Construção Civil – Universidade Federal do Paraná – Curitiba – Paraná - Brasil – e-mail: mendesjr@ufpr.br

(3) Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – Fortaleza – Ceará – Brasil – e-mail: cassandra@cefetce.br

(4) Departamento de Engenharia Civil – Universidade de Fortaleza - Fortaleza – Ceará – Brasil – e-mail: denise@unifor.br

(5) Departamento de Engenharia Civil – Universidade Estadual de Ponta Grossa – Ponta Grossa – Paraná – Brasil – e-mail: caluvargas@hotmail.com

### RESUMO

A tecnologia da informação em tempo real possibilita trabalhar colaborativamente, uma vez que permite que de qualquer parte do mundo ocorra a troca e o acesso instantâneo de idéias, reduzindo as distâncias. Este artigo foca a atuação de um grupo de engenheiros civis que virtualmente construíram uma comunidade de prática a partir de um projeto piloto de aprendizagem na Internet – WEB-PCO™. O ambiente virtual WEB-PCO™ foi o ponto de partida para projetos aplicados na graduação, pós-graduação e em ações para educação profissional continuada. Como resultado de sucessos concretos tem-se que o WEB-PCO™ foi a primeira experiência efetivamente voltada para suprir as lacunas de formação na Engenharia Civil com auxílio da Internet. A comunidade virtual iniciada em 1998 permanece unida em novos projetos que tiveram origem no WEB-PCO e, mesmo distante, os professores continuam a trocar idéias, experiências e participar de outros projetos para Educação Profissional em Engenharia, fortalecendo a comunidade.

Palavras-chave: Educação profissional, comunidades de prática, engenharia civil, tecnologia da informação, Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

### ABSTRACT

Information technology in real time makes collaborative work possible, since it permits from any part of the world to take place the exchange and instant access of ideas, reducing distances. This paper focuses the action of a group of civil engineers that virtually built a community of practice upon participating of a pilot project for a learning environment in the Internet – WEB-PCO™. This virtual environment was the starting point for projects applied in undergraduate and graduate courses and in actions of continued professional education. As a result of concrete successes it has that WEB-PCO™ was the first experience effectively directed to supply the gap of formation in Civil Engineering assisted by the Internet. This virtual community initiated in 1998 remains joined in new projects originated in the WEB-PCO and, even distant each other, the professors continue changing ideas, experiences and participating of other projects for Professional Education in Engineering, fortifying the community.

Keywords: Professional education, communities of practice, civil engineering, information technology, Virtual Learning Environments.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 25 anos, a universidade tem recebido críticas da grande maioria dos empresários que a consideram como um mero “formador de mão-de-obra” em nível superior, quando na verdade, estes exigem e precisam que o profissional apresente um bom diploma de graduação. Existem casos em que o nome da instituição no qual o indivíduo obteve o diploma constitui-se numa comprovação da qualidade da formação.

O Governo Federal responsável pelas Instituições de Ensino Superior – IES, na busca de atender aos anseios do mercado, criou inúmeros mecanismos de controle da qualidade do ensino superior. Isso tem ocasionado as constantes mudanças e adaptações curriculares dos cursos de graduação.

Nas IES, os professores demonstram sua preocupação com os conteúdos, na procura constante de atualização dos conhecimentos e na inserção dos seus alunos na vida profissional. Observa-se que as modificações ocorrem ora na modularização dos cursos, ora no agrupamento de disciplinas e seus conteúdos, ou na forma de entrega. O desempenho dos formandos dos engenheiros para atuarem no mercado profissional dependerá da aquisição sistemática de competências, atitudes, habilidades e conhecimentos. Como responsáveis pela formação dos jovens, os professores trabalham os currículos adaptando-os às transformações tecnológicas e técnicas, de modo que favoreçam a promoção social destes indivíduos, bem como sua inserção no mercado.

A proximidade do século XXI tem trazido ao debate, as transformações do conhecimento e a necessidade de estudos interdisciplinares mais profundos, baseados em especificidades e correlações. Os professores e pesquisadores trabalham em grupos multidisciplinares e preocupados com a formação de seus alunos buscam encontrar novas formas de entregar o conhecimento. A tecnologia da informação em tempo real possibilita trabalhar colaborativamente, uma vez que permite de qualquer parte do mundo ocorra a troca e o acesso instantâneo de idéias, reduzindo as distâncias.

Este artigo foca a atuação de um grupo de engenheiros civis que motivados pelos problemas de formação e atualização profissional dos engenheiros, virtualmente constituíram uma comunidade de prática para a validação e alimentação de um ambiente de aprendizagem na Internet. Neste ambiente disponibilizam conteúdos e ministram cursos que visem o aperfeiçoamento dos profissionais de engenharia civil, arquitetos e profissionais afins.

## 2 COMUNIDADE DE PRÁTICA E PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA

Tornou-se prática comum às pessoas usarem a Internet para satisfazer suas necessidades de comunicação, informação e lazer. Milhões de serviços são disponibilizados, resultando na formação de grupos atraídos por quatro necessidades básicas: interesse (ligado a um hobby), relacionamento (novas experiências ou amigos), fantasia (exploração de novos mundos de fantasia e entretenimento) e transação (realização de negócios) (HAGEL e ARMSTRONG, 1998).

No mundo do trabalho e, especialmente, os profissionais da área de comunicação utilizam a Internet pela facilidade que oferece ao enviar texto, som e imagem em tempo real. O teletrabalho e o comércio eletrônico já projetam os indivíduos a outros mundos e geram crescimento econômico.

Dentro das Instituições de Ensino Superior são crescentes os relatos de projetos que contam com o compartilhamento e troca de informações entre os pares, com vistas a estimular aprendizagem nos mais diversos cursos. Essa interação dos indivíduos tem provocado modificações no trabalho, como a formação de comunidades virtuais ou de práticas, contextualizada pela reunião de pessoas que juntas

discutem assuntos de interesse em comum, utilizando-se da Internet e de outras tecnologias da informação (TEIXEIRA FILHO, 2002).

Wenger (1998) e Wenger et al. (2002, p.04) conceituam comunidades de práticas como grupo de pessoas que se reúnem para discutir sobre problemas vivenciados, aspirações e anseios. Tudo é mote para compartilhamento e vivência entre as pessoas. Nestas a informação, insight e conselhos são trocados. As comunidades encontram-se dois elementos importantes que categorizam a sua existência, a primeira é a prática e a segunda é o domínio do conhecimento que dá aos seus participantes a identidade característica de comunidade, desta maneira, observa-se que as pessoas participam conjuntamente das atividades. Hoje, por meio das tecnologias de colaboração, “profissionais em todo o mundo podem compartilhar documentos e bases de dados das empresas, com economia de tempo e dinheiro” (MENDES JR et al., 2002).

Na formalização destes grupos começam a ser definidos os papéis e regras adicionais relacionados à estratégia de comunicação entre os pares. Desde aqueles profissionais que darão apoio técnico aos arquivistas de conhecimento e os especialistas em diferentes mídias. A dinâmica na troca de informação, entre os pares, deve ser orientada por regras que agilizem e evitem expectativas frustrantes ou enganos.

No âmbito das organizações empresariais, as comunidades virtuais se apresentam com uma abordagem voltada à gestão de conhecimento, abrindo novos horizontes entre os profissionais da empresa. Geram discussões sobre casos – internos ou externos –, encorajam a criação de projetos e grupos de discussão. O compartilhamento da informação é a principal motivação para o crescimento dessas comunidades, nas empresas. O surgimento destas comunidades muda a filosofia de grupo nos departamentos das empresas, com diferenças visíveis e sem motivos para retorno aos velhos modelos administrativos (Quadro 1) (JENZOWSKY, 2002).

Comunidades Virtuais	Departamentos Clássicos
<ul style="list-style-type: none"><li>- organizada informalmente;</li><li>- espaço globalizado;</li><li>- não existe uma chefia;</li><li>- foco principal na geração do conhecimento e na sua livre distribuição;</li><li>- valorização do trabalho das pessoas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- organizada formalmente;</li><li>- espaço local bem definido;</li><li>- existe um chefe estabelecido;</li><li>- foco na operação;</li><li>- valoriza hierarquia.</li></ul>

Quadro 1 – Comparativo - Comunidade Virtual x Departamentos Clássicos.

Na educação presencial, a formação de comunidade de prática acontece informalmente entre os professores e turmas de alunos. Em experiências no espaço virtual o fortalecimento dos laços surge com o continuar dos estudos e pesquisas de interesse comum. Azevedo (1998) evidencia que nos ambientes de aprendizagem, as turmas virtuais tornam-se comunidades virtuais de aprendizagem colaborativa - um conceito fundamental para o desenvolvimento da educação a distância com uso de novas tecnologias.

A perspectiva de inovação levando educação continuada com auxílio da Internet aos profissionais da construção civil motivou as pesquisas relatadas neste artigo. O desafio passava pela crescente difusão e aplicação exponencial de novos conhecimentos, da dificuldade de serem ensinados segundo o modelo convencional e da necessidade que se tem de expandir a oferta de educação para profissionais da engenharia. A busca de novas abordagens pedagógicas, entre as quais, seguramente as baseadas nas novas tecnologias que apresentam uma interface informatizada, como as hipermídias e a Internet pela rapidez de entrega, capacidade de armazenamento, acessibilidade foi o caminho vislumbrado por um grupo de professores de diferentes IES.

O trabalho do grupo de professores vislumbrava a possibilidade de conduzir o processo de aprendizado em engenharia disponibilizando conteúdo pela rede mundial - Internet. Tudo começou em 1998 e o grupo permanece unido em novos projetos. Os professores continuam a troca de idéias e interagir em projetos virtuais.

Enfim, no meio educacional ou empresarial, as comunidades de práticas formal ou informalmente se fazem presentes. Estas começam a se estruturar em lugares específicos como os portais do conhecimento, que se constituem num espaço (físico e virtual) de interação entre os interessados em determinado assunto, que buscam desde adquirir e disponibilizar informação até a realização de negócios e comércio eletrônico pela Internet.

### **3 AMBIENTES VIRTUAIS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

Os estudos preliminares sobre os problemas de educação continuada enfrentados pela Indústria da Construção Civil acenam para necessidade do "engenheiro civil" ocupar seu espaço no cenário de trabalho, apontando a necessidade de que tenha um perfil mais amplo, polivalente, arrojado no conhecimento, domínio da técnica científica e com competência para gerenciar não só os processos construtivos, mas toda a organização. No entanto, no cotidiano deste profissional o mesmo não encontra tempo para estudar e atualizar-se. Sem esquecer daqueles que muitas vezes trabalham em obras fora dos grandes centros urbanos.

Motivados por estes problemas e pelo sucesso dos projetos de educação e formação à distância em outras áreas surgiu o primeiro ambiente virtual de aprendizagem – WEB-PCO™ – projeto para profissionais atuantes na construção civil. A idéia era estimular a formação das redes de relações, nas quais os profissionais, de seus postos de trabalho, dispunham de informações atualizadas em tempo real. Observava-se uso crescente das tecnologias de informação e comunicação para fins de ensino presencial, semipresencial e a distância. As vantagens passavam pela superação de barreiras temporais e geográficas até a possibilidade de entregar o ensino: globalizado, rápido, desburocratizado, just in time na reciclagem, profissional e superior (em nível de graduação e pós-graduação).

Apesar de existir outras formas de educação a distância, a escolha recaiu sobre a Internet que ainda hoje é considerada a mídia de maior interatividade, com os menores custos. A versatilidade proporcionada pela mesma desperta, cada vez mais, a necessidade de utilização deste meio tanto para indivíduos como organizações (empresariais, educacionais, etc.).

A seguir um relato das atividades do grupo de professores e engenheiros civis que culminou em dissertações e teses, na qual, na maioria dos casos, todos os membros participaram. A colaboração do grupo iniciada em 1998 surgiu no desejo de desenvolver o ambiente virtual WEB-PCO™, caracteriza a criação de uma comunidade de prática baseada na tecnologia da informação. Através da Internet estes pesquisadores interagiam, trocavam idéias, relatavam práticas educativas, validavam e avaliavam produtos concebidos por seus pares. A maioria dos projetos de pesquisa e ações vivenciadas pelo grupo faz uso da Internet.

A comunidade de prática para educação profissional em engenharia é constituída por 4 engenheiros e 1 pedagoga. Lotados em diferentes IES, 2 deles estão atualmente na Universidade Federal do Paraná, 1 na Universidade Estadual de Ponta Grossa, 1 na Universidade de Fortaleza e a pedagoga do Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará.

#### **3.1 WEB-PCO – Educação continuada**

A primeira utilização da Internet no Brasil para formação e atualização de engenheiros da Construção Civil ocorreu em 1999, com o WEB-PCO™, que foi um curso experimental de Planejamento de Obras, objeto de uma dissertação de mestrado na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Foi uma proposta de ensino virtual, utilizando a tecnologia WEB, tendo por base conhecimentos ergonômicos no desenvolvimento da interface e preceitos pedagógicos adequados à qualificação

profissional da área de Construção Civil, aplicada na educação continuada. (Freitas, 1999). Nessa experiência participaram 65 profissionais espalhados pelo Brasil. A avaliação do experimento demonstrou a oportunidade e a necessidade de se investir nesse tipo de formação, fato comprovado na ampliação e aperfeiçoamento da proposta - com o ambiente CIVIX – WEB-PCO™ em 2000.

O ambiente desenvolvido para os cursos integrou modernas concepções de gestão organizacional e de visão globalizada dos negócios. Planejamento e Controle de Obras, Planejamento do Canteiro de Obras, Perdas na Construção Civil e Produtividade foram os assuntos que reuniram estes engenheiros civis que não se conheciam pessoalmente e trabalharam pela Internet.

A experiência envolveu outros profissionais, como: pedagogos, programadores, técnicos de informática (para auxiliar na correta utilização da tecnologia multimídia) e profissionais de design e ergonomia (para o desenvolvimento do material hipertexto e multimídia de cada disciplina). Na idealização do curso as decisões giraram em torno das questões sobre qual o tipo de ambiente produzir, o mercado a que se destina e a filosofia do curso, qual a didática apropriada ao conteúdo, do ambiente mediático e da tecnologia educacional a ser utilizada, além dos cuidados com a interface gráfica que fosse de fácil utilização e amigável.

### **3.2 Jogo de Programação da Construção de Edifícios na Internet**

Essa ação ocorreu na Universidade Federal do Paraná, fez-se uso da WEB, como recurso complementar de ensino, na disciplina de Planejamento e Programação de Obra, destinado aos alunos da Pós-graduação na Engenharia Civil. No jogo de Gerenciamento da Construção de Edifícios de múltiplos pavimentos utilizando a técnica de Linha de Balanceamento, os participantes entram num ambiente que procura confrontar o jogador com situações similares às encontradas no canteiro de obras, envolvendo definição das equipes de trabalho, contratação ou demissão de pessoal, definição do início das atividades e solicitação de materiais. Observa-se que a simulação também é usada na formação continuada; no caso, aproveitando-se a experiência prática do engenheiro. (MENDES JR., 2000).

### **3.3 WEB-PCO – Curso de Graduação na Engenharia Civil (UNIFOR X UFSC)**

Essa experiência se propunha a mediar aulas na disciplina de Construção Civil, ofertada no curso de Engenharia Civil da Universidade de Fortaleza – UNIFOR. A Internet foi utilizada na aplicação do ambiente WEB-PCO™ (Freitas, 1999). A proposta de mediação foi semipresencial, onde a professora da disciplina iniciou o curso e durante determinado período ausentou-se da sala de aula que passaram a ser à distância, em ambiente virtual. A professora retornou nos últimos dias para fechamento e avaliação da disciplina. (KEMCZINSKI, 2000).

### **3.4 Canteiro Virtual – Curso de Graduação na Engenharia Civil (UEPG)**

Tratava-se da criação de um ambiente que simulava um Canteiro de obras, visando o aprendizado a distância de situações reais vividas em obras. Os assuntos são abordados na disciplina de Construção Civil na Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG (VARGAS, 2000). Paralelamente às aulas normais, em sala e laboratório, foi colocada a disposição dos alunos os conteúdos virtuais, mediante um site na Internet, na qual o aluno acompanhava, por meio de fotos, imagens e textos detalhes práticos dos assuntos abordados pelo professor na aula presencial. As fotos foram captadas de obras em andamento, de maneira a permitir ao aluno participar dos casos ocorridos. O fundamento para a aplicação da proposta é a aprendizagem significativa de Ausubel e é organizada virtualmente para servir de apoio à aprendizagem prática dos conteúdos teóricos (VARGAS, 2003).

### **3.5 Oficinas Virtuais para Engenheiros**

Pesquisa desenvolvida por um dos membros do grupo, que teve a ajuda dos demais, culminou na tese que defende a formação de competências e aprendizagem a distância em Higiene e Segurança no

Trabalho, através de oficina virtual com engenheiros de obras e técnicos de segurança do trabalho. O modelo foi aplicado no período de Agosto a Dezembro de 2002, em 5 construtoras de Fortaleza e participaram 7 engenheiros e 1 técnico. (FONTELLE, 2004).

### **3.6 Ambiente CIVIX - WEBPCO**

O CIVIX é o portal do conhecimento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná (<http://www.cesec.ufpr.br/civix/>). Trata-se de um programa do Grupo de Pesquisa em Tecnologia de Informação e Comunicação (GRUPOTIC) e é formado por pesquisadores atuantes no Programa de Pós-graduação na Construção Civil e professores voluntários de outras áreas e IES.

O CIVIX foi desenvolvido a partir do WEB-PCO<sup>TM</sup> (FREITAS, 1999) ampliando os requisitos: de organização interna para atender mais de um curso, de controle do andamento do curso, e de comunicação entre professor, tutor e alunos.

O primeiro curso online oferecido pelo CIVIX foi o Planejamento Operacional em Obra em 2001, com o objetivo de treinar os participantes (engenheiros, arquitetos e estudantes) em técnicas de programação operacional de tarefas. Estas são aplicadas pelo profissional no gerenciamento de obras de qualquer porte, combinando o uso das técnicas *Last Planner* e *Lookahead* propostas por pesquisadores da Construção Enxuta. No ambiente, os interessados têm acesso a cursos on-line, material técnico, material didático, artigos técnico-científicos, teses acadêmicas, serviços on-line via internet, tais como, fórum científico, gestão de projetos e outros documentos, acompanhamento de obras, entre outros.

### **3.7 PROCREA**

Na busca de responder as necessidades de atualização e educação continuada dos profissionais de diversas áreas no Paraná, o CREA-PR contratou a estruturação de um ambiente de ensino a distância. Este quer prover os serviços necessários à atualização e valorização profissional de técnicos, engenheiros, arquitetos e agrônomos registrados no Sistema CREA-PR, visando a distribuição de cursos. A geração de cursos a distância é potencializada na diversidade de atuação destes profissionais e na existência de representações CREA e Universidades em todo o estado. Esse ambiente foi desenvolvido através de parceria do CREA-PR, o GRUPOTIC da Universidade Federal do Paraná e o Instituto de Tecnologia LACTEC, tendo sido ofertados três cursos pilotos. Atualmente, o PRO-CREA possui 1201 profissionais cadastrados.

Neste projeto, o grupo participou de forma virtual ou presencial na especificação dos requisitos do ambiente. No PROCREA foi aplicada com adaptações a avaliação ergo - pedagógica proposta por Silva (2002).

### **3.8 Pós-graduação em Gestão da Inovação Tecnológica na Construção Civil**

A Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC – lançou em 2005 o curso destinado aos profissionais da construção civil e adota a entrega do material didático em mídia cd-rom e a interação via ambiente virtual de aprendizagem - Learnloop. O processo de construção do curso na área da construção civil possibilitou conhecer as especificidades quanto à formação dos professores envolvidos e a familiarização dos mesmos quanto ao uso das tecnologias. A opção pela modalidade à distância, leva em consideração os diferentes estilos de aprendizagem e a necessidade de formação continuada de profissionais da área nos seus espaços de trabalho. (Freitas et al., 2005). Nesta experiência todos os membros do grupo foram convidados a participar, nas suas especialidades.

## **4 DISCUSSÃO DOS PROJETOS REALIZADOS A PARTIR DO WEB-PCO<sup>TM</sup>**

O WEB-PCO<sup>TM</sup> (1999) foi concebido inicialmente para suprir uma lacuna de atualização para os profissionais do setor da Construção Civil. Os ganhos desta investigação passam pela oportunidade

oferecida aos profissionais da engenharia de atualizar-se sem ter de sair de casa ou do trabalho até a formação de um grupo de pesquisa (comunidade de prática) em Tecnologia de informação aplicada a educação continuada e profissional.

O WEB-PCO<sup>TM</sup> respondeu aos anseios do setor produtivo da construção civil com a proposição de criar de um curso de Planejamento e Controle de Obras, a ser desenvolvido na modalidade de EAD, com auxílio da Internet. O ambiente de aprendizagem desenvolvido buscou organizar de forma clara e objetiva um modelo de ensino a distância e com uma estratégia didática adequada para professores e alunos (engenheiros, arquitetos, estagiários e técnicos), particularmente da área de construção civil. Buscou uma forma de melhor utilizar os recursos das novas tecnologias multimídia, acelerarem o processo de transferência de conhecimentos e otimizar a relação de ensino-aprendizagem.

A proposta de ensino virtual utilizava a tecnologia WEB, tendo por base conhecimentos ergonômicos no desenvolvimento da interface e preceitos pedagógicos adequados à qualificação profissional da área de Construção Civil, aplicando na educação continuada.

O quadro abaixo mostra que a evolução do WEB-PCO<sup>TM</sup> ocorreu tanto tecnologicamente quanto pedagogicamente. Tecnologicamente apresenta os resultados das pesquisas realizadas sobre tecnologias da informação e novas plataformas de desenvolvimento de software. Pedagogicamente, destaca os resultados das pesquisas realizadas sobre: formação e aprendizagem para o setor da construção civil, aprendizagem de adultos com o auxílio de recursos tecnológicos e os estágios de desenvolvimento tecnológico. Estas permitem uma maior interação e interatividade, fatores fundamentais para a geração de cursos a distância de boa qualidade e práticas didático-pedagógicas adequadas a esses novos ambiente de aprendizagem.

PERÍODO	WEB-PCO (1999)	WEB-PCO (2000)	CIVIX (2002)	PROCREA (2003)
Produtos	Educação continuada	Graduação	Graduação, Pós-graduação e educação continuada.	Educação continuada
Objetivo e motivação	Experimentar o uso da Internet para levar atualização aos profissionais distantes das capitais.	Apoiar aulas de graduação, principalmente em casos que o professor tiver que se ausentar, se que ocorra perdas para o aluno.	Ambientes interativos onde profissionais participam de cursos para atualização de conhecimentos técnicos.	Cursos profissionalizantes
Público-alvo	Profissionais de engenharia civil, arquitetura e técnicos.	Alunos de graduação	Alunos de graduação, pós-graduação e profissionais de engenharia civil, arquitetura e técnicos.	Associados do conselho Regional de Arquitetura e Engenharia. CREA-PR
Responsável	UFSC	UFSC	UFPR	UFPR
Cursos	Curta duração	Disciplina regular	Curta duração e disciplina regular.	Curta duração
Modelo Pedagógico	E-learning (pedagogia on line)	E-learning (pedagogia on line)	E-learning (pedagogia on line)	E-learning (pedagogia on line)
Tecnologia	WEB – HTML	WEB – HTML	WEB – ASP	WEB – .NET
Forma do Curso	Totalmente a Distância	Semipresencial	Distância ou Semipresencial	Totalmente a Distância
Infraestrutura	Internet	Internet	Internet	Internet
Parceria	UFSC - UFPR	UFSC - UNIFOR	UFPR	UFPR – CREA-PR

Quadro 2 - Análise Evolutiva dos Ambientes de EAD a partir do WEB-PCO<sup>TM</sup>.

O quadro mostra a evolução do WEB-PCO™ que sempre esteve condicionada à demanda por formação traduzida pela oportunidade proporcionada pelo ambiente tecnológico de entrega do conteúdo e necessidade do profissional e do mercado por formação qualificante. Além disso, considere-se a importância dada aos recursos de interatividade, o nível das ajudas técnicas e pedagógicas dos ambientes virtuais de aprendizagem, a flexibilidade e a abertura do sistema para que o profissional escolhesse e elaborasse seu percurso de formação, onde estiver e quando quiser.

## 5 À GUIA DE CONCLUSÃO

A pretensão deste artigo foi mostrar a criação e evolução de uma comunidade de práticas para a educação profissional, resgatando as contribuições resultantes dos projetos desenvolvidos desde sua formação em 1998. Assim, buscou-se nas pesquisas realizadas soluções tecnopedagógicas para a educação geral e profissional no Brasil tendo como foco o profissional do setor da Construção Civil (engenheiros, arquitetos, estagiários e técnicos). Ou seja, visava-se explorar os recursos tecnológicos para acelerar, sem perda de qualidade pedagógica, o processo de transferência de conhecimentos e otimização da relação de ensino-aprendizagem na área da Engenharia Civil.

Como o sistema educacional formal não tem acompanhado, na mesma velocidade, o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, o empresário brasileiro, de setores diferentes da construção civil, investe e estimula a formação profissionalizante de seus parceiros e funcionários, fazendo uso das tecnologias de informação e comunicação. Daí a expansão das organizações produtivas, que investem nas Universidades Corporativas ou em centros de formação, com o objetivo de melhor qualificar seus quadros profissionais. Para tanto, aproveitam-se da expansão da Tecnologia de Informação e Comunicação, acrescida aos requisitos de formação ao longo da vida, exigida pela dinâmica da sociedade atual, torna real a necessidade de uso e aplicação dos meios eletrônicos para aprendizagem (*e-learning*) profissionalizante, que se adapta bem a estes modelos cooperativos.

A preocupação acima citada não é detectada entre o empresariado da Indústria da construção Civil. Neste setor, investir na educação profissional é responsabilidade individual de cada sujeito. A pesquisa para o desenvolvimento do ambiente virtual WEB-PCO™ oportunizou atualização de conhecimentos fazendo uso da Internet. Foi o ponto de partida para outros projetos como se viu no item 4 e obteve dois resultados de sucesso concretos: primeira experiência efetivamente voltada para suprir as lacunas de formação na Engenharia Civil, para isso, com ênfase na problemática da educação profissional na Indústria da Construção Civil, salientando o papel das Tecnologias da Informação e Comunicação como vetor de formação profissional; e foi vetor de criação, consolidação e evolução de uma comunidade de prática afinada em seus ideais e interesses acadêmicos voltados a formação de engenheiros.

Este artigo, ao trabalhar com novas mídias lista as aplicações e novos elementos essenciais, que deverão ser entendidos e incorporados ao perfil dos formadores, instrutores, docentes, especialistas, administradores e empresários. A oferta de curso baseado em tecnologia exige mudanças de preceitos e de procedimentos nas atividades de formação, que contemplam desde a maneira de administrar os cursos até a preparação do material didático.

## 6 REFERÊNCIAS

AZEVÉDO, W. Muito além do jardim de infância: o desafio do preparo de alunos e professores online. In: **Seminário Teológico Presbiteriano do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: 1998. Disponível em <<http://www.aquifolium.com.br/educacional/artigos/muitoalem.html>> Acessado em: 06. out. 1999.

FONTENELLE, M.A.M. **Oficina virtual de desenvolvimento de competências didáticas dos gerentes de obras e técnicos de segurança**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2004. Tese de Doutorado.

FREITAS, M.C.D. **Um ambiente de aprendizagem pela Internet aplicado na construção civil**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1999. Dissertação de Mestrado.

HAGEL III, J.; ARMSTRONG, A. **G Vantagem competitiva na Internet.** Rio de Janeiro: Campus, 1998. ISBN 85-352.0271-4.

JENZONWSKY, S. Gaining Employee Buy-In: Motivating and Incentivizing Knowledge Sharing. In: **Virtual Business Europe 2002.** Brussels/Bélgica, Arkgroup, fev. 2002. Conjunto de Programas. 1 CD-ROM.

KEMCZINSKI, A. **Ensino de graduação pela Internet: um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000. Dissertação de Mestrado.

MENDES JR, R. Jogo de programação da construção de edifícios na internet. In: **COBENGE.** Ouro Preto, 2000.

MENDES JR, R.; RUTZ, N.; ZAMPARONI, R. Aquisição de materiais de construção civil através da internet. In: **Anais do Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC 2002.** Foz do Iguaçu, p. 671-680, 2002.

MENDES JR, R; SILVA. C.R; VARGAS, C.L.S; FREITAS, M.C.D. (2001). A avaliação do desempenho didático-pedagógico do ambiente CIVIX-WEBPCO. In: **COBENGE.** Porto Alegre, 2001.

SILVA, C.R.O. **Bases Pedagógicas e Ergonômicas para Concepção e Avaliação de Produtos Educacionais Informatizados.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1998. Dissertação de Mestrado.

TEIXEIRA FILHO, J. **Comunidades Virtuais: como as comunidades de práticas na Internet estão mudando os negócios.** Rio de Janeiro: SENAC, 2002. 184p. ISBN: 85-87864-16-5.

VARGAS, C.L.S. O canteiro de obras virtual: um ambiente de aprendizagem no ensino de construção civil. In: **COBENGE.** Ouro Preto, 2000.

VARGAS, C.L.S. **O canteiro de obras virtual – Uma proposta de ambiente de aprendizagem para o ensino de Construção Civil na Internet.** 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – PPGEP/UFSC. Florianópolis. 99p.

WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning and identity.** Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating communities of practice.** Boston: Harvard Business School, 2002.