



VOL. 15, Nº 1 (2011)

ISSN 1138-414X (edición papel)

ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 24/09/2010

Fecha de aceptación 03/04/2011

## LA ACTIVIDAD DE DOCENCIA EN CLASE MEDIADA POR LA TIC: PROYECTO DE EDUCACIÓN CONTINUADA PARA ARQUITECTO E INGENIERO

*Teaching on ICT-mediated classes: A continuing education project for architects and civil engineers*



*Maria do Carmo Duarte Freitas, Ricardo Mendes Junior, Sérgio Scheer y Sergio Fernando Tavares  
Universidade Federal do Paraná (Brasil)*

*E-mail: [mcf@ufpr.br](mailto:mcf@ufpr.br), [mendesjr@ufpr.br](mailto:mendesjr@ufpr.br),  
[scheer@ufpr.br](mailto:scheer@ufpr.br), [sergioft22@yahoo.com.br](mailto:sergioft22@yahoo.com.br)*

### Resumen:

*El artículo relata la propuesta de educación continuada para arquitecto e ingeniero civil - designado como Residencia Técnica. En este proyecto, catedráticos comparten experiencias teóricas y prácticas con burócratas, ingenieros y arquitectos recién-formados, en una sociedad entre la Universidad y un órgano público de la Provincia del Paraná - Brasil.*

*Durante el proceso de formación, los profesores y alumnos discuten y buscan soluciones a los problemas que experimentan los participantes al usar videoconferencia e internet, en un curso de posgrado.*

*El objetivo del artículo es reflejar la actividad de docencia en clases mediada por la TIC (videoconferencia, ordenador, sistema de audio e imagen transmitidos). En el análisis de la tarea realizada por el profesor al momento de la transmisión de las videoconferencias se detectó problemas cuyas consecuencias son, especialmente, de la falta de interacción alumno/docente. A los profesores y alumnos el aumento de la interactividad significa la total o parcial comprensión del contenido ofrecido, una creciente absorción y dominio del asunto en corto plazo. Se deduce que todavía hay que invertir en las investigaciones de técnicas y herramientas de fácil uso por el profesor, permitiendo el compromiso pleno del maestro en la construcción del contenido.*

*Palabras clave: Inclusión digital, TIC, didáctica universitaria, profesor y alumno.*

**Abstract:**

*The paper reports a proposal on continuing education for architect and civil engineer - named technical residence. In this project, faculty share theoretical and practical experiences with bureaucrats, engineers and architects newly-formed, in a partnership between the University and a public agency of the Province of Paraná - Brazil. During training, teachers and students discuss and seek solutions to the problems experienced by participants using videoconferencing and the internet, in a postgraduate course. The article aims to reflect the activity of teaching in ICT-mediated lessons (video, computer, audio and video system broadcast). In the analysis of the task done by the teacher at the time of transmission of videoconferencing some problems were detected whose consequences are, especially, the lack of interaction student / teacher. For the teachers and students to increase interactivity means the total or partial understanding of the content offered, increasing absorption and knowing of the subject in the short term. It follows that it has to invest in research techniques and tools for easy use by the teacher, allowing the commitment of the teacher in the construction of the content.*

*Key words: digital inclusion, ICT, university teaching, teacher and student.*

## 1. Introducción

El sector de construcción de edificaciones, en Brasil, se presenta con escasez de profesionales cualificados para la utilización adecuada de las tecnologías existentes. En los proyectos de construcción, las exigencias profesionales cambian el perfil del ingeniero y de otros tantos profesionales que necesitan desarrollar múltiples competencias y habilidades. El profesional reconocido por el mercado debe presentar iniciativa, creatividad, capacidad de trabajar en equipo, entre otras habilidades

La ingeniería y arquitectura se muestran como uno de los campos productivos para la investigación científica y tecnológica cuyo objetivo es a la aplicación de soluciones prácticas que impacten en la mejora de vida de las organizaciones empresariales y de la sociedad. El profesional del séc. XXI está consciente que el aprendizaje y la correcta utilización de las tecnologías de información y comunicación (TICs) proporcionan beneficios de orden práctico, tales como: realizar reuniones aparte, efectuar investigaciones con resultado en tiempo real, acelerar el lanzamiento de productos, elaboración de programas de mejora y procesos de mudanza organizacional, mejorar la interacción con clientes, proveedores y distribuidores, difundir rápidamente las mejores prácticas y procedimientos de la organización.

En los últimos tres años, la Provincia del Estado del Paraná creció en número de obras públicas pero se reconoce la carencia de profesionales para la gerencia de las construcciones, en decurso del proceso selectivo por medio de concurrencia pública. Esta propuesta responde al desafío de oferta profesionales - ingenieros y arquitectos - con formación y preparación para actuar en ese mercado. El Programa propuesto - Residencia Técnica - ofrece práctica en obra pública y un curso de posgrado a los candidatos. En la planificación original se previa la preparación de los docentes de diferentes Instituciones de Enseñanza Superior para sostener con la tecnología (ambiente virtual, videoconferencia y tutoría) los procedimientos hacia mediar el proceso de aprendizaje de los profesionales basado en modalidad de curso semi presencial.

El objetivo del trabajo es exponer la actividad de docencia en clase terciada por la TIC (videoconferencia, ordenador, sistema de audio e imagen transmitidos). La propuesta de enseñanza universitaria conduce a compartir experiencias teóricas y prácticas con empleados,

ingenieros y arquitectos recién-formados, en un consorcio entre la Universidad y un órgano público de la Provincia del Paraná - Brasil.

## 2. Contexto

Esta propuesta de sociedad con las universidades tiene beneficios para todos los involucrados. La Universidad, por la oferta de cursos de graduación y posgrado, orienta y capacita tecnológicamente la organización y estimula acciones de educación continuada.

El profesorado de las universidades asociadas ampara el proyecto y la implantación del curso de formación mediada por la TI. La modalidad de formación continuada demanda un grupo de profesionales flexibles, por provocar una transformación en la cultura organizacional. La viabilidad del proyecto determinó la previsión de los gestores y recursos tecnológicos, pedagógicos y financieros.

El Gobierno de la Provincia del Paraná necesitaba no solamente cualificar sus ingenieros y arquitectos, como atraer más profesionales por consecuencia del universo de las obras. Motivación que llevaba la propuesta de la residencia con inclusión de profesionales recién graduado y que permite la interacción con ingenieros experimentados. Añádase, además, la posibilidad de agregar nuevos conocimientos a la academia por la experiencia de los residentes.

### 2.1. Programa: Residencia Técnica

El Programa de la Residencia Técnica contempla actividades de formación práctica y curso en la modalidad de Educación la Distancia (EaD) llamado "Especialización en Gestión de Obras Públicas". El curso, desarrollado por el Sector de Tecnología de la Universidad Federal de Paraná, atiende a una demanda de la Secretaría de Obras del Gobierno de la Provincia del Paraná.

Inspirados en la visión de Demo (1997, p.12) el programa instiga cambios en el proceso de formación del profesional que sea innovador. La idea se basa en:

- formar un profesional envuelto en el contexto del ciudadano al cual él presta el servicio en la ejecución de las construcciones públicas;
- manejar el conocimiento con calidad política y humanística para saber pensar y aprender a aprender;
- revertir el núcleo de la profesión al 'saber hacer' - competencia renovada permanentemente para aplicar conocimientos innovadores;
- introducir las TICs para la recuperación rápida y constante del conocimiento con renovación de sus competencia todos los días;
- propiciar el almacenamiento de conocimiento con estudio rutinario y anticipación de la realidad en continúa mutación;
- cuidar tanto de la calidad educativa en el proceso profesional cuanto de las condiciones de inserción en el mercado de trabajo.

El modelo tiene como público ingenieros y arquitectos recién graduados que trabajarán en las unidades regionales de la Secretaría de Obras y reciben la denominación de "ingeniero residente" o "arquitecto residente". Porque recién-graduados? Ante todo, estos profesionales encuentran dificultades de inserción en el mercado por faltarles la experiencia en la profesión. Luego de su selección ejerce la profesión y busca hacer un curso de especialización. Además, recibe una remuneración como becario con horario de trabajo reducido. Cuando se cumplen dos años está, potencialmente capacitado en gerencia de obras públicas, con beneficios individuales (preparación para el mercado) y sociales (edificaciones públicas dirigidas con mejor calidad).

El curso, en su objetivo, consideró las necesidades informadas por la Secretaría del Gobierno con una recolección de datos de las características técnicas y gerenciales demandadas para el perfil ideal de los profesionales licenciados. Esos resultados también se han conducido la selección de los docentes, la definición de la tecnología y de otros recursos necesarios al para el desarrollo del curso.

## 2.2. Especialización en Gestión de Obras Públicas

El curso de especialización dura veinticuatro meses. Su objetivo es reciclar y complementar la formación de los recién graduados de ingeniería y arquitectura y empálmalos con la industria de la construcción civil con foco en el sector de obras públicas. La idea es potenciar la partición de conocimientos con aplicación directa en las construcciones públicas. Además, propiciar a los empleados el acceso a la enseñanza pública universitaria mediante la mejoría de recursos humanos, así como contribuir al perfeccionamiento del proceso enseñanza/aprendizaje en Ingeniería Civil y Arquitectura.

El modelo de aprendizaje es semi presencia y la estructura tecnológica para la generación de las clases utiliza internet y la transmisión de las clases mediante videoconferencia para siete salas esparcidas en el interior de la Provincia. La carga horaria es de 360 horas, divididas entre 120 por videoconferencia, 60 presenciales y 180 de trabajo individual o en grupo vía Internet y con apoyo de tutores presenciales.

Los medios de comunicación adoptados son internet, teléfono, fax, correo electrónico y contacto presencial. Se utilizó todavía un sistema de gestión de proyectos propio para elaborar y acompañar las actividades de los alumnos. Los tutores quedan a la disposición para dirimir dudas por teléfono y correo electrónico, o presencialmente si debidamente es acordado. Todo el material didáctico es desarrollado para auto-aprendizaje.

## 2.3. Análisis de la Tarea: Docencia Mediada por la TIC

Hoffman y Mackin (1996) discuten y consideran la necesidad de vencer la interactividad de una "aula virtual". Ellos afirman que las mediaciones alumno/interfaz, alumno/contenido, alumno/profesor y alumno/alumno necesitan ser adecuadamente utilizadas y conocidas para generar cursos a distancia de alta calidad.

Las prácticas de desarrollo tecnológico, aliados a los recursos de la informática y de las telecomunicaciones, cambiaron el concepto de distancia y aumentaron los niveles de interactividad. La comunicación mediada electrónica se muestra como una herramienta capaz

de reducir la barrera (pero no eliminar) de la separación física y del tiempo entre profesor y alumno, además de proporcionar un aumento sustancial del nivel de interactividad (Silva, 2002).

El principal de la propuesta es vencer el desafío de la EaD. En el proyecto, la comunicación es intermediada por equipos de videoconferencia que permiten no sólo la transmisión de informaciones, sino también la construcción de conocimientos, variando los grados de interacción, conforme la experiencia del profesor y el soporte técnico que hace la mediación, tanto en el contenido cuanto en la forma (Barcia et al., 1996).

La modalidad de EaD requiere de cuidados al momento de la elaboración de los contenidos informacionales. En este caso, el material didáctico elaborado por el profesor se vuelve el principal apoyo del alumno para la adquisición de informaciones que propician la generación de nuevos conocimientos, se evita las meras transcripciones de los modelos presenciales. El cuidado con la construcción de los materiales cobra del profesor del contenido, conocimientos de las teorías y estilos de aprendizaje de los alumnos para la adecuación del material a la tecnología adoptada, además de cuidados en la adecuación del lenguaje, en la identificación del alumno y elaboración de material atractivo y motivador. Por tanto, todo el material pasó por un equipo de diseño para la diagramación de medias educativas.

La atención al material didáctico y a los objetivos pedagógicos se busca alcanzar el interés de los alumnos y del órgano del gobierno. Los contenidos de enseñanza definen, por lo tanto, hacia la vivencia del individuo frente los desafíos cognitivos y situaciones problemáticas. Para alcanzar a esa realidad, se pensó en la implantación de un método que facilitara:

- poner al alumno en una situación problema que lo motivara a participar;
- dirigir el problema para desafiar al alumno, estimulando la reflexión;
- tener material de información e instrucciones que le permitan investigar las propuestas de soluciones;
- buscar soluciones provisionales motivadoras, con ayuda discreta del profesor;
- trabajar el abordaje de la solución por el alumno;
- garantizar la elaboración de problemas capaces de ser puestos a la prueba, a fin de determinar su utilidad profesional.

Por fin, cabe al profesor auxiliar en el desarrollo libre y espontáneo del estudiante. En la relación profesor-alumno, la motivación depende de la fuerza de estimulación del problema y de las disposiciones internas e intereses del alumno. Durante el proceso de formación, los profesores y alumnos discuten y buscan soluciones a los problemas vividos por los participantes haciendo uso de la videoconferencia e internet. Así, el profesor recibe orientaciones para adecuar su contenido y ejemplos a la realidad de las obras públicas.

Sin embargo, todos estos cuidados no evitaron que la actividad de docencia en clase terciada por la TIC (videoconferencia, ordenador, sistema de audio e imagen transmitidos) generase problemas y, en muchos casos, se observó la inhibición de algunos docentes que culminaron en la falta de interacción alumno/docente (cuadro 1).

Dificultades con videoconferencia	Tecnológica	Pedagógica
Disposición y acceso al micrófono para la participación con preguntas en los momentos oportunos	X	X
Baja familiaridad con el ambiente tecnológico de videoconferencia por docente/discente	X	
Falta de definición del procedimientos para la participación de los alumnos con preguntas.		X
Docentes hay pocas oportunidades de interacción.		X
Inhibición de los discentes reduciendo la interacción con el profesor.		X
Profesor sin aporte pedagógico suficiente para el uso de la tecnología y con poca motivación para la interacción con preguntas en momentos oportunos.	X	X
Problemas de conexiones, lo que acarrea interrupción de las clases.	X	
Inserción del profesor en la tecnología sin preparo - mera transposición de la clase presencial.		X

Cuadro 1. *Dificultades de uso de la videoconferencia (docente y alumno)*

Se evidenció la necesidad de preparar técnicamente al profesor para trabajar en esta realidad y con las limitaciones impuestas por la videoconferencia con respecto su movimiento en sala, las preocupaciones con cámaras, micrófono, ordenador, ausencia parcial o total de alumnos en su entorno virtual.

Para dirimir los problemas con la generación de los contenidos se adoptó la grabación de las clases para posterior acceso en la forma asincrónica por los alumnos. Eso permitía la revisión de la clase, y consecuentemente refuerzo en la preparación de los alumnos para evaluación de cada asignatura.

Sin embargo, la evaluación es que al se verificar la inexistencia de la interactividad se infiere la parcial comprensión del contenido ofrecido, reduciendo la absorción y dominio del asunto en corto plazo por los alumnos. La investigación se finaliza con la certidumbre que todavía hay que invertir en las investigaciones de técnicas y herramientas de fácil uso por el profesor, permitiendo el compromiso pleno del maestro en la construcción del contenido.

En el 2008, participaron 80 profesionales. El segundo grupo, iniciado en el 2009, contó 69 ingenieros y arquitectos distribuidos en la Provincia. El perfil de los alumnos es de un 80 % en la franja de 21 a 30 años, 42 % arquitecto, 71% no tenía experiencia con la modalidad la distancia y 96% se siente motivado y afirma ser necesaria actualización continúa de sus conocimientos. Un resumen de la visión de los alumnos sobre el programa se encuentra en el Cuadro 2 con transcripción libre del pensamiento de los participantes.

Código del Alumno	Testimonio
N10	Las relaciones interpersonales son de gran importancia en la vida profesional y la residencia también trajo ese diferencial en nuestras vidas.
N34	Los conocimientos adquiridos en la graduación son fundamentales para la comprensión del trabajo realizado. Sin embargo, el cotidiano profesional exige creatividad, flexibilidad y agilidad en las acciones, algo que la experiencia profesional perfecciona.
N35	Con referencia al curso de obras públicas, solamente lamento que las clases por videoconferencia, en Londrina al menos, no hay estructura para tal. No conseguimos ver las diapositivas y eso dificulta el entendimiento de algunos comentarios y de la propia materia. Aun así, las clases y la parte técnica están siendo de gran valía para aumentar mis conocimientos.
N40	Debo agradecer las oportunidades que las instituciones de enseñanza superior públicas, como también las privadas, a los organismos de gobierno en todas las esferas del poder público, que nos ofrecen el perfeccionamiento profesional para el mercado laboral, que cada vez está competitivo y de lo cual buscamos la realización de nuestras ansias profesionales.

Cuadro 2. Libre testimonio de los discentes

En cuanto a los Profesores hay consideraciones distintas sobre el uso de las herramientas de TIC por los mismos y de los resultados en la interacción y aprovechamiento de los alumnos. El cuadro 3 exhibe las impresiones de algunos docentes.

Profesor	Comentario
P2	El uso del recurso de videoconferencia requiere el acompañamiento durante toda la clase de un Técnico que monitoree las condiciones de transmisión. Eventualmente la clase debe ser suspensa o limitada en relación a los recursos audio visuales para que el Técnico empiece el contacto con una o más salas que no están asequibles.
P4	El uso de la videoconferencia posibilita la participación de los alumnos en localidades en el interior del Estado, con hasta 600 km de distancia, que de otra forma resultaría costoso por el desplazamiento y estancia.
P7	Los problemas con transmisión o equipos pueden desanimar los alumnos de las clases remotas, limitando su participación.
P8	Los Profesores no fueron debidamente entrenados en los usos de las herramientas de mediación para mejor disfrute pedagógico de la asignatura suministrada.

Cuadro 3. Impresiones de los docentes

### 3. Consideraciones finales

En Brasil, la residencia es una realidad en el área médica y su aplicación en la ingeniería es pionera y trae riesgos, por la: falta de recursos (por inadecuado dimensionamiento), burocracia de las instituciones públicas, plantilla multidisciplinar exigida y la ausencia de un basamento jurídica.

Pero el reto, una vez vencido, el curso puede apalancar otros proyectos en demás unidades y organismos de gobierno, así como diseminar conocimiento con el uso de la EaD, además de incentivar otras instituciones como las Universidades Provinciales en Paraná. Los

resultados son positivos y el objetivo alcanzado con la fomentación de la educación continuada para los gerentes y fiscales de obras públicas y, también, por la inserción en el mercado ingenieros y arquitectos recién graduados con un conocimiento teórico y práctica específico en gestión de edificaciones públicas.

El artículo presentó la propuesta de educación continuada en desarrollo en la Universidad Federal de Paraná en asociación con el Gobierno del Estado de Paraná para capacitar ingenieros y arquitectos en la gestión de obras con énfasis en la discusión de la necesidad de preparar el docente para soportar las clases con tecnología.

### Referencias bibliográficas

- Barcia, R. M. et al. (1998). Educação à Distância e os vários níveis de interatividade. *Seminário Internacional sobre Redes e Teleducação*. CNI/SENAI/CIET. Rio de Janeiro, dezembro
- Demo, P. (1997). *Educação profissional: desafio da competência humana para trabalhar*. In: *Educação profissional: o debate da(s) competência(s)*. Brasília: MTb, SEFOR.
- Hoffman, J.; Mackin, D. (1996). *Interactive Television Course Design: Michael Moore's Learner Interaction Model, from the classroom to Interactive Television*. In: *Distance Learning Conference (IDLCON)*, Washington DC, March.
- Levy, P. (1990). *Les technologies de l'intelligence*. Editions La Découverte.
- Mendes Júnior, R.; Santos Filho, M. L. ; Scheer, S.; Freitas, M.C.D. (2007). Uma Proposta de Educação Continuada numa Parceria Universidade e Governo: Residência Técnica. En M. Tozzi; V.F. Oliveira; M. Giogetti y A. Rocha (Org.). *Novos paradigmas na educação em engenharia*. Curitiba: ABENGE.
- Schreiber, D. (1999). Instrucional Design of Distance Training. In Schreiber, D.A.; Berge, Z.L. (eds.). *Distance Training: How innovative organizations are using technology to maximize learning and meet business objectives*. San Francisco , California : Jossey-Bass Publishers, cap. 3, p. 37-65.
- Silva, C.R.O. (2002). *MAEP: Um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados*. Florianópolis, Tese (Engenharia de Produção) – PPGEP/UFSC.