



## BARREIRAS NA ÁREA DE ENGENHARIA NA CONDUÇÃO DE ENSINO ONLINE

**Dilermundo Piva Jr.** – piva@ieee.org

Associação de Ensino de Itapetininga – AEI , Departamento de Sistemas de Informação  
Av. João Barth s/nº Campus Universitário, Vila Barth  
18205-310 – Itapetininga - SP

**Mauro Sérgio Miskulin** – mauro@fee.unicamp.br

Av. Albert Einstein nº 400 - Cidade Universitária –  
13083-970 – Campinas – SP.

**Ricardo Luis de Freitas** – rfreitas@puc-campinas.edu.br

Rod. D. Pedro I, Km 136  
13086-900– Campinas – SP – Brasil

**Geraldo Gonçalves Jr.** – ggj@politecnica.br

Rua do Retiro, 3000 – Bairro do Retiro  
13209-002 – Jundiaí – SP.

**Rosana S. Miskulin** – misk@unicamp.br

Rua Bertrand Russel, 801 - Cidade Universitária  
13083-970 – Campinas – SP.

**Resumo:** *Existe um visível crescimento da utilização do canal Web para distribuição de cursos online pelas Universidades. Entretanto, o potencial de utilização do ensino online está longe de ser atingido. São apontados, como resultado de estudos realizados em diversos países, uma série de barreiras de ordens pessoal, tecnológica e institucional como causa de tal deficiência. Este artigo tem como objetivo fazer um resgate das principais barreiras identificadas nestes estudos e fazer uma validação das mesmas junto à realidade brasileira, especificamente na área tecnológica, tendo como base os cursos de Engenharia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), através de pesquisa realizada junto aos professores dos diversos cursos mantidos pela instituição.*

**Palavras-chave:** *Ensino Online; Cursos de Engenharia; Barreiras em EAD*

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento da utilização da Internet, as melhorias nos meios de comunicação e o aumento do poder de processamento dos computadores têm favorecido o crescimento da utilização do ensino à distância utilizando o canal web (ensino online). Isto vem motivando Universidades de todo o mundo a “repensarem” suas práticas e políticas educacionais e implantarem programas de ensino online.

O aumento da qualidade do processo de aprendizado, a manutenção da vantagem competitiva e a melhoria nos meios de acesso à educação, são apontadas por estudos realizados no final da década passada como as três principais razões para a implantação de cursos online pelas Universidades BATES (1997), INGLIS (1999) e OLIVER(1999).

Entretanto, o potencial de utilização do ensino online está longe de atingir sua máxima potencialidade. Uma série de estudos e pesquisas realizadas ao redor do mundo indicam como resultados, diversas barreiras percebidas pelos professores, de ordem pessoal, tecnológica e institucional, como sendo causa de tal limitação.

Este artigo tem como objetivo fazer um regate das principais barreiras identificadas nestes estudos e pesquisas e fazer uma validação das mesmas junto à realidade brasileira, especificamente na área tecnológica, tendo como base os cursos de Engenharia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), através de pesquisa realizada junto aos professores dos diversos cursos mantidos pela instituição.

## 2. BARREIRAS PARA A INTRODUÇÃO DO ENSINO BASEADO NA WEB – CONTEXTO MUNDIAL

Muito se tem escrito sobre a importância e o valor do computador contextualizado no processo de ensino-aprendizado. FABRY e HIGGS (1997) escreveram sobre a discrepância que existe entre o nível de tecnologia esperado e realmente usado pelos professores. Para se conseguir sucesso na integração da tecnologia ao ensino não devemos apenas nos ater à aceitação e efetiva utilização da tecnologia pelos alunos, mas também, e de forma prioritária, do seu entendimento e sua massiva utilização por parte dos professores.

No caso do ensino online, estudos relatam uma série de barreiras que impedem o efetivo uso da tecnologia pelos professores, fazendo surgir um hiato entre o uso atual e o esperado.

PAJO e WALLACE (2001) baseados no resultado de pesquisa realizada junto aos professores das Faculdades de Negócios, Ciência e Educação da Universidade Massey (Nova Zelândia), apontam como principais barreiras: 1) o tempo requerido para aprender a como usar a tecnologia; 2) o tempo associado com o desenvolvimento e implementação de cursos baseado na web; e 3) o tempo requerido para usar os ambientes de ensino online e monitoramento do curso (feedback aos alunos).

Além desse primeiro conjunto de barreiras de caráter pessoal, os mesmos autores apontam para outro grupo, impostos pelas instituições de ensino, os quais chamaram de barreiras organizacionais: suporte técnico inadequado, não reconhecimento/importância institucional dos processos envolvidos no ensino online e recursos disponíveis insuficientes.

Já em 1995 JAMES e BEATTIE (1996) realizaram um estudo na educação de pós-graduação da Austrália, revelando uma lenta evolução das opções de ensino a distância, onde o meio dominante de instrução ainda era o escrito. Segundo os autores, uma maior utilização do ensino online ainda não foi conseguido pela falta de consenso dos padrões acadêmicos, pelos impactos reversos sobre outros trabalhos acadêmicos (como por exemplo, nas pesquisas) e a ausência de suporte técnico.

Especificamente no item de impactos nos trabalhos acadêmicos, os autores identificaram junto aos professores entrevistados as razões que influenciariam neste impacto negativo,

chegando a três principais (barreiras): 1) o tempo exigido para o gerenciamento das turmas e demais tarefas adjacentes ao ensino online (principalmente, feedback aos alunos); 2) a maior quantidade de tempo requerido para produção de materiais de aprendizado com qualidade; e 3) as recompensas de ensinar a distância são as mesmas ou inferiores ao de ensinar pelo método tradicional.

Corroborando a hipótese da universalização do problema, o trabalho de DAUGHERTY e FUNKE (1998) realizado na Universidade de Calgary, junto a alunos e professores, reforça a existência de barreiras comuns. As percepções obtidas pelas pesquisadoras junto aos professores quanto as barreiras ou mudanças impostas pela incorporação da instrução online foram (por ordem de importância): 1) falta de suporte técnico; 2) falta de equipamentos e softwares adequados; 3) quantidade de tempo exigido para preparação dos materiais e gerenciamento do curso; 4) resistência por parte dos alunos; e 5) falta de suporte institucional.

Ainda nesta mesma linha, dois outros estudos mostram que geralmente são encontradas deficiências nas atuações dos professores no ensino a distância quando às questões de tempo e de suporte técnico é dada pouca ou nenhuma importância. IDE (1997), METCALF (1997). Este último METCALF (1997), revela ainda que o reconhecimento da qualidade do produto consome tempo para criar, desenvolver e implementar ainda não é consensado na maioria das Universidades.

Resultados similares aos citados anteriormente também foram encontrados em outras pesquisas realizadas em outros contextos, faculdades e países HARE e MCCARTAN (1996), THOMPSON e HOLT (1996), GRACE e SMITH (2001) e YONG e WANG (1996).

Como se constata, diante dos resultados apresentados dos estudos e pesquisas relatados, existe uma consonância dos resultados, indicando uma possível universalização das barreiras que são encontradas pelos professores na consecução de programas de ensino online. O que se pretende é validar tal consonância na área Tecnológica, especificamente nos cursos de Engenharia.

### **3. CONTEXTO UTILIZADO PARA VALIDAÇÃO DAS BARREIRAS NA ÁREA DE ENGENHARIA**

A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) é uma instituição de ensino pública que oferece cursos nas mais diversas áreas do saber, nos níveis de graduação e pós-graduação, preferencialmente na forma tradicional / presencial. Ocupa posição de uma das maiores Universidades Públicas do Brasil. Possui, aproximadamente, 21 mil alunos divididos em graduação (55%) e pós-graduação (45%) (UNICAMP 2001).

A UNICAMP, não têm políticas claramente definidas com relação a condução de programas de Educação à Distância. Dessa forma, a realidade observada é a existência de esforços individuais de uma pequena parcela de professores conduzindo programas pilotos de ensino online, em sua grande maioria, utilizados como suporte às aulas presenciais.

Na Área Tecnológica, especificamente nas Faculdades de Engenharias da UNICAMP, o cenário não é diferente.

Apenas uma pequena parcela dos professores das diversas Faculdades de Engenharia da UNICAMP (não mais que 5%) realizam, ou já realizaram, iniciativas de ensino utilizando o canal Web.

#### **3.1. Público Consultado**

Neste contexto, o processo de validação das barreiras encontradas pelos professores nos processos de ensino à distância, especificamente na área de Engenharia da UNICAMP, ficou restrito a uma pequena amostra de professores, tornando vantajosa esta limitação ao estudo,

porquê pôde-se optar pela realização de entrevistas individuais semi-estruturadas com cada um dos docentes que utilizam, ou utilizaram, processos de ensino à distância, no desejo de explicar com mais acérea as percepções individuais quanto as barreiras por eles vivenciados em suas explorações no ensino online.

A tabela a seguir (tabela 1) evidencia as diversas Engenharias existentes na UNICAMP e a quantidade de professores entrevistados em cada uma delas.

Tabela 1 – Faculdades de Engenharia da UNICAMP e a quantidade de professores entrevistados em cada unidade de ensino

<b>Faculdades de Engenharia da UNICAMP</b>	<b>Quantidade de professores entrevistados</b>
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação	12
Faculdade de Engenharia Civil	8
Faculdade de Engenharia Mecânica	6
Faculdade de Engenharia Química	6
Faculdade de Engenharia de Alimentos	4
Faculdade de Engenharia Agrícola	2

### 3.2. Metodologia

As entrevistas foram conduzidas durante os meses de abril e maio de 2002, com horário previamente agendado sendo, quando autorizada, gravada.

Cada entrevista teve duração mínima de 30 minutos, existindo casos em que a mesma se estendeu por mais de 2 horas.

## 4. RESULTADOS ENCONTRADOS NO PROCESSO DE VALIDAÇÃO

A condução da entrevista foi guiada pela pergunta central: “*Quais são as barreiras de lecionar a distância?*”. Por características da forma de entrevista semi-estruturada, a mesma foi realizada de forma aberta, sem uma limitação explícita das respostas dos professores entrevistados.

A quase totalidade dos professores entrevistados colocaram como sendo o principal obstáculo “*o tempo consumido para o desenvolvimento do material didático e o tempo utilizado para condução/redirecionamento do grupo de alunos (feedback)*”. Nas palavras de um dos professores:

*“As maiores barreiras são: o tempo e o preparo... você gasta tempo para preparar o material, tempo para atender os alunos e tempo trabalhando com o computador”*

No que diz respeito ao *feedback* ao alunos, um outro professor afirma:

*“Nas tentativas que fiz (de lecionar a distância) utilizei como meio de comunicação o e-mail. Foi terrível! Eu perdia todo o meu tempo fazendo isso e não conseguia fazer outras coisas (mais importantes)”*

No tocante ao preparo do material didático a ser utilizado, foi observado que, na maioria dos casos, este já existia. Entretanto não estava no formato adequado, mídia e estilo, para ser publicado e/ou disponibilizado em processos de ensino online. Neste sentido, salienta um dos professores entrevistados:

*“... é inerente não só para o aluno como para o professor por que fazer um trabalho desses (produção do material) não é fácil. Construir o texto, por*

*exemplo, é bastante trabalhoso. Eu já tinha escrito um livro eletrônico a respeito do assunto ao qual se referia o curso em Látex, então usei esse material como base para essas aulas. Mas ele teve que ser convertido em HTML. ... O processo de conversão deu muito trabalho.”*

O relato anterior, comum ao conjunto dos entrevistados, serve para caracterizar o que foi identificado como sendo o segundo obstáculo de maior impacto na produção e implementação de cursos online: **“o obstáculo tecnológico: falta de habilidades técnicas no manuseio e limitações impostas por tais tecnologias”**.

Neste segundo obstáculo, um comentário interessante é evidenciado abaixo:

*“O principal obstáculo (de lecionar à distância) é a falta de comunicação multi-direcional eficiente. A interação é prejudicada, reduzindo o espaço para a adaptação de acordo com o momento e a realimentação do grupo. As ferramentas atuais de comunicação são, no mínimo, sofríveis.”*

Além da limitação da comunicação, identificou-se também a limitação das ferramentas destinadas à produção dos materiais didáticos. Um aspecto próprio da área tecnológica foi evidenciado nas entrevistas. Nas áreas técnicas de Engenharia existe uma grande necessidade da expressão dos conceitos na forma de Fórmulas Matemáticas. São fórmulas que necessitam de uma ferramenta que facilite o processo de construção e publicação das mesmas. Assim um terceiro obstáculo é **“a falta de ferramentas específicas para a área Tecnológica que facilite o processo de publicação de material”**. Um dos professores entrevistados destaca:

*“... quando você precisa fazer um material, só de ter que utilizar editor de equações já é trabalhoso, e não tem sentido dar um curso à distância sem que você tenha um material apropriado. Para usar um editor de equações você leva três ou quatro vezes mais tempo, quando comparado a edição de um texto simples ou a equação feita manualmente. É um sacrifício muito grande.”*

Diante dessas limitações impostas pelas tecnologias, surge um quarto obstáculo, também amplamente destacados pelos professores entrevistados: **“necessidade de (re-aprender) uma nova postura como professor-tutor”**.

Com base neste quarto obstáculo, um comentário bastante pertinente é apresentado a seguir:

*“O professor tem que ter claro em sua mente que o processo de lecionar à distância não é o mesmo que lecionar em uma sala de aula tradicional. Existe uma mudança de paradigma, e como tal, força uma mudança de postura dos agentes participantes do processo, principalmente a do professor”*.

Também ficou clara a manifestação da maioria dos professores da falta de incentivo da instituição para projetos de transformação de cursos ministrados no formato tradicional (presencial) para cursos na forma online. Tal manifestação salienta mais uma das barreiras encontrados: **“falta de apoio institucional visível aos docentes”**.

Os professores que se aventuram a tais incursões são aqueles que estão procurando processos inovadores, não se importando com o retorno ou respaldo institucional. Um comentário que ressalta este obstáculo é:

*“Se você pode dar um curso presencial que você vai lá 2 horas ou 4 horas por semana e atende 5 ou 6 alunos por que os outros não procuram mesmo e quando é a distância esses que não procuram, procuram e fazem perguntas só para dizer que tão participando... e isso desmotiva... mesmo porque não recebemos nada a mais para fazer isso. Assim, a maioria dos professores prefere ficar com apenas as aulas presenciais.”*

A visão de que “a instituição” não apóia tais processos pode ser constatada pela própria visão de muitos professores da forma de educação proporcionada pelo ensino online:



*“...então ministrar a distância dá mais trabalho do que dar o curso presencial e isso às vezes não é muito entendido e outros professores quando souberam que eu estava dando curso desse jeito perguntaram: O que é que ele faz? Quer dizer que ele não dá aula? O que ele faz no horário de aula? Há bastante preconceito, mas é um pessoal mais atrasado e então não entendem essa nova forma de educação e aí eu tenho que explicar e mostrar que eu gasto muito mais tempo do que num curso presencial, no qual daria minhas transparências já prontas e que não tem nenhuma novidade extra, então o trabalho de dar aula é pouco... tudo bem que eu vou ficar duas horas lá na sala de aula, mas eu gasto muito mais do que 2 horas por semana para fazer esse curso na forma online!”*

Por fim, ao longo das entrevistas puderam ser evidenciadas outras barreiras percebidas pelos professores, não de forma tão enfática como os já mencionados, mas que causam uma certa preocupação do ponto de vista da efetividade de implantações de programas de educação a distância. Alguns deles são: falta de pessoal de apoio; excessiva exposição pessoal; preconceito por parte dos alunos; e ferramentas de comunicação ainda deficientes.

Apresenta-se na tabela a seguir (tabela 2), um resumo das principais barreiras, ordenados pela sua importância, encontrados pelos professores dos cursos de Engenharia da Unicamp na consecução dos processos de ensino a distância.

Tabela 2 – Principais barreiras encontradas pelos professores na área de Engenharia

<b>Grau de Importância</b>	<b>Barreiras</b>
<b>1</b>	O tempo consumido para o desenvolvimento do material didático e para condução e redirecionamento dos alunos ( <i>feedback</i> )
<b>2</b>	Tecnologia: falta de habilidades técnicas no manuseio e limitações impostas por tais tecnologias
<b>3</b>	A falta de ferramentas específicas para a área Tecnológica que facilite o processo de publicação de material técnicos
<b>4</b>	Necessidade de (re-)aprender uma nova postura como professor-tutor
<b>5</b>	Falta de apoio institucional visível aos docentes

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como proposta inicial, a pesquisa realizada junto aos docentes dos cursos de Engenharia da Unicamp, teve como intuito o de identificar as principais dificuldades dos professores na consecução de programas de ensino utilizando o canal web e compará-las às obtidas em outras universidades e países.

O processo de validação obteve êxito, pois as principais barreiras destacadas pelos professores da Unicamp, nos cursos de Engenharia, foram coerentes com os apresentados em outros trabalhos.

Nesta comparação foi possível validar a utilização daqueles trabalhos em futuras pesquisas na área de ensino online.

O único ponto não ressaltado nas pesquisas realizadas, mas fortemente enfatizado pelos professores da área Tecnológica, foi a inexistência de ferramentas que facilitem o processo de

publicação de conteúdos técnicos / matemáticos, como fórmulas, processos de resolução de problemas matemáticos e desenhos técnicos.

Assim, cientes de que tais barreiras se mostram comuns a todos os professores nas implementações de ensino online, independente de sua localização geográfica ou área de atuação, o grande diferencial na potencialização do ensino online está na promoção da quebra do paradigma vigente e construção de um novo modelo e uma nova estrutura de ensino, própria para esse novo contexto.

## 6. REFERÊNCIAS

- BATES, A.W. **The impact of technological change on open and distance learning.** *Distance Education*, 18(1), 93-109, 1997.
- DAUGHERTY, Martha and FUNKE, Barbara L. **University Faculty and Student Perceptions of Web-Based Instruction.** *Journal of Distance Education*, 13(1), 21-39, 1998.
- GLACE, Lauris J. and SMITH, Peter J. **Flexible delivery in the Australian vocational education and training sector: Barriers to success identified in case studies of four adult learners.** *Distance Education*, 22(2), 196-211, 2001.
- HARE, C. and MCCARTAN, A. **Maximising resources in search of quality: Identifying factors to enable the integrative use of IT in teaching and learning.** *Innovations in Education and Training International*, 33(4), 178-184, 1996.
- IDE. **Innovations in Distance Education.** The report of two policy symposia. <http://www.cde.psu.edu/de/ide/policy.default.html>, 1997.
- INGLIS, A. **Is online delivery less costly than print and is it meaningful to ask?** *Distance Education*, 20(2), 220-239, 1999.
- JAMES, Richard and BEATTIE, Kate. **Postgraduate coursework beyond the classroom: Issues in implementing flexible delivery.** *Distance Education*, 17(2), 355-368, 1996.
- METCALF, T. **Distance education: the issue of faculty time.** *5<sup>th</sup> Annual Distance Education Conference: 1997 Conference Proceedings.* Texas A&M, Center for Distance Education Research, 1997.
- OLIVER, R. **Exploring strategies for online teaching and learning.** *Distance Education*, 20(2), 240-254, 1999.
- PAJO, Karl and WALLACE, Catherine. **Barriers to the uptake of web-based technology by university teachers.** *Journal of Distance Education*, 16(1), 70-84, 2001.
- THOMPSON, D.J. and HOLT, D.M. **Tertiary pedagogy encounters the technological imperative.** *Distance Education*, 17(2), 335-354, 1996.
- UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. **Anuário Estatístico da Unicamp 2001. Pró-reitoria de Desenvolvimento Universitário.** Acessado em 14/06/2001 <[http://www.prdu.unicamp.br/anuario\\_estatistico\\_2001/](http://www.prdu.unicamp.br/anuario_estatistico_2001/)>, 2001.
- YONG, Y. and WANG, S. **Faculty perceptions on a new approach to distance learning: Teletchnet.** *Journal of Instructional Delivery Systems*, 10(2), 3-5, 1996.



## **BARRIERS IN THE ENGINEERING AREA IN THE ONLINE TEACHING**

***Abstract:** There is a clear growth in Web use by Universities, with the purpose of spreading online courses. However, online teaching is far from reaching its maximum potential. Several barriers were pointed out as being the main cause of the deficiencies encountered during studies carried out in many countries. The causes for these problems were personal, technological, and institutional. This article has as its main objective, to rescue these main barriers that were pointed out during the studies, and see how true they are within the Brazilian reality; specially in the technological area, taking the Engineering courses at Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) as basis, through research done with professors from different courses of this Institution.*

***Key-words:** Online teaching, Engineering Courses, Distance Education Barriers*