

# UMA METODOLOGIA APOIADA EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA ENSINO E APRENDIZAGEM EFETIVOS

Ronaldo Gomes de Carvalho, Sérgio Scheer

Pontifícia Universidade Católica do Paraná / Universidade Federal do Paraná

## Resumo

Este texto mostra uma metodologia de ensino e aprendizagem baseada em tecnologias da informação e comunicação educacionais. Busca demonstrar como estas tecnologias podem transformar o paradigma corrente centrado no professor para um baseado no aprender a aprender onde o aluno constroa o seu próprio conhecimento. Uma série de fatores que devem ser levados em conta para usar a metodologia são também levantados. Estes fatores são baseados em uma estrutura que tem como itens principais: o conteúdo hipermedia de um programa, o suporte para a aprendizagem e diferentes maneiras em que a aprendizagem pode ser desenvolvida. O uso de um sistema específico de gerenciamento da aprendizagem é brevemente descrito. Ao final são apresentados e comentados alguns resultados obtidos na aplicação da metodologia.

**Palavras chave** - metodologia, aprendizagem, conhecimento, ambientes virtuais

## Introdução

Passamos por um período de transição. Transição entre o que se imaginava que fosse possível e o possível que está além da nossa imaginação. Os avanços da tecnologia têm se mostrado cada vez mais assíduos neste período de transição. Dentre estes avanços, vem surgindo uma nova tendência que está se desenvolvendo cada vez mais rapidamente. São as tecnologias da informação e comunicação e como consequência destas, as tecnologias da informação e comunicação educacionais.

Não se deve considerar que esta nova tendência, principalmente no campo educacional, vá levar a uma informatização do ensino. Pelo contrário, as novas possibilidades de informação e comunicação, se bem utilizadas, poderão tornar a educação mais eficiente e inovadora <sup>1</sup>. Pode-se dizer que a Informática ou as chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são uma ferramenta,

um meio que auxilia no desenvolvimento de um objetivo, até que se chegue a um fim determinado <sup>2</sup>.

Tendo este pensamento como foco, desenvolveu-se uma metodologia educacional com aulas presenciais tutoradas apoiadas em tecnologias educacionais. Esta metodologia pretende desenvolver um roteiro que leva em consideração as novas tecnologias da informação e comunicação educacionais auxiliando o professor no desenvolvimento de um conteúdo e da sua aprendizagem.

Alguns ensaios na aplicação desta metodologia vêm sendo realizados com o Programa de Aprendizagem “Sistemas Estruturais – Resistência dos Materiais” do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Católica do Paraná – PUCPR (<http://www.pucpr.br>). Estes ensaios fazem parte do projeto de pesquisa “PACTO – Projeto em Aprendizagem Colaborativa com Tecnologias Interativas” do Mestrado em Educação da PUCPR (<http://www.lami.pucpr.br/cursos/pacto/pacto2000/>). O projeto vem sendo desenvolvido desde 1999, tendo a duração prevista de quatro anos e alguns procedimentos foram realizados e descritos para aferir os resultados da aplicação da metodologia em algumas turmas do referido programa de aprendizagem <sup>3</sup>.

### **Estruturação da metodologia**

O roteiro para a elaboração desta metodologia de ensino com a proposta de utilização de aulas tutoradas, pode ser dividido em duas partes:

- 1 – Conteúdo: suporte para aprendizagem
  - 1.1 – Mediado em sala de aula (presencial)
  - 1.2 – Mediado fora da sala de aula (virtual)
    - 1.2.1 – Através de material digital (páginas web, CD-ROM, Internet, etc.)
    - 1.2.2 – Através de material impresso (Livro texto, Apostila, etc.)
- 2 – Aprendizagem: produção do conhecimento
  - 2.1 – Através de atividades individuais ou grupos (pesquisa, elaboração de textos, resolução de exercícios, avaliações processuais, oficinas, etc.)
  - 2.2 – Através do acompanhamento do aluno (presencialmente, virtualmente – ambientes virtuais de aprendizagem)

A seguir será realizado um detalhamento destas partes que compõem o roteiro de maneira que o professor possa preparar a sua metodologia de ensino mais facilmente.

### **Conteúdo: suporte para aprendizagem**

O conteúdo mediado em sala de aula pode ser considerado como aquele que o professor transmite durante as aulas presenciais, quer seja através de suas notas

de aula, ou pelo acompanhamento de um livro texto, ou simplesmente através de um discurso dialogado <sup>4</sup>, ou ainda, de qualquer outra maneira em que o professor passa seus conhecimentos que são absorvidos pelos alunos durante uma aula.

O conteúdo mediado fora da sala de aula é aquele que é transmitido virtualmente, ou seja, sem a necessidade da presença física entre o professor e seus alunos. Isto pode ser conseguido por material impresso ou digital.

Todo o material que possa ser obtido pelos alunos através de um documento impresso (livros, apostilas, revistas, etc.), produzido ou não pelo professor, pode ser considerado como material impresso.

Já o material que possa ser obtido por mídias eletrônicas (sites da Internet, revistas eletrônicas, arquivos de texto ou planilhas eletrônicas, páginas web, etc.), elaborados ou não pelo professor, pode ser considerado como material digital.

A elaboração, pelo professor, de um material na forma digital pode ser de grande valia. As inúmeras possibilidades que as novas tecnologias da informação e comunicação educacionais oferecem podem auxiliar o professor na preparação de um conteúdo que seja transmitido aos alunos mais facilmente, atenuando o fator da virtualidade <sup>5</sup>.

Uma sugestão de roteiro para elaboração deste tipo de material é apresentada a seguir:

- a) Organização do conteúdo utilizado em sala de aula.
- b) Reconstrução do conteúdo organizado visando uma versão digital e que servirá de roteiro para a construção de um novo conteúdo.
  - b.1) Este roteiro deve dividir o conteúdo em módulos de trabalho encadeados entre si.
  - b.2) Os módulos devem ter bem definidos um título, um objetivo, itens e sub-itens que facilitarão a sua compreensão.
  - b.3) Na elaboração do roteiro deve ser previsto onde e de que maneira podem ser inseridos desenhos, imagens, animações, vídeos ou outras ferramentas que possam facilitar a compreensão do conteúdo.

Exemplo de título e objetivos:

*Módulo 02 - Estática: princípio básico da Arquitetura:*

*Objetivos: mostrar a relação entre estética e estática e os problemas que podem ocorrer quando os princípios da estática não são observados.*

Exemplo de itens e sub-itens:

*Módulo 13*

*Introdução ao Elemento Estrutural: Viga*

### *1. Definição*

### *2. Tensão (para qualquer elemento estrutural)*

### *3. Verificação da Estabilidade (para qualquer elemento estrutural)*

#### *3.1. Tensão máxima*

#### *3.2. Tensão admissível*

#### *3.3. Coeficiente de Segurança*

### *4. Tensões na viga*

c) Uma vez elaborado o roteiro, existem dois modelos para construção do conteúdo na forma digital:

- Conteúdo elaborado: construção de uma página web ou de um CD-ROM através de softwares específicos (ex. Flash, Dreamweaver).
- Conteúdo imediato (pode ser utilizado como repositório de um ambiente virtual de aprendizagem): construção de arquivos editores de texto e/ou planilhas eletrônicas e/ou apresentações eletrônicas, etc.

Uma vez elaborado o material, o professor tem condições de colocá-lo a disposição dos alunos e iniciar o processo de aprendizagem.

### **Aprendizagem: produção do conhecimento**

A aprendizagem de um determinado conteúdo neste tipo de metodologia, pode ser alcançada por meio de atividades a serem desenvolvidas pelos alunos.

Algumas características próprias podem ser utilizadas pelo professor, auxiliando-o na preparação destas atividades. São elas:

- opção pelo tipo de atividades a serem desenvolvidas (pesquisa, interpretação de textos, elaboração de quadros individuais e coletivos, análise comparativa da proposta de autores variados, elaboração individual e coletiva de textos, resolução de problemas, análise crítica de fatos, prova, etc.);
- a atividade deverá ser preparada a partir de critérios bem claros, que permitam a cada aluno ou grupo de alunos a construção de sua própria produção, visando um objetivo comum para todos;
- a atividade deverá ser organizada com um formato em que a colaboração entre alunos/grupos facilite a sua elaboração;
- a atividade deverá levar sempre a uma integração entre o conteúdo teórico e a aplicação prática de determinado assunto. Isto pode ser conseguido com a utilização de exemplos reais e a justificativa e argumentação da fundamentação teórica baseada nestes exemplos;

- a atividade deverá levar a um encadeamento entre o conteúdo que foi transmitido antes e aquele que será transmitido após a sua realização, bem como, a conexão entre conteúdos de diferentes programas.

Para o desenvolvimento das atividades, podem ser utilizadas: aulas teóricas, aulas práticas e assessorias. A maneira a ser utilizada para o desenvolvimento de cada uma destas deve ser escolhida de acordo com o que melhor se adapta a cada programa, em função do conteúdo a ser abordado. A seguir serão disponibilizadas algumas sugestões:

- aula teórica: pode ser realizada presencialmente com a função de comentar, resumidamente, o conteúdo das atividades a serem realizadas, ou já realizadas pelos alunos;
- aula prática: proposta a partir da necessidade de cada conteúdo. Pode ser realizada em laboratórios, oficinas, sala ambiente, maquetaria entre outros. A aula prática deve estar diretamente relacionada com as aulas teóricas, devendo os alunos, através da atividade prática, estarem aptos a argumentar sobre as ações realizadas à luz da teoria;
- assessoria: pode ser realizada tanto presencialmente, durante o desenvolvimento dos trabalhos como virtualmente através de ambientes virtuais de aprendizagem. Esta atividade tem a função de compartilhar os conhecimentos do professor com os alunos, oportunizando uma aprendizagem interativa.

### **Ambientes virtuais de aprendizagem**

Os ambientes virtuais de aprendizagem<sup>6</sup> são um dos principais elementos definidores das novas tecnologias de informação e comunicação educacionais. Estes ambientes oferecem condições para que a interatividade<sup>7</sup>, essencial para uma comunicação extra classe entre professor e alunos e também entre alunos, possa ser desenvolvida.

Um ambiente que pode ser utilizado nesta troca de informações é o EUREKA ([www.lami.pucpr.br/eureka](http://www.lami.pucpr.br/eureka)), ambiente interativo desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR através de seu Laboratório de Mídias Interativas – LAMI.

O EUREKA é um ambiente que possibilita ao professor a criação de uma sala de aula virtual para conduzir o seu Programa de Aprendizagem. Nesta sala, o professor tem a flexibilidade de permitir, ou não, a participação daqueles que assim o desejarem. O ambiente EUREKA, denomina esta sala de aula virtual de “curso” e o professor como “tutor”. Uma vez constituído o curso, informações podem ser trocadas entre os participantes deste, através de uma série de opções descritas a seguir de acordo com suas principais características:

- edital: aqui aparecem as primeiras informações assim que um participante acessa curso. Por isso ele é importante quando o tutor tem a intenção de transmitir avisos de interesse comum;

- *info*: nesta opção o tutor, ou qualquer outro participante, pode conferir a relação das pessoas que utilizam o curso, além dos dados fornecidos por elas quando de seu cadastramento no EUREKA;
- *chat*: nesta opção o tutor pode realizar uma “conversa” síncrona, ou seja, trocar simultaneamente, informações com todos os participantes conectados, mesmo estando em locais diferentes. Aqui, há a possibilidade de disponibilização de vários tipos de arquivos, como, por exemplo, uma apresentação eletrônica, incrementando ainda mais a operacionalidade do “chat”;
- *correio*: esta opção funciona como um servidor de e-mail usual, permitindo aos participantes do curso uma troca de mensagens com a possibilidade de se anexar (“atachar”) arquivos. O “correio” permite ao tutor uma comunicação direta com um ou mais participantes do curso. Esta comunicação pode conter, respostas para dúvidas, reforço para algum aviso já apresentado no edital, entre outros;
- *conteúdo*: nesta opção o tutor pode disponibilizar e receber arquivos de qualquer tipo e que sejam de interesse para o curso e para o grupo, assim como, permitir aos alunos o acesso a uma página da web pré-definida;
- *cronograma*: nesta opção o tutor pode disponibilizar para os participantes do curso a relação das atividades com suas respectivas características: tipo, assunto, descrição, data de início, data de término;
- *fórum*: nesta opção, o tutor, ou qualquer outro participante, pode colocar em discussão, de uma maneira assíncrona, ou seja, não é necessário que todos os participantes estejam conectados simultaneamente, assuntos que sejam de interesse comum para o grupo. O “fórum” atua como elemento aglutinador através de discussões monitoradas pelo tutor;
- *links*: nesta opção o tutor, ou qualquer outro participante, pode disponibilizar, para que todos possam ter acesso, endereços da Internet bem como comentários sobre os endereços apresentados, criando uma biblioteca que pode ser utilizada como banco de dados para realização de diferentes atividades.

Embora de grande disseminação atualmente, os recursos de um ambiente como o Eureka foram rapidamente descritos porque tem sido observado que muitos professores que já utilizam este ambiente desconhecem as funções que estas opções podem oferecer. Ainda se utilizam deste ambiente como mero repositório de conteúdo.

### **Aplicação da metodologia**

O roteiro acima descrito foi utilizado, como objeto de pesquisa do projeto PACTO, desde a preparação do conteúdo na forma digital através de uma página web (<http://www.lami.pucpr.br/cursos/estruturas>), até a utilização do ambiente virtual de aprendizagem EUREKA.

Desde o seu início, o projeto de pesquisa PACTO vem aplicando este novo tipo de metodologia de aprendizagem. No ano de 1999 a aplicação foi feita com alunos dependentes. O professor se colocava sempre à disposição dos alunos, quer presencialmente, quer por intermédio do EUREKA, para esclarecimento de quaisquer dúvidas que pudessem surgir.

No ano de 2000 a aplicação foi feita com turmas regulares. Aqui os encontros presenciais eram periódicos estando sempre o EUREKA disponível para que, fora destes, pudesse haver interatividade entre professor e alunos.

As turmas regulares do ano de 2001 (1º semestre) também foram alvo da aplicação da metodologia sendo utilizadas como grupo de amostragem para a aplicação de um questionário que permitiram proceder a avaliação de seu desempenho. Além do questionário, foi utilizada a técnica de “focus group” com registro das sessões em fitas de vídeo que puderam fornecer ótimos subsídios para o processo de análise de uso da metodologia<sup>3</sup>.

Foram identificados neste questionário alguns novos conceitos metodológicos que aparecem como consequência da aplicação da nova metodologia. Dentre estes se pode destacar a necessidade, mas não exclusividade, das aulas teóricas; a grande validade das aulas práticas, unindo a teoria à realidade; a importância da avaliação processual na verificação da aprendizagem; a necessidade de interatividade entre professor e alunos.

A pesquisa realizada com os envolvidos neste Programa de Aprendizagem em que a metodologia foi aplicada, mostrou que a utilização deste tipo de metodologia, baseada em tecnologias de informação e comunicação educacionais, pode suscitar o aparecimento de fatores positivos e negativos.

Dentre os positivos destacam-se:

- facilidade no aprimoramento e renovação do conteúdo quando da sua preparação para a forma digital;
- permite ao aluno uma visão geral do conteúdo e ao tutor um suporte para despertar esta visão;
- serve de fonte de pesquisa não só para os participantes do Programa como também para outros interessados;
- através dos ambientes virtuais de aprendizagem, permite um contato mais próximo do tutor para com os alunos;
- agrega com mais facilidade a teoria e a prática, fazendo com que haja uma visão mais próxima da realidade.

Dentre os negativos destacam-se:

- exige trabalho, tempo, paciência, dedicação, engajamento, etc., para a preparação do conteúdo na forma digital;

- necessidade de aceitação por parte dos tutores para a aplicação desta metodologia, o que não é muito fácil para a maioria;
- disponibilidade e administração do tempo para um atendimento quase pessoal do tutor para com seus alunos;
- dificuldade para a criação de atividades que façam com que os alunos participem ativamente do processo;
- necessidade de se vencer a aversão na utilização de novas tecnologias (principalmente o computador) que existe por parte de tutores e alunos.

Certamente vários dos itens supra citados são mais evidentes para uns do que para outros que pretendem fazer uso da nova metodologia, assim como outros itens podem surgir quando da sua utilização. Deve-se considerar ainda que a definição de positivo ou negativo pode ser alterada em função da visão crítica de cada um. Fatores positivos para uns podem ser considerados como negativos para outros e vice-versa.

Outro fator que pôde ser observado neste tipo de metodologia, que ficou claro tanto na aplicação do questionário, foi o comportamento do professor. Dois extremos foram constatados. Por um lado, o professor sentiu-se acolhido pelos alunos na ocasião em que o seu bom relacionamento com estes foi demonstrado. Por outro lado, o professor sentiu-se afastado dos alunos quando não lhe foi dada ou não pareceu clara aos alunos a chance para o diálogo. Para ambos os extremos foi necessária, e se mostra sempre constante, uma adaptação do professor à nova metodologia. O professor deve estar disposto e ser maleável para com seus alunos para que seu engajamento nesta prática pedagógica renda bons frutos.

## **Conclusão**

Este texto procurou mostrar uma metodologia de ensino e aprendizagem em que diferentes tecnologias da informação e comunicação educacionais podem ser utilizadas. Como qualquer outra metodologia, fatores positivos e negativos foram identificados. Uma pergunta fica para ser respondida: o aproveitamento dos alunos neste tipo de metodologia é mais proveitoso? O projeto PACTO vem mostrando que, para o Programa de Aprendizagem em estudo, a resposta para esta pergunta é afirmativa. Porém, esta resposta não pode ser generalizada para qualquer Programa de Aprendizagem, pois cada um tem características próprias que podem se adaptar mais facilmente ou mais dificilmente a este tipo de metodologia.

## **Agradecimentos**

Este artigo é resultado gerado a partir da dissertação do primeiro autor e da caminhada realizada junto ao projeto PACTO na PUCPR. Cumpre agradecer a este grupo e, em especial, aos professores doutores Marilda A. Behrens e Paulo Alcântara pelo constante acompanhamento e aconselhamento.

## Referências

1. BEHRENS, M.A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1999. 132p.
2. MORAN, J.M.; MASSETTO, M.T. ; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000. 173p.
3. CARVALHO, R. G. de. **Mudanças promovidas pela aprendizagem colaborativa e pela tecnologia da informação e da comunicação em sala de aula: sistemas estruturais**. Curitiba, 2002. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná. 165p.
4. GASPERETTI, M. **Computador na educação: guia para o ensino com novas tecnologias**. São Paulo: Esfera, 2001.
5. SCHEER, S. **Multimeios em EAD**. In: Martins, O.B. et al. Educação a Distância: um debate multidisciplinar. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. p.159-173.
6. EBERSPÄCHER, H. F.; VASCONCELOS, C. D.; JAMUR, J. H.; ELEUTÉRIO, M. A. Eureka: um ambiente de aprendizagem cooperativa baseado na Web para Educação à Distância. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 10., **Anais...**, Curitiba, 1999.
7. BELLONI, M.L. **O que é a mídia-educação**. Campinas: Autores Associados, 2001. 100p.

## Informações Biográficas

Ronaldo Gomes de Carvalho, é Professor na Pontifícia Universidade Católica do Paraná desde 1993. É graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná em 1985, e têm mestrado em Construção Civil pela mesma universidade em 2002. Trabalha com a questão de metodologias de ensino e aprendizagem e a aplicação de novas tecnologias para educação a pelo menos oito anos, participando do grupo de pesquisa e desenvolvimento em mídias interativas do Laboratório de Mídias Interativas (LAMI) da PUCPR. E-mail [rcarvalho@ppgia.ufpr.br](mailto:rcarvalho@ppgia.ufpr.br) .

Sergio Scheer, é Professor Adjunto na Universidade Federal do Paraná onde atua desde 1981. Tem graduação em Engenharia Civil pela mesma universidade, mestrado em Engenharia de Estruturas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 1982 e doutorado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 1993. Têm orientado trabalhos de desenvolvimento de softwares educacionais desde 1986, sempre buscando explorar as interfaces gráficas interativas e as “novas” tecnologias para fins educacionais. Recentemente o interesse está na Internet com o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa, objetos de aprendizagem e aplicações intensivamente multimídias. Atua junto ao Grupo de Tecnologia da Informação e Comunicação (<http://solar.cesec.ufpr.br/grupotic>) do Centro de Estudos de Engenharia Civil da UFPR. E-mail [scheer@ufpr.br](mailto:scheer@ufpr.br).