

**Author: Dr. Luis Fernando Ramos Molinaro**  
**Department of Electrical Engineering**  
**University of Brasilia**

Caixa Postal 4386, CEP: 70.919-970, Brasília – DF – Brasil  
Tel: 061-2735977, Fax: 061-2746651, molinaro@nmi.unb.br

**PAPER:**  
**Mestrado Profissionalizante em Telecomunicações**  
**suportado por Mídias Integradas**

Humberto Abdalla Jr, Paulo O. Guimarães, Flávio E.G. de Deus, L. F. Molinaro, Vladimir D. S. Barbosa, Rogério T. Sobral

*Sumário – Este trabalho trata da concepção de um ambiente de aprendizado multimídia mediado por aulas presenciais, onde os alunos aprendem a ordenar, analisar e atribuir significados às mensagens e informações recebidas. O ambiente proposto é constituído de aulas presenciais, videoconferência, videostreaming, internet e outros meios complementares. No decorrer do artigo é analisada a solução tecnológica encontrada para os diversos segmentos que compõem o ambiente multimídia e os procedimentos didáticos adotados na implementação da metodologia proposta.*

## 1. INTRODUÇÃO

O Programa de Pós-Graduação foi implantado no Brasil na década de 60, tendo como principais objetivos:

- formar profissionais criadores, capazes de desenvolver novas técnicas e processos tendo em vista a expansão da indústria brasileira e as necessidades do desenvolvimento nacional em todos os setores;
- transformar a universidade em centro criador;
- formar professores qualificados para a expansão quantitativa do ensino superior.

Para alcançar os objetivos propostos, a Pós-Graduação foi estruturada em dois níveis: Mestrado e Doutorado. No decorrer desses trinta anos, verificou-se que o modelo implantado de Pós-Graduação levou a caracterizar os cursos de Mestrado como o primeiro degrau para a qualificação acadêmico-científica necessária à carreira universitária, com a exclusão da vertente profissional. Esse modelo é reconhecidamente eficiente no que diz respeito à formação dos quadros de docentes e pesquisadores essenciais para a melhoria da qualidade de ensino superior e para o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica, porém não vem respondendo

a contento ou com a rapidez necessária às demandas de mercado geradas pela expansão e diferenciação do sistema produtivo e pela nova estrutura de empregos do país. A rápida evolução do conhecimento, a melhoria do padrão de desempenho, a utilização de alta tecnologia pelos diferentes setores da sociedade, e o nível de competitividade que passou a caracterizar os mercados de produtos e serviços, têm levado a uma procura crescente de profissionais altamente especializado, muitas vezes já inseridos no mercado, que não poderão ser formados como um subproduto de cursos de pós-graduação vocacionados para a qualificação acadêmico-científica.

O processo educacional tradicional já não consegue responder aos anseios desse tipo de público, devido a sua própria disponibilidade e a sua já inserção no setor produtivo. Para se alcançar esse público é necessário a uma nova postura da academia onde a formação científica esteja articulada com as necessidades e tendências do mercado.

Dentro desse contexto surgiu o mestrado profissional. O curso apresenta um sistema de funcionamento apoiado em um novo conceito de transmissão do conhecimento que estabelece uma nova relação de ensino/aprendizagem, adaptada às possibilidades e aspirações individuais do profissional a que se quer atingir. O acesso ao conhecimento é disponibilizado através de recursos multimídia com alto grau de interatividade. A utilização de ambientes interativos e a integração dos elementos de mídia permitem ampliar o nível e a velocidade de assimilação, tornando o processo de aprendizado mais eficaz e divertido [1].

Neste trabalho é voltado para a implantação de um Mestrado Profissional em Telecomunicações, apoiado em tecnologia multimídia com suporte presencial, onde o professor medeia a relação do aluno com o conteúdo da disciplina.

## 2. ESTRUTURA DO AMBIENTE MULTIMÍDIA

O ambiente proposto é composto de aulas presenciais, videoconferência, *videostreaming*, Internet e tutoriais eletrônicos em CD-ROM conforme ilustra a Fig 1. Nas aulas presenciais são abordados os principais temas relacionados ao curso sempre de forma a permitir a sua complementação através de trabalhos a serem efetuados pelos alunos, relacionados com a sua da experiência profissional. Nesse ambiente professor e aluno constroem gradativamente o conteúdo disciplinar, estabelecendo o vínculo entre o conhecimento científico e a sua funcionalidade na prática. A videoconferência atua como o espaço de aula onde alunos e professores são convidados a desenvolver os temas de interesse do curso. Nessa atividade aluno-professor vão adquirindo as habilidades necessárias para lidar com os novos meios de comunicação. O *videostreaming* é um método de transmissão de áudio/vídeo de forma unidirecional pela Internet. O *videostreaming* tem duas funções. A primeira é a distribuição das aulas em videoconferência ao vivo pela Internet. A segunda é a possibilidade de rever uma aula (*on-demand*) sempre que o aluno desejar. A Internet funciona como um espaço de integração e ampliação do conhecimento, onde as principais funções disponibilizadas são: mural, mensagem, e-mail, grupos de discussão, aulas em WEB. O tutorial eletrônico preparado com a utilização de software de autoria ajuda o estudante a ter um adequado entendimento dos assuntos abordados ampliando o nível e a velocidade de assimilação, tornando o processo de aprendizado mais eficaz e divertido. No decorrer do curso as informações vão sendo organizadas e finalmente disponibilizadas em forma de CD-ROM.



Fig.1 Estrutura do ambiente multimídia proposto

### 3. A IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO

A estratégia de atuação foi criar meios de interação entre os corpos docente, discente e profissionais ligados a área, na busca de soluções para conteúdos programáticos adequados e mais atraentes.

Os objetivos específicos foram:

- Permitir a evolução da metodologia ensino-aprendizagem

- Aplicar com criatividade, os conhecimentos adquiridos na busca de soluções para problemas de engenharia.
- Lidar com novas tecnologias e com a linguagem televisual de maneira descontraída e eficiente.

Metodologicamente o que se fez foi utilizar binômio sala de aula-internet como instrumento de discussão que permitisse organizar e disciplinar os interesses e habilidades de todos para uma melhor gestão do conhecimento. Na sala de aula foi colocada a proposta de parceria para a construção e realização do curso incorporando novas tecnologias. No ambiente-web através de um espaço denominado perfil, pediu-se aos alunos que, de maneira objetiva e elegante, fizessem seus currículos, destacando formação, principais características, pretensões e habilidades. Essas informações ficaram acessíveis para todos os integrantes do curso. Esse tipo de ação permitiu dividir o grupo em equipes com homogeneidade de propósitos. A partir desses perfis foi possível realizar um planejamento de forma a organizar as tarefas, levando-se em consideração os interesses comuns e a insuficiência de aporte teórico para a realização de certos objetivos.

Também utilizando o espaço sala de aula é proposta uma ementa de curso, que serve como ponto de partida para elaboração de um conteúdo programático que explicita os interesses e expectativas de todos. Ao professor cabe o papel de filtrar, contextualizar e analisar as diversas sugestões propostas. Para assegurar a participação de todos o seguinte procedimento foi adotado.

1. A estrutura curricular proposta é disponibilizada na internet;
2. Via Fórum uma ampla discussão é efetuada no sentido da ementa satisfazer aos anseios dos participantes e ao conteúdo disciplinar mínimo;
3. Assuntos correlatos são propostos e discutidos se são viáveis dentro do contexto da disciplina.
4. Palestras e palestrantes são sugeridos para determinados assuntos.

Como resultado dessa discussão chegou-se a um conteúdo programático associados a sistemas de Telecomunicações e redes de comunicação. Os assuntos propostos foram sistematizados e organizados em quatro módulos.

- Módulo I- Sistemas de Telecomunicações: Transmissão de Sinais, Comunicação Digital, Antenas, Linhas de Transmissão e Propagação.
- Módulo II – Plataformas: Sistemas Radiodifusão e de Comunicações por Satélite, Sistemas de Comunicações Móveis, Sistemas de Comunicações Ópticas, Redes de Acesso
- Módulo III – Redes de Comunicação: Redes de Comunicação, Arquitetura de Redes de Comunicação, Segurança e Gerência de Redes e Sistemas.

- Módulo IV – Novas Tecnologias: Sistemas Multimídia sobre IP, SDH – Hierarquia Digital Síncrona, Redes de Alta Velocidade, TV Digital

A diversificação do conteúdo programático implicava na superação da especialização excessiva a favor de uma maior ligação entre o conhecimento científico e sua aplicação. Essa característica do curso propiciava uma mudança na rigidez organizacional disciplinar permitindo a participação de professores de outras disciplinas e de especialistas, provocando uma complementariedade de abordagens. O equilíbrio entre o geral e o específico, a teoria e a prática, é feito através de seminários proferidos pelos alunos sempre sobre temas inter-relacionados com os vários ramos que compõem as Telecomunicações. Essa nova postura em relação de transmissão do conhecimento atrelada a problemas concretos exigia uma nova linguagem não só para a emissão da informação, mas também para a busca da informação. É nesse contexto que intervêm as novas tecnologias viabilizando a participação efetiva de professores, especialistas e alunos na construção coletiva do projeto pedagógico proposto, Fig.2.

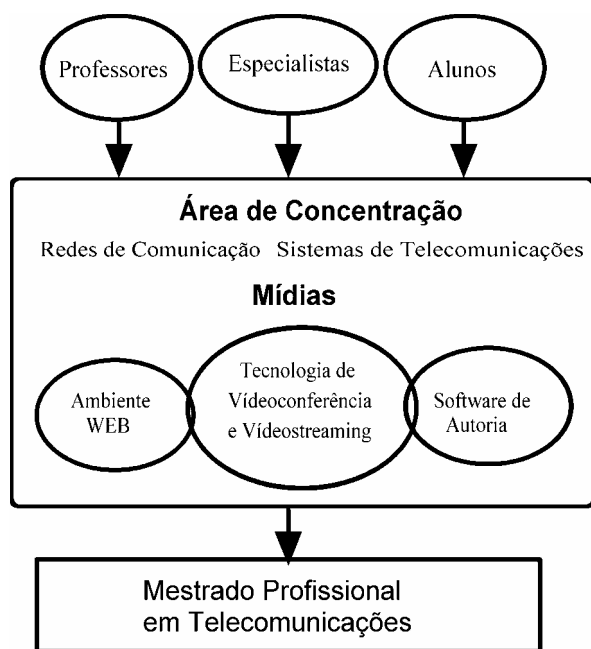


Fig.2 – Integração de duas áreas do conhecimento por técnicas multimídia

Definido o conteúdo programático, as atenções se voltaram para a operacionalidade da metodologia a ser adotada. A seguir descreve-se a solução encontrada para a estruturação do curso, a implantação via web, e a utilização das novas tecnologias.

Do total da carga horária apenas 20% foi dedicada a aulas expositivas. O restante da carga horário foi ocupado por desenvolvimento de projetos, aulas via vídeoconferência, palestras de convidados e seminários dos alunos. As atividades não presenciais foram disponibilizadas via internet no formato videostreaming. As habilidades necessárias para se trabalhar essas novas tecnologias foram adquiridas através de produções experimentais realizados pelos

alunos sob supervisão de profissionais da área. O ambiente multimídia via web é composto do material didático utilizado pelo professor em sala de aula, ilustrado por um tutorial eletrônico e por software de animação. Informações complementares são obtidas através de uma seção onde os links mais interessantes relacionados com os assuntos do curso estão listados. A Fig. 3 ilustra a várias mídias que compõem o ambiente web implementado.

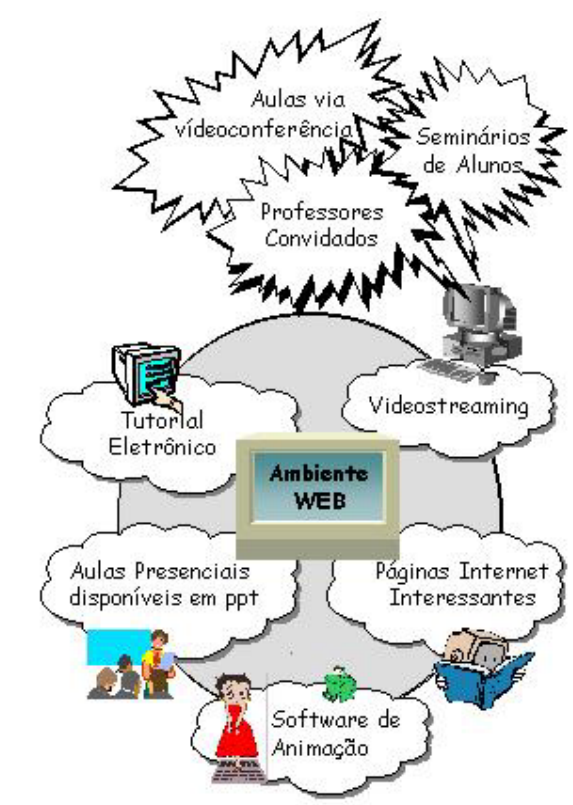


Fig. 3 - Ambiente Multimídia via WEB

Normalmente as aulas ou reuniões que são realizadas utilizando vídeoconferência são simultaneamente transmitidas ao vivo (*live*) e gravadas em um servidor. As apresentações armazenadas servem para pesquisa, consultas e referência. O aluno acessa o servidor utilizando seu WEB *browser* e pode executar o conteúdo ou ainda salvá-lo em seu próprio computador. Este material fica disponível o tempo todo assim como numa biblioteca tradicional

A informação em videostreaming via internet é formatada para o usuário em duas janelas dispostas lado a lado, Fig. 4. Numa janela tem-se a apresentação com áudio/vídeo do instrutor sincronizada com outra janela onde slides do assunto em questão são mostrados.



Fig. 4 - Saída típica de um videostreaming

Os softwares incorporados ao ambiente multimídia servem como elemento visualizador de um fenômeno específico. A Fig.5 mostra um dos diversos aplicativos, incorporados ao ambiente multimídia com essa filosofia, [3].

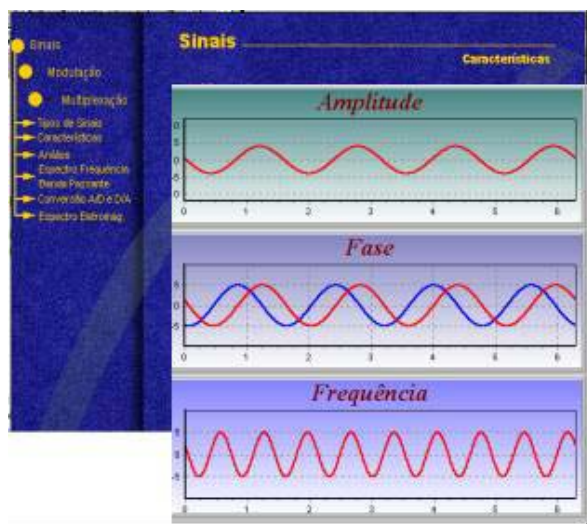


Fig.5- Exemplo de Software de animação

Os seminários foram proferidos via videoconferência, sempre se procurando obter resultados agradáveis e gratificantes. Nesse sentido os diversos recursos disponíveis foram utilizados de maneira intercalada e eficiente. Durante as apresentações procurou-se tornar o ambiente o mais amigável possível, permitindo que perguntas, comentários, e discussões fossem inseridas sem prejuízo para o desenvolvimento do tema proposto. A Fig. 13 ilustra dois momentos distintos de uma videoconferência, com a participação ativa de aluno e professores.



Fig.6-Interação Ponto a Ponto via videoconferência

## CONCLUSÃO

O produto final deste trabalho, como planejado, caracteriza-se por uma proposta de integração de novas mídias no processo educacional clássico. O tipo de ação desenvolvida requer:

- Um papel ativo dos personagens envolvidos diante dos objetivos delineados;
- Introdução de práticas interdisciplinares;
- Valorização do vínculo entre conhecimento científico e suas aplicações.

Como resultado foi desenvolvido um ambiente multimídia aplicado no Mestrado Profissionalizante de Telecomunicações, onde aulas presenciais, tutoriais eletrônicos, software de simulação e animações, são integrados através das tecnologias de videoconferência e videostreaming e disponibilizados em ambiente web. Essa experiência tenta tornar o processo de aprendizado mais agradável reavaliando as formas de transmissão do conhecimento diante de uma realidade em transformação.

## REFERÊNCIAS

- [1] José Carlos Libâneo, **Adeus Professor, Adeus Professora? Novas Exigências Educacionais e Profissão de Docente**, 4ª edição, São Paulo, Cortez Editora, 2000.
- [2] Maria Lúcia Scarpini Wickert, **O Futuro da Educação a Distância no Brasil**, Revista Participação, No. 4, ano 3, julho 1999, pg. 53-60.
- [3] Humberto Abdalla Júnior, Antonio M. Soares, Cezar A. A. Carioca, **Ambiente Multimídia para Ensino de Comunicações Ópticas**, Simpósio Brasileiro de Microondas e Optoeletrônica, julho de 2000, João Pessoa, PB

- [4] Tais M. Tavares, Andréa B. Gouveia, Ángel R. de Souza, **A Construção Coletiva da Escola Pública e Popular na Experiência da Vitória/PR**, Revista Participação, No. 8 , ano 4, dezembro 2000, pg. 51-54.
- [5] Sergey Kisekey, Tânia Yanousky-Kisekey, **Dispersion of Light, JavaPhysMath Applets**, 1997, [lightlink.com](http://lightlink.com).