

VIDEOCONFERÊNCIA APLICADA AO ENSINO À DISTÂNCIA

Álvaro José Periotto *
Gomes da Costa **
Yandre Maldonado ***

Resumo

O contexto histórico do ensino à distância está intimamente relacionado com o desenvolvimento tecnológico dos meios de comunicação. Considerando as barreiras impostas pela distância e buscando estabelecer processos de comunicação que possam atender às necessidades do ensino à distância, desenvolveu-se um estudo das tecnologias que dão suporte à videoconferência, em particular do sistema *desktop videoconferencing*, como alternativa para tornar o custo de implantação viável para as instituições de ensino. Também foram objetos deste estudo o conjunto dos recursos oferecidos por algumas configurações voltadas para tal sistema e que utilizam ferramentas de *software* distintas, bem como os requisitos necessários para que elas possam ser utilizadas. Visando ainda uma avaliação dessas tecnologias junto ao ensino à distância, comparou-se a videoconferência em modo aula à videoconferência em modo reunião a fim de se identificar o potencial de cada uma delas.

Abstract

The Distance Learning historic context is associated with the technological communication

development. Considering the difficulties set up by the distance and looking for establish communication modes ables to supply the needs of the Distance Learning, a study about the technologies that can give support to videoconferencing was developed. In this study, the desktop videoconferencing system received more accentuation, due to its lower costs. The set of resources offered by some configurations turned to this system and which uses different software tools, as well as the requiriments necessities to its use are studied too. Intending an evaluation of this technologies applied to the Distance Learning, the class mode videoconferencing was compared to the meeting mode videoconferencing in order to identify each one potential.

Introdução

O ensino à distância tem se colocado como uma das grandes soluções para a educação no futuro, derrubando custos e facilitando a difusão de conhecimentos a lugares nunca antes imaginados.

No entanto, é extremamente necessário que se empreguem recursos advindos do desenvolvimento tecnológico pelo qual passaram os meios de comunicação para que seja assegurada a qualidade dessa forma de ensino.

* Docente da UNIPAR Doutor em Informática.

** Mestre em Informática.

Dentre os canais de comunicação que se têm desenvolvido, a *internet* é um dos meios que permitem uma comunicação que pode incluir vários tipos de mídia e uma grande quantidade de informações, fato que enriquece muito o processo de ensino. Além disso, são cada vez maiores as facilidades no acesso essa rede. Diante desses fatores, torna-se bastante promissor o uso da videoconferência que utilize a *internet* como canal de comunicação no ensino à distância.

Este trabalho abordará o Ensino à Distância através da Internet, aprofundando-se no estudo da *desktop videoconferencing*, incluindo seus requisitos de *hardware* e alguns *software* utilizados na sua construção.

1. O Ensino à Distância (EAD) e as possibilidades de emprego de Recursos da Internet

O EAD caracteriza-se: pela separação do professor e do aluno no espaço e/ou tempo; pelo controle do aprendizado realizado mais intensamente pelo aluno do que pelo instrutor distante; pela comunicação entre alunos e professores, mediada por documentos impressos ou alguma forma de tecnologia (Todorov, 1994).

O EAD surgiu através de cursos por correspondência no continente europeu, por onde se difundiu até que atingisse várias outras partes do mundo. No Brasil, essa prática chegou no final da década de 30 e começo da década de 40 por meio de escolas radiofônicas e também por cursos via correio.

A partir da metade deste século, o avanço tecnológico fez com que os meios de disseminação de informações passassem por várias etapas de desenvolvimento. Depois do correio e do rádio, veio a televisão, e o processo se desencadeou até que atingíssemos os poderosos meios de comunicação que

conhecemos hoje, como a *Internet* e tantos outros que proporcionam troca de informações em quantidade e velocidade bastante interessantes quando analisadas sob o ponto de vista do EAD.

Por sua vez, a *internet* tem-se consagrado como um dos meios de comunicação que mais cresce no mundo, e que tem potencial para substituir muitos dos demais meios que até então conhecíamos. A possibilidade de se utilizar o correio eletrônico, de se visitar páginas que podem ter grande quantidade de informações e que podem até contar com recursos de multimídia, e ainda o surgimento de ferramentas que podem proporcionar a audioconferência ou a videoconferência, fazem com que esse poderoso canal de comunicação seja bastante promissor no que tange à EAD.

Dentre os fatos que têm alavancado a massificação desta tecnologia, pode-se citar a queda nos custos dos equipamentos de informática, já que podemos observar no mercado a presença de computadores com velocidades de processamento que crescem num ritmo acelerado e com preços cada vez mais acessíveis às escolas. Além disso, as máquinas têm tido um aumento significativo de capacidade de armazenamento de informações que, aliada a uma boa velocidade de processamento, tornam muito mais viável o uso da multimídia. A multimídia proporciona um grande enriquecimento ao processo de comunicação, já que temos a possibilidade de combinar textos, imagens, sons, animações e até mesmo vídeos. Isto posto, pode-se citar também o grande desenvolvimento dos canais de comunicação de dados, com banda passante em constante crescimento, próxima de prover uma troca de informações altamente satisfatórias, com o uso de várias mídias distintas. Para finalizar a identificação desses fatores, devemos lembrar a facilidade cada vez maior para se acessar a *Internet* com a multiplicação de provedores nos mais variados pontos geográficos que disponibilizam o acesso à rede, a custos que se encontram também em constante queda.

2. Recursos tecnológicos voltados para Teleconferência

O desenvolvimento tecnológico tem proporcionado à comunicação uma eficiência que tem atraído a atenção por causar redução nos custos e no tempo necessário para a realização de conferências e encontros.

Um sistema de teleconferência pode ser definido como um conjunto de facilidades, usando meios eletrônicos para assegurar comunicação em grupo entre duas ou mais localizações, compartilhando espaço visual e/ou acústico comuns a todos os participantes (Silva, 1996).

As teleconferências têm sido realizadas através de redes de telecomunicações que conectam equipamentos especializados (telefones, microcomputadores, terminais, etc...) de usuários ou grupo de usuários em dois ou mais locais distintos.

2.1. Videoconferência

A idéia de teleconferência é bastante antiga, contudo, a introdução e aplicação prática de mídias de voz e vídeo, constituindo os sistemas de audioconferência e videoconferência, só se desenvolveram ao longo da década de 1970.

A importância da combinação de dados, voz e imagem deve ser salientada, pois isso proporciona uma comunicação bastante rica com uma troca de informações bastante intensa.

Para dar suporte à audiências geograficamente distribuídas, onde a interação é necessária, como no caso de aulas, o sistema *room videoconferencing* tem sido adotado.

O grande problema do sistema *room videoconferencing* é o alto custo dos equipamentos, já que as salas devem ser equipadas com equipamentos caros, especialmente projetados para tal sistema. A solução encontrada para esse problema foi o desenvolvimento do sistema *desktop videoconferencing* que, para ser adotado, requer

apenas a adição de alguns componentes de *hardware* e *software* em computadores padrão, diminuindo, assim, significativamente os custos e possibilitando que a *Internet* seja o canal de comunicação utilizado. Isto só aconteceu graças aos avanços tecnológicos que os computadores atingiram, passando a contar com processadores mais rápidos, bem como melhores esquemas de compressão de dados que tornaram possível a integração de áudio e vídeo no ambiente computacional.

A *desktop videoconferencing* dispensa a necessidade de locomoção dos participantes de uma conferência, também são integrados aos ambientes de videoconferência recursos bastante interessantes que podem contribuir significativamente facilitando o processo de comunicação numa reunião à distância. Além do vídeo e da voz, esses ambientes podem possuir o chamado *whiteboard*, ou quadro-branco, que é um espaço livre comum a todos os participantes e que pode ser utilizado para se traçar um desenho qualquer a fim de tornar mais clara a exposição de uma idéia, importar gráficos, ou ainda fazer anotações. Uma outra possibilidade é a de se compartilhar aplicativos; aí então, participando de uma conferência, pode-se manipular remotamente um aplicativo e os dados de um outro participante da reunião. Para completar a variedade de recursos, os tradicionais *chats* (comunicação escrita via teclado) também integram a maioria desses ambientes.

Por trás desses poderosos sistemas de conferência que integram áudio e vídeo, há necessariamente a utilização de uma técnica de compressão de dados. Quando os dados são capturados na sua forma natural, os mesmos estão no formato analógico; daí então é preciso que eles sejam convertidos para um formato digital, para que possam ser interpretados pelos computadores. Ao se chegar a um formato digital para os dados, os mesmos devem ser comprimidos a fim de viabilizar sua transmissão pelos canais de comunicação. Caso contrário, correr-se-ia o risco de a banda passante ser insuficiente para a realização da transmissão, já que ainda se deve levar em conta que não podemos prescindir de que isso

ocorra em tempo real, para que a comunicação e a interação sejam satisfatórias e inteligíveis.

Uma videoconferência pode-se classificar como videoconferência de tempo-real ou não. Na videoconferência, que não é de tempo-real, não existe simultaneidade no processo de comunicação, ou seja, embora várias pessoas possam participar, não há uma troca instantânea de informações. Na *desktop videoconferencing* de tempo-real, utilizam-se dispositivos de *hardware*, tais como teclado, câmera, microfone e monitor de vídeo, que permitem a integração de texto, vídeo e som (voz) simultaneamente, estabelecendo a comunicação entre os participantes da reunião.

2.1.1 Videoconferência pela Internet

Depois da grande massificação do uso convencional da *Internet*, onde a comunicação era basicamente textual, o desenvolvimento de novas formas de comunicação que explorassem esse canal foi inevitável.

E foi pensando-se nisto que se buscou uma forma de se realizar conferências com recursos de áudio e vídeo com uma qualidade aceitável e a baixo custo. Surgiram, então, as videoconferências na

Internet através do uso do mesmo canal de comunicação onde, antes, eram transferidos arquivos e imagens, aproveitando-se o seu protocolo padrão, o TCP/IP.

Para que isso fosse possível, foram desenvolvidos *hardware* e *software* para a realização das videoconferências.

2.1.2 O modo aula e o modo reunião

A classificação das videoconferências em modo aula ou em modo reunião é bastante importante e interessante quando analisada sob o ponto de vista do EAD. É fundamental que se tenha esse conceito bem claro ao se adotar a videoconferência no processo de ensino-aprendizagem.

No modo aula, a comunicação é unilateral, isto é, a interação acontece de um-para-muitos. Nesta configuração há um professor, que emite o sinal de vídeo e controla a conferência, e vários assistentes, ou alunos, que recebem o sinal de vídeo mas não podem enviar informações para o professor (figura 1) Tal modo de conferência pode adequar-se ao EAD em tempo-real ou não.

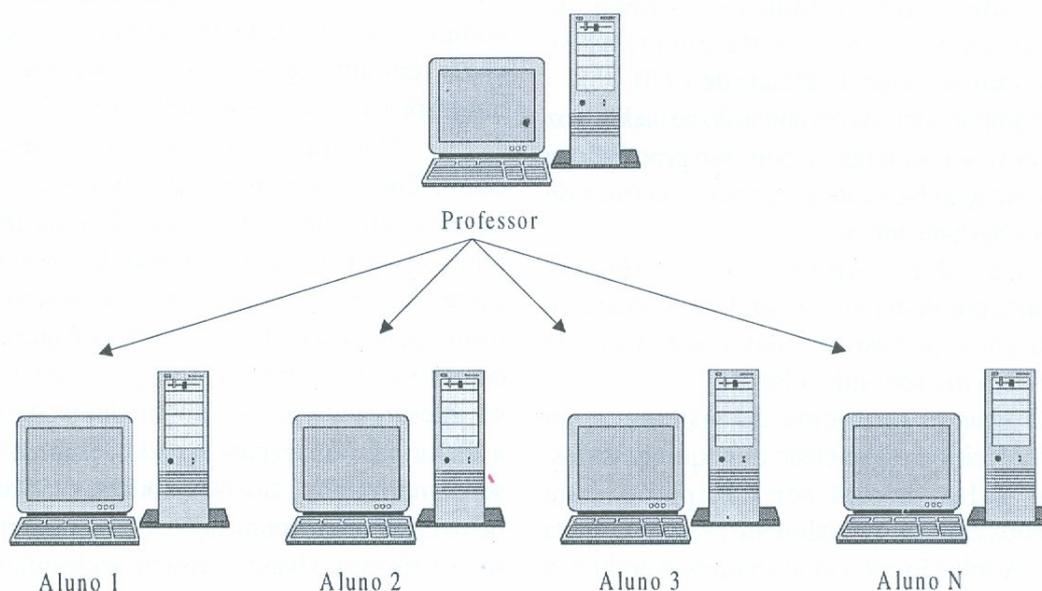


Figura 1 - Videoconferência no modo aula.

Já o modo reunião possui fluxo de informações em todos os sentidos. O que quer dizer que cada participante pode trocar informações com

todos os demais participantes, recebendo ou enviando sinal de vídeo; é uma interação muitos-para-muitos (figura 2).

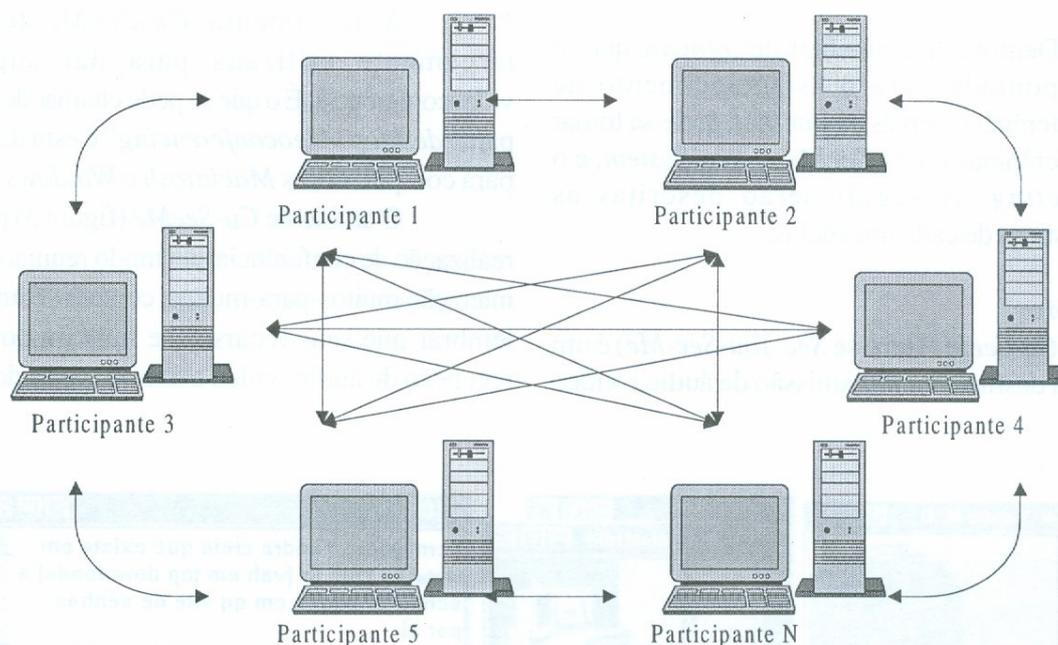


Figura 2 - Videoconferência no modo reunião.

2.1.3 Requisitos para a construção da videoconferência

2.1.3.1 Hardware para videoconferência

Ao contrário do que muitos imaginam, as câmeras de vídeo comuns, que fazem a gravação de vídeo em fitas, bastante populares nos dias de hoje, também podem ser utilizadas na captura de vídeo para sua posterior transmissão em uma videoconferência. Para isso, a câmera deve ter a capacidade de enviar os sinais capturados diretamente para outros dispositivos externos (como a TV) e não somente para *tape* embutido na mesma. A mesma câmera pode ainda ter o seu microfone aproveitado para a captura do áudio, embora não seja recomendado devido ao comprometimento da sua qualidade. Nesse caso, pode-se substituí-lo por um outro microfone que esteja conectado a uma placa de som instalada no

computador. Contudo, deve-se observar que o uso dessas câmeras só se torna interessante na medida em que haja necessidade de economizar na aquisição dos recursos, quando o usuário já a possuir. Caso contrário, é recomendada a utilização das pequenas câmeras de vídeo que foram lançadas recentemente e que, cada vez mais conquistam o mercado, devido aos seus custos cada vez mais baixos. Um exemplo dessas câmeras é a *QuickCam*, que permite a captura e envio de imagens através da porta paralela do microcomputador, sem o uso de uma placa digitalizadora. Essa câmera pode ser utilizada tanto para o envio de vídeo em tempo-real, o que requer do computador grande capacidade de processamento, ou ainda pode ser utilizada para a gravação de vídeo em arquivo, para que sejam transmitidos posteriormente numa videoconferência que não seja em tempo-real. É importante lembrar que essas pequenas câmeras não dispensam o uso do microfone

conectado a uma placa de som no microcomputador.

2.1.3.2 Software para videoconferência

Dentre as ferramentas de *software* que se têm despontado para o estabelecimento de videoconferência através da *Internet*, pode-se tomar como referências o *CU-SeeMe*, o *RealSystem*, e o *Net Meeting*. A seguir serão descritas as características de cada uma delas.

CU-SeeMe

Cu-SeeMe (leia-se *See-You-See-Me*) é um programa destinado à transmissão de áudio e vídeo

em tempo real via *Internet* ou qualquer outra rede que use o protocolo TCP/IP. Este programa foi desenvolvido na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos.

A ferramenta *Cu-SeeMe* tem sido largamente utilizada para dar suporte à videoconferência. É o que se pode chamar de *software* para “*desktop videoconferencing*” e está disponível para computadores *Macintosh* e *Windows*.

O ambiente *Cu-SeeMe* (figura 3) permite a realização de conferências no modo reunião, ou seja, interação muitos-para-muitos; contudo, é importante lembrar que seus recursos se limitam ao envio e recepção de áudio, vídeo e texto através do *chat*.

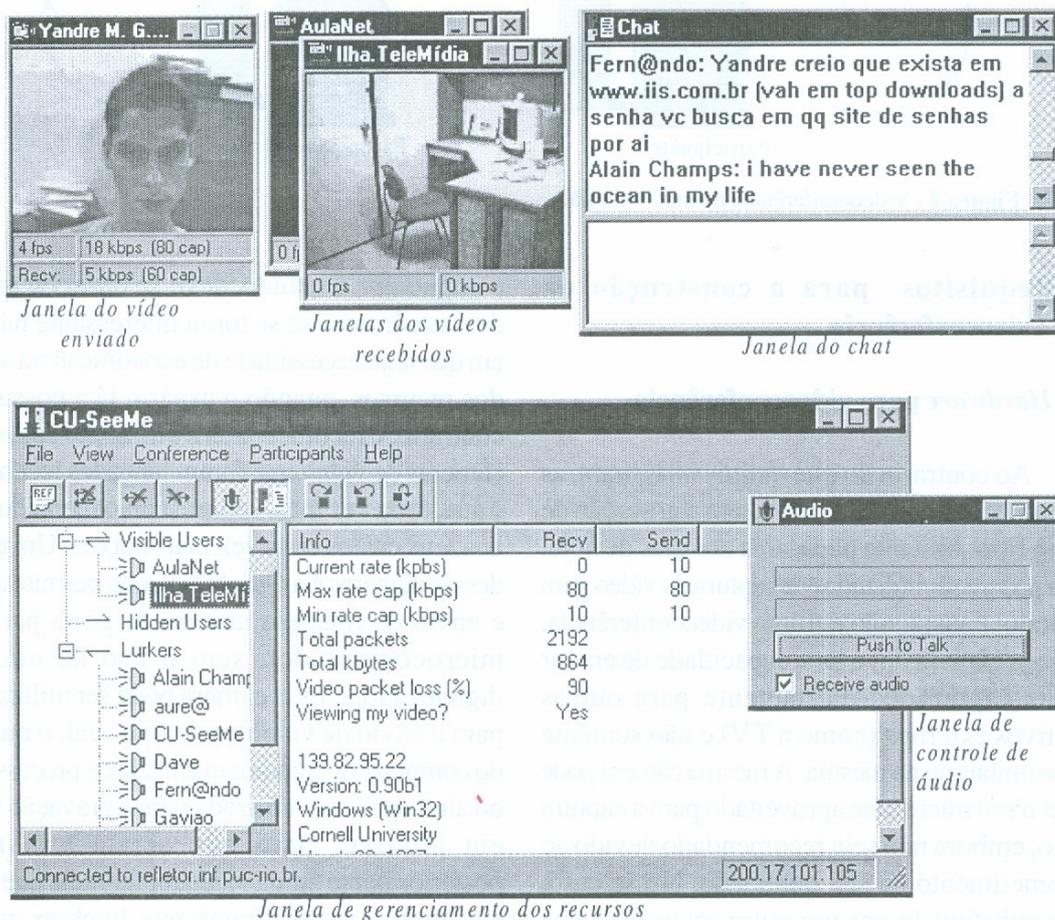


Figura 3 - As janelas do ambiente Cu-SeeMe.

Para se realizar uma conferência com o *Cu-SeeMe*, é imprescindível que haja um refletor, pois é ele que permite a conferência multi-ponto. O refletor nada mais é do que um servidor de videoconferências.

Ele funciona a partir do *software Refletor Cu-SeeMe* que só pode ser executado em sistema operacional *Unix*, e atua como um espelho que reflete as imagens e sons de todos os participantes da videoconferência, já conectados ao *site* no qual ele é executado.

Entretanto, é conveniente observar os requisitos tanto de *hardware*, quanto de *software* necessários para que possamos obter resultados satisfatórios no envio e/ou recebimento de áudio e/ou vídeo através do programa em ambiente *Windows*.

Dentre os requisitos de *hardware*, deve-se observar que os computadores padrão PC, equipados com processador 80386, conseguem enviar ou receber somente vídeo.

Já os computadores equipados com processador 80486 ou superior podem receber ou enviar tanto áudio como vídeo.

Ainda em relação ao *hardware*, temos como requisitos um terminal de vídeo que suporte 256 cores (8 bits) com uma resolução mínima de 640x480; uma placa de som de 8 bits (no mínimo) com entrada para microfone para que se possa enviar áudio e com saída para auto-falante para que se possa receber áudio; recomenda-se que a memória RAM tenha no mínimo 4MB; deve haver uma conexão com rede IP, com banda passante mínima de 28,8 Kbps; e, para finalizar, devemos ter a presença de dispositivos que permitam a captura de imagens, a qual pode ser feita através de uma câmera de vídeo comum com saída NTSC padrão, que deve estar ligada a uma placa de captura de vídeo através de um cabo RCA, ou ainda, pode-se substituir tudo isto por uma câmera *QuickCam*.

Quanto aos requisitos de *software*, deve-

se citar o *Windows 3.1* ou o *Windows for WorkGroups 3.11*, rodando no modo avançado, ou o *Windows 95*; e o *Windows Socket* compatível com a arquitetura TCP/IP.

RealSystem

O *RealSystem* é um pacote de *software* desenvolvido pela *RealNetworks* que tem um grande potencial a ser explorado na videoconferência em modo aula. O pacote possui o *RealServer* e o *RealPlayer*.

Para participar de uma videoconferência como assistente, ou seja, aquele que somente recebe as informações, é necessário que se tenha o *RealPlayer* instalado num computador que possua recursos de multimídia e que também esteja conectado a uma *Intranet* ou à *Internet*.

A partir disso, a participação em conferências onde se pode receber o sinal de áudio e vídeo (figura 4) poderá acontecer.

É possível que se receba o vídeo a partir de um *software* navegador *Internet*. Quando o *RealPlayer* é instalado, ele é adicionado como um *plug-in ao browser*. Aí, então, pode-se visitar páginas que ofereçam conteúdos de vídeo do *RealSystem* através de algum *link*, e acessá-los com um simples clique de *mouse*.

Quando isso acontecer, o *RealPlayer* deve entrar em execução automaticamente e buscar na localidade para a qual o *link* da página o direcionou, o conteúdo de vídeo padrão *RealSystem*, que pode ter sido previamente gravado, ou ainda pode estar sendo gerado em tempo-real.

Pode-se também acessar servidores de vídeo *RealServer*, executando-se diretamente o *RealPlayer* e abrindo um arquivo dentro de uma localidade da rede que estiver sendo utilizada para a conferência (*internet* ou *intranet*).

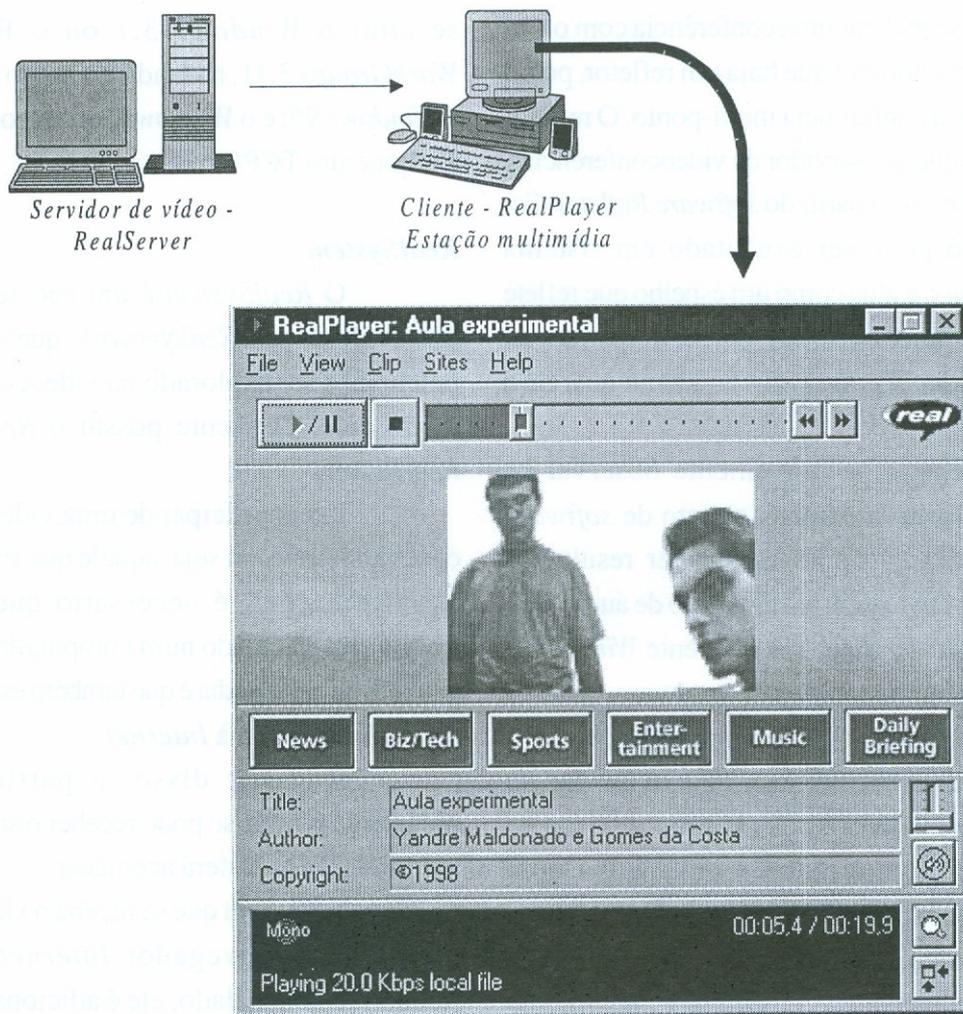


Figura 4 - Cliente RealPlayer.

Para se participar de uma videoconferência como professor através do *RealSystem*, deve-se instalar o *RealServer* para que o computador passe a ser um servidor de vídeo padrão *RealSystem*. Quando o *RealServer* entra em execução em um computador, qualquer outro terminal ligado à rede à qual aquele pertence, seja ela uma *Intranet* ou a *Internet*, pode, então, passar a receber vídeos daquele computador, que passa a fazer o papel de servidor de vídeos. Esses vídeos devem ser padrão *RealSystem* e podem ser lidos pelo *RealPlayer*.

Os vídeos oferecidos pelo servidor podem

estar sendo gerados em tempo-real ou não. Quando esses forem gravados previamente (figura 5), deve-se utilizar o *RealEncoder* para que os vídeos sejam gravados no padrão *RealSystem*, ou convertidos de um outro padrão para este. É importante ressaltar que os vídeos naturalmente devem ser gerados num computador que possua multimídia. Mas, para se converter um arquivo de vídeo previamente gravado em um outro padrão, ou para se montar um servidor de vídeo que não trabalhe em tempo-real, dispensa-se a necessidade de que o computador possua recursos de multimídia.



Figura 5 - Servidor *RealSystem* transmitindo um arquivo já gravado.

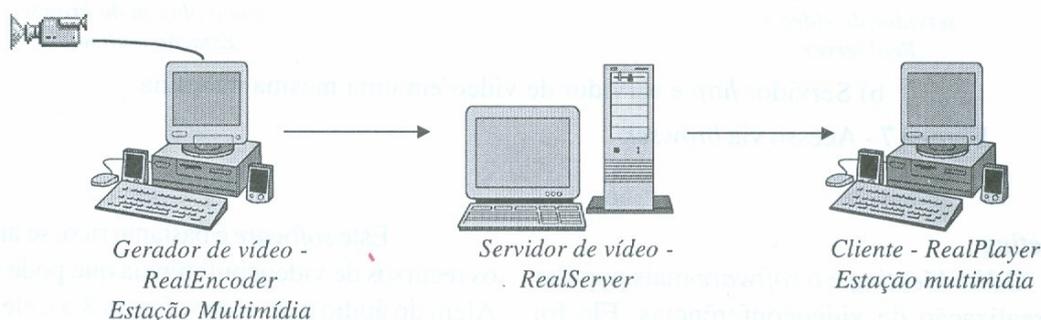
Quando os vídeos forem gerados em tempo-real, pode atribuir a um (figura 6.a) ou dois computadores as funções de gerador de vídeo em padrão *RealSystem*, e servidor de vídeo em padrão *RealSystem*. Isto acontece, porque a geração de vídeo consome muito processamento, podendo muitas vezes comprometer a condição de servidor de vídeo do computador.

Uma solução possível é utilizar dois

computadores, um para realizar cada uma dessas funções (figura 6.b). Neste caso, o computador gerador de vídeo deve estar equipado com recursos de multimídia, exigência esta que não cabe ao computador servidor de vídeo. Na implantação de tal solução, o computador que gera o vídeo deve utilizar o *RealEncoder* para realizar tal tarefa, enquanto que o computador servidor de vídeo deve executar o *RealServer*.



a) Gerador e servidor *RealSystem* na mesma máquina.

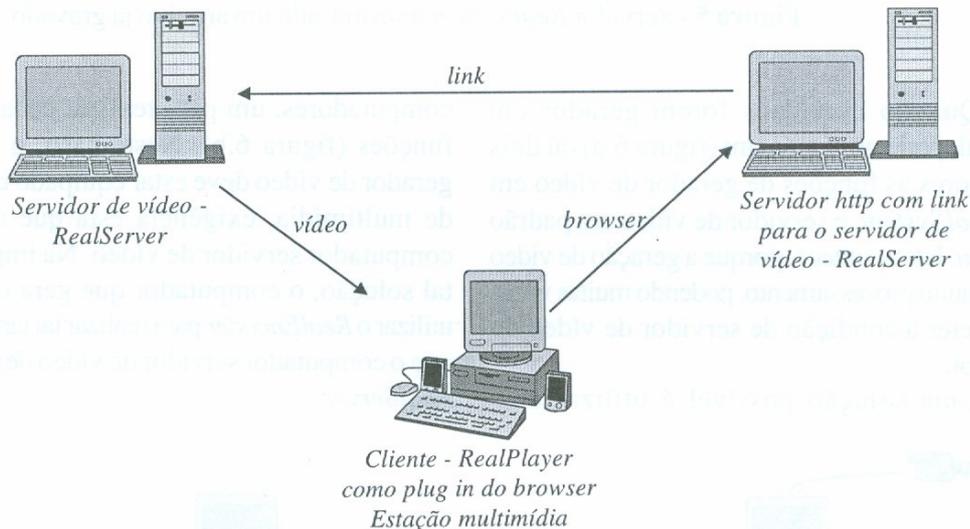


b) Gerador e servidor *RealSystem* em máquinas distintas.

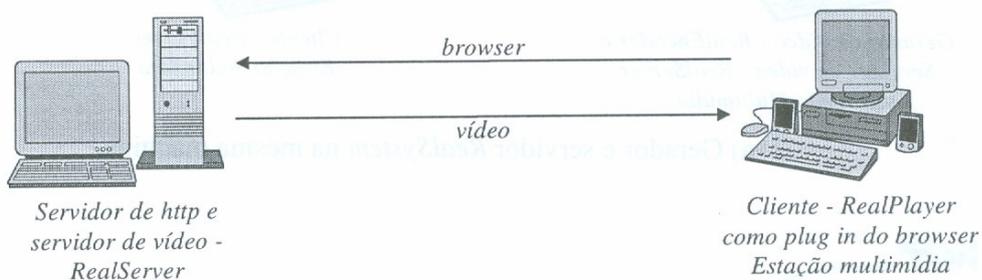
Figura 6 - Transmissão *RealSystem* em tempo-real.

Nos casos em que o acesso aos vídeos no RealSystem é feito pela Internet e indiretamente, ou seja, quando se utiliza um navegador que deve chamar a execução do RealPlayer, é possível que as páginas pelas quais se navega estejam sendo fornecidas pelo próprio computador que faz o papel de servidor de vídeo, desde que ele também execute um software

servidor de http (figura 7.b). Caso contrário, as páginas devem estar em qualquer outro servidor http da rede, e através de um link elas devem chamar a execução do RealPlayer que busca automaticamente o arquivo de vídeo no endereço do servidor de vídeo para o qual a página apontou (figura 7.a).



a) Servidor *http* e servidor de vídeo em máquinas distintas.



b) Servidor *http* e servidor de vídeo em uma mesma máquina.

Figura 7 - Acesso via *browser*.

Net Meeting

O *Net Meeting* é o *software* mais popular para a realização de videoconferências. Ele foi desenvolvido pela *Microsoft* e funciona no modo reunião, mas possui algumas limitações que devem ser muito bem observadas.

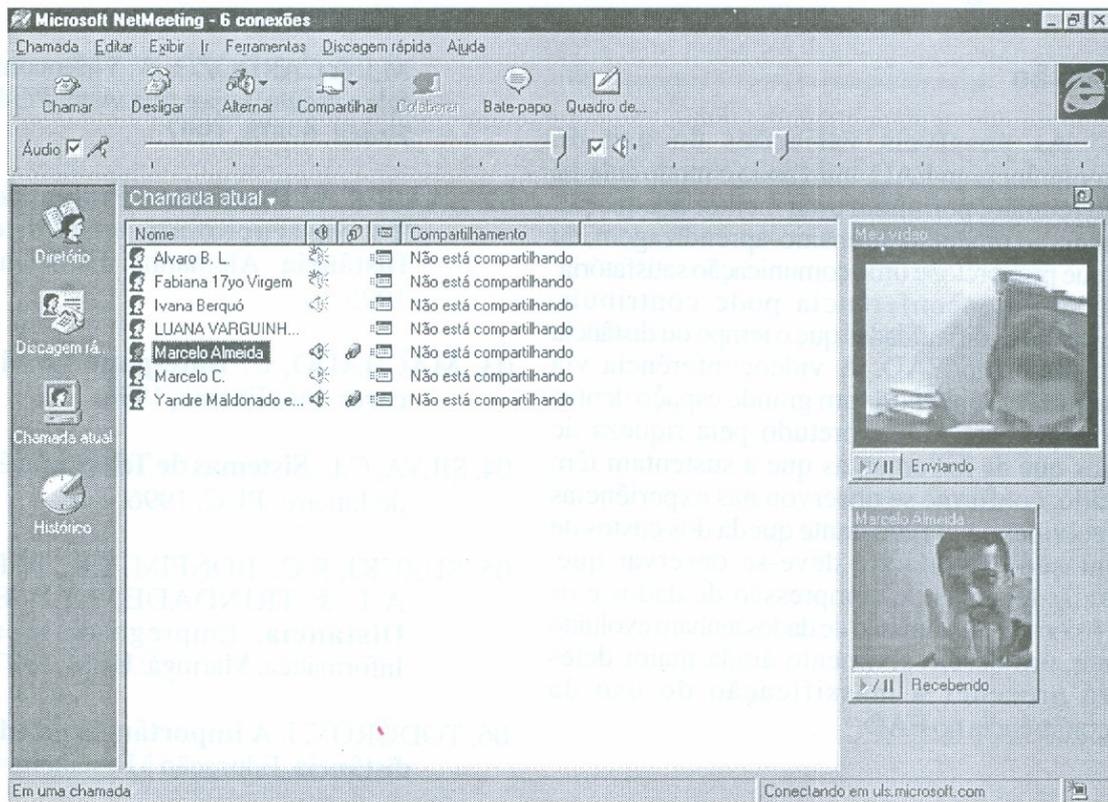
Este *software* é bastante rico, se analisados os recursos de videoconferência que pode oferecer. Além do áudio e do vídeo (figura 8.a), ele também possui uma janela de *chat* (figura 8.b), o *whiteboard* (ou quadro branco), e também é capaz de compartilhar aplicativos entre participantes de uma

videoconferência, possibilitando assim seu uso remoto.

Pode-se observar que o *Net Meeting* oferece uma quantidade de recursos, superior àquelas apresentadas pelos demais *software* de videoconferência. Entretanto, o grande limitador do *Net Meeting* é o fato de que ele só é capaz de estabelecer conferências com o compartilhamento de aplicativos e com a troca de áudio e vídeo aos pares, isto é, entre dois participantes, isoladamente dos demais integrantes da conferência.

O acesso a uma conferência através do *Net Meeting* começa com a conexão a um servidor de conferências; e, para se realizar esta conexão, deve-se saber o endereço do servidor. A partir daí, o usuário obtém uma listagem com algumas informações sobre

as outras pessoas que também estiverem conectadas àquele servidor. As pessoas participantes da listagem podem se organizar em várias conferências distintas. Através desta listagem, o usuário poderá então solicitar o ingresso à conferência que qualquer outro integrante da lista esteja participando; e o solicitado pode aceitar ou não a participação do solicitante. Caso o solicitante seja aceito, ele passa a integrar a conferência, podendo estabelecer uma conexão de áudio e vídeo e/ou compartilhar algum aplicativo com algum outro participante, desde que o participante não esteja trocando áudio e vídeo e/ou compartilhando um aplicativo com um terceiro. O único recurso do *Net Meeting* que pode ser utilizado por n participantes de uma conferência entre si, é o *chat*.



a) Janela principal do *Net Meeting*, com vídeo enviado e recebido.

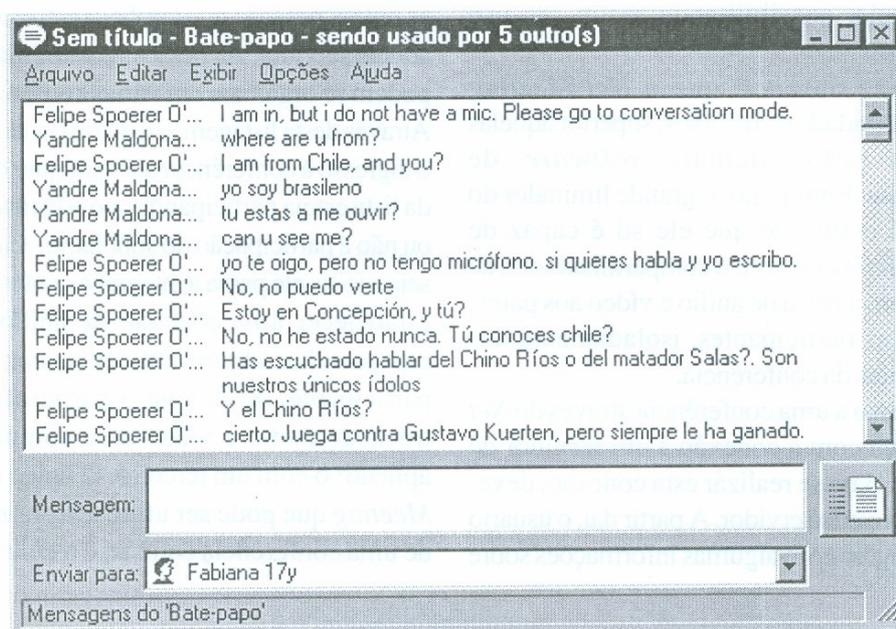


Figura 8 - Janelas do Net Meeting.

Conclusão

As possíveis variações do uso da videoconferência no EAD, utilizando o modo aula ou o modo reunião, permitem uma melhor adequação do sistema ao processo de ensino-aprendizagem, de forma que proporcione uma comunicação satisfatória. Assim, a videoconferência pode contribuir, minimizando as dificuldades que o tempo ou distância podem impor ao EAD. A videoconferência via *Internet* tende a encontrar um grande espaço dentro do processo de EAD, sobretudo pela riqueza de recursos que as ferramentas que a sustentam têm oferecido, conforme se observou nas experiências desenvolvidas e pela constante queda dos custos de implantação. Entretanto, deve-se observar que, embora as técnicas de compressão de dados e os meios físicos de transmissão de dados tenham evoluído bastante, um desenvolvimento ainda maior deles deverá preceder a massificação do uso da videoconferência no EAD.

Bibliografia

01. GOVA, D.H., MOREIRA, J.C.V., HAYASHI, M.I. & CARDOZO, W. **Videoconferência: fale e escute, veja e seja visto.** *PC Magazine Brasil*, 62-78, 1997.
02. LAASER, W. **Produção e Projeto de Vídeo e TV instrucionais em Educação à Distância.** Alemanha: Fern Universität, 1995.
03. MACHADO, C. **Bate-papo ao vivo e em cores.** Info Exame, 1998.
04. SILVA, C.L. **Sistemas de Teleconferência.** Rio de Janeiro: PUC, 1996.
05. SUZUKI, R.C., BONFIM, T.R., PERIOTTO, A.J. & TRINDADE, J.T.P. **Ensino à Distância: Emprego de recursos de Informática.** Maringá: UEM, 1997.
06. TODOROV, J. **A importância da educação à distância.** Educação à Distância. 4-5, 1994.
07. TRENTIN, M.A.S. **A utilização do Mbone e de suas Ferramentas na Internet.** Porto Alegre: UFRG, 1996.