

# **Relatorio de Atividade de Bolsista**

*Jauvane Cavalcante de Oliveira*

*Bolsista DTI-F (PROTEM-CC Fase II)*

**Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Departamento de Informatica - Laboratorio TeleMídia**

**Projeto:** Sistemas Abertos HiperMidia Distribuidos (HyperProp)

**Processo Institucional #:** 680063/94-3

**Coordenador Geral do Projeto:** Prof. Luiz Fernando Gomes Soares

**Bolsista:** Jauvane Cavalcante de Oliveira

**Processo Individual #:** 380582/96-1 (NV)

---

Jauvane Cavalcante de Oliveira  
BOLSISTA CNPQ

---

Luiz Fernando Gomes Soares  
COORDENADOR GERAL DO PROJETO

## **1. Atividades do Bolsista**

No periodo de setembro a novembro foi realizado um levantamento de documentacao sobre o tratamento de documentos multimidia com especial enfase em sistemas de videoconferencia. Nesta etapa foram considerados padroes para o tratamento de documentos tais como MHEG [MHEG 95]. Alguns prototipos foram analisados, como o sistema do MCRLab [LaHG 93], Inria/IVS [Turl 95], Cornell/CU-SeeMe [Dorc 95], UCB-LBL/ViC [McJa 95] e Xerox/nv [Fred 94] e os resultados foram utilizados para a modelagem do tratamento de documentos de um prototipo, denominado TVS - TeleMidia Videoconferencing System, desenvolvido no Laboratorio TeleMidia (PUC-Rio) dentro do projeto HyperProp (Sistema Aberto Hipermidia Distribuido).

No mes de dezembro foi iniciada a escrita de um relatorio tecnico a ser publicado na serie "Relatorios Tecnicos TeleMidia" descrevendo o mecanismo de tratamento de documentos do TVS. O sistema utiliza o Modelo de Contextos Aninhados [SoRC 95] atraves da implementacao da Maquina HyperProp [UcMu 96, Bati 94] desenvolvida no mesmo laboratorio.

## 2. Resultados Técnicos

### 2.1. Tratamento de Documentos em Sistemas de Videoconferencia

- O CU-SeeMe oferece a facilidade de um *whiteboard* simplificado que permite a apresentação de uma imagem estática com resolução de 8 bits, em tons de cinza, como apoio às discussões em andamento.
- O vic não fornece tratamento de documentos. Entretanto, existe um aplicativo do mesmo grupo, o wb, que funciona de modo independente do vic e permite o uso de uma área gráfica compartilhada entre os participantes.
- O sistema do MCRLab possui a facilidade de manipulação compartilhada de um documento multimídia. O sistema executa um algoritmo de controle de alterações no documento que, através de bloqueio de seções do documento, permite alterações em paralelo, desde que em seções distintas. Quando dois usuários desejam alterar um mesmo trecho do documento, o sistema nega o pedido a ambos os usuários.
- O TVS fornece a facilidade de manipulação compartilhada de documentos multimídia/hipermídia através do Modelo de Contextos Aninhados, em conformidade com a proposta de padrão MHEG [MHEG 95]. O TVS executa um algoritmo de controle de acesso de modo que apenas um participante, denominado secretário, tem permissão de manipular os documentos da base compartilhada por vez.

### 2.2. Arquitetura do TVS

O TVS interage com uma implementação em conformidade com o MCA, denominada Máquina HyperProp, que provê o armazenamento das várias entidades MCA, bem como o controle de versões. Tal implementação possui um módulo servidor, que implementa a camada de armazenamento e apresentação, e um módulo cliente, que implementa a camada de apresentação e aplicação, como apresentado na Figura 1.



Figura 1: Arquitetura HyperProp

O sistema TVS utiliza o módulo cliente para se comunicar com o servidor HyperProp. A comunicação possibilita o armazenamento e recuperação dos documentos

multimídia/hipermídia. Uma discussão detalhada sobre o funcionamento da máquina HyperProp é encontrada em [Bati 94] e [UcMu 96].

Com o intuito de facilitar a navegação na estrutura dos documentos multimídia/hipermídia, foram criadas interfaces gráficas de navegação, denominadas browsers de base privada e de hiperbase pública. A tarefa dos browsers é facilitar a navegação do participante através de técnicas que forneçam sentido de orientação. Uma discussão detalhada sobre os browsers pode ser encontrada em [Much 96, MuSC 95].

O TVS troca mensagens com a máquina HyperProp e com os Browsers, com o intuito de prover o trabalho cooperativo sobre os documentos multimídia/hipermídia, é sumarizado na Figura 2.

### 2.2.1. A Estrutura Distribuída do TVS

O TVS possui uma estrutura distribuída, apresentada na Figura 4.3, utilizando a pilha de protocolos TCP/IP [Come 95], mais precisamente o protocolo UDP<sup>1</sup>. Acima dessa camada, o TVS apresenta uma camada de comunicação, com quatro subdivisões:

1. Mensagens de controle (Camada de Controle);
2. Mensagens de transporte das mídias propriamente ditas (Camada de Mídias);
3. Mensagens de interação com a máquina HyperProp (Camada HyperProp) e
4. Mensagens de interação com o Browser de Base Privada e de Hiperbase Pública (Camada Browser ou Camada de Seleção), que é utilizada para indicar os nós selecionados pelos participantes.



Figura 4.3: Camadas TVS

Acima da camada de comunicação está a camada MIU — Módulo de Interação com o Usuário — que é responsável pelas interações do sistema com o usuário.

<sup>1</sup> O protocolo UDP (User Datagram Protocol) oferece o serviço de datagrama não confiável, que possui a melhor performance, dentre as opções da pilha TCP/IP, para aplicações com características de tempo real.

Ainda faz parte da arquitetura distribuída TVS, o daemon de controle e de conexão — TVSD — que apenas possui a implementação da camada de comunicação de mensagens de controle.

O esquema de funcionamento de uma sessão de videoconferência é apresentado na Figura 2, onde as trocas de informação entre os vários componentes do ambiente TVS são ilustradas {A}. As trocas de mensagens de controle são efetuadas entre MIU's de participantes distintos {B}, entre o MIU de um participante, via camada de comunicação de controle, e o daemon de controle e de conexão {C} ou do daemon para um ou mais participantes {D}. O envio das diversas mídias é realizado, pela camada de comunicação de mídias, entre os MIU's dos participantes envolvidos na comunicação, sem passar pelo daemon {E}, visando um melhor desempenho do sistema de comunicação. Uma exceção a esta regra é o envio das mensagens textuais — bilhetes — que se utilizam de transmissões de controle. As trocas de mensagens entre a máquina HyperProp e o MIU de um participante são realizadas através da camada de comunicação HyperProp {F} e as mensagens trocadas com o Browser de Hiperbase Pública e de Base Privada através da camada de Comunicação de Seleção {G}.

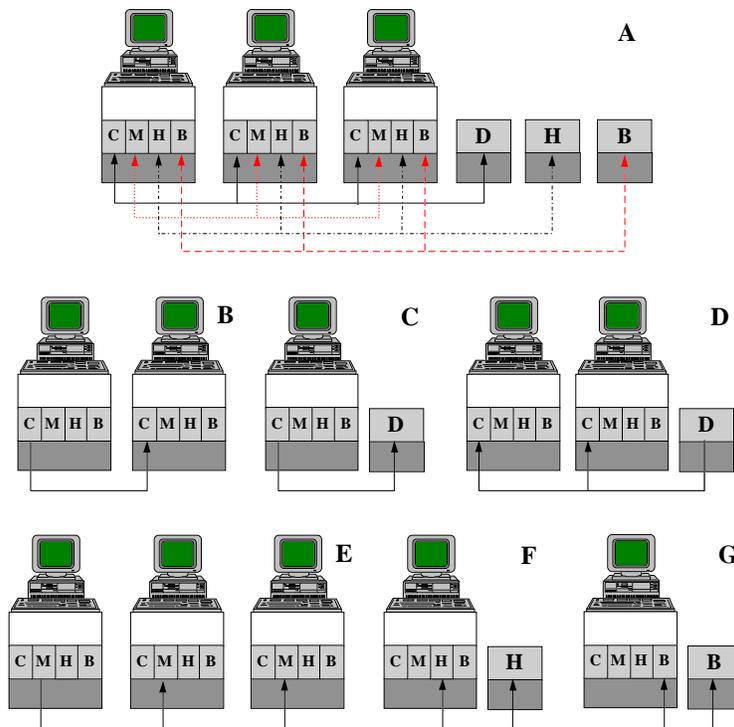


Figura 2: Interações numa Sessão de Videoconferência

### 2.3. Interface com o Usuário

O ambiente da conferência é composto de duas janelas obrigatórias e dez janelas configuráveis. As obrigatórias são: Janela Principal e Console. As janelas configuráveis

são subdivididas em quatro grupos: Bases de Informação, Vídeos, Controle e Votação, conforme ilustra a Figura 3.

Nas janelas do grupo Bases de Informação encontra-se a janela de Hiperbase, Base Privada e Base Compartilhada.

As bases individuais de documentos multimídia/hipermídia estão mapeadas nas janelas Base Privada (onde se encontra a sessão de trabalho privada do participante) e Hiperbase (onde são exibidos, apenas para leitura, os documentos da conferência) e consistem de um *browser* [MuSC 95] da Hiperbase Pública e Base Privada do usuário, respectivamente, conforme o conceito do MCA [Hype 95, SoRC 95].

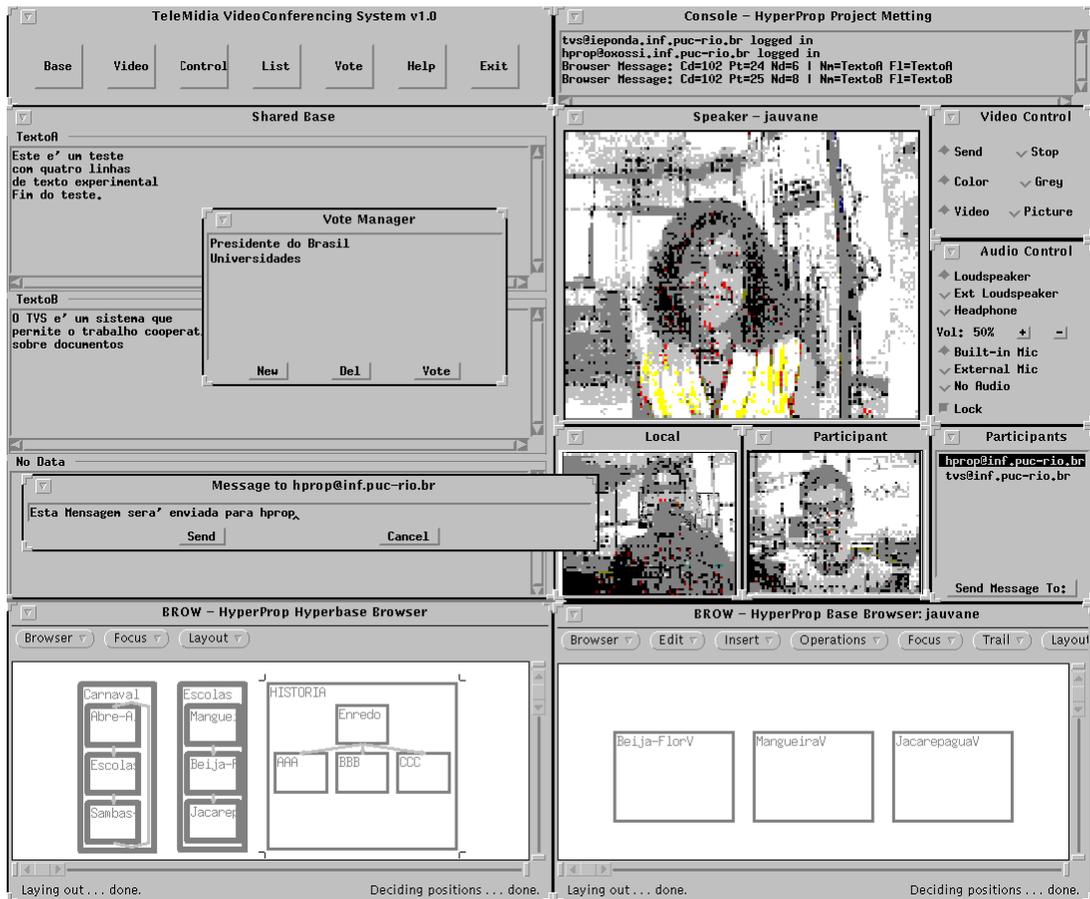


Figura 3: Interface PUC-Rio/TVS

A Base Compartilhada consiste de uma abstração criada para a manipulação cooperativa de documentos. A mesma janela Base Compartilhada é exibida em todas as estações dos participantes. Esta janela é preenchida com documentos que podem ser modificados por qualquer participante da conferência, desde que lhe seja permitida a operação.

## **2.4. Suporte à Manipulação de Documentos no TVS**

### **2.4.1. A Máquina HyperProp**

A máquina HyperProp, na sua implementação atual, apresenta uma arquitetura cliente/servidor. No caso, a implementação da máquina é o servidor, continuamente em execução, aguardando requisições dos clientes. Cada uma das sessões do TVS são clientes, que enviam as requisições e recebem as respostas do servidor através da camada de comunicação HyperProp, que nada mais é que a implementação do módulo cliente HyperProp apresentada na seção 2.2.

A máquina HyperProp armazena a estrutura de todos os documentos multimídia/hipermídia de todas as bases privadas, bem como da hiperbase. A máquina armazena também informações necessárias para a recuperação de um documento. Uma versão futura deve fornecer o próprio armazenamento dos documentos multimídia/hipermídia.

São ações usuais do TVS, quando interage com a máquina HyperProp, requisitar o tipo de um nó, requisitar os elos de um nó, requisitar o destino de um determinado elo, entre outras.

### **2.4.2. O Browser de Base e de Hiperbase**

O browser de hiperbase é utilizado para possibilitar a navegação pela Hiperbase Pública, que consiste de um repositório de documentos acessível a todos os participantes de uma conferência.

O browser de base é utilizado para possibilitar a navegação pela Base Privada do participante, que consiste de um repositório volátil de documentos com acesso restrito ao participante em questão.

A função dos browsers é facilitar a navegação de um participante pelas estruturas aninhadas dos documentos multimídia/hipermídia que, quando possuem uma quantidade elevada de nós e elos, não é uma tarefa trivial [Much 96, MuSC 95]. Uma vez que a quantidade de nós pode dificultar a localização daqueles de interesse, os browsers utilizam a técnica de filtragem “olho de peixe”. Esta técnica consiste do cálculo da “proximidade” de cada nó do “nó em foco”, apresentando apenas os nós próximos ou de importância elevada. Os nós apresentados devem ser suficientes para que o participante tenha intuição sobre a sua localização temporal e espacial. Uma discussão detalhada sobre estes tópicos é apresentada em [Much 96].

Através dos browsers é possível selecionar nós, seguir seus elos e alcançar outros nós, criar novos nós etc. É possível, ainda, o secretário selecionar um nó cuja versão se deseje incluir na base compartilhada do TVS.

No ponto de vista do sistema, os browsers funcionam como processos de navegação e seleção pelos documentos multimídia/hipermídia. Os browsers enviam mensagens, indicando as seleções do secretário, para o sistema através da camada de comunicação de seleção ou comunicação do Browser.

Os browsers trocam mensagens com a máquina HyperProp com o intuito de recuperar e apresentar a estrutura dos documentos multimídia/hipermídia. Esta troca de mensagens está, entretanto, fora do escopo do sistema TVS, estando também detalhada em [Much 96].

#### 4.12.3. Interação TVS / HyperProp / Browsers

O TVS provê suporte ao trabalho cooperativo através da função de manipulação cooperativa de documentos multimídia/hipermídia implementados na janela de base compartilhada, que funciona como uma área visualizada por todos os participantes da conferência.

Versões de documentos da Hiperbase Pública podem ser manipulados nesta janela de modo cooperativo pelos participantes. A regra de controle de acesso é simples: o interlocutor acumula as funções de secretário, podendo delegar estas funções a um outro participante da conferência. Periodicamente, as alterações, efetuadas pelo secretário, são espelhadas nas demais janelas de base compartilhada dos outros participantes. No instante em que ocorre uma mudança de interlocutor, o sistema automaticamente consolida as últimas alterações do secretário anterior e passa a permissão de alteração para o novo secretário, indicado pelo novo interlocutor. Caso o novo secretário seja o mesmo anterior, a operação fica transparente podendo o secretário prosseguir com suas alterações, sem interrupções. Conceitualmente, os documentos da janela Base Compartilhada fazem parte de uma base privada cujo “dono” é o próprio sistema. Assim, as alterações realizadas são na realidade requisições de alteração que o secretário faz ao sistema e este (dono da base) as realiza.

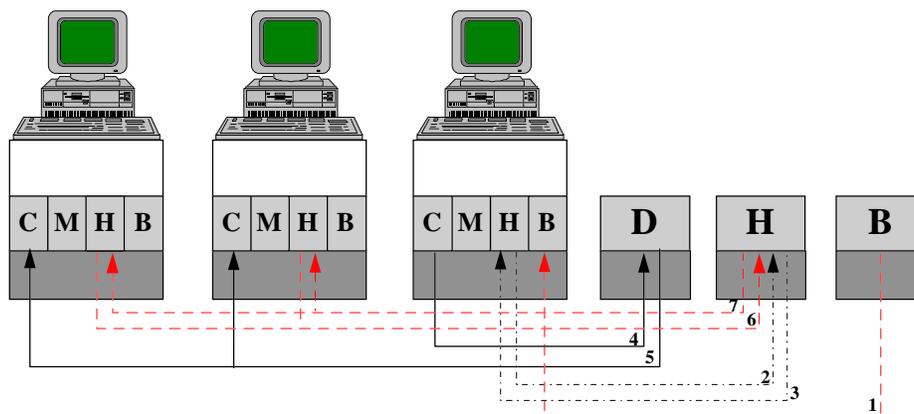


Figura 4: Recuperação de um Documento

A Base Compartilhada pode ainda receber documentos provenientes da Base Privada do usuário, desde que tal documento obedeça as regras de versionamento do MCA, conforme detalhado em [SoCR 95].

Os documentos apresentados na base compartilhada consistem de uma versão dos documentos originais disponíveis nas demais bases do sistema. As alterações realizadas nesta versão compartilhada do documento não modificam o conteúdo do documento original, sendo necessária a operação de *check-out* definida pelo Modelo de Contextos Aninhados [SoCR 95] para que a nova versão do documento original seja consolidada na Hiperbase Pública, a única persistente.

O tempo de vida da base compartilhada de uma conferência, bem como das bases privadas de seus participantes, está limitado ao tempo de realização da conferência.

A Figura 4 apresenta a esta troca de mensagens realizada quando o secretário seleciona um documento multimídia/hipermídia em um dos browsers e uma versão do documento é apresentada na base compartilhada. Os seguintes passos são realizados:

- O browser envia uma mensagem ao MIU, através da classe de comunicação de mensagens do Browser, indicando o documento que o secretário selecionou {1}.
- O MIU envia uma mensagem para a Máquina HyperProp, através da camada de comunicação HyperProp, requisitando o conteúdo do documento multimídia/hipermídia {2}.
- A máquina HyperProp responde à requisição através de uma mensagem com as informações necessárias à recuperação do documento selecionado {3}.
- O MIU recupera o conteúdo do documento e o apresenta na Base Compartilhada, enviando ainda uma mensagem à máquina HyperProp, pela camada adequada, indicando a inclusão do novo documento na base compartilhada, que consiste da base privada do próprio sistema TVS.
- O MIU envia uma mensagem ao daemon {4}, e este retransmite a mensagem para os demais participantes da conferência {5}.
- Finalmente, os demais participantes requisitam da máquina HyperProp as informações necessárias à apresentação do conteúdo do documento {6} e a máquina HyperProp envia mensagem com estas informações {7}.

As alterações realizadas pelo secretário nos documentos multimídia/hipermídia são enviadas aos demais participantes periodicamente pela camada de comunicação de controle.

Conceitualmente o documento apresentado na base compartilhada é uma versão do documento original, proveniente de uma das duas outras bases.

A operação de *check-out* consiste do envio de mensagem à máquina HyperProp, para incluir a nova versão do documento na Hiperbase Pública, com posterior armazenamento do conteúdo do documento.

As operações de “abertura” de uma versão de um documento, em conjunto com a operação de *check-out* e controle de acesso aos documentos, permitem a manipulação cooperativa de documentos com as características desejadas.

#### 4. Referencias

[Arro 96] Arrowood, A. - “CU-SeeMe Communications in an Emergent Technology” - LCC/IDT, OIT/NS GRA, Georgia Institute of Technology, February 1996

[Bati 94] Batista, T.C. - “Um Sistema de Autoria para Hiperdocumentos” - Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio, Março de 1994

[Come 95] Comer, D. - “Internetworking with TCP/IP - Vol I” - 2nd Edition - Prentice-Hall, 1993.

[Come 93] Comer, D. - “Internetworking with TCP/IP - Vol III BSD Socket Version” - 2nd Edition - Prentice-Hall.

[SzVe 93] Szyperski, C. Ventre, G. - “A Characterization of Multi-Party Interactive Multimedia Applications” - International Computer Science Institute TR-93-006, January 1993.

[Dorc 95] Dorcey, T. - “CU-SeeMe Desktop Videoconferencing Software” - Connections, Volume 9, No. 3, March 1995.

[Fari 92] Faria, A.L.A.; - “Implementação do Mecanismo de Controle de Acesso por Detecção de Silêncio em um Sistema de Teleconferência” - Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Elétrica / PUC-Rio, 1992

[Fluc 95] Fluckiger, F. - “Understanding Networked Multimedia - Applications and Technology” - Prentice Hall, 1995

[Fred 94] Frederick, R. - “Experiences with real-time software video compression” - Xerox PARC, July 1994.

[Hype 95] Soares, L.F.G. at alii - “HyperProp - Uma visão geral” - I Workshop sobre Sistemas Multimídia Distribuídos, São Carlos, SP, Julho de 1995.

[LaHG 93] Lamont, G.; Henderson G.; Georganas, N.D. - “A Multimedia Real-Time Conferencing System: Architecture and Implementation” - Multimedia Communication Research Laboratory - Department of Electrical Engineering - University Of Ottawa - September 1993.

[Levy 93] Levy, C.H. - “IUP/LED: Uma Ferramenta Portátil de Interface com o Usuário” - Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática / PUC-Rio, 1993.

[Liou 91] Liou, M. - "Overview of the p×64 kbit/s video coding standard" - Communications of the ACM, No. 4, April de 1991.

[McJa 95] McCane, S.; Jacobson, V. - “vic: A Flexible Framework for Packet Video” - ACM Multimedia 95, San Francisco, CA, November 1995.

[MHEG 95] MHEG - Information Technology - “Coded Representation of Multimedia and Hypermedia Information Objects - Part 1: Base Notation”, Committee Draft ISO/IEC, 1995.

[Much 96] Muchaluat, D. - "Browsers e Trilhas para Documentos Hipermedia Baseados em Modelos com Composições Aninhadas" - Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio, março de 1996.

[MuSC 95] Muchaluat, D.; Soares, L.F.G.; Casanova, M.A. - "Browsing in a Hypermedia System with Nested Composite Nodes" - Monografias em Ciência da Computação MCC23 - DI / PUC-Rio, 1995

[Oliv 96] Oliveira, J. C. - "TVS: Um Sistema de Videoconferencia" - Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio, Agosto de 1996.

[OIso 96] Oliveira, J.C. de; Soares, L.F.G. - "TVS - Um Sistema de Videoconferência como Aplicação HyperProp" - Relatório Técnico TeleMídia # 96-2, Fevereiro de 1996.

[Park 95] Parker, T. - "Cornell Welcome Page - <http://CU-SeeMe.cornell.edu/>" - Cornell University, 1995.

[SoMB 88] Soares, L.F.G.; Martins, S. de L.; Bastos, T.L.P. - "Lan Based Real Time Audio-Graphics Conferencing System, General Overview" - CCR066 Technical Report Rio Scientific Center-IBM Brasil, Novembro de 1988.

[SoCL 95] Soares, L.F.G.; Colcher, S.; Lemos, G. - "Redes de Computadores - Das LANS, WANS e MANS às Redes ATM" - Editora Campus, Janeiro de 1995.

[SoRC 95] Soares, L.F.G.; Rodriguez, N.L.R.; Casanova, M.A. - "Nested Composite Nodes and Version Control in an Open Hypermedia System" - Information Systems Vol 20, No. 6, pp. 501-519, 1995.

[SzVe 93] Szyperski, C. Ventre, G. - "A Characterization of Multi-Party Interactive Multimedia Applications" - International Computer Science Institute TR-93-006, January 1993.

[Turl 93] Turletti, T. - "A H.261 Software Codec for Videoconferencing over the Internet" - INRIA Research Report, No. 1834, January 1993.

[Turl 94] Turletti, T. - "The INRIA Videoconferencing System (IVS)" - ConneXions, Volume VIII, No. 10, October 1994

[Turl 95] Turletti, T. - "Contrôle de Transmission pour Logiciel de Vidéoconférence sur l'Internet" - Thèse de Doctorat, L'Universite de Nice - Sophia Antipolis, Avril 1995.

[UcMu 96] Uchoa, R.C.; Muchaluat, D.C. - "Implementação do Módulo Cliente da Máquina HyperProp" - Relatório Técnico TeleMídia # 96-7, 1996

[Wall 91] Wallace, G.K. - "The JPEG Still Picture Compression Standard" - Digital Equipment Corporation (Submetido para publicação em dezembro de 1991 em "IEEE Transactions on Consumer Electronics"), 1991.