

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Um Estudo de um Sistema
de Informações Hipermissão: Caso
Particular da Assembléia Legislativa
do Rio Grande do Sul**

por

Nisia Gomes Fischer

Dissertação submetida à avaliação, como requisito parcial
para obtenção do grau de
Mestre em Ciência da Computação

Prof. Dr. José Valdeni de Lima
Orientador

Porto Alegre, dezembro de 1998

CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Fischer, Nisia Gomes

Um estudo de um sistema de informações hipermídia: caso particular da Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul / por Nisia Gomes Fischer. – Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1997.

123 f.: il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Porto Alegre, BR-RS, 1997. Orientador: Lima, José Valdeni de.

1. Sistemas de informação. 2. Multimídia. 3. Armazenamento. 4. Recuperação. 5. Internet. 6. Intranet. I. Lima, José Valdeni de. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitora: Profa. Wrana Panizzi

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. José Carlos Ferraz Hennmann

Diretor do Instituto de Informática: Prof. Roberto Tom Price

Coordenador do CPGCC: Prof. Flávio Rech Wagner

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Zita Prates de Oliveira

“O uso de novas tecnologias, quando empregadas a serviço da qualidade de vida dos cidadãos, da aproximação entre estes e das fontes de saber para melhor suprir informações a si próprio e a seus dependentes, só pode levar a um resultado: o reconhecimento favorável daquela grande parcela de pessoas que foram alvo da benfeitoria que o primeiro indivíduo – o inovador, o iniciador – pensou quando se dispôs a dedicar um momento de reflexão para repassar para terceiros um pouco daquilo que, estando sob seu projecto, viria a beneficiar muitos”.

Ricardo Carneiro da Fontoura

Agradecimentos

Aos colegas de trabalho na Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul, Milton, Sabrina, Cláudio, Marcelo, Jefferson, Luis Carlos, Ubirajara, Jonathan e, principalmente, à Ricardo Carneiro da Fontoura, que soube me guiar para o conhecimento e para a disposição de lutar, e de quem não faltou a amizade e o companheirismo.

Aos colegas e funcionários do Instituto de Informática, que sempre estiveram presentes quando precisei.

Aos meus professores, pelos ensinamentos e suporte prestados durante todo o curso.

Ao meu orientador José Valdeni de Lima, pela grande paciência, apoio na definição do trabalho e habilidade de convivência com todos do grupo, inclusive comigo.

Aos grandes amigos Marcia, Débora, Marilton, Luis Fernando e Ana Paula, que dedicaram grande parte do seu tempo para motivar meu trabalho e não desanimar, sem contar todos os outros que em um momento ou outro, encheram-me de palavras de coragem, os quais não consigo enumerar.

Ao grande amigo Eduardo, pelas mensagens que nunca esquecerei. E, além da motivação, pela eterna amizade, e pela orientação que sei que nunca me faltará.

Aos meus avós, Alfredo, Deolinda, Francisco e Anna, que estiveram ao meu lado o tempo todo em rezas e estímulos. E aos meus irmãos, Luciano e Denise, pelo companheirismo de sempre.

Ao meu querido noivo, Ricardo Galli, a quem devo este curso e meu sucesso pessoal. Pelo amor, carinho e dedicação nas horas mais difíceis e em todas as outras. Ao incentivo e à torcida que sempre foram um grande estímulo, pelas horas e esforços dedicados, ajudando-me a concluir este trabalho e pela constante companhia, sem os quais eu não teria conseguido.

E, finalmente, aos meus pais, Mario e Regina, a quem devo este curso e meu sucesso profissional. A todo o tipo de esforços que dedicaram a mim. Também não teria chegado ao fim sem isso. Nunca vou esquecer o que os dois fizeram por mim.

Sumário

Sumário	5
Lista de Figuras	7
Lista de Tabelas	9
Resumo	10
Abstract	12
1 Introdução	13
1.1 Motivações	14
1.1.1 Inclusão de Informação Multimídia	15
1.2 Objetivos	17
2 A Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul e a Tecnologia Web	18
2.1 A Tecnologia Web	18
2.1.1 Protocolos de Comunicação	19
2.1.2 Servidores TCP/IP	20
2.1.3 Servidores Web	21
2.1.4 Segurança de Acesso	22
2.1.5 Plataforma	23
2.1.6 Servidor de Correio	23
2.1.7 Estrutura de intranets	24
2.1.8 Criação da página da intranet	26
2.2 O Processo de Informatização da ALERGS	28
2.2.1 Histórico	28
2.2.2 O Projeto PRIMA	29
2.2.3 O Sistema PRIMA/Video	35
2.3 O site na Internet	39
2.4 A Intranet na ALERGS	40
2.4.1 Logs de um servidor	42
3 Estudo de soluções integrando dados analógicos e digitais	43
3.1 Conceitos	43
3.2 Produtos desenvolvidos	44
3.2.1 AG-2550C 'PC-VCR' da BCD	45
3.2.2 CD-ROM Changer	45
3.2.3 Torres de CD-ROM	46
3.2.4 Gravador de CD	46
3.2.5 Câmera de vídeo digital GR-DV1 da JVC	46
3.2.6 VCR MASTER Control Software Package da Philips	46
3.3 Projetos e ferramentas desenvolvidos	47
3.3.1 Prodasen – Sistema de Voz e Imagem	47

3.3.2	Indexação e Recuperação de Vídeo baseado em conteúdo	47
3.3.3	MediaStation 5000: integração de vídeo e áudio	48
3.3.4	Produção de custo efetivo de um servidor de Vídeo	49
3.3.5	Uma arquitetura de armazenamento baseada em disco para vídeo em servidores em demanda	50
3.2.7	Oracle Video Option	52
3.3.6	Distributed Video Production – DVP	55
3.3.7	Microsoft Visual Studio 97	60
3.4	Avaliação dos Trabalhos Encontrados	64
3.5	Problemas identificados	67
3.6	Técnicas de Digitalização de Dados Multimídia	71
3.6.1	Técnicas de Armazenamento	72
3.6.2	Digitalização / Edição / Armazenamento de Vídeo	72
3.6.3	Digitalização / Edição / Armazenamento de Áudio	77
3.6.4	Hardware de Som para Multimídia	80
3.6.5	Como funcionam os grandes discos rígidos e o vetor de discos em Multimídia	83
4	Proposta do Sistema de Informações Hiperídia	85
4.1	Modelagem HMT para o SIHAL	85
4.1.1	Modelo de Objetos	86
4.1.2	Modelo de Hiperobjetos	89
4.1.3	Modelo Navegacional	89
4.1.4	Modelo de Interface	92
4.2	Funcionalidades do SIHAL	92
4.4	Proposta da Interface	97
4.5	Estruturas de Dados do Sistema proposto	102
5	Implementação do Protótipo	104
5.1	Interface projetada	104
5.2	Implementação do Protótipo	109
5.2.1	Fases da Implementação	109
6	Conclusões e Trabalhos Futuros	113
6.1	Aspectos tratados	113
6.2	Trabalhos Futuros	114
	Bibliografia	116

Lista de Figuras

FIGURA 2.1 – Funcionamento das camadas de softwares	18
FIGURA 2.2 – Representação da solicitação do cliente	21
FIGURA 2.3 – Acesso a banco de dados por uma página Internet	25
FIGURA 2.4 – Representação gráfica da rede da ALERGS	35
FIGURA 2.5 – Representação da interface do Sistema PRIMA/Vídeo	36
FIGURA 2.6 – Interface do site da Internet na ALERGS	39
FIGURA 2.7 – Exemplo de página pessoal (home page) de Deputado	40
FIGURA 2.8 – Interface da intranet da ALERGS	42
FIGURA 4.1 – Notação para Classe e Associação	86
FIGURA 4.2 – Notação para Cardinalidade das Associações	86
FIGURA 4.3 – Notação para Atributos da Associação	86
FIGURA 4.4 – Notação para Generalização	87
FIGURA 4.5 – Notação para Agregação	87
FIGURA 4.6 – Modelo de Objetos com associações	87
FIGURA 4.7 – Exemplo de classe de mídia com suas operações	89
FIGURA 4.8 – Definição dos Contextos da navegação	91
FIGURA 4.9 – Representação da edição de uma Sessão Plenária	93
FIGURA 4.10 – Representação das funções de armazenamento e recuperação das informações multimídia	94
FIGURA 4.11 – Diagrama Hierárquico de Funções do SIHAL	96
FIGURA 4.12 – Representação da Página PLENÁRIO	98
FIGURA 4.13 – Representação da Página de uma Sessão Plenária	98
FIGURA 4.14 – Interface para solicitação do trecho de vídeo de um pronunciamento	99
FIGURA 4.15 – Representação da marcação de tempo	100
FIGURA 4.16 – Formulário de solicitação de uma Sessão Plenária	101
FIGURA 4.17 – Tabela com o agendamento das Sessões Plenárias	101
FIGURA 5.1 – Interface do Site PLENÁRIO	105
FIGURA 5.2 – Tabela contendo as Sessões Plenárias disponíveis	105
FIGURA 5.3 – Interface de uma Sessão Plenária	106
FIGURA 5.4 – Interface para solicitação do trecho de vídeo de um pronunciamento	106
FIGURA 5.5 – Interface para verificação de acesso	107
FIGURA 5.6 – Representação de uma pesquisa no banco de dados multimídia	107

FIGURA 5.7 – Exemplo de lista de trechos de vídeo de Sessões Plenárias	108
FIGURA 5.8 – Formulário de solicitação de uma Sessão Plenária	109
FIGURA 5.9 – Funcionamento da tecnologia IDC	110
FIGURA 5.10 – Estrutura da consulta	111

Lista de Tabelas

TABELA 1.1 – Tipos de dados e suas ocorrências comuns em uma empresa_____	13
TABELA 2.1 – Unidades da ALERGS envolvidas no PRIMA_____	30
TABELA 3.1 – Características dos recursos das ferramentas do Visual Studio 97_____	66
TABELA 4.1 – Atributos de cada classe e suas descrições _____	88
TABELA 4.2 – Tabela de Associações _____	90
TABELA 4.3 – Classes e seus contextos _____	91
TABELA 4.4 – Tabela das funções contidas no SIHAL _____	96
TABELA 4.5 – Exemplo de dados de uma Sessão Plenária armazenados _____	100
TABELA 4.6 – Estrutura dos dados de vídeo _____	102

Resumo

O presente trabalho se insere dentro de uma aplicação real na Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul (ALERGS), desenvolvida no Departamento de Sistemas de Informações, aproveitando-se do Sistema PRIMA/Vídeo – um sistema de veiculação interna de sinais de vídeo – já existente desde novembro de 1996.

O PRIMA/Vídeo surgiu da necessidade de implantação de um sistema que permitisse o acompanhamento das múltiplas reuniões realizadas simultaneamente no âmbito do Palácio Farroupilha. Um projeto foi elaborado pela IBM do Brasil e implantado um sistema composto por dezesseis câmeras de sinais de vídeo ligadas a uma rede de 120 estações, que recebem analogicamente e em tempo real os sinais de vídeo.

Este sistema permite o acompanhamento *on-line* de qualquer reunião nas dependências da ALERGS, além de receber imagens dos canais das emissoras a cabo.

Entretanto, surgiu a necessidade de gravação destes vários eventos ocorridos para posterior exibição, criando, assim, um estudo para um sistema de informações composto de dados multimídia (sinais de vídeo do PRIMA/Vídeo).

O *Sistema de Informações Hiperídia da Assembléia Legislativa (SIHAL)* visa o armazenamento e a disponibilização de sinais de vídeo (imagem e som) aos usuários internos da ALERGS. Através deste novo Sistema, os usuários poderão assistir a reuniões realizadas anteriormente e terão opções com capacidade de:

- armazenar e organizar fisicamente os vídeos analógicos das Sessões Plenárias;
- organizar o agendamento das Sessões Plenárias solicitadas no canal analógico de vídeo do PRIMA/Vídeo;
- armazenar digitalmente os principais trechos de vídeo dos eventos da Assembléia;
- fornecer o *download* dos trechos digitalizados aos usuários pela interface do Sistema;
- fornecer a fita de vídeo aos usuários do Sistema;
- criar uma base de dados de vídeo referente às imagens digitalizadas das Sessões Plenárias;
- fornecer acesso à base de dados de vídeo.

A principal contribuição desta dissertação é o estudo sobre soluções mistas, integrando dados multimídia analógicos e digitais com o intuito de propor um Sistema de Informações Hiperídia, o qual foi denominado de *SIHAL*.

Um protótipo do *SIHAL* será implementado como demonstração da viabilidade das idéias citadas no sistema proposto.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Informação, Multimídia, Armazenamento, Recuperação, Internet, Intranet.

TITLE: “A STUDY OF HYPERMEDIA INFORMATION SYSTEM: PARTICULAR CASE OF ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA”

Abstract

The present work is part of a real application in the Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul (ALERGS). This application was developed by the Information Systems Department, using the system PRIMA/Vídeo – a system of internal broadcasting of video signs – which exists since November of 1996.

PRIMA/Vídeo allows the monitoring of the various simultaneous that occur meetings in Palácio Farroupilha. From a project elaborated by *IBM* of Brazil, a system of sixteen video cameras linked to a net of 120 workstations, was implemented.

This system allows on-line access to any meeting in the ALERGS, besides receiving programs from local radio stations and cable, TV.

However, the need of recording of these several events for later exhibitions leaded to a study of na information system.

The Hypermedia Information System of the Assembléia Legislativa (SIHAL) has the goals of storing and making available video signs (image and sound) to the internal users of ALERGS. Through this new system, the users can keep up with meetings unattended and also can:

- store and physically organize the analogical video of the Plenary Sessions;
- organize the diary of the Plenary Sessions requested in the analogical video channel of PRIMA/Vídeo;
- store digitaly the main parts of video of the events of the Assembléia Legislativa;
- supply the *download* of the parts digitized to the users for the interface of the system;
- supply the video tape to the users of the system;
- create a video database containing the digitized images from Plenary Sessions;
- give access to the video database.

The main contribution of this dissertation is the study of mixed solutions, integrating analogical multimedia and you type with the intuition of proposing a Hypermedia Information System, which was denominated of *SIHAL*.

A prototype of *SIHAL* will be implemented as demonstration of the viability of the mentioned ideas in the proposed system.

KEYWORDS: Systems of Information, Multimedia, Storage, Retrieval, Internet, Intranet.

1 Introdução

A tecnologia *WWW* (*World Wide Web* – também conhecida como *Web*⁽¹⁾) é um dos serviços da Internet que trabalha com páginas *Web*, as quais são o objeto deste serviço. A tecnologia *WWW* interna (intranets) apresenta vantagens evidentes no que se refere ao acesso às informações, em relação à Internet. A maior vantagem é que as *Webs* internas fornecem uma plataforma comum para localizar, recuperar, exibir e atualizar uma variedade de informações, que abrangem dados numéricos em bancos de dados relacionais e documentos, compostos de texto estruturado, imagens e até mesmo objetos multimídia, como áudio e vídeo [HIR 93a], [HIR 93b].

Mas o problema da diversidade das informações se opõe à necessidade que se tem de reunir e tratar dados que constituem a base para a ação. As informações são criadas e armazenadas em todas as empresas em uma infinidade de formatos, alguns mostrados na Tabela 1.1.

TABELA 1.1 – Tipos de dados e suas ocorrências comuns em uma empresa [BAD 94].

Tipos de dados	Ocorrências comuns
Dados numéricos	Campos numéricos e monetários em planilhas e bancos de dados relacionais
Texto	Correspondência eletrônica e código-fonte
Documentos	Relatórios, memorandos, correspondência eletrônica e periódicos
Imagens	Fotografias e imagens gráficas digitalizadas, mensagens de fax e desenhos
Manuscritos	Assinaturas não eletrônicas e notas de margem
Áudio	Correio de voz, gravações em fita e música
Vídeo	Fitas promocionais e câmeras de segurança

Tradicionalmente, o software vem lidando com essa diversidade através de uma estratégia baseada na especialização. Textos com formatação sofisticada são tratados por um programa – um pacote de processamento de textos, como o *Microsoft Word*, por exemplo. As imagens são elementos diferentes e são melhor exibidas em um programa específico, editadas em outro e catalogadas, possivelmente como imagens em miniatura, em um terceiro

⁽¹⁾ *Web* é o nome associado às páginas escritas na linguagem HTML, que são hospedadas em seus respectivos servidores, disponíveis para consultas. Este nome procede da palavra inglesa traduzida como “teia”. Analogamente, os pontos de uma *Web* (teia) são associados a uma rede Internet.

programa. Os dados baseados em registros são a matéria prima dos softwares de gerenciamento de banco de dados [LIM 90]. E assim por diante.

O problema relacionado a essa estratégia está no fato de que ela fragmenta os dados de uma empresa de maneira antinatural. Pessoas que já tentaram incluir dados de planilha em um relatório gerado por um processador de textos sabem que manter cada tipo de conteúdo intelectual em um compartilhamento específico pode ajudar o computador a realizar suas tarefas, mas dificulta em muito a sua vida.

Os fornecedores de software têm abordado esse problema de diversas formas – que vêm convergindo nos últimos anos – para uma solução denominada *computação baseada em documentos*. Os documentos são áreas de trabalho familiares que contêm texto e imagens com que se conduz os negócios. A computação baseada em documentos proporciona essa familiaridade através da integração de texto, imagens e outros tipos de mídia em uma tela de computador. Ao invés de forçar as pessoas a usar um conjunto de programas isolados para exibir dados afins, mas formatados de diferentes maneiras, o paradigma do documento mostra essas informações da forma como se está acostumado a vê-las: organizadas em uma página. Esse é, por exemplo, o conceito que há por trás do padrão *OLE (Object Linking and Embedding)* da *Microsoft* [SIL 96].

A tecnologia *Web* ajuda a organizar as informações, acrescentando dois elementos à computação baseada em documentos. Em primeiro lugar, ela adota os documentos *HTML (HyperText Markup Language)* como o padrão universal através do qual todas as informações são acessadas [HOL 94]. Ao usar um navegador *Web*, pode-se apresentar dados de todos os aplicativos mencionados anteriormente, mantendo uma aparência e um comportamento padronizados entre eles. Em segundo lugar, a tecnologia *Web* independe de plataforma. Todas as páginas *Web* têm praticamente a mesma aparência e o mesmo comportamento, independente do hardware e do sistema operacional em que são apresentadas.

Esta tecnologia *Web* é que irá auxiliar o desenvolvimento do sistema que será proposto na próxima seção.

1.1 Motivações

A Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul, após ter implantado um projeto de informatização da Casa através do projeto PRIMA – Programa Integrado de Microinformática da Assembléia, começou o estudo de um projeto que visava a implantação da tecnologia multimídia através de um sistema de veiculação de sinais de vídeo. Este estudo mais tarde foi chamado de PRIMA/Vídeo. O sistema disponibiliza imagens decorrentes dos eventos em realização nos diversos ambientes da ALERGS, através dos microcomputadores dispostos nos Gabinetes dos Deputados.

Este sistema permite, entre outras coisas, que o Deputado assista a reuniões que não puder participar pessoalmente, facilitar a administração da agenda de compromissos do Deputado, tirar fotografias digitalizadas remotamente, e fazer seu próprio resumo multimídia de eventos acontecidos. Desta maneira, a divulgação das atividades parlamentares pode ser incrementada; a agenda de compromissos do Deputado pode ser administrada com mais facilidade, otimizando seu tempo; as assessorias e bancadas podem acompanhar mais de perto as atividades dos Deputados; e ainda, emissoras locais de televisão e por assinatura podem ser captadas, podendo-se, por exemplo, assistir de um Gabinete a TV Senado.

Entretanto, viu-se a necessidade de capturar e armazenar as imagens recebidas para um futuro aproveitamento. Os usuários podem querer pesquisar um pronunciamento ocorrido anteriormente e que não puderam assistir.

1.1.1 Inclusão de Informação Multimídia

Os dados multimídia têm se tornado um importante elemento da computação multimídia e de ambientes de comunicação, com aplicações variadas como radiodifusão (transmissão de dados), educação, publicações, etc. Entretanto, estes dados somente tornar-se-ão uma parte efetiva dos ambientes de computação quando puderem ser usados com a mesma facilidade com que documentos de texto são usados [LUC 93].

Para suportar modernas aplicações que utilizam dados multimídia, numerosos pesquisadores e desenvolvedores de sistemas têm enfocado sua pesquisa em sistemas de bancos de dados multimídia. Dados multimídia incluem mídia *estática* – como texto e imagens – que não variam com o tempo, e mídia *dinâmica* (ou *contínua*) – como áudio e vídeo – que variam com o tempo. Sempre que uma informação de mídia contínua for envolvida, para assegurar fluxos suaves e significativos de informação para o usuário, requisitos de *sincronização* deverão ser impostos [MAY 96]. O significado da sincronização de dados multimídia será explicado nos próximos capítulos.

O conteúdo de uma empresa precisa estar disponível para que tenha uma utilidade efetiva. Devem ser incluídos documentos com formatação sofisticada, dados gerados por fontes relacionais ou herdadas, imagens, fluxos de trabalho baseados em formulários, etc. Na verdade, estes são os principais tipos de conteúdo *estático*. Isto porque as informações de fluxo de trabalho são consideradas praticamente estáticas, ou *semi-estáticas*, pois são alteradas diversas vezes ao longo de várias horas ou dias. Mas há outros modos de comunicação que ainda não foram abordados. Existem o telefone, as apresentações em slides, o vídeo, etc. Pergunta-se, então, o que seria da comunicação empresarial sem esses recursos.

A inclusão de multimídia interativa em uma rede local pode proporcionar os seguintes benefícios [BRU 95], [CHU 96]:

- permite a associação de comentários de voz a documentos, inclusive correspondência eletrônica, o que pode acrescentar entonação à comunicação;

- a teleconferência e a videoconferência, embora limitadas, podem reduzir o tempo improdutivo associado às reuniões cara a cara;
- a telefonia através da Internet permite a realização de chamadas de longa distância ao custo de uma tarifa local;
- as interfaces de realidade virtual (RV) – que emulam um “mundo” tridimensional em uma tela de computador – possibilitam o treinamento, a simulação e a navegação por informações;
- o uso do vídeo em rede permite a realização distribuída de treinamento, demonstrações e reuniões ao vivo exibidas em tempo real.

A empresa é que tem de decidir se esses benefícios são interessantes para a sua rede e até que faixa de preço as tecnologias emergentes podem ser compensadoras. No entanto, vários recursos de áudio e vídeo e até mesmo visualizadores RV encontram-se disponíveis para *download*⁽²⁾ gratuito na *Web*. Desta forma, não é preciso um grande investimento para se familiarizar com a última palavra em tecnologia de comunicação [GAR96].

Existem, porém, alguns obstáculos técnicos. A desvantagem consiste no fato de que sons e filmes digitalizados são bastante grandes, consumindo muita largura de banda (capacidade de rede) quando transferidos [GIB 92]. Um outro problema, mais difícil de se resolver, é a natureza de *tempo real* de dados de áudio e vídeo. Neste caso, os dados de áudio e vídeo devem estar sincronizados na tela do computador [COU 96a], [NEW 91].

Para a disponibilização de mídias como áudio e vídeo na rede, existem vários sistemas disponíveis. Existem sistemas destinados à transmissão de áudio na Internet ou em uma intranet através do uso de fluxos. Nestes casos, o recurso de reprodução pode ser encontrado disponível para transferência na grande rede. Exemplos deste tipo de sistema são o *Real Audio* da *Progressive Networks* e o *InternetWave*, da *VocalTec Inc.*, ambos disponíveis na Internet.

Já o dado de vídeo ao vivo representa a possibilidade da distribuição eficiente de dados visuais em tempo real. Exemplos de sistemas para a tecnologia de reprodução de vídeo são o *StreamWorks* da *Xing*, destinado à transmissão em redes locais e de longa distância de vídeo e áudio ao vivo e por demanda, e o *VDOLive*, da *VDOnet Corp.*, que é um *plug-in*⁽³⁾ de vídeo com uso de fluxos, destinado a usuários da Internet que dispõem de pouca largura de banda.

A tecnologia de reprodução de vídeo abrange, entre outras, as seguintes formas de utilização:

⁽²⁾ *Download* significa a transferência de informações de um computador para outro. [CAM94]

⁽³⁾ *Plug-ins* são programas que, associados ao browser, disponibilizam uma maior flexibilidade para a apresentação de páginas na Web.

- sistemas de informação médica, abrangendo monitoração ao vivo, telemedicina e recuperação de informações visuais por demanda;
- vigilância e monitoração da segurança;
- treinamento e cumprimento de normas no âmbito da empresa;
- redes governamentais para transmissão ao vivo e por demanda de pronunciamentos de políticos.

1.2 Objetivos

A transmissão ao vivo já está disponível na ALERGS através do PRIMA/Vídeo. Porém, a transmissão por demanda é um ponto ainda não tocado no que se refere às imagens do sistema analógico. Por isso, este estudo tem por objetivo tratar os sinais de vídeo transmitidos pelo PRIMA/Vídeo através de uma maneira capaz de identificá-los, armazená-los, editá-los e recuperá-los de forma digital aos usuários da rede local da ALERGS, criando no sistema as seguintes funções:

- armazenar e organizar fisicamente os vídeos analógicos, provenientes da gravação das Sessões Plenárias em uma videoteca;
- organizar o agendamento das Sessões Plenárias solicitadas pelos usuários no canal analógico do PRIMA/Vídeo;
- armazenar digitalmente os principais trechos de vídeo dos eventos da Assembléia Legislativa;
- oferecer o *download* (transferência) dos trechos digitalizados aos usuários pela interface do *SIHAL*;
- fornecer a fita de vídeo aos usuários do sistema;
- criar uma base de dados de vídeo referente às imagens digitalizadas das Sessões Plenárias;
- fornecer acesso à base de dados de vídeo através da interface do sistema.

Esta dissertação de mestrado está organizada da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta uma introdução à tecnologia *Web* e sua utilização e características na Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul, assim como suas páginas na Internet e na intranet; o capítulo 3 apresenta o estudo de soluções integrando dados analógicos e digitais e os problemas identificados; o capítulo 4 descreve a proposta do *SIHAL* – o *Sistema de Informações Hiperídia* – o qual justifica a implantação de um sistema de vídeo na Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul; o capítulo 5 apresenta a implementação do protótipo deste sistema; e o capítulo 6 apresenta as conclusões e os trabalhos futuros.

2 A Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul e a Tecnologia *Web*

2.1 A Tecnologia *Web*

A *World-Wide Web*, também conhecida como *Web*, e a rede Internet formam uma rede mundial de informações. A Internet é um conjunto de redes de computadores que utilizam o mesmo protocolo: o *TCP/IP* (Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo Internet) [LIU 94] [SMI 97].

TCP/IP é o conjunto de protocolos desenvolvido pela IAB (*Internet Architecture Board*, que é um grupo de pesquisadores, muitos originários dos tempos da *Arpanet* – rede desenvolvida pela *Arpa*, Agência de Projetos e Pesquisas Avançadas do governo norte-americano, que deu origem à Internet). Este conjunto de protocolos supre todas as necessidades impostas pela comunicação de dados em uma rede de computadores.

O *TCP/IP* é formado basicamente por dois protocolos: o *TCP* e o *IP*. Ambos são baseados no modelo OSI (*Open Systems Interconnection* – Sistemas Abertos de Intercomunicação), cuja estrutura se dá em camadas que executam um trabalho sob as mensagens recém recebidas e enviadas pelas aplicações, seguindo um escalonamento sucessivo onde a camada posterior sempre responderá à camada anterior, retornando uma mensagem positiva ou negativa quanto ao fator “falha de comunicação”. Este funcionamento pode ser visto na Figura 2.1 abaixo. Este procedimento evita que um pacote de informações navegue com erros que ocasionariam um trabalho excessivo nos dispositivos físicos da rede.

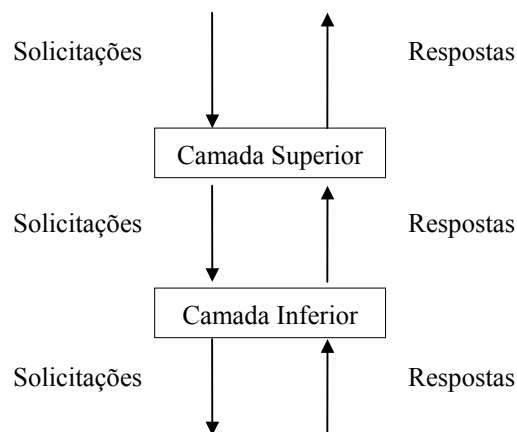


FIGURA 2.1 – Funcionamento das camadas de softwares

A *Web* é um serviço de informações criado na rede Internet que emprega o modelo cliente/servidor e combina técnicas de recuperação de informação com hipertexto⁽¹⁾ [FER 92]. Este serviço reúne os recursos existentes na Internet em uma série de páginas de hipertexto e possibilita o uso de diferentes mídias para a apresentação das informações no lado do cliente, utilizando o protocolo *HTTP* (*Hypertext Transfer Protocol* – Protocolo de Transferência de documentos Hipertexto).

A tecnologia ligada à Internet evolui em ritmo acelerado à medida que empresas começam a investir neste novo meio de comunicação. Uma das maiores barreiras a novos recursos na Internet é o próprio meio pelo qual a comunicação é feita, que não permite a transmissão de grandes volumes de informação num espaço de tempo aceitável.

Sendo a Internet uma grande rede baseada no protocolo *TCP/IP*, toda a tecnologia para ela desenvolvida pode ser aplicada a outras redes que usam este protocolo, inclusive à rede local de uma empresa. A idéia de utilizar os softwares desenvolvidos para a Internet em uma rede local não é totalmente nova e tem comumente recebido o nome de intranet [SMI 97].

As possibilidades de aproveitamento da tecnologia da Internet em uma intranet são enormes. A mais evidente é a capacidade de distribuir grandes quantidades de informação dentro da empresa de uma forma simples e rápida.

Hoje em dia, é possível criar intranets em qualquer ambiente, tais como: *Mainframes* (super-servidores) *IBM*, redes *UNIX*, *Macintoshes*, *Netware* e *Windows*. O ambiente mais utilizado é o *Windows*, porém, a instalação, configuração e teste de uma intranet aplica-se igualmente a qualquer ambiente operacional.

A montagem de uma intranet não se limita à instalação do *TCP/IP*. Ela deve ser funcional, oferecendo diversos tipos de serviços. Primeiramente, deve ser vista a parte física e a parte de instalação do *TCP/IP*, logo após devem ser adicionados os servidores e, por fim, deve ser tratada a parte de criação de páginas *Web*. Depois de todos estes detalhes resolvidos, pode-se ligar a intranet com a rede Internet. A seguir, serão tratadas estas fases.

2.1.1 Protocolos de Comunicação

Com os computadores conectados através de um canal de comunicação e dispositivos de interconexão, é necessário estabelecer critérios para a comunicação. Esses critérios são determinados pelo *Protocolo de Comunicação*, isto é, um conjunto de regras formais que determina como software e hardware devem interagir a fim de transmitirem informações. Em outras palavras, o protocolo especifica o formato de transmissão dos

⁽¹⁾ Hipertexto é o acesso não-sequencial ao texto de um documento. Nele, é proporcionada a liberdade de se percorrer caminhos associativos ao longo do documento, seguindo relações predefinidas ou criadas pelo próprio usuário. [CAM94]

dados, como os dados devem ser transmitidos e tratados, descreve como os erros devem ser manipulados, etc.

Um exemplo de protocolo de comunicação é a família de protocolos *TCP/IP*, utilizada na rede Internet. Para Smith [SMI 97] *TCP/IP* é o protocolo oficial usado na Internet e na *WWW*. Todas as informações que trafegam pela Internet utilizam o protocolo *TCP/IP*. Segundo Sampaio [SAM 97], este protocolo é o mais utilizado entre os modernos sistemas operacionais. Com ele, pode-se conectar diferentes plataformas de computadores.

Um protocolo é uma linguagem padrão para que os computadores possam trocar informações. O *TCP/IP* é um conjunto de protocolos, sendo o *TCP* um Protocolo de Transporte. Como se está tratando de rede física, o *TCP* refere-se a um Protocolo de Rede, algo mais básico [SAM 97].

Pode-se ter quantos protocolos de rede se desejar, mas deve-se ter em mente que eles causam sobrecarga aos computadores. O protocolo nativo do *Windows* é o *NETBEUI*, assim como o do *Netware* é o *IPX*. Como este é o caso de uma intranet, Sampaio [SAM 97] aconselha usar apenas o protocolo *TCP/IP*, para a sua instalação.

Um *serviço* é algo que o computador pode fazer na rede. Pode-se compartilhar os arquivos e impressoras para outros computadores. Um *cliente* é o que permite acessar outros computadores na rede, solicitando seus serviços. Para a montagem de uma intranet, deve-se tomar cuidado para não instalar serviço de compartilhamento na máquina que será o servidor, pois isto violará a segurança de acesso a ele. Servidores em intranets devem ser acessados apenas pelo *TCP/IP*.

2.1.2 Servidores *TCP/IP*

Uma rede *TCP/IP* funciona como a Internet. É preciso ter servidores *TCP/IP* rodando para atender aos clientes. Para iniciar, deve-se ter *WWW* e *EMAIL*; portanto, necessita-se dos servidores *HTTP* e *SMTP/POP3*. Dependendo do que é necessário ter na intranet, pode-se precisar de:

- servidor *FTP* (*FTPD*): programa de computador que presta serviço relacionado ao transporte de arquivos bilateralmente, conforme a opção do navegador;
- servidor *IRC* (*IRCD*): servidor de canais de comunicação que pode ser usado individualmente entre dois usuários ou coletivamente entre um grupo de usuários;
- servidor *TELNET* (*TELNETD*): programa de computador que presta serviço de conexão remota, permitindo ao usuário trabalhar ou administrar um acesso em um computador remotamente;
- servidor de bancos de dados (*MS SQL Server*, *Sybase*, *Oracle*, etc.).

Servidores são programas como outro qualquer. A diferença é que devem ficar rodando permanentemente. Em sistemas operacionais mais avançados, como *Windows NT* e *UNIX*, pode-se configurá-los como serviços do sistema operacional, sendo executados automaticamente.

Uma intranet típica oferece os serviços de *WWW*, *EMAIL* e *FTP*, para poucas estações (entre 2 e 100), todas localizadas na mesma rede física. Suas características principais são:

- pequeno número de estações, sendo todas locais;
- menor nível de segurança, pois não tem acesso remoto;
- maior velocidade de transmissão, pois usa a rede local;
- aplicações com uso intenso de bancos de dados e CGIs⁽²⁾;
- padrão de desenvolvimento controlado.

2.1.3 Servidores *Web*

Um servidor *Web*, ou *HTTPD*, é responsável pelo serviço *World Wide Web* em sua página. Sua tarefa é observar se ele transmite ou recebe informações da porta *TCP* designada (porta de comunicação que utiliza o protocolo *TCP*) e respondendo às solicitações dos navegadores *Web* (*Internet Explorer*, *Netscape Navigator*, etc.).

O servidor acessa diversos tipos de documentos, como páginas *Web* (*HTML*), imagens (*GIF*, *JPEG*, etc.), animações (*AVI*, *MOV*, *GIF Animation*, etc.), sons (*WAV*, *MID*, *AU*, etc.), mundos virtuais (*VRML*), bancos de dados (*IDC*) e programas externos (*CGI* e *ISAPI*). Tudo isto dependendo do que o cliente solicitar, como mostra a Figura 2.2.

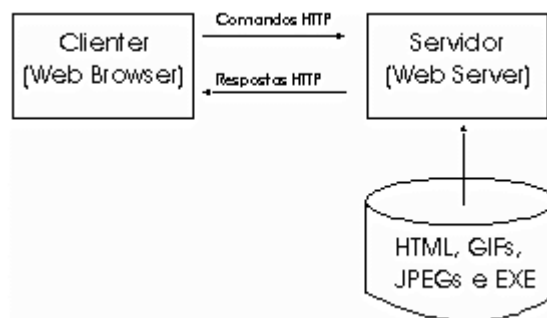


FIGURA 2.2 – Representação da solicitação do cliente

⁽²⁾ *CGI* significa *Common Gateway Interface*, e é uma maneira que os criadores da *WWW* encontraram para permitir a execução de programas pelo serviço *Web*.

No exemplo, o navegador (*browser*) solicita uma página *HTML* (*HyperText Markup Language*); depois para cada elemento da página (imagens, sons, etc.), envia solicitações ao servidor *Web*. Em alguns casos, estas solicitações podem ser para a execução de programas externos ao servidor, como o caso de CGI. Neste caso, o servidor deve executar o programa, devolvendo os resultados gerados (normalmente em *HTML*). O servidor envia uma resposta *HTTP*, constituída de um *cabeçalho*, seguido pelos dados.

Um servidor *Web* deve ter capacidade para lidar com várias conexões simultâneas. Cada cliente *Web* cria uma conexão *TCP* com o servidor, na porta indicada. Na *URL* (*Uniform Resource Locator*) do documento pode-se especificar qual a porta desejada. Por exemplo:

http://www.servidor.com:1005/teste.html

Neste caso, solicita-se conexão com a porta 1005 do servidor “*www.servidor.com*”. Se o servidor *Web* a estiver escutando, tudo bem. Caso contrário, a conexão não será aceita.

Para cada conexão estabelecida, o servidor deve iniciar uma rotina que trata as solicitações daquele cliente. Esta rotina deverá ser executada em *paralelo* com o servidor, pois ele não pode parar o que está fazendo para atender a uma só conexão. Ele deve iniciar um novo *processo* para atender a cada conexão.

2.1.4 Segurança de Acesso

Tratando-se de segurança de acesso no servidor *Web*, os servidores devem usar diretórios virtuais que são mapeados em diretórios físicos. Isto evita que uma pessoa mal intencionada possa saber qual é a estrutura dos diretórios de um outro usuário. Isto porque certos documentos não podem ser acessados por todo mundo. Neste caso, deve-se restringir o acesso a certos diretórios ou até mesmo a nível de documento. Alguns exigem senha de acesso (conhecida por *password*), outros controlam o endereço *IP* (Protocolo Internet) de quem pode acessar.

Segurança de acesso significa que somente certas pessoas têm acesso ao documento, porém, outras pessoas podem interceptar os pacotes na rede e ver tudo o que se passa nela [SAM 97].

Entretanto, com a segurança de transmissão, os pacotes são criptografados de forma que não sejam interpretados, mesmo que alguém não autorizado possa acessá-los. Se o caso é utilizar bancos de dados pela intranet, o melhor é pensar em segurança de transmissão desde o início.

2.1.5 Plataforma

Quanto à plataforma usada para uma intranet, Sampaio [SAM 97] considera o *Windows NT 4.0 Workstation* a plataforma ideal para iniciar uma intranet. Os motivos são sua robustez (é um *Windows NT*) e o preço (é muito mais barato do que o *NT Server*). Além disso, o *NT 4.0 WS* vem com o *Peer Web Services*, que é uma miniatura do *Microsoft Internet Information Server*, composto por servidores *WWW*, *FTP* e *GOPHER*, faltando apenas servidor de correio eletrônico.

Sampaio ainda cita duas vantagens do *NT 4.0 WS* em relação ao *Windows 95*:

- *estabilidade*: o *NT 4.0* é muito mais estável e robusto. Aplicações 16 bits mal comportadas não derrubam o sistema;
- *segurança*: o *NT 4.0* possui completo esquema de segurança de acesso e transmissão, além de usar o sistema NTFS (*New Technology File System* – ou *Sistema de Arquivos do NT*).

Entretanto, para Smith [SMI 97], os sistemas operacionais mais utilizados como plataforma para a construção de uma intranet são o *Windows NT* e o *UNIX*, mais precisamente o *LINUX* – uma implementação do *UNIX*. A principal vantagem deste sobre o *Windows NT* é evidente: o preço. Não só o sistema operacional como os programas para ele são gratuitos.

O *Windows NT* não é de graça, porém, tem a vantagem de uma interface fácil de usar e familiar à maioria das pessoas. Uma de suas principais vantagens é a disponibilidade de ferramentas adequadas à construção de aplicativos e serviços.

A vantagem representada pela familiaridade de interface e disponibilidade de ferramentas não pode ser desprezada e, certamente, é a maior causa da rápida difusão do *Windows NT* no papel de servidor Internet/intranet.

2.1.6 Servidor de Correio

Em relação ao servidor de Correio, diversas empresas fornecem software cliente de *E-mail* gratuito, o que, somado ao preço do *browser*, torna a solução de intranet bastante atraente. Entretanto, nenhuma das plataformas – *Windows 95* e *NT Workstation* – suporta este servidor. A razão aparente é que ambas não são consideradas seriamente como servidores. Mas a realidade é que, com uma destas plataformas na implantação da intranet, faltará um servidor de correio.

Existem muitos produtos no mercado que oferecem soluções para a comunicação entre os funcionários de uma empresa. Muitos destes produtos, bastante elaborados e com inegáveis méritos, são, na maioria dos casos, comparáveis à famosa frase “matar passarinhos com tiro de canhão”.

Tanto o *Microsoft Exchange* (aplicação de mensagens) quanto o *Lotus Notes* (aplicação de correio eletrônico), por exemplo, exigem um servidor bastante sofisticado para rodarem com bom desempenho. Por outro lado, um servidor de *mail* Internet (*POP3* e *SMTP*) muitas vezes é um software simples e leve que pode rodar tranquilamente em um *Windows NT* que esteja executando o *SQL Server* e/ou o *Internet Information Server*. Estes dois exemplos são, na verdade, o padrão que todas as redes *TCP/IP* usam.

2.1.7 Estrutura de intranets

A intranet é uma rede corporativa interna que provê funcionalidade igual a da *WWW* na Internet. É um ambiente complexo organizado em camadas, composto de servidores *Web*, navegadores, aplicativos e softwares de rede. Por isso, ao implantar uma intranet, deve-se propor padrões locais e convencer os usuários a usá-los para minimizar os custos de suporte e o risco de incompatibilidade.

Um dos dois principais motivos para se estabelecer uma intranet é compartilhar informações e servir de plataforma para o desenvolvimento e a disponibilização de aplicações para indivíduos e grupos de trabalho. Uma intranet é um investimento em tecnologia da informação. O retorno ocorrerá somente se os benefícios proporcionados através de sua utilização excederem os custos do ciclo de vida. E a obtenção dos benefícios de uma intranet depende basicamente do seu pessoal, do seu estilo gerencial e da base tecnológica existente.

Uma diferença básica da Internet para a intranet é que ambas são baseadas no protocolo *TCP/IP* e são dinâmicas, uma vez que permitem constante atualização por parte de seus administradores – tanto os desenvolvedores de páginas *Web* quanto os gerentes de redes corporativas [SAM 97]. Mas a grande diferença que conta na hora da implantação de uma intranet é a insegurança da Internet em contraposição à natural segurança de redes privadas corporativas que são as intranets.

Segundo Sampaio [SAM 97], até o ano 2000, haverá cerca de 3,3 milhões de servidores voltados exclusivamente para intranets, contra apenas 650 mil máquinas trabalhando pelo acesso à Internet, estatística que mostra realmente a preferência.

Para Smith [SMI 97], umas das mais interessantes possibilidades oferecidas pela estrutura de intranet é a possibilidade de distribuir informações de interesse geral pela empresa sem a necessidade de adquirir software especial de *groupware*⁽³⁾. Este tipo de aplicação é diretamente concorrente do uso de software como o *Lotus Notes*, para a guarda de documentos.

⁽³⁾ *Groupware* é a designação do conjunto de programas aplicativos cujo objetivo é aumentar a cooperação e a produtividade conjunta de pequenos grupos de trabalho. O programa geralmente permite que cada membro do grupo acrescente sua participação no trabalho, evidentemente, sujeita à aprovação dos outros membros do grupo [CAM94].

É claro que para aplicações que realmente necessitem dos recursos de *groupware*, este tipo de software tem uma vantagem óbvia – foi feito para essa finalidade. Contudo, a maioria das empresas, nestes casos, como ocorre com os servidores de correio eletrônico, subutilizam em muito os recursos do software, pagando, efetivamente, por algo que não usam. Algumas aplicações óbvias:

- quadro de avisos;
- distribuição de listas de preços;
- distribuição de fichas técnicas de produtos.

Para estas aplicações funcionarem, primeiramente deve-se colocar os dados necessários em uma base de dados. Neste caso, deve-se ter um servidor de banco de dados executando *Windows NT* e *Microsoft SQL Server*, e um servidor de *HTTP* rodando o *Microsoft Internet Information Server* (no caso de uma plataforma *Windows NT*).

Para os usuários receberem as informações, o servidor *HTTP* deve fazer requisições ao servidor de banco de dados e retorná-las em formato *HTML*. Os dados são recuperados do servidor de banco de dados, formatados como *HTML* seguindo o padrão de interface estipulado pela empresa e, então, repassados via *HTTP* pelo servidor *Web* ao *browser* (navegador) do usuário. Isto pode ser visualizado na Figura 2.3.

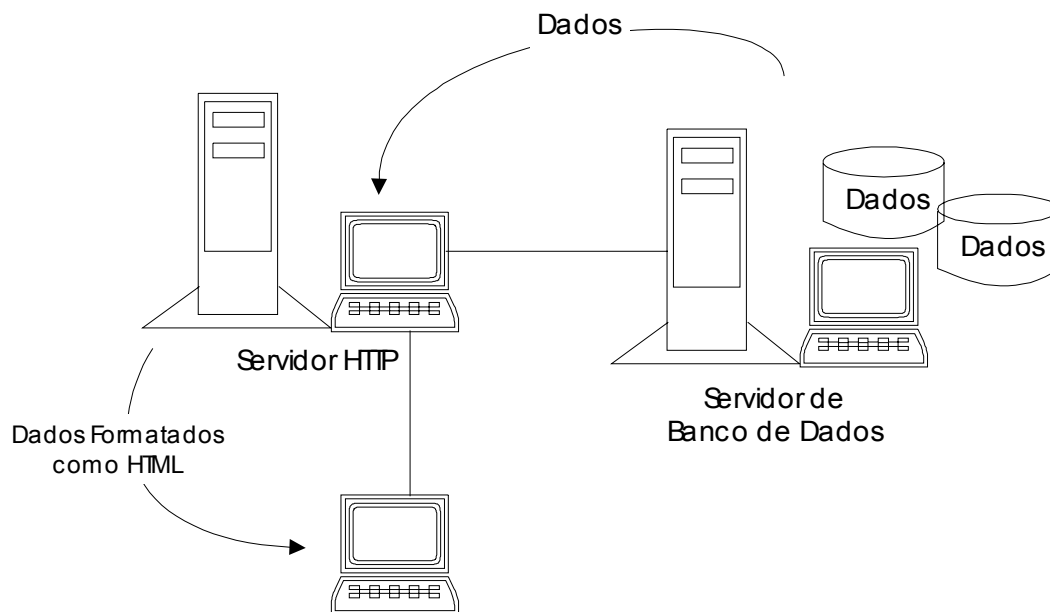


FIGURA 2.3 – Acesso a banco de dados por uma página Internet

2.1.8 Criação da página da intranet

Depois do passo inicial para montar uma intranet, é preciso criar um *Web Site* (página) bem estruturado. Mas o que é um *Web Site*?

Se a montagem da intranet chegou até este ponto, a parte básica já foi vista: ela é constituída de cabeamento, *TCP/IP* e servidores. O *WWW* e o E-mail são os serviços que realmente interessam e, como o E-mail não requer maiores configurações, é preciso tratar do serviço *WWW*. Um *Web Site* é um serviço *WWW* composto pelas páginas *Web* do seu servidor.

Existem diferenças estruturais entre os *sites* Internet e intranet. Para montar uma intranet, e fazer as pessoas usarem, deve-se repensar algumas coisas em comparação com os *Web Sites* tradicionais da Internet.

A intranet é uma rede fechada, empresarial e contida em um contexto. Portanto, deve ter alguma utilidade para a empresa, como o *Word* (editor de textos), o *Excel* (planilha eletrônica) ou mesmo a rede normal. As pessoas que usarão a intranet normalmente conhecem umas às outras e a empresa também. Um *site* Internet é acessado por pessoas desconhecidas, muitas vezes à procura de novidades, portanto é algo que pode ser vendido à diretoria como *marketing* externo.

Segundo Sampaio [SAM 97], as diferenças entre um *site* Internet e intranet podem ser resumidas assim:

Custo	
Internet	intranet
Existem soluções baratas, como criação de páginas simples em Provedores de Acesso.	É necessário montar uma rede, alocar equipamentos, software e pessoal para mantê-la. Portanto, o custo é mais alto.

Audiência	
Internet	intranet
Indeterminada. Diversas pessoas com intenções mais diversas ainda. Pode atrair novos clientes.	Normalmente o pessoal da própria empresa. Mais tarde, ao ligar sua rede na Internet, pode-se criar um <i>site</i> específico para ela.

Conteúdo	
Internet	intranet
Normalmente informações que possam ser “digeridas” rapidamente. Propaganda institucional, venda de produtos e serviços, contatos, etc.	Sistemas aplicativos, grupos de discussão, páginas de projetos.

Na verdade, uma intranet é como “um grande quadro de avisos da empresa”. Um local onde se pode afixar e colher informações voláteis, como comunicados, situações de projetos, dados físicos ou financeiros, etc. A intranet deve substituir os sistemas aplicativos

da empresa. Uma das vantagens é estar usando um padrão aberto (*TCP/IP*), e economizar muito tempo, evitando complexos programas de apresentação (ex. *Front-End*), pois a maior parte das informações podem ser acessadas na forma de páginas *Web* (com formulários).

Pode-se criar servidores de aplicação que, rodando em baixa prioridade, executam toda a lógica do aplicativo, deixando os *browsers Web* com a parte de interface com o usuário. Isto é chamado *cliente-servidor* em três níveis e é a mais nova tendência no desenvolvimento de sistemas distribuídos.

Quanto à parte de criação do *site* propriamente dita, um gerente de desenvolvimento sabe que o maior problema que se apresenta é a interface com o usuário, embora páginas *Web* sejam mais fáceis de se alterar e manter, além de poder contar com aplicações como o *JavaScript*, o *ActiveX* e alguns *Applets Java* para acrescentar funcionalidade.

O trabalho de um *Webmaster* (desenvolvedor de um *site*) de intranet é muito maior do que o de um provedor de acesso. Este último apenas mantém a estrutura do *Web Site* e controla os usuários; já o de intranet tem que atuar como vendedor, desenvolvedor e suporte.

Uma intranet deve começar pelo menos com:

- página de comunicados institucionais;
- páginas de projetos, com grupos de discussão e cronogramas;
- páginas de pesquisa de referência bibliográfica e projetos;
- páginas de pesquisa de correspondências;
- agenda departamental e geral;
- página de gabaritos de documentos;
- guia de normas e procedimentos;
- orientação para novos usuários;
- agenda de clientes (endereços, pedidos e estatísticas).

Um *Web Site* de intranet deve conter páginas que auxiliem os funcionários no serviço do dia a dia. Atendimento a clientes é uma destas atividades que pode ser muito bem beneficiada com isto.

Isto bastaria para começar a “vender” a intranet para o público interno. A partir daí, seria começar a converter alguns sistemas para uso na intranet.

2.2 O Processo de Informatização da ALERGS

A Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul, ao início de seu processo de informatização, objetivou fixar um plano de atividades para o desenvolvimento desta informatização. Tanto deputados, seus assessores, funcionários da Casa como também o povo gaúcho, em geral, ansiavam por mudanças que possuíam claros objetivos:

- a modernização administrativa;
- o incremento da produtividade dos serviços;
- a redução dos entraves burocráticos;
- a facilitação do atendimento das necessidades dos clientes internos e externos da Casa, de modo a prover-lhes satisfação.

2.2.1 Histórico

Já se passaram mais de dez anos desde que ocorreram na Assembléia Legislativa gaúcha as primeiras ações no sentido de torná-la informatizada. Em 1989, apareceram os primeiros esforços no sentido de estruturação com o desenvolvimento de um *PDI – Plano Diretor de Informática* – para construir um futuro em que estava envolvida a capacitação em tecnologia. Basicamente, era liberado o acesso a informações centralizadas e mantidas pela *Procergs (Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Sul)* fora da Assembléia Legislativa.

Estas idéias foram, ao mesmo tempo em que amadureciam, tornando-se realidade com a disponibilidade de equipamentos nos anos seguintes. Mas foi em 1992 que recebeu um novo impulso, com um número maior de pessoas tendo acesso aos equipamentos. Com as tecnologias emergentes de computação interativa, redes locais e multimídia, que traziam ao usuário a facilidade de interação com o computador e a aproximação do grande público, percebeu-se que a história da Casa, o diálogo entre seus membros e o cidadão podiam ser enriquecidos, trazendo satisfação interna e identificação dos clientes com o objetivo de servir da melhor maneira possível.

Os mecanismos informatizados para controlar rotinas de trabalho são, hoje, uma constante utilizada nas mais diversas áreas. Mas o que era necessário e, por vezes, difícil, era localizar onde fatos que precisam de controle ocorrem, e construir mecanismos lógicos para controlá-los. Isto porque todas as pessoas, nas suas rotinas diárias, executam suas tarefas quase automaticamente, sem pensar qual a seqüência adequada para a maior eficácia, ou se haveria uma forma melhor que evitasse duplicações ou redundância de esforços. Ainda poderiam levar em consideração formas economicamente mais viáveis, que evitassem desperdício de recursos materiais.

Foi com estes obstáculos e idéias que surgiu uma nova ferramenta, imprescindível ao desempenho desejado dos clientes das novas organizações, aquelas que atuam em consonância com seu tempo. Em 1995, com a posse da nova Mesa Diretora, que delineava um novo ponto de vista, foi viabilizado o processo de modernização e criado o *Projeto PRIMA*.

2.2.2 O Projeto PRIMA

2.2.2.1 Objetivos

O Projeto PRIMA é o Programa Integrado de Microinformática da Assembléia Legislativa. Este projeto, com metas de modernização da ALERGS, idealizou os seguintes objetivos:

- a possibilidade aos deputados e aos cidadãos em geral de efetuarem pesquisas seletivas de informações a partir do nome do deputado, do assunto dos projetos de lei, de períodos históricos e outras, de modo a poder compor trabalhos de pesquisa baseados nos já existentes;
- a criação de mecanismos eficientes de segurança dos dados para garantir a integridade dos documentos;
- a atualização tecnológica do sistema de informações para integrar o Poder Legislativo ao processo mundial de globalização;
- a automatização dos mecanismos internos de divulgação para que, com maior rapidez, as informações atinjam seus destinos, tanto interna como externamente;
- a agilização da pesquisa de informações em todos os organismos externos que possam contribuir com o crescimento da Casa;
- o fornecimento da infra-estrutura técnica à Assembléia, capaz de tornar-se um espelho de modernidade;
- a possibilidade aos deputados de acesso aos pronunciamentos e aos de seus colegas por meios eletrônicos, de modo a copiá-los a seu gosto para que possam trabalhar, baseados nesse material, no momento em que desejarem;
- a racionalização do uso de formulários e circulação de papéis, evitando o deslocamento de pessoas;
- a racionalização da manipulação das informações para evitar a duplicidade e o desperdício de esforços;
- a estruturação do armazenamento de informações de forma clara e de fácil pesquisa;
- a disponibilização de informações à população, deixando ainda mais transparente as atividades do Poder Legislativo;
- o aperfeiçoamento dos recursos de informática já em utilização, integrando-os ao novo sistema;

- o proporcionamento às unidades organizacionais dos meios informatizados para desenvolverem seus procedimentos internos;
- o estabelecimento de critérios para avaliar os resultados do significativo investimento financeiro e atualizar o processo de informatização, que sofre mudanças constantes.

2.2.2.2 Necessidades

Como ponto de partida foi utilizado o *PDI – Plano Diretor de Informática* – e, a partir deste, feito um levantamento em todas as unidades organizacionais. Neste estudo foi observado que alguns setores já possuíam procedimentos informatizados, mas ainda careciam de aperfeiçoamento e, em outros, ainda havia muito o que fazer.

Todas as unidades deveriam estar envolvidas no programa. A Tabela 2.1 lista estas unidades.

TABELA 2.1 – Unidades da ALERGS envolvidas no PRIMA

Presidência	Diretoria de Orçamento
Vice-presidência	Diretoria de Patrimônio
Gabinetes de deputados	Diretoria de Recursos Humanos
Comissões Técnicas Permanentes	Diretoria de Engenharia e Manutenção
Coordenadorias de bancadas	Diretoria de Taquigrafia
Assessoria técnica da 1ª Secretaria	Diretoria de Serviços Complementares
Diretoria-Geral	Diretoria de Segurança
Procuradoria	Diretoria de Protocolo, Arquivo e Comunicações
Gabinete de Assessoramento Legislativo	Comissão Permanente de Licitações
Gabinete de Imprensa	Centro de Informações ao Cidadão
Assessoria superior da Mesa Diretora	Assessoria Técnica de Informática
Assessoria de imprensa das bancadas	Sala de treinamento
Assistência militar da presidência	Auditório
Cerimonial	Plenário
Diretoria de Anais	Plenarinho
Diretoria de Atividades Culturais	

Pensar somente na estrutura física interna como modelo seria um erro. Para tanto, foram coletados mais dados com o objetivo de coleccionar e agrupar processos de informações necessários para o pleno desempenho das atividades-fim, independente do número e/ou localização dos setores envolvidos, visto que o caminho era a uma rede totalmente interligada.

O estudo resultou na separação desses processos em dois grandes grupos que incorporam um grau diferente de abrangência. Cada grupo, por sua vez, enumera aplicativos por tipos de processos de informação. Ficaram, portanto, assim organizados:

- *Grupo de Aplicativos Corporativos*: todas as atividades ligadas ao processo legislativo/ administrativo.

Legislativo:

- Sistema de Processo Legislativo:
 - Proposições
 - Sessões
 - Pronunciamentos
 - Banco de dados legislativo
 - Acesso a outros bancos de dados legislativos
 - Pleitos
 - Outros

Administrativo:

- Protocolo integrado
 - Correio eletrônico
 - Editor de textos
 - Planilha eletrônica
 - Editor gráfico
 - Agenda eletrônica integrada
 - Controle de processos
 - Acesso a qualquer banco de dados conveniado
 - Outros
- *Grupo de Aplicativos específicos*: tarefas que possuem um grau de abrangência setorializado. Como são muitas e dependem de um levantamento pormenorizado, feito na segunda etapa do programa, apenas algumas são citadas como exemplo:
 - Controle de salas e eventos
 - Controle de cotas
 - Controle patrimonial
 - Controle de recursos humanos
 - Informações gerenciais
 - Pareceres e promoções
 - Outros

2.2.2.3 O Plano de Rede

Inicialmente, para a realização do projeto, foi feito um plano de rede. Este plano de rede iniciou com um levantamento físico na busca da verificação detalhada de todos os pontos *in loco*, levando em consideração todas as interferências à infra-estrutura existente e à necessária. Isto visava atender as ligações estabelecidas pelo Projeto Lógico. O sucesso do projeto estaria relacionado com a qualidade do levantamento executado. O plano de rede, então, incluiu um conjunto de etapas que deveriam ser seguidas. Estas estão descritas abaixo:

1. elaborar o Projeto Lógico;
2. elaborar o Projeto Físico;
3. elaborar o Projeto Elétrico;
4. executar os Projetos;
5. locar os equipamentos necessários;
6. fornecer o software;
7. instalar a rede;
8. administrar a rede.

Fica evidente que um projeto de rede deste porte iria gerar uma descentralização administrativa. Isto implicou no desenvolvimento de Sistemas de Informações Gerenciais que deram suporte às gestões políticas e administrativas da ALERGS, bem como a aquisição de aplicativos prontos para tal.

As unidades que compõem a corporação, a partir daí, deverão usar o mesmo software e estar conectadas à rede para obter as informações gerenciais corporativas.

A estrutura de trabalho na rede local implica em controle centralizado de programas e aplicativos de uso comum, incluindo bases de dados comuns a todos. As diversas áreas de atuação da ALERGS podem desenvolver aplicativos de uso específico de cada departamento com base de dados própria.

Um esquema de segurança foi implantado para os servidores das bancadas e para as máquinas dos gabinetes dos deputados. Os servidores de cada bancada têm acesso aos dados corporativos e não dão publicidade dos dados de interesses exclusivos de cada partido ou gabinete de deputado.

Dentro desta filosofia de trabalho, a rede local foi montada de modo a permitir acesso aos recursos comuns por todas as estações de rede, restringindo o acesso aos dados específicos de um departamento somente ao pessoal responsável. Cada departamento ou conjunto de departamentos tem um servidor de arquivos e aplicativos próprios, possibilitando livre utilização dos dados e demais recursos relativos ao próprio departamento. Os usuários de um departamento podem ter acesso a determinados dados e recursos de outros departamentos, se estes últimos permitirem.

Com base nestas considerações, foi utilizado no projeto lógico da rede local o conceito de redes departamentais, compondo uma rede global corporativa. Os departamentos foram definidos por funções/atividades, procurando-se isolar dados comuns necessários para os serviços específicos de cada área.

A estrutura da rede local também permite acesso externo a outros órgãos/serviços já utilizados atualmente ou que foram previstos. Estes acessos externos à rede são centralizados em um único ponto da rede local.

Em relação à topologia da rede, foi adotado como base o uso de uma rede local *Ethernet*. As necessidades atuais de volume de tráfego nas estações de trabalho apontam para um uso não superior a 10 Mbps, com o uso de equipamentos com comutação ou compartilhamento das bandas de tráfego, podendo, na grande maioria dos casos, compartilhar esta velocidade entre diversos usuários da rede.

Em nível corporativo, será adotado o conceito de *collapsed backbone*, o qual terá a função de centralizar todas as principais ligações da rede em um único ponto. Visando-se manter uma performance aceitável para o acesso aos recursos corporativos, pode ser definida uma velocidade de 10 Mbps ou de 100 Mbps para o *backbone*, dependendo do tráfego a ser definido, sendo os servidores corporativos ligados diretamente a este *backbone*. Os servidores departamentais, quando necessário, poderão ser diretamente ligados por portas comutadas de 10 Mbps ou de 100 Mbps, conforme a demanda.

a) Projeto Físico

A rede local liga os 4 prédios que compõem a ALERGS. A interligação das estações de trabalho, dos servidores e dos demais equipamentos desta rede, é feita por meio de cabeamento estruturado. Este cabeamento será formado basicamente por uma estrutura em estrela, internamente nos andares, conforme segue:

- Todo o cabeamento vertical é realizado em par trançado ou em cabo de fibra ótica.
- Na prática, há ligações de fibra ótica entre os andares de cada prédio e entre os próprios prédios.
- O cabeamento horizontal nos andares é todo baseado em par trançado.

Basicamente, cada andar do prédio principal da ALERGS tem um conjunto de equipamentos de rede, formado por *Hubs/Switches* (conectores/comutadores) que fazem a interligação das estações do andar com o restante da rede pelo cabeamento de *backbone*.

Estes equipamentos estão localizados em um ponto central do andar, em armário tipo *rack* (gabinete) com proteção para acesso indevido. Nestes armários o cabeamento está estruturado em régua tipo painel de controle.

b) Projeto Elétrico

Todo o cabeamento de rede elétrica é exclusivo para uso dos equipamentos da rede local, com aterramento próprio independente no prédio. Cada ponto de rede tem até três tomadas de força, sendo uma para conexão do microcomputador, uma para o monitor de vídeo e outra para impressora. A estabilização da rede é feita através do uso de estabilizadores centrais no prédio, por andar ou grupo de andares, dependendo da carga prevista.

Para garantir a integridade dos dados nos servidores da rede local, são utilizados *no-breaks*⁽⁴⁾ de pequeno porte por servidor, que facilitam os trabalhos de encerramento dos serviços nos casos de falta de energia elétrica.

Equipamentos

Servidores	Filosofia de serviços com servidor centralizado, com dimensionamento adequado para atender determinados serviços da rede. Os serviços de rede estão localizados em um único servidor corporativo, ou em servidores especializados, como por exemplo, servidores de aplicativos, bancos de dados e de comunicações.
Hardware de rede local	Placas de rede local – para equipamentos já existentes que não possuem saída de rede. <i>Hubs/Switches</i> (conectores/comutadores) – para distribuição lógica dos serviços e tráfego. <i>Wireless</i> (linhas) – para interligação dos pontos críticos sob ponto de vista de cabeamento. Roteadores – para a comunicação entre os prédios e com a PROCERGS.
Sistema Operacional	Ambiente <i>Windows</i> para plataforma e estações de trabalho. <i>Windows</i> NT para os servidores.

c) Apresentação Gráfica da Rede

A representação da rede da Assembléia Legislativa pode ser visualizada na Figura 2.4.

⁽⁴⁾ Um *no-break* é um complexo de força capaz de fornecer energia contínua a um sistema (equipamentos) caso haja queda intempestiva na rede elétrica. Ele mantém o suprimento por um período suficiente para a salva dos arquivos e preservação da integridade dos dados. [CAM94]

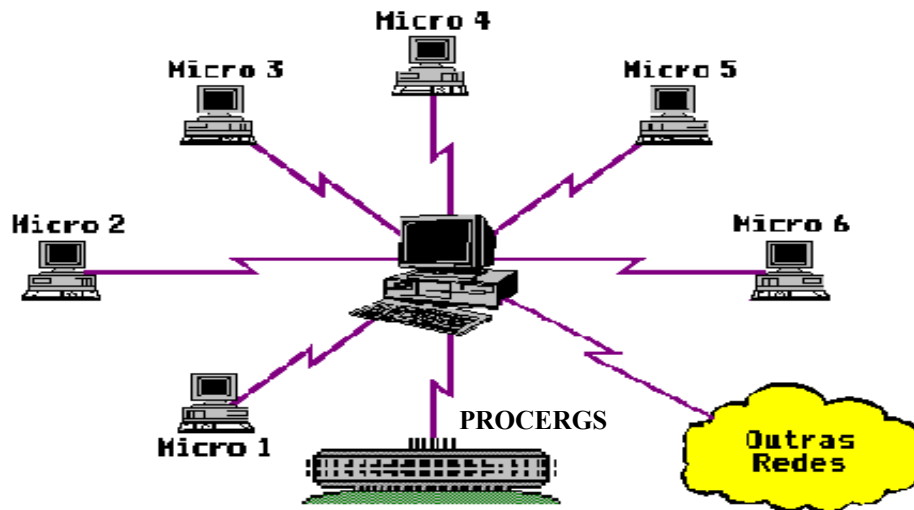


FIGURA 2.4 – Representação gráfica da rede da ALERGS

2.2.3 O Sistema PRIMA/Vídeo

Com toda uma rede local instalada, a ALERGS viu-se capacitada para disponibilizar, além das informações textuais, imagens decorrentes de eventos que acontecem diariamente na Casa. Com essa idéia, surgiu o Sistema PRIMA/Vídeo.

O Sistema PRIMA/Vídeo é uma rede interna de vídeo para a captação de sinais de vídeo (imagem e som) analógicos em diversos ambientes da Casa, com recepção das imagens e sons através dos computadores dispostos nos gabinetes e setores administrativos.

Com suas 16 câmeras distribuídas pela Assembléia, o Sistema oferece veiculação das imagens em tempo real ao usuário, graças ao seu cabeamento específico de vídeo. As câmeras do PRIMA/Vídeo estão dispostas nos seguintes locais, que podem ser visualizados na Figura 2.5, a qual representa a interface do sistema:

- plenário: 6 (seis) câmeras de vídeo com visão do local em seis posições.
- sala das comissões: 1 (uma) câmera de vídeo em cada sala.
- plenarinho: 2 (duas) câmeras de vídeo, focalizando a parte da frente e de trás dos participantes.
- auditório: 2 (duas) câmeras de vídeo, focalizando a parte da frente e de trás dos participantes.

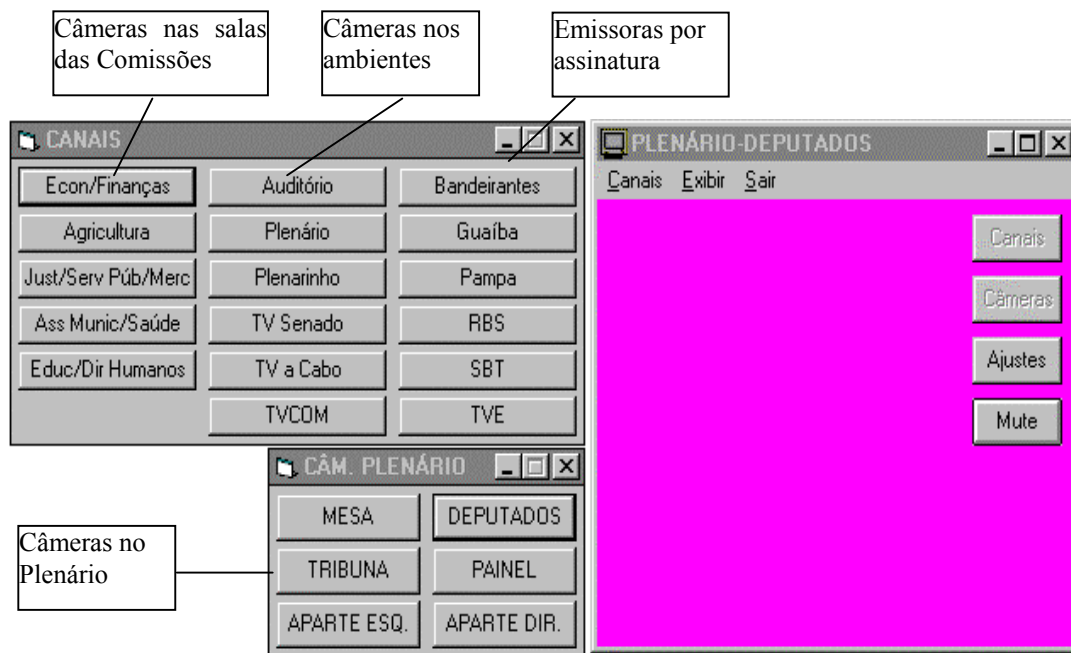


FIGURA 2.5 – Representação da interface do Sistema PRIMA/Video

As câmeras no Plenário focalizam:

- MESA: a mesa com os Deputados que estão presidindo cada Sessão Plenária.
- DEPUTADOS: mostra uma visão geral do Plenário.
- TRIBUNA: focaliza a tribuna onde os Deputados fazem seus pronunciamentos.
- PAINEL: focaliza o painel de votações, onde são mostrados os resultados de votações e número de Deputados presentes.
- APARTE ESQ. e APARTE DIR.: focalizam as bancadas dos Deputados, uma de cada lado do Plenário, onde eles podem fazer seus apartes.

Com este sistema, o usuário terá, dentre outras coisas, a oportunidade de assistir a reuniões que não puder participar em seu próprio gabinete, decidir a hora certa e o local certo para sua participação em eventos da Casa, facilitar a administração de sua agenda de compromissos, tirar fotografias digitalizadas remotamente, fazer seu resumo multimídia de eventos em que teve a oportunidade de assistir remotamente, etc.

Com estas opções, os benefícios do sistema serão vários, entre eles:

- incrementar a divulgação interna e externa das atividades parlamentares;
- facilitar a administração da agenda de compromissos, otimizando o tempo do Deputado;
- permitir que a qualquer momento o Deputado tenha acesso aos sinais de vídeo do sistema, assistindo a reuniões que ocasionalmente não poderá participar;

- proporcionar às assessorias e bancadas o acompanhamento da atividade de cada Deputado através das imagens recebidas;
- proporcionar, de forma simultânea, o acesso às imagens e a execução de trabalhos normais no computador, permitindo a elaboração de um parecer ou uma pesquisa das bases de dados;
- possibilitar a captação de sinais das emissoras locais de televisão e das emissoras por assinatura;
- possibilitar a transmissão de programas especiais de treinamento.

2.2.3.1 Descrição Física do Projeto

- 100 placas para recepção de sinal de vídeo;
- 100 pares de caixas acústicas;
- 16 câmeras de vídeo;
- 16 videocassetes;
- 22 moduladores;
- 06 combinadores;
- 50 divisores de sinal;
- 100 conectores;
- 4.000 metros de cabo coaxial;
- 100 cabos de interconexão;
- 1 antena de TV;
- 1 gabinete para 7 videocassetes;
- 6 transcodificadores de sinal PALM–NTSC.

Entretanto, o sistema PRIMA/Vídeo apenas disponibiliza as imagens em tempo real. Ele foi criado apenas com a intenção de dar ao usuário o acesso às imagens dos eventos na ALERGS ao mesmo tempo em que acontecem. Entretanto, com a sua implantação, percebeu-se que o sistema começava a abrir espaço a outras aplicações que poderiam ser implantadas, com outras formas de aproveitamento. O objetivo da próxima seção é mostrar como o sistema proposto pode evoluir a partir desse sistema analógico de vídeo.

2.2.3.2 A Evolução do PRIMA/Vídeo

Através das características do PRIMA/Vídeo, foi possível identificar novos objetivos para novas utilizações do sistema, dentre elas:

- a expansão do atendimento geográfico, atingindo mais pontos de recepção externos;

- a instalação de canal exclusivo para treinamento interno;
- a veiculação de programação jornalística internamente;
- a implementação de recursos de teleconferência interna;
- o acesso do Deputado ao acervo de imagens dos eventos já realizados e produzidos;
- a instalação de um local de edição, visando a produção de material em vídeo.

Para isto ser possível, seria necessária a gravação e o armazenamento das imagens dos eventos para a sua manipulação através de videotapes. Implantar estas idéias é a meta do sistema proposto. Esta proposta será apresentada no capítulo 4. Antes, serão apresentadas a Internet e a intranet da ALERGS nas próximas seções.

2.3 O site na Internet

Devido ao grande número e ao tipo de informações de que dispõe, a Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul disponibilizou o *site* da Internet através de três grandes grupos: o *Institucional*, o de *Novidades* e o de *Serviços*. Este *site* pode ser visualizado na Figura 2.6.



FIGURA 2.6 – Interface do site da Internet na ALERGS

O grupo “Institucional” disponibiliza informações referentes ao funcionamento da ALERGS. Informações como seu histórico, a elaboração das leis e o funcionamento do poder. Este é um grupo estático, de informações que não são modificadas. Já o grupo das “Novidades” apresenta informações que são modificadas diariamente. O “Diário da Assembleia” apresenta o jornal que circula todos os dias na Casa, descrevendo o andamento das Sessões Plenárias dos dias anteriores. A “Sessão diária” apresenta a íntegra textual da última Sessão Plenária acontecida. A “agenda de eventos”, como o próprio nome diz, apresenta a agenda de eventos da Casa dos próximos dias.

Por último, o grupo de “Serviços” é um *site* organizado para melhor atender funcionários e interessados nos serviços da ALERGS. Ele apresenta os componentes da Mesa Diretora atual, as páginas pessoais dos Deputados da Casa, Sessões Plenárias e

Audiências Públicas realizadas, as páginas de cada Comissão Técnica, contendo seus componentes, projetos e agenda, as proposições e a parte de Legislação.

Nas páginas pessoais dos Deputados, há espaço para uma boa divulgação de suas atividades, projetos e agendas. Cada Deputado tem um espaço na rede de 5 MB para a divulgação destas informações. Um exemplo de página pessoal de um Deputado pode ser visualizado na Figura 2.7, a qual mostra a página do Deputado João Luiz Vargas, Presidente da ALERGS.

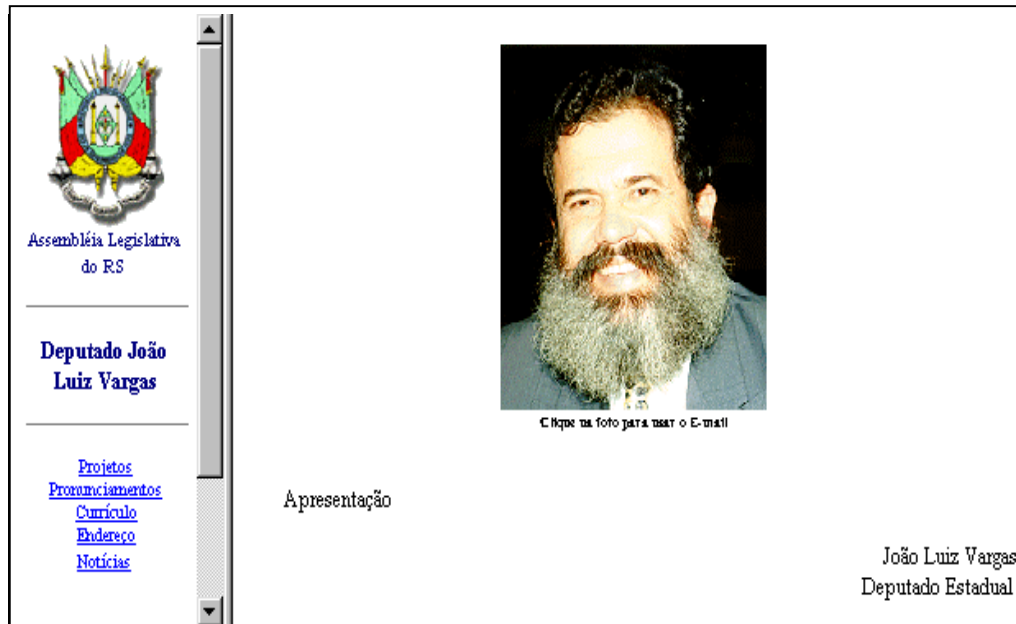


FIGURA 2.7 – Exemplo de página pessoal (home page) de Deputado

Como o Presidente, cada Deputado recebeu um menu padrão para exibir suas informações. Na página, ele poderá divulgar seus projetos, pronunciamentos, currículo, endereço na ALERGS e de E-mail e notícias que possam interessar o usuário, além de outras informações que sejam de seu interesse.

2.4 A Intranet na ALERGS

Com a chegada da intranet, tornou-se grande o número de recursos que uma empresa adquiriu com a implantação de sua rede local, possibilitando, entre muitas outras coisas, a troca de informações dentro da empresa.

O que caracteriza a intranet é o uso das tecnologias *World Wide Web* no ambiente privativo da empresa. As informações são confinadas em uma rede interna para serem acessíveis somente à organização a que pertencem e às pessoas autorizadas por ela a

consultá-las. Por suas características, este tipo de rede é uma poderosa ferramenta de gestão empresarial e, ao mesmo tempo, um meio de viabilizar o trabalho em grupo na organização.

A facilidade de uso de uma intranet é tão grande que, comparada com soluções tradicionais, ganha-se no custo, na facilidade do uso e na flexibilidade. A facilidade de uso da *Web* encanta os usuários e alivia o orçamento da empresa, dos custos de treinamento e do suporte, normalmente associados à implantação de novos produtos.

A intranet implantada na Assembléia Legislativa estimulou a colaboração em projetos corporativos e a contribuição para a desburocratização e racionalização de tarefas internas, como:

- a agenda do Deputado, a qual disponibiliza todas as informações de interesse do Deputado, com formulários para receber sugestões, e pesquisas que podem ser realizadas de forma interativa;
- a agenda de eventos, a qual disponibiliza hoje a agenda de todos os eventos na Casa;
- a efetividade dos funcionários, a qual disponibiliza um formulário a ser preenchido pelos diversos departamentos com as informações referentes à efetividade de seus funcionários;
- o Diário da Assembléia, o qual disponibiliza todo o jornal em circulação na Casa;
- a Ordem do Dia, a qual disponibiliza todas as informações publicadas no Diário da Assembléia, permitindo mais eficiência na divulgação dos Projetos de Lei em tramitação na Casa;
- a requisição de material, que é feita através de um formulário mantido na rede para ser preenchido pelos setores interessados;
- treinamento *on-line*, que poderá ser realizado tendo em vista as facilidades de divulgação de qualquer material pela rede.

Com esta nova rede local, os Deputados podem consultar, de seus próprios gabinetes, o Diário da Assembléia, os pronunciamentos em Plenário, a agenda diária da Assembléia, informações dos diversos setores da Casa, solicitar serviços, acessar bases de dados do Supremo Tribunal Federal, da Procergs, da Fazenda Estadual, da Receita Federal, de outras Assembléias do país, bem como acessar jornais e revistas do Brasil e do mundo.

A Figura 2.8 é a visualização da interface da intranet da Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul.



FIGURA 2.8 – Interface da intranet da ALERGS

2.4.1 Logs de um servidor

Um aspecto importante relacionado ao gerenciamento de uma intranet e que a ALERGS está utilizando é o acompanhamento de quem está acessando o quê. Isto quer dizer que é necessária uma análise criteriosa e periódica dos *logs*⁽⁵⁾. Este controle fornece pistas seguras sobre a validade relativa das informações existentes na rede. Ele também consiste em verificar se esses controles de acesso estão funcionando. É provável que se queira saber se alguém esteve navegando por dados que se pensava estarem protegidos.

Por fim, especialmente em uma intranet com acesso *proxy*⁽⁶⁾ irrestrito (sem restrições de entrada) à *WWW*, deve-se querer saber se o pessoal está passando mais tempo no site *www.divertimento_e_jogos.com* do que no *www.assuntos_de_trabalho.com*.

O próximo capítulo abordará uma parte da contribuição desta dissertação: um estudo de soluções integrando dados analógicos e digitais.

⁽⁵⁾ Um *log* de um servidor é a informação contida em um arquivo que registra todas as conexões autenticadas ou não pelo servidor. Ou seja, sempre que um usuário se conectar ou tentar uma conexão, o servidor registra este processo em um arquivo denominado arquivo de *log*.

⁽⁶⁾ *Proxy* é um serviço de gerenciamento de endereços IP que permite ao gerente de rede restringir o acesso de certos endereços na Internet ou não.

3 Estudo de soluções integrando dados analógicos e digitais

Atualmente, existem diversas tecnologias e produtos desenvolvidos pela indústria como alternativas para solucionar o problema do armazenamento, manipulação e recuperação de grandes volumes de informações multimídia. Este capítulo é uma contribuição que mostra algumas destas soluções e suas vantagens, incluindo soluções que integram dados multimídia analógicos com digitais, e que necessitam ser sincronizados em tempo real. Elas foram encontradas em projetos que estudam o assunto e em ferramentas e produtos de desenvolvimento que contêm estas características.

Algumas das soluções encontradas podem ser encaixadas na evolução do Sistema PRIMA/Vídeo da ALERGS futuramente. Outras, poderão ser encaixadas em lugares que não possuam um sistema analógico de vídeo. Nas próximas seções são apresentados alguns trabalhos que enfocam este problema. Os trabalhos analisados foram divididos em dois grupos, conforme o enfoque dado:

1. ferramentas e produtos de apoio para o armazenamento e a recuperação de informações multimídia; e
2. projetos desenvolvidos com propósitos específicos, baseados nas necessidades de uma aplicação.

Mas antes, são vistos alguns conceitos necessários para o entendimento do problema.

3.1 Conceitos

Em busca de soluções para os problemas relacionados com o armazenamento e a recuperação de objetos multimídia em uma interface *Web*, são descritos conceitos e noções importantes para o manuseio destes objetos [CAM 94].

- *Multimídia*: É um ambiente de computação integrado que adquire diferentes formatos de dados, integra-os enquanto mantém seus relacionamentos, manipula-os e apresenta-os seletivamente sob os comandos do usuário.
- *Hipertexto*: É um documento definido de forma não linear, que contém referências a outros documentos que podem ser estáticos ou dinâmicos, assim como referências a outros tipos de mídia.

- *Hipermídia*: É a união de dois importantes conceitos da Informática: o Hipertexto e a Multimídia. A Hipermídia possibilita que um usuário “navegue” através do sistema consultando arquivos de texto, imagens, sons e demais recursos disponíveis.

Para o suporte destas funções de navegação, um sistema hipermídia deverá realizar a aquisição, compressão, armazenamento, transmissão, processamento e saída dos dados multimídia. Estes sistemas podem beneficiar treinamento de pessoas fazendo-as entender melhor um material e ver repetidamente seções de problemas e suas possíveis soluções.

No contexto de multimídia e hipermídia, as possíveis soluções podem ser de três tipos: soluções digitais, soluções analógicas e soluções analógico-digitais.

As soluções digitais são aquelas soluções de conversão, armazenamento, transferência e processo de dados pelo sistema, de forma totalmente digital (binária, de duas condições). As soluções analógicas são as que trabalham com dados representados de forma contínua. Os dados variam continuamente tomando qualquer valor entre certos limites. Exemplo: a voz humana gera um sinal analógico que varia na frequência e no volume em uma rede telefônica. E, por fim, as soluções analógico-digitais são soluções que misturam sinais digitais com sinais analógicos.

As soluções analógico-digitais são as mais difíceis de serem resolvidas, pois elas devem integrar dados analógicos de vídeo e áudio com dados gerados por computador e trabalhar com elas simultaneamente, considerando o alto volume de dados e o enorme poder de computação necessário para processá-los em tempo real.

Entretanto, unir dados digitais com analógicos torna-se vantajoso. Pois a tecnologia digital utiliza a memória com mais facilidade de tal modo que o tempo pode passar de novo a diferentes velocidades e direções. Por outro lado, os dados analógicos não precisam ser armazenados digitalmente, evitando assim o acréscimo de dispositivos e espaço para o seu armazenamento.

3.2 Produtos desenvolvidos

Depois de vistos alguns conceitos e motivações, são apresentadas, a seguir, as principais ferramentas e produtos que são alternativas para a implantação de um sistema de armazenamento e recuperação de dados multimídia.

As cinco primeiras soluções encontradas são totalmente digitais e foram encontradas na Internet. São produtos de armazenamento eficiente e de recuperação rápida para dados multimídia. A última solução desta seção, *VCR MASTER Control Software Package*, assim como a primeira da próxima seção, *Prodasen*, são soluções híbridas, ou

seja, soluções que interagem dados analógicos com digitais, tornando a manipulação dos dados mais eficiente.

3.2.1 *AG-2550C 'PC-VCR' da BCD [BCD 97]*

Este hardware para multimídia é um gravador *VHS* industrial controlado por computador com precisão de frames e sistema de geração e leitura de código de tempo embutido. Suas principais características são:

- funções de videocassete controladas por *RS-232*.
- reprodução com precisão de frames: estático em um frame específico.
- código de tempo: código *VITC* para leitura e escrita, com superposição de segmentos de vídeo.
- utilização de bits atualizáveis durante a gravação, para gravação e recuperação de dados.
- entrada de vídeo auxiliar: mudança automática entre fita de vídeo e vídeo auxiliar.
- endereçável: funciona para 50 decks controlados de uma porta serial única.
- inclui *Drivers Windows MCI* para *Windows 3.1* e *Windows 95*.

Este gravador é um deck *VHS* com reprodução precisa de frames das cenas selecionadas. As fitas de vídeo podem ser uma velha tecnologia, mas continuam sendo as mais populares. Ideais para redes corporativas de comunicação, elas podem automaticamente gravar alimentadores de satélites e de transmissão de dados, e então reproduzir somente certos segmentos. Por causa do código de tempo *VITC* ser codificado no vídeo, todos os *sites* recebidos terão o mesmo código de tempo em suas fitas de vídeo.

3.2.2 *CD-ROM Changer [TOW 97]*

Jukeboxes⁽¹⁾ que eliminam o trabalho manual e repetitivo de trocar CD-ROMs a todo instante, permitindo consultas rápidas. Funcionam com os discos de armazenamento mantidos praticamente *on-line* (em linha). São indicados para empresas de médio porte, agências de publicidade, profissionais liberais, clínicas médicas e outros.

⁽¹⁾ Um *jukebox* é um dispositivo que guarda vários discos óticos – somente leitura ou mesmo de leitura/gravação – e os monta (disponibiliza) nos dispositivos de leitura/gravação quando necessário. Este equipamento concentra os discos óticos sem interferência manual, possibilitando seu posicionamento para leitura e gravação através de braços mecânicos que os colocam e retiram dos drives. [CAM94]

3.2.3 Torres de CD-ROM [TOW 97]

Torres que possuem vários drives leitores de CD-ROM, permitindo acesso rápido e fácil aos dados armazenados. É ideal para grandes empresas e instituições que trabalham em redes e manipulam grandes volumes de informações. Possuem 7 ou 14 drives e permitem óctupla velocidade de leitura.

3.2.4 Gravador de CD [ART 97]

Gravadores para arquivo de imagens, sons, criações multimídia, bancos de dados e grandes volumes de informações. Possuem capacidade de armazenamento de 650 MB de dados ou 74 minutos de áudio/vídeo. Existem uns que não são afetados por campos magnéticos e chegam a armazenar informações por até 100 anos.

3.2.5 Câmera de vídeo digital GR-DV1 da JVC [JVC 97]

É uma mini câmera digital de 1/3 de polegada para gravação e reprodução de aplicações de vídeo, multimídia e audiovisuais. Ela possui movimento total para 60 minutos de gravação e reprodução de alta qualidade. Pode operar em extremamente baixas situações de luz. Realiza edição de vídeo e mistura de sons sem perdas nas figuras ou na qualidade do som digital (qualidade CD). O seu modo de captura instantânea congela a imagem como uma fotografia acompanhando o efeito de som (Pesquisa de Captura Instantânea). O modo *Motor Drive* permite filmar essas capturas instantâneas em rápidas seqüências com o objetivo de permitir a criação de um álbum de vídeo para ver ou imprimir.

Sua vantagem é que o equipamento vai desde a gravação de filmes, passando por sua edição, até a reprodução dos mesmos, podendo utilizar operações de videocassete.

3.2.6 VCR MASTER Control Software Package da Philips [PHI 97]

É um pacote de software de videocassete profissional controlado por computador. Controla a programação para até 60 eventos separados que podem ser agendados para programar as cenas mais demandadas e para até 25 comandos de videocassete separados que podem ser seqüenciados. O pacote possui uma biblioteca de programas que permitem criar aplicações flexíveis de software de aplicações de videocassete controladas por computador para clientes.

3.3 Projetos e ferramentas desenvolvidos

As próximas soluções citadas são estudos avançados de softwares e hardwares que tentam, de uma maneira ou de outra, solucionar o problema ainda não trivial de armazenar e recuperar, sincronizadamente e em tempo real, dados multimídia. As últimas soluções desta seção apresentam ferramentas para o desenvolvimento e a manipulação de dados multimídia, inclusive na *Web*.

3.3.1 *Prodasen* – Sistema de Voz e Imagem [PRO 97]

O *Prodasen* é o sistema implantado no Senado Federal. Ele permite a geração, distribuição e exibição de sinais de vídeo trafegando em uma rede *Token-Ring* de forma analógica. Ele possui um dispositivo denominado *F-Coupler* (IBM) que permite a coexistência de sinais analógicos de vídeo em uma rede *Token-Ring*. O sistema oferece um potencial de uso para treinamento, comunicações, teleconferência, segurança, etc.

3.3.2 Indexação e Recuperação de Vídeo baseado em conteúdo [SMO 94]

Este estudo mostra que pouco tem sido feito para ajudar no desenvolvimento da tecnologia de imagens, e tenta desenvolver esta tecnologia assim como está sendo desenvolvida a tecnologia de vídeo. Por exemplo, câmeras de vídeo não entendem “onde a ação está” durante um jogo de basquete ou uma reunião de família. Uma câmera pode mostrar um lançamento de bola indo direto à cesta, mas somente se seu usuário encontrar a bola para ela.

O ponto é que imagens não são usadas apenas porque elas são estáveis ou claramente focadas. São usadas por causa de seu conteúdo. Se quer-se organizar as imagens no mesmo caminho em que se organizam as palavras, deve-se focar a atenção ao conteúdo delas. Composição de vídeo não requer pensar em bits (*pixels*) da imagem; qualquer quantidade maior do que composição de texto requer se pensar em códigos de caracter ASCII.

Objetos de conteúdo de vídeo incluem basquete, atletas e arcos. Infelizmente, o software no estado da arte para manipular vídeo não entende sobre tais objetos. Apenas ele entende sobre códigos de tempo, *frames* (quadro a quadro) individuais e clips de vídeo e som. Para compor um documento de vídeo – ou até mesmo apenas juntar vídeo como parte de um documento de texto – as pessoas encontram um caminho de opinião (com idéias) quando trabalham com texto, e outros caminhos (com *pixels*) quando trabalham com vídeo. As partes não ajustam em conjunto e suportam vídeo para si.

Similarmente, se a idéia é incorporar outro material de texto em um documento, o processamento de palavras oferece um poderoso repertório de técnicas para encontrar o que se quer. Em vídeo, a única técnica que se tem é a velha memória unida com alguma intuição sobre como usar botões de avanço e retrocesso enquanto visualiza. O objetivo deste estudo é que o uso efetivo de vídeo ainda está além de nossa força porque o uso efetivo de seu conteúdo ainda está além de nossa força.

Esta situação está sendo englobada pelo Instituto de Ciências de Sistemas da Universidade Nacional de Singapore: o projeto de *Classificação de Vídeo*. Este estudo está atualmente manejando problemas em quatro áreas:

- definir uma arquitetura que caracterize as tarefas de gerenciamento de conteúdo de vídeo;
- desenvolver ferramentas de software e técnicas que identifiquem e representem o conteúdo de vídeo;
- aplicar técnicas de representação do conhecimento para o desenvolvimento de construção de índices e ferramentas de recuperação;
- desenvolver um ambiente de interação com objetos de vídeo.

No trabalho, são discutidos cada um destes problemas em detalhes, e então revisto brevemente um estudo de casos recentes concentrado na análise de conteúdo de novos vídeos. Também é vista uma discussão dos planos para estender o trabalho para o domínio do áudio.

3.3.3 *MediaStation 5000*: integração de vídeo e áudio [LEE 94]

Neste trabalho, a visão de um sistema multimídia é um ambiente de computação integrado que adquire diferentes formatos de dados, integra-os enquanto mantém seus relacionamentos, manipula-os e apresenta-os seletivamente sobre os comandos do usuário. Para suportar estas funções, o sistema realizará não somente aquisição e compressão de dados, mas também armazenamento, transmissão, processamento e saída destes dados multimídia. Para ser útil e com recursos disponíveis em um ambiente de computadores de mesa, o sistema multimídia também será altamente integrado com implementação, como muitas funções possíveis em uma placa individual de *plug-in* ou até diretamente na placa mãe.

Tal sistema pode ser usado em vários campos, como educação e treinamento. Com apresentações multimídia, um estagiário pode entender melhor um material e, por controle interativo do sistema, ver repetidamente as seções dos problemas. Estes sistemas podem beneficiar o treinamento de trabalhadores em linha de montagem, maquinistas, pessoas de vendas e muitos outros. Outras áreas de aplicação incluem o escritório do futuro, apresentação de gráficos, autoria e produção de multimídia, videoconferências e imagens médicas.

O núcleo permite tecnologias de um sistema multimídia que podem também ser aplicadas por outros dispositivos e sistemas. Por exemplo, esquemas específicos de aplicação como jogos interativos e quiosques de vídeo podem ser construídos pela extração dos componentes necessários de um sistema multimídia de computadores de mesa.

No estudo, são apresentadas as capacidades e a arquitetura do *MediaStation 5000 (MS 5000)*, também conhecido como *Processador de Sistema Gráfico da Universidade de Washington #5 (UWGSP5)*, um sistema multimídia de computadores de mesa altamente integrado no Laboratório de Sistemas de Computação de Imagens da Universidade de Washington. O *MS 5000* é uma implementação de placa individual de várias funções multimídia trabalhando em conjunto com um computador hospedeiro. Ele suporta compressão e descompressão *MPEG* em tempo real, processamento de imagens, geração de gráficos 2D e 3D, processamento de sinais de áudio, disparo de vídeo de movimento completo e interface do usuário gráfica baseada em Windows.

Inicialmente é visto o projeto de objetivos e requisitos funcionais do sistema. Então são descritos os maiores componentes do *MS 5000* em detalhes, incluindo as técnicas de projeto que foram empregadas para realizar a capacidade de processamento em tempo real. Finalmente, como um exemplo da computação em tempo real, é apresentada a compressão *MPEG* no *MS 5000*.

3.3.4 Produção de custo efetivo de um servidor de Vídeo [DOG 94]

Este estudo apresenta uma tecnologia para oferecer vídeo em demanda, jogos interativos, catálogos de compras, programação educacional, etc., para os lares de usuários dispersos geograficamente. Os vendedores não param de anunciar soluções para super servidores para sistemas de distribuição de informações multimídia. De qualquer modo, tem-se que esperar pelo menos vários anos para se ter esta revolução da informação na ponta de nossos dispositivos de controle remoto.

Isto acontece porque projetar um super servidor de custo efetivo, que pode suportar simultaneamente vários fluxos de vídeo de movimento total, ainda é um desafio. Enquanto estudos mostram que muitos consumidores gostariam de informações de vídeo distribuídas em seus lares, não está claro como muitos deles estarão dispostos a pagar por isto.

Um projeto de servidor multimídia assume uma variedade de características sobre o perfil do cliente e a distribuição de demanda de arquivos de vídeo. Nem o perfil do cliente nem a distribuição da demanda do arquivo de vídeo permanece o mesmo através do tempo. A demanda para um arquivo modifica assim como os interesses do cliente e as mudanças do perfil modificam. Em um curto percurso, alguns arquivos de vídeo são freqüentemente demandados pela manhã, enquanto outros estão em alta demanda durante a noite.

A capacidade da largura de banda do dispositivo de armazenamento, onde os vídeos residem, deve suportar um súbito aumento na demanda. Senão, o servidor pode precisar emigrar o arquivo de vídeo correspondente para outro meio de armazenamento e/ou fazer múltiplas cópias para sustentar a estabilidade do sistema e obter a qualidade desejada do serviço. Isto é equivalente a mover o vídeo demandado para um centro de distribuição com mais *drivers* e funcionários para distribuí-la rapidamente. Naturalmente, o custo de cada centro de distribuição será superior; de qualquer modo, servindo mais clientes, a renda aumentará.

Um típico servidor de vídeo pode acomodar milhares de arquivos de vídeo. Clientes gostarão de acessar uma vasta seleção de vídeos. O projetista do servidor de vídeo, de qualquer modo, preferirá incluir somente estes vídeos populares em seu menu, o suficiente para justificar seu armazenamento e o custo da comunicação. Um vídeo “quente” pode atrair centenas de clientes por semana, conseqüentemente trazendo milhares de dólares. Um vídeo “frio”, por outro lado, pode ser solicitado apenas algumas vezes por ano. Portanto, o custo para armazenar cada vídeo deve ser baixo o suficiente para justificar sua existência.

Um sistema de custo efetivo deve alocar arquivos de vídeo para o lugar certo no tempo certo. Daí, a performance das técnicas de gerenciamento disputam um importante papel no projeto de cada servidor. Um sistema de alocação de arquivos de vídeo bem gerenciado reduz o custo do armazenamento, tornando o serviço mais disponível.

Este estudo apresenta as características de um armazenamento de vídeo diferente fornecendo um modelo analítico para obter custo de armazenamento de arquivos de vídeo. Ele mostra o problema da alocação de arquivos de vídeo e fornece uma solução para o problema.

3.3.5 Uma arquitetura de armazenamento baseada em disco para vídeo em servidores em demanda [OZD 95]

Este trabalho é uma arquitetura de armazenamento baseada em disco para vídeo em servidores em demanda. Um servidor *MOD* (*movie on demand* – vídeo em demanda) é um sistema de computador que armazena vídeos de forma digital e comprimida e fornece suporte para diferentes porções de dados de vídeo comprimido, para serem acessadas e transmitidas simultaneamente.

Tal servidor não só permite aos espectadores assistirem um vídeo a qualquer hora em que desejarem, mas também os permite aplicar operações de videocassete, como pausa, resumo, avanço e retrocesso, para os vídeos em que estiverem assistindo atualmente.

O conceito de vídeo em demanda (*MOD*) tem se tornado extremamente popular com telecomunicações, computadores e companhias a cabo. Telespectadores que assinam o

serviço *MOD* têm acesso a muitos grupos de características em comparação com a transmissão baseada em redes a cabo e TV. Por exemplo, um telespectador pode começar a assistir um vídeo, entre um grupo particular de vídeos, a qualquer hora que desejar. Enquanto estiver assistindo, ele pode aplicar operações de videocassete, como pausa, avanço, retrocesso e retomada do vídeo. Assim, serviços *MOD* diferem substancialmente de serviços de transmissão a cabo de uma forma que estes não permitem que telespectadores vejam a mesma porção de um vídeo e ao mesmo tempo tenham controle sobre esta transmissão.

Até recentemente, redes de baixas larguras de banda e tecnologias de armazenamento de vídeo estavam oferecendo serviços *MOD* para telespectadores: uma tarefa difícil. De qualquer modo, hoje, redes construídas usando-se fibras óticas têm largura de banda de vários gigabits por segundo. Além disso, isto é possível não somente para armazenar dados de vídeo em forma digital, mas também para obter alta proporção de compressão.

Por exemplo, o disparo de um vídeo em 30 *frames* por segundo, que são comprimidos usando-se o algoritmo de compressão *MPEG*, requer uma largura de banda de somente 1,5 Mb/s. Assim, isto torna possível a transmissão simultânea de fluxos de vídeo independentes para milhares de telespectadores. Mesmo assim, o problema de transmitir dados de vídeo é consideravelmente simplificado devido à disponibilidade de redes de altas larguras de banda, ao projeto e à implementação de servidores *MOD*, que são responsáveis pelo armazenamento e a recuperação de diferentes porções de vídeo, simultaneamente.

Entretanto, este permanece sendo um problema não trivial. Uma arquitetura de armazenamento para um servidor *MOD* deve enfocar então as seguintes questões: baixo custo, recuperação de vídeos contínuos, capacidade de suportar operações de videocassete e servir múltiplos telespectadores ao mesmo tempo.

Em geral, um servidor *MOD* conterà uma *cache* para temporariamente armazenar os vídeos vistos ao mesmo tempo (chamados de vídeos populares). Os vídeos populares serão carregados para a *cache* de uma biblioteca que armazena vídeos permanentemente. A *cache* pode ser projetada com memória de acesso randômico (RAM) como uma arquitetura plana. Entretanto, esta abordagem aumentará o custo do servidor *MOD* substancialmente, devido ao alto custo de RAM e ao alto requisito de armazenamento de vídeo. Por exemplo, um vídeo *MPEG* comprimido de 100 minutos, com uma média de largura de banda de 1,5 Mb/s, requer aproximadamente 1,125 GB de armazenamento. Assumindo que o custo de RAM é de \$50,00 por MB, o custo da *cache* baseada na RAM para armazenar 100 vídeos populares excederá \$5,5 milhões.

Por estes motivos, a arquitetura estudada propõe um armazenamento hierárquico para projetar uma *cache* de baixo custo para um servidor *MOD*. A hierarquia consiste de discos que armazenam um vídeo popular e uma pequena quantidade de *buffers* de RAM, onde esses armazenam somente porções de vídeo. Devido ao baixo custo dos discos (aproximadamente \$1 por MB), o custo de um servidor *MOD* baseado nesta arquitetura é simultaneamente menos que um no qual o filme inteiro é carregado para a RAM.

Entretanto, ao contrário da arquitetura baseada em RAM, os tempos de acesso para localizações randômicas em disco são relativamente altos. Portanto, esquemas de alocação de armazenamento inteligentes devem ser criados para recuperar continuamente diferentes porções de um vídeo para um grande número de telespectadores e, ao mesmo tempo, para minimizar os requisitos de memória. Pelas mesmas razões, a implementação de operações de videocassete é uma tarefa difícil. É apresentado no estudo o esquema de alocação de armazenamento “restrito à fase” que permite um grande número de partes diferentes de um vídeo ser visto simultaneamente, e uma variedade de esquemas para implementar as operações de videocassete.

Os esquemas ilustram a diferença entre o tamanho dos *buffers* de RAM requeridos e a qualidade do serviço do tipo VCR, em particular, rude em exibição percebida pelos telespectadores durante operações de avanço/retrocesso, como também o tempo de resposta para trocar para modo de exibição normal dos modos de pausa, avanço e retrocesso. Os mais baixos custos dos esquemas para fornecerem funcionalidade limitada para as operações fazem o esquema ser atrativo para um amplo alcance de ambientes.

Este estudo mostra detalhadamente uma visão geral da arquitetura do sistema que fornece os serviços *MOD*, o esquema para armazenar vídeos em discos, a descrição de como operações de videocassete podem ser implementadas na arquitetura, esquemas para implementar a granularidade de avanço e retrocesso, e esquemas de *buffers* que fornecem a mesma funcionalidade de vídeos armazenados em RAM, mas que não requerem vídeos inteiros para serem armazenados.

3.2.7 Oracle Video Option [ORA 97]

A *Oracle Video Option* é uma tecnologia que permite a corporações escreverem e disporem de aplicações de negócios multimídia inovativas em seus ambientes cliente/servidor, incluindo quiosques de pontos de venda, treinamento em demanda interativo, comunicações corporativas, catálogos multimídia, sistemas de informação de *marketing*, etc. Estas aplicações, que permitem interação com informações multimídia, podem melhorar a produtividade de funções críticas de negócio – treinamento do empregado, suporte a decisões, suporte ao cliente, comunicações internas, vendas diretas e mais – tudo a um baixo custo.

A *Oracle Video Option* é usada para armazenar, gerenciar e distribuir vídeo com tela cheia e movimento total, com alta fidelidade de áudio sobre uma rede corporativa. É um componente chave da *Oracle Universal Server*, uma solução para gerenciar qualquer dado relacional, espacial, de texto, imagem, vídeo e áudio – em qualquer aplicação, a qualquer escala. Ela distribui:

- prova e escalabilidade de tecnologia de servidor de vídeo;

- suporte simultâneo a vídeo com movimento completo e tela cheia e alta fidelidade de áudio;
- capacidade para utilizar tecnologia de redes corporativas padrão tais como *Ethernet* e *FDDI*;
- integração com o banco de dados *Oracle 7* para uma completa solução de gerenciamento da informação na empresa;
- suporte a ferramentas de desenvolvimento de aplicações padrão na indústria.

Para desenvolver novas aplicações para a multimídia, desenvolvedores de software podem levar vantagem de um variado conjunto de ferramentas de desenvolvimento de aplicações para satisfazer as suas necessidades. O *Oracle Video Client*, componente da *Oracle Video Option* inclui suporte para *Oracle Media Objects*, *Oracle Power Objects* e *Visual Basic* da *Microsoft*. Através da interface de programação do cliente, ela também suporta outros aplicativos que podem embutir extensões *OLE*.

Algumas características da *Oracle Video Option* são:

- Requisitos do servidor

A *Oracle Video Option* está inicialmente disponível para as seguintes plataformas: *Microsoft NT* em sistemas *Intel* (classe *Pentium*), *SunSoft's Solaris* em sistemas *Sparc* e *HP/UX* em sistemas *Hewlett Packard's HP9000*. O fator chave na seleção de uma plataforma do servidor é a largura de banda do sistema. Os ingredientes críticos de um servidor de vídeo de alta performance são um barramento do sistema grande e escalável, sistemas de armazenamento de disco rápidos e alta performance em interfaces de rede. As plataformas de servidor suportadas oferecem um alcance escalável de performance para enfrentar seus requisitos de fluxo de servidor de vídeo.

- Requisitos do cliente

A *Oracle Video Client* está inicialmente disponível para sistemas PC baseados em processadores individuais *Intel*. É recomendável um processador da classe *Pentium*. A *Oracle Video Client* requer um mínimo de 16 MB de RAM, *Windows* para *Workgroups 3.11*, *TCP/IP* com *drivers* (controladores) *UDP/IP*, placa de áudio compatível com *Soundblaster* e placa decodificadora *Sigma Design REALmagic MPEG-1*.

- Requisitos de configuração da rede

A configuração recomendada da rede inclui um *hub* (conector) comutado *Ethernet* que suporta pelo menos uma ligação de alta velocidade (ex.: *FDDI*, *CDDI*) para a *Oracle Video Option* e uma ligação de alta velocidade adicional opcional para conectar o *backbone* (fonte principal) corporativo. Por causa da natureza do vídeo dependente de tempo, a *Oracle* recomenda que cada *Oracle Video Client* tenha um segmento (mínimo) dedicado *10BASET* para assegurar confiança na liberação do fluxo de vídeo.

Como características padrão, tem-se:

- liberação simultânea de tela cheia e fluxos de vídeo de movimento total para múltiplos clientes;
- integração com banco de dados *Oracle 7*;
- fluxo para suporte de serviço para reproduções múltiplas e simultâneas;
- controle remoto total (*play*, *stop* e *seek*) de reproduções de fluxos multimídia;
- interface de programação do cliente OCX e suporte para *Oracle Media Objects*;
- software RAID com recuperação em tempo real para garantir a distribuição de dados multimídia no caso de disco ou fracasso do controlador;
- utilidades de gerenciamento de sistema automatizadas e scripts e suporte ao monitoramento SNMP.

Os componentes da *Oracle Video Option* são:

- *Oracle Video Option*: uma evolução do software de servidor de vídeo *Oracle* para disposição de TV interativa.
- *Oracle Video Client*: software cliente que permite a desenvolvedores de aplicações utilizar a capacidade do vídeo de rede em suas aplicações.
- *Oracle Media Net*: o componente de software que permite a clientes e servidores comunicarem-se sobre um ambiente de computação distribuído.

A *Oracle Video Option* fornece também o pacote *Oracle Video Server 3.0*, que apresenta novas capacidades e mais plataformas. A *Oracle Video Server* fornece tecnologia para distribuir fluxos de vídeo e áudio sobre uma variedade de infra-estruturas de rede, permitindo às corporações desenvolverem aplicações de negócios ricos em multimídia facilmente. A *Oracle* planeja a liberação da *Oracle Video Server Release 3.0*, construída das capacidades da versão anterior com suporte a redes de baixas taxas de bit (*low-bit-rate*), codificação em tempo real e aumento de suporte ao cliente.

Com a versão 3.0, a *Oracle Video Server* suporta a distribuição de fluxos de vídeo e áudio sobre redes de baixas taxas de bits como modems analógicos de 28.8 e ISDN, com suporte corrente para arquivos *MPEG* de altas taxas de bits. Vídeos em tempo real alimentam-se diretamente da *Oracle Video Server*, permitindo novas transmissões ativas, financeiras e educacionais para fluxos para os micros dos clientes. Com controles de videocassete ao cliente final para estas transmissões, os usuários serão capazes de operar comandos de pausa, retrocesso e reprodução em eventos ao vivo.

A versão 3.0 suporta diversos ambientes da empresa incluindo computadores em rede, *Microsoft Windows NT 4.0* e *Windows 95* e plataformas *Macintosh*. A nova liberação suporta ferramentas de autoria adicionais, incluindo *Navigator* da *Netscape*, *Java* da *Sun Microsystems*, *Oracle Developer/2000 Forms*, *Oracle Power Objects*, *Oracle InterOffice* e *ActiveX* – e programas compilados em OCX como *Visual Basic* e *Visual C++*.

3.3.6 *Distributed Video Production – DVP* [TIR 96]

3.3.6.1 Introdução

A *Produção de Vídeo Distribuída (DVP)* é um projeto que examina várias arquiteturas multimídia distribuídas e seus componentes básicos, com o objetivo de fornecer uma compreensão esférica da situação atual e tendências na área de tecnologia multimídia, descrevendo suas relevâncias às aplicações *DVP*.

Uma definição para uma plataforma multimídia é: um sistema de computador capaz de apoiar aplicações multimídia. Mas neste projeto, o termo plataforma tem um significado mais amplo, isto é, um ambiente capaz de dirigir questões de interoperabilidade para aplicações e serviços. São examinados alguns esforços em estabelecer redes unificadas que enviam as questões de interoperabilidade, e entre componentes de software para a integração de sistemas, superando as limitações atuais de padronização.

O projeto analisa as quatro maiores arquiteturas multimídia, isto é, *DAVIC*, *IMA*, *ATIVEX* e *OMG-CORBA*, e suas relevâncias para o *DVP* são indicadas.

3.3.6.2 Arquiteturas Multimídia

a) *DAVIC*

A primeira arquitetura estudada é o *Conselho Áudio-Visual Digital (DAVIC)*. *DAVIC* é uma associação não lucrativa registrada em Geneve. Seu propósito é avançar com sucesso em aplicações áudio-visuais digitais e em serviços (inicialmente de radiodifusão e tipos interativos), pela disponibilidade oportuna de especificações internacionalmente de acordo de interfaces abertas e protocolos que maximizam a interoperabilidade de aplicações ou serviços. O conceito de *DAVIC* inclui todas as aplicações e serviços nas quais há um componente de vídeo e áudio digital significante.

Suas metas são identificar, selecionar, aumentar, desenvolver e obter o endosso de corpos de padrões formais de especificações de interfaces, protocolos e arquiteturas de aplicações áudio-visuais digitais e de serviços. O Conselho pretende disponibilizar os resultados de tais atividades para todas as partes interessadas em aplicar com condições razoáveis os resultados de suas atividades para campos de padrões formais apropriados.

b) *IMA*

A *Associação Multimídia Interativa (IMA)* é uma associação de comércio internacional que representa um grande número de companhias da indústria multimídia, desenvolvedores de aplicação e fornecedores de hardware e software. O projeto de compatibilidade do *IMA* almeja o desenvolvimento de recomendações para a compatibilidade de dados e aplicações para plataformas cruzadas. Ele é dividido em vários

grupos técnicos de trabalho que desenvolvem recomendações (chamadas de *Práticas Recomendadas*, *RP*) para padrões multimídia neutros de plataforma.

Os *Serviços de Sistema Multimídia* do *IMA* definem uma estrutura de rede personalizada para suportar distribuição de aplicação de mídia interativa com sincronização e mídia baseada em tempo sobre múltiplas configurações de redes de computadores.

A *Prática Recomendada (RP)* é baseada em uma resposta em comum para Solicitação de Tecnologia original do *IMA* pela *Hewlett-Packard*, pela *IBM* e pela *Sun Microsystems, Inc.* A operação em um ambiente distribuído é importante por causa de tendências significantes na indústria do computador para cliente/servidor e computação colaborativa. Outra tendência significativa é a computação capaz de recursos multimídia.

O *MSS* pretende enviar um amplo alcance de necessidades da aplicação. Ele estende as capacidades multimídia de computadores dedicados para capacidades que são local e remotamente utilizáveis. O *MSS* requer para dadas aplicações a habilidade para lidar com:

- dados ativos remotamente;
- dados armazenados remotamente;
- dados ativos e armazenados simultaneamente;
- vários tipos de dados simultaneamente;
- novos tipos de dispositivos e tipos de mídia.

Para fornecer suporte ao controle de dispositivos e ao acesso de mídia remota, que derivam dos cenários de aplicação acima, o *MSS* utiliza dois mecanismos diferentes. Para suportar a interação com objetos remotos, o *MSS* depende de uma infra-estrutura de objeto básica, tal como a fornecida pela *Arquitetura de Avaliação de Requisitos de Objetos Comuns (CORBA)* do *Grupo de Gerenciamento de Objetos (OMG)*. Para suportar o fluxo independente de mídia de dados críticos de tempo, o *MSS* define um *Protocolo de Fluxo de Mídia*, que não foi completado pelo projeto.

O *MSS* envolve as seguintes características:

- fornecimento de uma interface abstrata para um nodo de processamento de mídia, extensível para subclasses para suportar abstrações de hardware e software de processamento de mídia real;
- fornecimento de uma interface abstrata para o caminho de fluxo de dados ou a conexão entre os nodos de processamento de mídia, encapsulando conexões de baixo nível e semânticas de transporte;
- agrupamento de múltiplos nodos de processamento e conexões para uma unidade individual para objetivo de reserva de recursos e controle de fluxo;
- fornecimento de uma abstração de fluxo de dados de mídia, com suporte a uma variedade de capacidades de posição, tempo e/ou sincronização;

- separação das abstrações de formatos de mídia da abstração de fluxo de dados;
- exceções síncronas e eventos assíncronos;
- caracterização visível da aplicação de capacidades do objeto;
- registro de objetos em um ambiente distribuído pela localização e capacidades;
- recuperação de objetos em um ambiente distribuído pela localização e restrições;
- definição de um *Protocolo de Fluxo de Mídia* para suportar o transporte e a sincronização independente de mídia;
- uso do padrão industrial *CORBA* e de especificações *COSS* como a base para suportar objetos distribuídos;
- fornecimento de uma biblioteca local para simplificar a tarefa de escrever aplicações baseadas em *MSS*.

Como uma conclusão técnica, a especificação *MSS* do *IMA* é uma estrutura orientada a objetos muito elegante para aplicações distribuídas multimídia.

c) *ActiveX*

ActiveX é uma marca registrada para a Internet da *Microsoft* e para tecnologias multimídia. Ele é um grupo de tecnologias abertas que conduz o poder do computador pessoal para a conectividade onipresente da Internet. A arquitetura *ActiveX* tem como objetivo atingir a plataforma PC/Windows. Usuários assim como desenvolvedores se beneficiarão de seu projeto modular. Ainda que *ActiveX* seja anunciado como um padrão aberto, ele não é claro se estiver disponível para outras plataformas além do Windows. No mercado do consumidor, *ActiveX* / *ActiveMovie* serão uma importante arquitetura, ainda que tenham de ser completados com atividades *Netscape* para aplicações multimídia distribuídas (*Netscape ONE*).

Controles *OLE* são agora conhecidos como controles *ActiveX* e o *Kit de Desenvolvimento da Internet (IDK)* é agora o *Kit de Desenvolvimento ActiveX* da *Microsoft*. Novas tecnologias serão lançadas bem como o *ActiveX* foi. Uma dessas novas tecnologias é o *ActiveMovie*. O *ActiveMovie* foi criado para tornar-se a estrutura para a próxima geração de tecnologia de fluxo de mídia.

O *ActiveMovie* é a arquitetura de fluxo de mídia da *Microsoft* para Windows. Ele libera reprodução de áudio e vídeo via redes locais ou de longa distância enquanto expõe um grupo de interfaces flexível e extensível. O *ActiveMovie* permite a reprodução de tipos de mídia populares na rede, incluindo *MPEG*, áudio *WAV*, *AVI* e vídeo *Apple QuickTime*. Comparando outros formatos com o formato de fluxo do *ActiveMovie*, a reprodução começa tão logo quanto o primeiro dado alcançado. Não é mais necessário esperar pelo *download* para o dado ser finalizado.

Arquiteturas antigas de fluxo de mídia nos *drivers* de software eram monolíticos (ou seja, de circuitos integrados), e não permitiam substituir certas funções, produtos de

software ou hardware de diferentes vendedores. Os programas de reprodução de vídeo foram desse modo inflexíveis. Ao invés disso, o *ActiveMovie* usa uma arquitetura modular que define como os fluxos de dados multimídia podem ser controlados e processados usando-se componentes modulares de software chamados *filtros*. Esses filtros podem ser conectados a uma configuração chamada *gráfico de filtro*. Um objeto chamado *gerenciador de gráfico de filtro* é acessado pelas aplicações via programação das interfaces e controles como o gráfico de filtro são montados e como os dados são movidos através desse gráfico de filtros.

Os fluxos de mídia do *ActiveMovie* podem ser enviados aproximadamente sobre todos os protocolos de rede (como ATM, TCP ou RTP) em aproximadamente todas as taxas de velocidade. A programação da interface suportada pelo *ActiveMovie* dá controle sobre os filtros necessários, o caminho que os dados seguem e sobre a qualidade e a capacidade desejada para escrever os próprios filtros especiais.

O *ActiveMovie* foi substituído pelo próprio produto da *Microsoft* chamado *Video for Windows*. Ele é uma arquitetura flexível para sistemas de vídeo profissionais assim como para usuários da Internet. No futuro, quando as capacidades da rede forem parte suficiente das estações de TV, elas poderão oferecer programas de TV em alta qualidade para qualquer usuário. Com o *ActiveMovie*, os transmissores têm uma tecnologia para enviar facilmente vídeo sobre as redes na máxima qualidade que elas podem fornecer. Isto abre as portas para a nova era da TV digital e do Vídeo em Demanda.

Existem outros produtos que reproduzem dados de vídeo e áudio em redes. Um deles é o *VDO*. O *VDO* transmite uma arquitetura de vídeo chamada *VDOLive*. Ele inclui dois componentes de software: o *VDOLive Video Player* para visualizar vídeos sobre uma rede e o *VDOLivePersonal Server* para transmitir dados multimídia sobre uma rede. Ambos os produtos fiam-se em algoritmos escaláveis para fornecer qualquer largura de banda e vários protocolos para garantir a integridade dos vídeos.

Entretanto, em comparação com o *ActiveMovie*, o *VDO* é mais monolítico. Não existe caminho para conectar componentes de software, como filtros, para acessar as demandas específicas e uma programação de interfaces também não é suportada.

Um segundo produto é chamado de *Xings Streamworks Player*. Ele é capaz de reproduzir fluxos de áudio e vídeo da rede sem espera para *download* como o *ActiveMovie*. Ele pode fornecer uma alta qualidade de áudio e vídeo disponível na rede, capaz de tela cheia, cor completa, vídeo de movimento total e áudio com qualidade de CD. Mas o *Xing Player* é apenas capaz de reproduzir fluxos de vídeo e áudio *MPEG*. Entretanto, o *Stream Works Player* está disponível para maior quantidade de plataformas do que o Windows 95/NT, como *Sun Solaris* e *Linux*.

d) CORBA

O *Grupo de Gerenciamento de Objetos (OMG)* foi formado em 1989 com o objetivo de criar a interoperabilidade e a portabilidade de aplicações distribuídas orientadas a objetos. Ao contrário da *Fundação de Software Aberta (OSF)*, o *OMG* atualmente não produz software, apenas especificações.

A *Arquitetura de Gerenciamento de Objetos (OMA)* do *OMG* tenta definir, em um alto nível de abstração, as várias facilidades necessárias para a computação distribuída orientada a objetos. No modelo de objetos da *OMA*, é uma entidade identificável, encapsulada que fornece um ou mais serviços, e requisitos de questões do cliente para esses serviços a serem realizados conforme o interesse.

O centro do *OMA* é a *Avaliação de Requisitos de Objetos (ORB)*, um mecanismo pelo qual os objetos fazem solicitações transparentemente e recebem respostas. A *ORB* fornece interoperabilidade entre aplicações em máquinas diferentes em ambientes heterogêneos e interconecta múltiplos sistemas de objetos.

Em 1991, o *OMG* publicou a revisão 1.1 da especificação da *Arquitetura de Avaliação de Requisitos de Objetos Comuns (CORBA)*, uma descrição concreta das interfaces e serviços que devem ser fornecidos pelas *ORBs*. Desde então, muitos membros das companhias *OMG* têm embarcado ou têm anunciado planos para colocar produtos baseados na especificação *CORBA* incluindo tecnologias *Hewlett Pacard (HP ORB Plus)*, *DEC*, *IBM*, *IONA* e *Sunsoft*.

Uma aplicação *CORBA* desejada, para fazer uma solicitação em um objeto, deve suportar uma referência de objeto para ele. Referências de objetos são entidades opacas usadas pela *ORB* para identificar e localizar objetos de forma que as solicitações possam ser direcionadas para ele.

A interoperabilidade entre aplicações enfrenta dificuldades semelhantes à interoperabilidade entre sistemas, apenas em uma escala e camada diferentes. Conceitualmente, o *CORBA* situa-se na camada de aplicação do modelo OSI camada 7, uma camada que é responsável por fornecer funcionalidade ao usuário final. O *CORBA* representa a próxima geração de facilidade cliente/servidor que fornece sistemas e aplicações altamente distribuídos. Ele isola o cliente e atualmente os programadores das características heterogêneas distribuídas do sistema de informações. Assim, é evidente que o desenvolvimento de aplicações multimídia distribuídas se beneficiarão da incorporação deste padrão.

3.3.7 Microsoft Visual Studio 97 [MIC 97]

O Sistema de Desenvolvimento *Microsoft Visual Studio 97* oferece as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de aplicações para a *Web* abertas e distribuídas, para o escalamento das aplicações tradicionais cliente/servidor para soluções multi-camada baseadas em servidor e para adicionar interfaces públicas *Web* a sistemas empresariais existentes.

O *Microsoft Visual Studio 97 Professional Edition*, oferece aos programadores cinco ferramentas de desenvolvimento populares: o sistema de programação *Visual Basic* versão 5.0, o sistema de desenvolvimento *Microsoft Visual C++* versão 5.0, o sistema de desenvolvimento *Microsoft Visual J++* versão 1.1, o novo sistema de desenvolvimento para a *Web* *Microsoft Visual InterDev* e o sistema de gestão de bases de dados *Microsoft Visual FoxPro* versão 5.0.

Além destas cinco ferramentas, o *Visual Studio* inclui funcionalidades importantes de escalabilidade empresarial: o sistema de gestão de bases de dados cliente/servidor *Microsoft SQL Server Developer Edition* versão 6.5; o processador de transações *Microsoft Transaction Server Developer Edition* e o sistema de controle de versões *Microsoft Visual SourceSafe* versão 5.0.

Cada uma das ferramentas e funcionalidades serão descritas com mais detalhes a seguir.

3.3.7.1 Microsoft Visual Basic 5.0 Professional Edition

O *Visual Basic 5.0* é a ferramenta para o desenvolvimento de aplicativos e componentes baseados no Windows. Suas principais características são:

- Um compilador de código nativo. Usando-se este compilador interno de otimização de código nativo, os aplicativos podem ser executados até vinte vezes mais rápido que o *Visual Basic* versão 4.0.
- Controles *ActiveX*, que podem ser reutilizados em muitas ferramentas de desenvolvimento, incluindo o *Visual Basic*, o *Visual C++*, o *Visual FoxPro*, o *Microsoft Office* e o *Microsoft Internet Explorer*.
- Treze novos assistentes que ajudam a poupar tempo. O *Application Wizard* acelera a criação de aplicações MDI, SDI (Interface de documento único), baseados em bases de dados e no *Microsoft Internet Explorer*.
- Escalabilidade empresarial, criando aplicações multi-camada, utilizando uma arquitetura de componentes distribuída. As tecnologias *Component Object Model* (COM) e *Distributed Component Object Model* (DCOM) podem ser utilizadas para criar e implementar/distribuir seus objetos de forma fácil em qualquer localização: a nível local, na rede local ou em uma rede de longa distância, ou mesmo na aplicação para a Internet.

Como recursos e características do *Visual Basic 5.0*, algumas são: ambiente de desenvolvimento personalizável; modelos de projetos, projetos de exemplo e *Books Online*; macros suplementares sofisticadas; múltiplos projetos; interface e herança visual; criação de controles *ActiveX*; um conjunto rico de controles padrão; criação de aplicativos; flexibilidade no acesso aos dados; compilador de código nativo otimizado; componentes *ActiveX* para servidores; suporte nativo para RISC; etc.

3.3.7.2 Microsoft Visual C++ 5.0 Professional Edition

O *Visual C++ 5.0* é capaz de criar aplicativos avançados para a Internet e para intranets. Ele possui:

- Para alcançar o desempenho esperado: Compilador com extensões internas para suporte a cliente COM, o que torna o desenvolvimento de software baseado em componentes mais fácil.
- Novas otimizações de eficiência para uma velocidade sem paralelo para seus aplicativos, reduzindo o tamanho de um aplicativo em até dez por cento.
- Possibilidade de trabalhar com múltiplos bancos de dados através de suporte para a versão mais recente da ODBC, para o desenvolvimento de aplicativos cliente/servidor.
- Padrão da indústria, obtendo-se os mais recentes recursos *ANSI C++* como, por exemplo, modelos, exceções, *Run-Time Type Information (RTTI)*, *Namespaces* e a *Standard Template Library (STL)*.
- Bibliotecas poderosas, podendo programar para a Internet usando as mais recentes tecnologias da Microsoft: *Microsoft ActiveX*, *Microsoft Foundation Classes (MFC)* e a *Active Template Library (ATL)*.
- Ambiente de desenvolvimento personalizável, podendo-se adequar e configurar o ambiente para as necessidades.

A área de trabalho do projeto, que integra classes, interfaces COM, arquivos, documentação, recursos e bancos de dados é a mesma. Ele ainda possui um ambiente de desenvolvimento com capacidades de *script* (automatizado) usando *VBScript*, várias galerias de controles *ActiveX* e *C++* pré-construídos totalmente compartilháveis, *AppWizards* personalizados permitindo a criação de um assistente com base em um projeto existente, sintaxe *HTML* codificada por cores, diversos comandos novos de edição e navegação, entre outras características.

3.3.7.3 Microsoft Visual J++ 1.1

O *Visual J++ 1.1* é uma ferramenta de desenvolvimento *Java* que permite a integração da linguagem *Java* aos sistemas existentes, tais como redes corporativas cliente/servidor e banco de dados.

O *Visual J++ 1.1* disponibiliza todas as ferramentas necessárias para todo o trabalho de criação de aplicações e *applets Java*. Estas ferramentas incluem a capacidade de depurar *applets* dentro de um *browser*; o compilador *Java*; um editor completo customizável, além de documentação *on-line* e impressa.

Como características, pode-se citar:

- Assistente de banco de dados para a criação passo a passo de *applets*, que se conectam aos bancos de dados ODBC em qualquer sistema operacional;
- Assistente *ActiveX* para eliminar a tarefa de escrever códigos e permitir a criação de componentes *ActiveX*;
- Avançado *Sistema de Desenvolvimento Integrado (IDE)* que automatiza tarefas repetitivas e disponibiliza características de construção para compressão e publicação de *Applets Java* no *Visual J++*.

Como benefícios imediatos, pode-se dizer que o *Visual J++ 1.1*:

- cria código de programa *Java* entre plataformas aos mesmo tempo em que minimiza o ciclo editar-compilar-depurar para aplicativos *Java*, utilizando um compilador que processa mais de um milhão de linhas de programa por minuto;
- resolve rapidamente problemas complexos com o primeiro depurador visual *Java*, que depura simultaneamente múltiplos aplicativos a partir do paginador, desmonta o código de bytes e define pontos de quebra em aplicativos multi-entrelaçados;
- cria aplicativos multi-entrelaçados, orientados para eventos com o auxílio de assistentes;
- cria e testa simultaneamente aplicativos e controles *ActiveX*;
- aprende a programação *Java* com os tutoriais *on-line*, exemplos de código fonte, diagrama de hierarquia de classes *Java*, documentação completa, entre outros.

3.3.7.4 Microsoft Visual InterDev

O *Microsoft Visual InterDev* disponibiliza um ambiente de desenvolvimento rápido, ferramentas poderosas de base de dados e capacidades integradas de gestão de *Web sites*, permitindo a criação, publicação e geração de aplicações dinâmicas para a *Web*, de forma simples.

O *Visual InterDev* é um ambiente de desenvolvimento flexível, baseado em normas da indústria, podendo-se criar aplicações interativas que podem ser acessadas de qualquer *browser Web* e em qualquer plataforma. Ele aumenta a produtividade através de ferramentas de programação para o lado cliente e servidor, de ferramentas de conectividade para bases de dados, de ferramentas de edição de conteúdo, das capacidades de criação e gestão de *sites* e do suporte para o desenvolvimento em equipe.

Como uma das características principais, pode-se alcançar um novo nível de produtividade com, além das citadas acima:

- Movimento do conteúdo de servidores de desenvolvimento para servidores de produção, através do sistema de publicação.
- Integração com outras ferramentas visuais da *Microsoft*, incluindo o *Visual Basic*, o *Visual C++*, o *Visual J++* e o *Visual FoxPro*.
- Trabalho no modo WYSIWYG (com o editor *FrontPage 97*) ou no modo de edição de fonte (através do *HTML Source Editor* com código de cores).

Outra característica é a distribuição e implementação de aplicações grandes e escaláveis de base de dados para a *Web*, que permite:

- Utilizar ferramentas de desenvolvimento de bases de dados de ODBC, incluindo o sistema de gestão de bases de dados cliente/servidor *Microsoft SQL Server*, a base de dados *Microsoft Access* ou *Microsoft FoxPro*, assim como bases de dados *Oracle*, *Sybase* e outras.
- Criar formulários de bases de dados em *HTML*, com o *Data Form Wizard*.
- Construir e ensaiar visualmente complexas instruções *SQL*, com o *Query Designer*.
- Utilizar as linguagens de desenvolvimento *VBScript* e *Jscript* para criar *Web sites* baseados em bases de dados.
- Obter uma consulta direta de todas as bases de dados utilizadas num *Web site*, com a funcionalidade *Data View*.

3.3.7.5 *Microsoft Visual FoxPro 5.0 Professional Edition*

O *Visual FoxPro 5.0* é um sistema de desenvolvimento de bancos de dados relacionais. Ele permite recompilar e executar aplicativos *FoxPro* existentes ou convertê-los para aproveitar os métodos da programação orientada a objetos.

Com o *ActiveX*, os desenvolvedores dispõem de uma ampla gama de ferramentas de linguagem, aplicativos e partes reutilizáveis para a criação de aplicativos interativos. Pode-se utilizar controles e objetos *ActiveX* para estender as soluções gravadas no *Visual FoxPro*.

Pode-se aumentar o potencial de outros aplicativos com a velocidade e a flexibilidade do *Visual FoxPro*, usando servidores de automação. Com o encapsulamento de parte de um aplicativo e a definição de métodos públicos, um público maior poderá tirar proveito das funções desta ferramenta em uma rede local ou na Internet – mesmo sem o aplicativo ou recursos locais abrangentes. Outras características:

- Código mais facilmente reutilizado, com a programação orientada a objetos, que oferece várias vantagens em termos de economia de tempo. Pode-se criar classes no *Visual FoxPro* de diversas origens e reutilizá-las repetidas vezes.
- Trabalho com mais desempenho. Formulários e controles, por exemplo, podem ser exibidos mais rapidamente graças à maior velocidade de representação de objetos e à ligação pausada de controles de formulário. Para o ambiente de desenvolvimento cliente/servidor, o *Visual FoxPro* possui maior velocidade de recuperação de dados locais e maior velocidade em taxas de recuperação de servidor.
- Cria soluções com uma melhor conexão.
- Ambiente de desenvolvimento mais amigável, com grandes aprimoramentos nos recursos de depuração, além dos recursos de gerenciamento de projetos internos.

3.4 Avaliação dos Trabalhos Encontrados

Esta seção apresenta uma análise comparativa dos trabalhos pesquisados, descritos nas seções anteriores.

Os produtos encontrados na Internet para manipular dados de áudio e vídeo são alternativas ideais para uma empresa que deseja desenvolver um sistema de vídeo digital completamente novo. A principal vantagem de produtos como estes encontrados é que o acesso aos dados armazenados digitalmente é fácil e rápido.

Entre estes produtos, existem os videocassetes controlados por computador, dos quais foi citado o *VCR MASTER Control Software Package* da *Philips*. Estes equipamentos são uma solução híbrida para a manipulação de dados multimídia, ou seja, permitem que uma aplicação trabalhe com dados analógicos e digitais ao mesmo tempo e em sincronia. Outra solução híbrida descrita foi o *Sistema de Vídeo Produsen*, que permite o tráfego de sinais analógicos em uma rede digital.

Os projetos desenvolvidos para uma aplicação específica englobam:

- métodos de armazenamento e recuperação de dados multimídia, como o *Projeto de Classificação de Vídeo*, preocupado em gerenciar o conteúdo de vídeo para a recuperação;
- um ambiente de integração de dados multimídia, com manipulação completa dos dados, chamado *MediaStation 5000*;
- desenvolvimento de arquiteturas de servidores de vídeo para oferecer armazenamento digital de vídeos e vídeo em demanda.

A *Oracle Video Option*, produto da *Oracle* é uma tecnologia que permite a integração de aplicações multimídia com informações multimídia, armazenando,

gerenciando e distribuindo vídeo para melhorar a produtividade das funções de uma empresa a custo baixo.

Uma das principais vantagens é o conjunto de ferramentas de desenvolvimento de aplicações, que permitem:

- múltiplas plataformas, que oferecem alcance escalável de desempenho para enfrentar solicitações de fluxo do servidor de vídeo;
- suporte e liberação para reproduções múltiplas e simultânea de tela cheia e movimento total do fluxo de vídeo para múltiplos clientes;
- controle de funções de videocassete total para reproduções;
- recuperação em tempo real para a distribuição dos dados multimídia.

Uma desvantagem importante é que o banco de dados *Oracle* é pesado para aplicações de médio porte, que necessitam de algumas poucas funções.

O projeto de *Produção de Vídeo Distribuído (DVP)* que examina várias arquiteturas multimídia distribuídas e seus componentes básicos, e as ferramentas de software para o desenvolvimento de aplicações para a *Web* abertas e distribuídas do pacote do *Microsoft Visual Studio 97* podem ser analisados através de suas características.

O *DVP* tem como objetivo principal fornecer a situação atual na tecnologia multimídia, analisando as quatro maiores estruturas para o desenvolvimento e a manipulação de aplicações multimídia.

O *DAVIC (Conselho Áudio-Visual Digital)* foi a primeira estrutura a ser analisada. Seu objetivo é avançar em aplicações áudio-visuais digitais e em serviços como o de radiodifusão. Se o propósito do desenvolvimento de uma aplicação seja abranger o alcance de sistemas e aplicações multimídia, deve-se considerá-lo como uma iniciativa importante.

A segunda estrutura avaliada foi a *Associação Multimídia Interativa (IMA)*, uma associação de comércio internacional que representa um grande número de companhias da indústria multimídia, desenvolvedores de aplicação e fornecedores de hardware e software. E os *Serviços de Sistema Multimídia (MSS)* do *IMA* definem uma estrutura de rede personalizada para suportar distribuição de aplicação de mídia interativa com sincronização e mídia baseada em tempo sobre múltiplas configurações de redes de computadores.

Do ponto de vista teórico, considerando as relevâncias para o *DVP*, as especificações *MSS* para o *IMA* são importantes, desde que elas sejam uma unificação elegante de arquiteturas para aplicações multimídia. Suas vantagens abrangem poder lidar com vários tipos de dados ativos e armazenados remotamente e simultaneamente, além de fornecer suporte ao controle de tipos de dispositivos e de mídia.

O *MSS* do *IMA* também cobre a maioria das questões relevantes para o desenvolvimento de aplicativos multimídia e fornece uma poderosa API. Por ser baseada no padrão *CORBA* do *OMG* e em serviços *COSS*, é acessível a uma variedade de plataformas, linguagens, etc.

O *ActiveX* é um grupo de tecnologias abertas que conduz o poder do computador pessoal para a conectividade onipresente da Internet (relevância para o *DVP*). Não é certo que ele seja disponível para outras plataformas além do Windows. Uma tecnologia importante do *ActiveX* é o *ActiveMovie*, pois este foi criado para tornar-se a estrutura básica para a tecnologia de fluxo multimídia no futuro. Sua principal vantagem é que ele usa uma arquitetura modular que define como os fluxos de dados multimídia podem ser controlados e processados usando-se *filtros*.

Dois outros produtos que se encaixam à estrutura do *ActiveMovie* são o *VDOLive* e o *Xings Streamworks Player*. O primeiro é capaz de visualizar e transmitir dados de vídeo e áudio sobre uma rede. Sua vantagem é que os produtos que geram estas funcionalidades, baseiam-se em algoritmos escaláveis para fornecer qualquer largura de banda e em vários protocolos para garantir a integridade dos vídeos. Sua desvantagem: é mais monolítico que o *ActiveMovie*. O *Xing Player* possui a mesma função do *VDOLive*. Entretanto, a reprodução dos fluxos de vídeo e áudio só pode ser feita com algoritmos *MPEG*. Mas possui uma vantagem: está disponível para um maior número de plataformas, incluindo *Linux*.

O *Microsoft Visual Studio 97*, com suas ferramentas de desenvolvimento, é o pacote que oferece as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de aplicações para a *Web* abertas e distribuídas, para o escalonamento das aplicações tradicionais cliente/servidor para soluções multi-camada baseadas em servidor, e para adicionar interfaces públicas *Web* a sistemas empresariais existentes.

As características que mais se destacam em cada uma das ferramentas do pacote estão mostradas na Tabela 3.1.

TABELA 3.1 – Características dos recursos das ferramentas do Visual Studio 97.

Produto	Características do Recurso
<i>Visual Basic 5.0</i>	Mais rapidez no desenvolvimento dos aplicativos, incluindo aqueles baseados em bases de dados; ambiente de desenvolvimento personalizável; controles <i>ActiveX</i> ; escalabilidade empresarial utilizando arquitetura distribuída.
<i>Visual C++ 5.0</i>	Otimizações de eficiência que reduz o tamanho de um aplicativo; suporte mais recente para ODBC; padrões industriais; bibliotecas para programação na Internet; ambiente de desenvolvimento personalizável.
<i>Visual J++ 1.1</i>	Capacidade de depurar applets Java dentro de um browser; assistente passo a passo de banco de dados; assistente <i>ActiveX</i> , que elimina a tarefa de escrever códigos; sistema de desenvolvimento integrado (IDE).
<i>Visual InterDev</i>	Maior produtividade na Web; integração com outras ferramentas visuais; distribuição e implementação de aplicações escaláveis de bases de dados para a Web.

3.5 Problemas identificados

Como foi mencionado anteriormente, informações multimídia são possíveis em redes corporativas como, por exemplo, o uso de uma rede de vídeo que pode disponibilizar treinamentos, demonstrações e imagens e sons de reuniões em andamento em tempo real, como é o caso do sistema proposto.

A ALERGS, com o PRIMA/Vídeo, implantou esta tecnologia e abriu espaço para novos trabalhos a serem pensados e implantados. Com este sistema, vários recursos estão sendo disponibilizados aos usuários. Entretanto, alguns obstáculos técnicos aparecem com a disponibilização dessas informações multimídia no ambiente da rede interna. O tráfego de conteúdo multimídia é muito maior na rede do que arquivos com conteúdo estático. Naturalmente, isso representa uma preocupação menor para redes corporativas, as quais transportam dados em alta velocidade, do que para a Internet, onde muitos usuários estão conectados através de acessos por linha discada. No entanto, mesmo em uma rede local, a multimídia deve ser avaliada criteriosamente, pois pode sobrecarregar a rede.

Porém, o problema mais difícil a ser resolvido é poder exibir em *tempo real* dados de áudio e vídeo. O *SIHAL – Sistema de Informações Hiperídia da AL* – precisa realizar essa tarefa para disponibilizar as imagens referidas. Essa categoria de informações é chamada de *dependente de tempo* ou, no jargão tecnológico, dados *isócronos*. No que se refere a conteúdo estático – como a correspondência eletrônica – é indiferente o fato de se receber as partes I e II de uma mensagem composta de duas partes juntas ou com um intervalo de meia hora. É também irrelevante o fato de se obter a parte II antes, desde que as duas partes estejam identificadas.

O embaralhamento aleatório é o que acontece com os pacotes de dados transmitidos em uma rede *TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol)*. Alguns dos pacotes que compõem o conteúdo podem percorrer determinado caminho, ao passo que outros podem passar por outro percurso e esses pacotes podem ser recebidos em uma sequência diferente daquela em que foram transmitidos. Isso não é muito relevante para a correspondência eletrônica ou para documentos que são lidos somente quando são inteiramente recebidos. Mas pode prejudicar o entendimento de um conteúdo que seja dependente de tempo.

Existem duas soluções para o problema de sincronização de dados multimídia em tempo real. Uma delas consiste em tratar clipes de som e de vídeo como arquivos – à semelhança de qualquer outro documento – e disponibilizá-los em forma de *download*. Para exibi-los (e ouvi-los), deve-se transferir os arquivos sincronizados através da rede para o

computador, onde um programa local de reprodução promoverá a renderização desses arquivos.

Pode-se dizer que um CD-ROM é capaz de armazenar cerca de 1 hora de som e filmes, consumindo uma área de extraordinários 640 MB.

Essa estratégia resolve o problema da transmissão em tempo real, mas pode prejudicar sensivelmente o desempenho do trabalho. Isto porque os arquivos de som, independente do tamanho, são sempre muito grandes – ocupando em geral centenas de kilobytes – e inclusive os arquivos de vídeo pequenos podem ocupar dezenas de megabytes. Mesmo em uma rede local de alta velocidade, pode-se enfrentar retardos na sincronização ao dar um clique sobre um dado multimídia.

A outra solução possível consiste na tecnologia de utilização de *streams* para transferir o som ou o filme do servidor para um navegador e interpretá-lo de forma instantânea. O áudio e o vídeo com o uso de *streams* permite aos usuários ouvir arquivos de som e pegar a transmissão de imagens ao invés de ter que esperar o *download* ser concluído para captar estas mídias. Neste caso, um pacote com alguns kilobytes por segundo percorre a rede exibindo o conteúdo enquanto outro pacote está sendo enviado, e o retardo anterior ao início da execução será praticamente nenhum.

Para utilizar a tecnologia de *streams* de vídeo – que inclui dados de áudio e vídeo em uma rede local – são necessários três componentes. No computador cliente, um *recurso de reprodução* interpreta o *stream* de dados e o renderiza em sons e imagens. De modo geral, o software deve ser instalado também no *servidor*, pois os produtos de uso de *streams* funcionam através do acréscimo de recursos de tempo real em protocolos *TCP/IP* e *HTTP*. Por fim, para criar o próprio conteúdo de áudio ou de vídeo, será preciso um *codificador*.

O codificador é o software que recebe como entrada arquivos como .AU ou .WAV existentes ou áudio digitalizado em tempo real. Como saída, o codificador produz um *stream* ao vivo para o software do servidor ou um arquivo compactado para execução por demanda.

Para solucionar estes problemas, várias formas de implantação para o *SIHAL* foram estudadas. Uma primeira maneira que se pensou para disponibilizar os dados multimídia seria digitalizar as imagens das Sessões Plenárias armazenando-as em um servidor, podendo assim, reproduzi-las digitalmente. Este caso tornou-se inviável à Assembléia devido ao fato de ter que disponibilizar um enorme espaço para conseguir armazenar todas as informações. Isto porque cada Sessão Plenária pode ser transcorrida entre 2 e 4 horas, 3 vezes por semana, totalizando 24 horas de Sessões gravadas por mês e, portanto, ocupando gigabytes de espaço para o armazenamento. Mesmo adquirindo recursos como CDs ou DVDs esta idéia seria inviável, pois a aquisição destes equipamentos também seria grande.

Para o *SIHAL* conseguir suportar o armazenamento e a recuperação de pequenos trechos digitais das imagens ou de aplicações de vídeo envolvendo transmissão ou armazenamento, ele precisará requerer algumas formas de compressão de dados para reduzir a demanda irregular em armazenamento e/ou transmissão. Este é um problema que deverá ser resolvido, pois é necessária uma padronização de algoritmos deste tipo porque a compatibilidade entre diferentes aplicações é muito desejável e muitas vezes essencial. Esta é a justificativa para o estudo citado capítulo anterior sobre métodos de armazenamento e recuperação de informações multimídia.

Por isso, na próxima seção serão mostradas algumas técnicas para digitalização de áudio e vídeo e o estudo de padrões de algoritmos de compressão. Como foi mencionado anteriormente, informações multimídia são possíveis em redes corporativas como, por exemplo, o uso de uma rede de vídeo que pode disponibilizar treinamentos, demonstrações e imagens e sons de reuniões em andamento em tempo real, como é o caso do sistema proposto.

Porém, o problema mais difícil a ser resolvido é poder exibir em *tempo real* dados de áudio e vídeo. O *SIHAL* precisa realizar essa tarefa para disponibilizar as imagens referidas. Essa categoria de informações é chamada de *dependente de tempo* ou, no jargão tecnológico, dados *isócronos*. No que se refere a conteúdo estático – como a correspondência eletrônica – é indiferente o fato de se receber as Partes I e II de uma mensagem composta de duas partes juntas ou com um intervalo de meia hora. É também irrelevante o fato de se obter a Parte II antes, desde que as duas partes estejam identificadas.

O embaralhamento aleatório é o que acontece com os pacotes de dados transmitidos em uma rede *TCP/IP* (*Transport Control Protocol/Internet Protocol*). Alguns dos pacotes que compõem o conteúdo podem percorrer determinado caminho, ao passo que outros podem passar por outro percurso e esses pacotes podem ser recebidos em uma sequência diferente daquela em que foram transmitidos. Isso não é muito relevante para a correspondência eletrônica ou para documentos que são lidos somente quando são inteiramente recebidos. Mas pode prejudicar o entendimento de um conteúdo que seja dependente de tempo.

Existem duas soluções para o problema de sincronização de dados multimídia em tempo real. Uma delas consiste em tratar clipes de som e de vídeo como arquivos – à semelhança que qualquer outro documento – e disponibilizá-los em forma de *download*. Para exibi-los (e ouvi-los), deve-se transferir os arquivos sincronizados através da rede para o computador, onde um programa local de reprodução promoverá a renderização desses arquivos.

Como um comentário, pode-se dizer que um CD-ROM é capaz de armazenar cerca de uma hora de som e filmes, consumindo uma área de extraordinários 640 MB.

Essa estratégia resolve o problema da transmissão em tempo real, mas pode prejudicar sensivelmente o desempenho do trabalho. Isto porque os arquivos de som, independente do tamanho, são sempre muito grandes – ocupando em geral centenas de

kilobytes – e inclusive os arquivos de vídeo pequenos podem ocupar dezenas de megabytes. Mesmo em uma rede local de alta velocidade, pode-se enfrentar retardos na sincronização ao dar um clique sobre um dado multimídia.

A outra solução possível consiste na tecnologia de utilização de *streams* para transferir o som ou o filme do servidor para um navegador e interpretá-lo de forma instantânea. O áudio e o vídeo com o uso de *streams* permite aos usuários ouvir arquivos de som e pegar a transmissão de imagens ao invés de ter que esperar o *download* ser concluído para captar estas mídias. Neste caso, um pacote com alguns kilobytes por segundo percorre a rede exibindo o conteúdo enquanto outro pacote está sendo enviado, e o retardo anterior ao início da execução será praticamente nenhum.

Para utilizar a tecnologia de *streams* de vídeo – que inclui dados de áudio e vídeo em uma rede local – são necessários três componentes. No computador cliente, um *recurso de reprodução* interpreta o *stream* de dados e o renderiza em sons e imagens. De modo geral, o software deve ser instalado também no *servidor*, pois os produtos de uso de *streams* funcionam através do acréscimo de recursos de tempo real em protocolos *TCP/IP* e *HTTP*. Por fim, para criar o próprio conteúdo de áudio ou de vídeo, será preciso um *codificador*.

O codificador é o software que recebe como entrada arquivos como .AU ou .WAV existentes ou áudio digitalizado em tempo real. Como saída, o codificador produz um *stream* ao vivo para o software do servidor ou um arquivo compactado para execução por demanda.

Para solucionar estes problemas, várias formas de implantação para o *SIHAL* foram e continuam sendo estudadas. Uma primeira maneira que se pensou para disponibilizar os dados multimídia seria digitalizar as imagens das Sessões Plenárias armazenando-as em um servidor, podendo assim, reproduzi-las digitalmente. Este caso tornou-se inviável à Assembléia devido ao fato de ter que disponibilizar um enorme espaço para conseguir armazenar todas as informações. Isto porque cada Sessão Plenária pode ser transcorrida entre 2 e 4 horas, 3 vezes por semana, totalizando 24 horas de Sessões gravadas por mês e, portanto, ocupando gigabytes de espaço para o armazenamento. Mesmo adquirindo recursos como CDs ou DVDs esta idéia seria inviável, pois a aquisição destes equipamentos também seria grande.

Descobriu-se então um Sistema de Vídeo instalado no Senado Federal, em Brasília, que permite o tráfego de sinais de vídeo de forma analógica, através de um dispositivo chamado *F-Coupler*, fornecido pela IBM, que permite a coexistência de sinais de vídeo analógicos trafegando em uma rede Token-Ring (meio digital). Este dispositivo aproveita-se de folgas de bandas passantes em um cabeamento do tipo par trançado, sem gerar tráfego na rede.

Esta idéia foi descartada pois, na época da instalação, as imagens dos frames não pareciam reais, devido à sua velocidade de transmissão. Para tal, seria necessário que os equipamentos que transmitissem os sinais de vídeo fossem mais sofisticados que os

instalados no Senado Federal, tornando-o também fora do alcance de aquisição da Assembléia Legislativa.

Com isto, pensou-se em pesquisar equipamentos existentes, como videocassetes controlados por computador, que pudessem reproduzir diretamente uma fita de vídeo para o computador, sem precisar preocupar-se com espaço de armazenamento. De qualquer modo, a Assembléia precisaria adquirir o equipamento necessário a um curto prazo, devido ao fato de que precisa-se apresentar a implementação de um protótipo do sistema para a conclusão deste trabalho. Isto é inviável, já que a mesma necessita de tempo para efetuar licitações e pesquisa de preços para adquirir produtos, sem contar que a maioria de tais equipamentos não encontram-se disponíveis no mercado facilmente, precisando-se fazer pedidos, na maioria das vezes, via Internet. Neste caso, mais tempo ainda seria necessário para esperar pelo equipamento solicitado.

Para o *SIHAL* conseguir suportar o armazenamento e a recuperação de pequenos trechos digitais das imagens ou de aplicações de vídeo envolvendo transmissão ou armazenamento, ele precisará requerer algumas formas de compressão de dados para reduzir a demanda irregular em armazenamento e/ou transmissão. Este é um problema que deverá ser resolvido, pois é necessária uma padronização de algoritmos deste tipo porque a compatibilidade entre diferentes aplicações são muito desejáveis e muitas vezes essenciais. Esta é a justificativa para o estudo citado capítulo anterior sobre métodos de armazenamento e recuperação de informações multimídia.

Por isso, neste capítulo serão mostradas algumas técnicas para digitalização de áudio e vídeo e o estudo de padrões de algoritmos de compressão.

3.6 Técnicas de Digitalização de Dados Multimídia

Esta seção é uma contribuição para solucionar o problema da filtragem de informações, que deve ser adaptada aos métodos de armazenamento e acesso, para a implantação do *SIHAL*. Isto porque ele tem como característica principal a manipulação de um volume muito grande de dados multimídia em tempo real.

Os sistemas de informação convencionais não são suficientemente robustos para sistemas deste tipo, por não oferecerem métodos apropriados de indexação automática ou semi-automática, principalmente quando se tem sessões onde os assuntos dos pronunciamentos não são agendados previamente.

É importante que se faça a distinção entre sistemas hipermídia e aplicações hipermídia. Nemetz [NEM 95] definiu esta distinção da seguinte forma: um sistema hipermídia é entendido com um conjunto de programas que possibilita a criação de várias aplicações hipermídia. Já uma aplicação hipermídia é um (conjunto de) programa(s)

caracterizado por permitir a manipulação, apresentação e representação de informações, onde:

- as informações são armazenadas em uma coleção de nós multimídia;
- os nós se encontram organizados de forma explícita ou implícita em uma ou mais estruturas (normalmente em uma rede de nós ligados por elos), e;
- os usuários podem recuperar informações navegando através das estruturas disponíveis.

O problema será estudar métodos de armazenamento e acesso para os dados digitalizados (grande parte provenientes de dados analógicos) de forma a disponibilizá-los no *SIHAL*.

3.6.1 Técnicas de Armazenamento

Segundo Holsinger [HOL 94], o armazenamento é uma das principais preocupações durante a produção, porque duas das melhores características da multimídia – som e vídeo digitais – são também as maiores consumidoras de armazenamento. Por exemplo, um só minuto de som estéreo em qualidade CD preenche mais de sete disquetes de alta densidade ou 10 megabytes (MB) no disco rígido. O vídeo digital é ainda mais exigente: apenas 25 minutos de vídeo digital em tela cheia com boa qualidade de som pode consumir até 2 gigabytes (GB) de espaço em disco.

O espaço de armazenamento não é o único problema a ser enfrentado. Para funcionar adequadamente, as placas de digitalização de vídeo e de som precisam enviar rapidamente enormes quantidades de dados para o disco ou recebê-los quando se grava ou se reproduz som e vídeo. Isto também coloca limites rigorosos no tipo de unidade que se pode usar para a produção de mídia digital, porque a maioria das unidades envia e recebe dados com menos da metade do volume necessário por alguns sistemas de edição de vídeo digital.

Segundo Bustamante [BUS 92], o armazenamento físico de um documento é organizado em dispositivos, os quais podem ser magnéticos ou óticos. Os dispositivos são divididos em segmentos, usados para armazenar índices de documentos, estruturas de acesso (assinaturas) a texto, tabelas do sistema e instâncias de documentos.

3.6.2 Digitalização / Edição / Armazenamento de Vídeo

3.6.2.1 Introdução

Uma estação de edição de vídeo agora não só é tecnicamente possível, mas também está dentro das limitações de orçamento de quase todos os negócios.

Nesta estação pode-se armazenar as imagens reais de câmeras de vídeo em disco rígido. O software então permite colocar esses bits de vídeo em *strings* na ordem em que se quiser, acrescentar títulos, gráficos gerados por computador e som, como narração ou filmes. Depois, passa-se as imagens digitalizadas do disco rígido para uma fita de vídeo nova.

O resultado é uma produção de vídeo com aparência profissional que seria difícil ou impossível de ser feita simplesmente copiando uma fita original de uma máquina para outra usando um processo mecânico de *start/stop/recue/start*.

Depois disso, pode-se fornecer ao usuário trechos de filmagens de pronunciamentos, conforme a pesquisa solicitada. Como se foi capaz de usar as imagens gráficas baseadas no computador, tem-se uma produção acabada que faz uso dos aspectos multimídia de seu computador durante a produção, mas que é exibida e distribuída em uma fita de vídeo padrão ou em outro formato.

Com a interface adequada, pode-se até executar o vídeo animado em uma janela que faça parte da tela da apresentação, com a disponibilização do software necessário, enquanto o texto e outras informações aparecem em alguma outra parte da tela. A maioria dos softwares disponíveis suporta vídeo digital dentro de uma pequena janela na tela, e essa pequena janela pode fazer parte de um projeto geral de tela.

Quando se usa muito vídeo no computador, precisa-se de um disco rígido grande e rápido, porque mesmo com imagens altamente comprimidas, o vídeo animado exige muito espaço de armazenamento. O *D/Vision*, da *TouchVision Systems* [TOR 93], por exemplo, é um dos poucos pacotes de edição que digitaliza totalmente o vídeo que está sendo editado para o disco rígido. Ele usa uma boa compressão, mas, mesmo assim, 75 minutos de vídeo exigem um gigabyte de armazenamento. Embora 75 minutos sejam suficientes para um filme acabado, pode-se precisar de mais armazenagem ainda para conter todos os diversos trechos animados que se deseja usar em uma produção.

Logo, os vídeos são digitalizados e editados em várias seqüências. Quando a seqüência de vídeo possui todas as apresentações e transições de uma cena para outra, é comprimida em formato de reprodução em CD-ROM, caso os dados ocupem um grande espaço de armazenamento, ou simplesmente gravada de forma natural para outros tipos de mídia, caso não ocupem.

Uma das razões para usar uma pequena janela dentro de uma tela são as limitações de armazenagem. O vídeo padrão, de movimento total, apresenta as informações à taxa de 30 *frames* (quadros) por segundo. Como cada um desses quadros é uma imagem gráfica, os requisitos de armazenamento para essa quantidade de informações à velocidade total numa tela cheia pode ser desconcertante.

Para contornar essa limitação, alguns vídeos de movimento total limitam o tamanho da tela e a resolução do monitor. Em muitos tipos de vídeo, essas limitações não são sérias. Afinal, poder ver em tempo real o vídeo com movimento total como parte ou

destaque de uma apresentação provavelmente vale uma pequena resolução na qualidade da imagem.

O vídeo digital será essencial para o desenvolvimento do *SIHAL* que digitalizará trechos das gravações feitas na ALERGS. Porém, a 30 *frames* por segundo, mesmo um vídeo curto preencheria rapidamente um disco rígido de capacidade média. Um vídeo com movimento total de 30 segundos descomprimido exige cerca de 600 MB de armazenamento. Assim sendo, para que o vídeo de animação seja praticável hoje de forma digital, é preciso usar alguma forma de compressão de vídeo mais *agressiva*.

Diferentemente do vídeo comum, a qualidade de uma imagem de vídeo digital não se degrada de cópia para cópia. Como o vídeo digital compõe-se de um código digital e não de um sinal elétrico analógico, como é o caso de uma cópia de fita de vídeo comum, uma cópia de vídeo digital contém a exata informação da original. Enquanto o sinal permanecer em sua forma digital, pode-se ir a um número infinito de gerações antes de se perceber qualquer queda na qualidade da imagem.

O potencial de distribuição de vídeo digital é talvez o maior benefício na troca do sistema analógico pelo digital. Como o arquivo de vídeo digital é simplesmente um tipo de dados binários de computador, pode-se hoje encontrar vídeo digital em todos os tipos de programas multimídia.

A forma de se converter inicialmente o vídeo determinará a qualidade da sequência de vídeo na aplicação multimídia. Percebe-se imediatamente vários problemas em um arquivo mal digitalizado, como a falta de quadros ou a má resolução de cores causada pela excessiva compressão inicial.

Geralmente é preciso comprimir todos os arquivos de vídeo digital diversas vezes em diferentes níveis de qualidade, dependendo de onde se está no processo produtivo [HOL 94]. Inicialmente, a compressão é mantida muito baixa para maximizar a qualidade da imagem. Para poder ter uma rápida pré-visualização durante os testes, criam-se filmes de tamanho bem pequeno com compressão mediana. Estando o arquivo do filme satisfatório, ele é gravado com um nível bem alto de compressão. Quanto maior a compressão, menos dados o dispositivo de armazenamento tem de passar para o computador, o que significa reprodução de vídeo mais rápida e mais uniforme.

Mas o mais importante é que pode-se comprimir o vídeo digital em tamanhos diferentes, dependendo do seu uso. Por exemplo, quando se editam segmentos de vídeo, usa-se pouquíssima compressão de vídeo para manter a imagem o mais limpa possível. Mais tarde, depois de se ter editado as sequências de vídeo, pode-se novamente comprimir toda a sequência para ser reproduzida uniformemente de um CD-ROM.

3.6.2.2 Digitalização de Vídeo

Segundo Holsinger [HOL 94], as imagens e o som da aplicação vêm de uma fonte de vídeo, como uma câmera ou um videocassete, para as placas de digitalização dentro do computador. Em alguns sistemas, as funções de digitalização de som e de imagens estão presentes em uma mesma placa.

O tamanho do fluxo de dados digitais é drasticamente reduzido usando-se algum tipo de compressão dos dados da imagem. Holsinger [HOL 94] diz que isto pode reduzir o tamanho do arquivo em até 200 por cento. O som permanece sem compressão, o que permite alta qualidade neste item, com vídeo digital altamente comprimido.

Durante a compressão, o hardware digitalizador funde o som e o vídeo em um formato de filme digital, geralmente com o *Video for Windows*. Isto mantém o som em sincronismo com o vídeo, quando se reproduz o arquivo de filme digital.

À medida em que cada seção do filme é comprimida, o software de digitalização grava essa seção no disco. Ao parar a gravação, o software coloca uma mensagem de fim de arquivo no filme.

Uma vez que o filme digital esteja concluído, pode-se reproduzi-lo na tela do computador. Se o filme utiliza um modelo de compressão especial, projetado para a placa digitalizadora, o arquivo é enviado de volta através do hardware digitalizador para acelerar a reprodução do arquivo.

3.6.2.3 Compressão de Vídeo

Já que o armazenamento de dados multimídia aumenta vertiginosamente, a única forma prática de lidar com eles é comprimi-los para que somente as informações mais essenciais sejam realmente armazenadas em disco. Quando se recupera as informações, o software associado de descompressão reconstrói os dados originais em tempo real, à medida que eles saem do disco e são exibidos na tela.

Há vários sistemas de compressão específicos para o hardware de diferentes placas digitalizadoras, como *DVI*, *JPEG* e *MPEG*. Eles serão vistos a seguir.

a) *DVI*

O vídeo altamente comprimido não apenas permite reduzir os requisitos de armazenamento como também tal vídeo digitalizado pode ser compartilhado em rede ou transmitido em regiões diferentes em localizações distantes. Para tanto, porém, o vídeo deve estar comprimido num fator de pelo menos 100 para 1 (100:1). Os produtos *DVI* realizam grande parte dessa compressão [BAD 94].

Os produtos *DVI*, com o software associado, suportam a compressão de vídeos animados e sua principal vantagem é a grande quantidade de dados que podem ser comprimidos e descomprimidos em tempo real para apresentar imagens de movimento total em tela cheia, embora o ideal seja não produzir imagens em tela cheia.

Quando o *DVI* realiza a compressão, ele abandona as informações redundantes. Uma área de tela azul, por exemplo, usa a mesma informação de *pixel* repetidamente. Um algoritmo de compressão pode reduzir os requisitos de armazenamento guardando um *pixel* azul e depois especificando quantas vezes ele deve ser repetido durante a reprodução.

Pode-se conseguir compressão adicional armazenando-se somente *pixels* representativos, fazendo a amostragem de certo número de *pixels* sem realmente armazenar tudo dentro de uma área da tela. Durante a reprodução, o software de descompressão cria novamente os *pixels* que faltam, fazendo a média das informações de *pixels* conhecidas. Esse processo é chamado de *interpolação*.

Uma compressão ainda maior pode ser conseguida no vídeo de animação, deixando de lado informações redundantes numa base quadro a quadro. O vídeo de animação é formado por uma série de quadros seqüenciais de informações, cada um muito parecido com o anterior. Um vídeo instantâneo de um tigre pulando de uma árvore, por exemplo, é composto de uma seqüência de quadros que mostram o tigre em diversas posições, porém a árvore, o céu, a grama e outros detalhes mudam muito pouco, quando mudam. A compressão *DVI* pode armazenar somente as novas informações de cada quadro após o primeiro e reconstruir os quadros reais copiando as informações redundantes durante a descompressão.

b) JPEG

O *International Organization for Standardization (ISO) Joint Bilevel Image Group (JBIG)* é um perfeito algoritmo de código progressivo para imagens bidimensionais, o qual transmite estas imagens em plataformas de alta resolução. Isto permite usuários navegar através de bancos de dados de imagens localizados remotamente. Ele também permite saídas de exposições com diferentes resoluções para acessar documentos que residem no mesmo banco de dados [FER 92]. Novas técnicas de código fazem isso possível para fornecer esta capacidade progressiva, enquanto ao mesmo tempo obtêm significativas melhorias de compressão mais do que as alcançadas por padrões de código prévios.

O *ISO Joint Photographic Experts Group (JPEG)* desenvolveu um algoritmo para codificar imagens coloridas de *frames* simples. Ele é baseado no *Discrete Cosine Transform (DCT)*. Aravind [ARA 93] afirma que com uma figura RGB original de 24 bits por elemento da pintura, os algoritmos *JPEG* dão boa qualidade de imagem em fatores de compressão de 10 a 20, isto é, bit de velocidades entre 1 e 2 bits por *pixel*.

O algoritmo *JPEG* é um formato de compressão que comprime fotografias e outros tipos de imagens estáticas coloridas digitalizadas, removendo informações de imagem redundantes. Assim como acontece com as imagens de vídeo animado. A verdadeira desvantagem de se usar fotografias digitalizadas é o espaço em disco exigido para armazenar as imagens e as grandes quantidades de dados que devem ser transferidas quando tais imagens são transmitidas em ligações de rede. Em certos casos, pode-se conseguir compressão de até 100:1 com este algoritmo.

c) *Px64*

O *International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT)* e seu grupo de *experts* em telefonia de vídeo têm finalizado um grupo de padrões de código, conhecido informalmente como padrão *Px64*, para enviar figuras de videotelefonia ou videoconferência de serviços de rede digital integrados. O padrão é empregado sobre um alcance de 56 Kbits por segundo para 2 Mbits por segundo [ARA 93].

d) *MPEG*

No vídeo digital, toda a movimentação natural realmente necessita da maior compressão possível para que possa ser acomodado na maioria dos dispositivos padronizados de armazenamento – especialmente dos discos de CD-ROM [HOL 94]. É aí que entra o algoritmo *MPEG (Moving Pictures Expert Group)*. Do mesmo modo que o *JPEG*, o *MPEG* é um algoritmo de compressão que reduz as informações redundantes das imagens. Porém, o *MPEG* proporciona níveis de compressão de até 200:1 com imagens e som de qualidade extremamente alta.

O *ISO Motion Picture Experts Group (MPEG)* desenvolveu algoritmos de compressão de áudio e vídeo que podem comprimir vídeos educacionais ou de entretenimento para armazenar ou transmitir em várias mídias digitais, incluindo CDs, bancos de dados de vídeo remoto, cinema em demanda, televisão a cabo, fibras para os lares, etc. Este algoritmo utiliza todas as metodologias de *Px64*, assim como algumas novas técnicas, a maioria em notável condição de interpolação de movimento compensado condicional [ARA 93].

3.6.3 Digitalização / Edição / Armazenamento de Áudio

3.6.3.1 Introdução

Em multimídia, o som também é vital; sem os efeitos sonoros adequados, sem música ou sem a voz de um filme, um programa é muito menos atraente e, às vezes, ineficiente. Isto porque estes componentes realçam enormemente a interatividade da aplicação multimídia.

De todas as tecnologias que participam da criação de uma aplicação multimídia, a do som digital é talvez a mais simples de implementar. Isto se deve em parte porque a tecnologia tem estado em uso intenso há muitos anos, agora na forma de CDs. A mesma tecnologia utilizada para reproduzir CDs também está disponível para computadores e para sistemas multimídia a um custo muito menor do que há anos atrás. Isto melhorou significativamente a qualidade das aplicações multimídia, que já podem incluir uma atmosfera de efeitos sonoros e vozes para manter o interesse do usuário [HOL 94].

É claro que nem todos os sistemas podem reproduzir sons com a mesma qualidade de um aparelho de CD doméstico. Na verdade, o sistema de som digital existente na maioria dos computadores tem a qualidade de som de um telefone. A *amostragem* é a responsável pela variação na fidelidade do som. A amostragem é o processo de se converter um som analógico para digital.

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) é outra tecnologia de som importante da produção de multimídia. *MIDI* não é um sinal de som digital, é na verdade um padrão de comunicação que permite aos computadores e instrumentos de música eletrônica conversarem entre si.

As músicas, os efeitos sonoros e os sons de filmagens são criados usando-se gravações digitais e equipamentos *MIDI* em um estúdio musical, e em seguida são gravados em fitas ou diretamente no computador para posterior conversão para um arquivo de som digital.

3.6.3.2 Digitalização do Som

O som é convertido em uma forma digital para ser usado na aplicação, como se faz com o vídeo. A amostragem é usada para converter som analógico em som digital. Uma vez que o som tenha sido amostrado, ou digitalizado, pode ser reproduzido. O sistema terá, para isso, que reconverter a amostragem de som digital para um sinal analógico, a fim de que possa ser ouvido em alto-falantes.

Este processo de transformação de duas mãos é chamado conversão *analógico-digital (A/D)* quando se grava o som digital, e conversão *digital-analógico (D/A)* quando se reproduz. Sempre que se escuta música gravada em CD, ouve-se uma sofisticada amostragem e conversão *D/A*. O som analógico original da música é amostrado a 44,1 KHz quando a matriz da gravação é transferida para o CD, de forma que se possa ouvi-lo pelos alto-falantes [HOL 94].

Entretanto, neste caso também surge o problema do volume de dados: embora o som digital de qualidade CD seja excelente, ele ocupa muito espaço, cerca de 10 MB para apenas um minuto de som estéreo.

3.6.3.3 O Processo de Digitalização

O processo de digitalização de som é bem simples. Trata-se realmente de transformar um sinal elétrico em um arquivo de dados de computador. Aqui, um microfone converte as ondas sonoras da voz de uma pessoa em um sinal elétrico, que é chamado de *sinal* de som analógico. O sinal é então enviado às entradas de som de uma placa de som.

Holsinger [HOL 94] explica da seguinte forma: “estando na placa de som, o sinal é dirigido para o conversor *A/D*. Este dispositivo converte as ondas ou pulsos elétricos do sinal analógico de uma aproximação digital dessa onda, ou amostra. Uma amostra de baixa resolução – a fidelidade de 8 bits que se encontra em uma secretária eletrônica digital – não recria com precisão a forma da onda analógica do som. Já uma placa de som de 16 bits cria uma amostra muito mais precisa do sinal.”

A taxa de amostragem, ou velocidade, é outro fator na amostragem em resoluções mais altas. Quanto maior a taxa de amostragem, maior a fidelidade. Para criar uma amostra com qualidade CD, precisa-se de um hardware que faça a amostragem do som com resolução de 16 bits a pelo menos 44,1 KHz.

Reproduzir um arquivo de som digital é o inverso do processo de gravação. Logo que se envia o arquivo à placa para ser reproduzido, ele retorna através de um conversor, só que desta vez a versão digital do arquivo é transformada em um sinal analógico.

Entretanto, durante a produção de som em uma aplicação multimídia, a maioria dos especialistas concorda que é preferível manter todo o som digital já que uma conversão *A/D* constante pode degradar a qualidade. Pode-se enviar arquivos de som digital sem ter de passar pelo processo *A/D*, usando-se placas de som com entradas e saídas digitais.

3.6.3.4 Como funcionam as extensões multimídia do Windows

Os utilitários *Mapeador MIDI*, *Gravador de Som* e *Controlador de Mídia* são, segundo Holsinger [HOL 94], interfaces diretas com as diferentes seções de software dentro das extensões multimídia em Windows.

Quando usado com uma placa de som instalada, o utilitário *Gravador de Som* permite reproduzir e gravar som digital diretamente no PC em arquivos .WAV. Do mesmo modo que o *Controlador de Mídia*, o software do *Gravador de Som* tem acesso e controla o hardware de som usando o repasse de controle para iniciar, parar e gravar som digital.

O *Mapeador MIDI* ajuda a garantir que os eventos especificados no arquivo *MIDI* sejam enviados para o instrumento *MIDI* correto. Por exemplo, digamos que uma série de acordes para um piano elétrico seja emitido do PC através do canal 4 *MIDI*. Se o som de piano elétrico estiver na realidade pré-definido como canal 9 no sintetizador, pode-se usar o mapeador de *MIDI* para redirecionar os dados para a localização correta.

A *Interface de Controle de Mídia (MCI)* dá ao Windows um método consistente para controlar dispositivos externos. A interface principal com a *MCI* é o *Controlador de Mídia*, um utilitário que proporciona botões semelhantes aos de videocassete para o controle remoto de dispositivos [HOL 94].

3.6.3.5 Padrões de Digitalização de Som

Alguns aplicativos utilizam seus próprios formatos para digitalizar e comprimir sons, armazenando os dados em um arquivo com uma extensão personalizada. E a maioria do software também suporta formatos padrões de áudio tais como *MIDI* e arquivos *WAVE* [BAD 94].

O formato *WAVE* (forma de onda) é usado para sons e música em geral, sendo o formato mais encontrado na produção de multimídia. Os sons *WAVE* são formas de onda digitalizadas, geralmente com algum nível de compressão, que podem ser armazenados em disco e reproduzidos por meio de uma placa de som com o software apropriado.

O som *MIDI*, por outro lado, parece-se mais com um programa de computador. Um arquivo *MIDI* pode ser bem menor do que um arquivo *WAVE* de complexidade e tamanho comparáveis porque mais da reprodução do *MIDI* é feita pelo hardware *MIDI* anexado a seu sistema. O hardware *MIDI* pode ser um dispositivo externo (e em geral é) ou pode ser parte integrante de sua placa de som *plug-in* dentro do PC.

Enquanto os sons *WAVE* armazenam leituras de som digitalizadas, os arquivos *MIDI* armazenam informações *sobre* o som: intensidade, duração, altura. Um dispositivo que possa interpretar essas informações armazenadas pode reproduzir som muito próximo do original.

3.6.4 Hardware de Som para Multimídia

Quando se carrega um aplicativo de multimídia, ouve-se narração, som sincronizado com vídeo animado, música e efeitos sonoros. Badgett [BAD 94] diz que a maioria das placas de som inclui uma entrada de microfone e uma saída de áudio estéreo. Algumas dessas placas fornecem áudio em nível de alto-falante de até 4 *watts*, outras fornecem som em nível de linha para se anexar à combinação de amplificador e alto-falante.

Badgett [BAD 94] também afirma que as normas atuais de multimídia exigem que as placas de som convertam som numa taxa de leitura de 22,05 KHz (ciclos por segundo) ou superior. Isso significa que o hardware e o software conversores capturam 22.050 amostras de som a cada segundo. Este é o mínimo para atender aos PCs com multimídia.

Quanto maior a taxa de leitura, melhor a qualidade de áudio que se pode atingir, mas taxas de amostras maiores também exigem mais espaço de armazenamento. Pode-se descobrir que no caso de alguns aplicativos, a taxa de leitura menor é suficiente para produzir a qualidade necessária. Muitos aplicativos somente-leitura, tais como a narração, podem não ser prejudicados pelas taxas de leitura mais baixas. Por outro lado, se misturar áudio com diferentes taxas de leitura, o usuário do programa notará uma diferença na qualidade de som nos diferentes segmentos.

Quando um aplicativo de software gera som a ser reproduzido por meio de alto-falantes externos, o som está na forma digital (uma representação eletrônica do som), como qualquer outro dado de computador. As informações digitais de som podem ser armazenadas em disco rígido ou CD-ROM e podem ser convertidas para som analógico para a saída em seus alto-falantes em tempo real, mediante as instruções do software.

As conversões de analógico para digital e de digital para analógico ocorrem em hardware dedicado que faça parte da placa de som. Um *DAC* (conversor digital-analógico) transforma o som do formato do computador em um formato padrão, enquanto um *ADC* (conversor analógico-digital) converte o som do mundo exterior para o formato digital reconhecido pelo computador.

Além da taxa de leitura, a qualidade de som digitalizada é afetada pelo número de bits usados para armazenar a leitura. As placas de som atuais capturam e digitalizam som com 16 bits de resolução (cada leitura numa placa de 16 bits possui 16 bits de largura). Isto significa que todos os componentes da onda de som digitalizada devem estar representados por até 65.536 possíveis valores ($2^{16} = 65.536$) para descrever o som digitalizado. Obviamente, uma leitura de 16 bits de largura pode produzir um som mais real e de melhor qualidade do que uma de 8 bits, como era o caso das placas de som mais antigas.

As placas de som *high-end*, usadas nos aplicativos multimídia, freqüentemente suportam taxas de leitura de 44,1 KHz, usando resolução e estéreo de 16 bits. Isso produz qualidade de som comparável ao áudio do CD. E deve-se procurar nível de qualidade de áudio baseado em CD para as aplicações multimídia.

Há, porém, uma desvantagem nessa alta qualidade das apresentações em multimídia. Um minuto de som de 16 bits e a 44,1 KHz exige cerca de 10,5 MB de espaço em disco rígido. Em compensação, com leituras de 8 bits a uma taxa de 11,025 KHz, um minuto de som digitalizado exige cerca de 6,355 MB de armazenamento.

O hardware de som que atende ao *MPC* (*Multimedia* PC) tem um modo de contornar os altos requisitos de armazenagem para se ter som digitalizado de qualidade: *MIDI*, que é uma fonte de som sintetizado que pode ser produzido por um programa aplicativo de multimídia em tempo real, ao invés de ser armazenado em disco rígido, como foi colocado anteriormente [BAD 94].

O som digitalizado é gravado num formato de computador para um disco rígido. O som sintetizado é composto pelo software e reproduzido em hardware externo *MIDI*, ou por meio de placas de som que incluem recursos *MIDI*.

O hardware *MIDI* sintetiza o áudio gerando eletronicamente as combinações de ondas de som exigidas para reproduzir um som específico. A porta de som *MIDI* do computador captura as instruções para recriar o som no sintetizador, ao invés de gravar o som real no formato digital. Da mesma forma, o software de computador pode gerar sons *MIDI* enviando instruções para produzir combinações específicas de frequência para um dispositivo *MIDI*.

Quando se usa um sintetizador separado para entrada e saída de som, os requisitos de armazenagem são drasticamente reduzidos no áudio digitalizado. Uma hora de som estéreo *MIDI* pode representar cerca de 500 KB de armazenagem no computador.

O futuro do áudio computadorizado pode contar com uma tecnologia diferente desta que é comumente usada hoje. Os *DSPs* (processadores de sinais digitais), os chips programáveis que podem lidar com todos os requisitos digitais e de síntese de áudio da norma *MPC*, oferecem funções muito mais amplas do que os simples *DACs* e *ADCs*.

Além de lidar com as funções de áudio, os *DSPs* são compactos e podem ser programados para funções adicionais, como:

- compressão e descompressão de áudio;
- compressão e descompressão de vídeo;
- reconhecimento de voz;
- correio por voz, entre outras.

Os *DSPs*, com seu desenho compacto e amplos recursos, geram uma linha de computadores com tecnologia de som incluída na placa-mãe, assim como placas compactas de som que oferecem mais recursos do que aqueles das placas existentes hoje.

3.6.4.1 Acionadores de CD-ROM

Normalmente usam-se hoje três tipos de armazenagem ótica nos computadores [BAD 94]: unidades de CD-ROM, *WORM* (*Write Once, Read Many*) e unidades ótico-magnéticas (*MO*). CD-ROM é a tecnologia de somente leitura; *WORM* permite gravar os dados uma vez e lê-los muitas vezes, enquanto a tecnologia *MO* é leitura-gravação. Cada um deles tem seu próprio nicho de aplicativos de multimídia. O mais comum de todos, porém, é o CD-ROM.

Todos os três tipos óticos partilham de uma tecnologia comum: laser. Um laser é um raio de luz altamente focalizado e controlado que pode ser usado para gravar dados num meio específico ou ler dados pré-gravados.

Os drives *WORM* são mais usados por aplicativos de arquivo ou quando se precisa armazenar grandes quantidades de dados numa localização e depois transferir aquelas informações para outro local. Os drives *WORM* funcionam mais ou menos como os drives de CD-ROM, exceto que o drive tem embutido um laser de gravação mais poderoso. Os drives *MO* são, na verdade, dispositivos magnéticos de armazenamento que usam tecnologia laser para o posicionamento preciso da cabeça, permitindo que os dados sejam colocados muito mais próximos do que seria possível com tecnologias convencionais de posicionamento de cabeça.

O som natural ocorre em uma série de ondas contínuas, infinitamente variáveis. Componentes dessas ondas são identificados em termos de amplitude, frequência e comprimento de onda:

- *Amplitude*: a altura (e a profundidade) de onda da linha de base zero.
- *Frequência*: o número de ondas por unidade de tempo, ou quantas ondas passam por um ponto fixo em um segundo. A frequência é medida em ciclos por segundo, normalmente expressos como Hertz (Hz) ou kilohertz (KHz, 1000 Hz).
- *Comprimento de onda*: a distância entre picos ou vales de onda. O comprimento de onda diminui com um aumento na frequência; uma frequência mais baixa resulta em um comprimento de onda maior.

As ondas analógicas são digitalizadas, transformadas em uma série de *1s* e *0s* para serem armazenados e manipulados pelo computador. Nos aplicativos de multimídia, os sons analógicos que entram – enviados para o computador por meio de um microfone ou porta de amplificador em uma placa de som interna – tipicamente são lidos a 44.100 vezes por segundo.

3.6.5 Como funcionam os grandes discos rígidos e o vetor de discos em Multimídia

O vídeo e o som digitais não apenas ocupam enormes quantidades de espaço em disco rígido, mas também precisam de unidades que possam intercambiar grandes quantidades de dados rapidamente para manter a reprodução e a gravação de som e vídeo digitais sem problemas. Atualmente, os discos magnéticos são a única tecnologia que pode atender às exigências de uma sofisticada produção de som e vídeo.

Discos Rígidos. Devido à grande quantidade de armazenamento necessária para som e vídeo digitais, bem como para os gráficos, a maioria dos produtores de multimídia investem em pelo menos um disco rígido externo. Os discos rígidos oferecem velocidade (permitem acesso aos dados muito rapidamente), alta taxa de dados (podem trocar grandes quantidades de dados com o computador) e oferecem muito espaço de armazenamento (muitos produtores usam unidades que têm 1 GB ou mais).

Usando vetor de discos na produção. O vetor de discos agrupa dois ou mais discos para que funcionem como um único disco rígido. Este arranjo pode melhorar

drasticamente a qualidade do vídeo digital ao aumentar a quantidade de dados que podem ser gravados de uma só vez.

Quando se grava um vídeo digital, usar configurações de qualidade superior resulta num decréscimo na quantidade de compressão e num aumento no volume de dados que o sistema de vídeo digital precisa enviar e receber do disco rígido. Este problema é agravado quando se gravam imagens em tela cheia com certos sistemas de vídeo digital que podem inundar mesmo o mais rápido dos discos rígidos individuais com a quantidade de dados que enviam de uma só vez.

Entretanto, ao se usar dois ou mais discos simultaneamente, o vetor de discos pode ampliar em até cinco vezes a taxa de um disco rígido individual.

Usando Unidades Magneto-Ópticas em Multimídia. A tecnologia *magneto-óptica* (*MO*) é a inovação mais interessante em armazenamento de massa em multimídia, segundo [HOL 94], porque discos com mídia magneto-óptica oferecem grandes quantidades de espaço de armazenamento em um formato durável. À medida que as unidades e a tecnologia da mídia óptica foi evoluindo, a tecnologia magneto-óptica se expandiu para o arquivamento, transporte e gravação de arquivos de vídeo, som e animação.

Gravação de Som/Vídeo Digitais. Os discos magneto-ópticos têm sido historicamente três ou quatro vezes mais lentos que a média dos discos rígidos. Entretanto, diversas novas tecnologias de acionamento levaram as unidades *MO* a praticamente se equilibrarem com os discos rígidos em velocidade e taxa de transferência de dados. Isto permite gravar som com qualidade de CD ou vídeo reduzido, ocupando um quarto da tela, em discos *MO*. Porém, a velocidade dos discos *MO* ainda tem de crescer muito antes que se possa usá-los para gravar vídeo em tela cheia de alta qualidade [HOL 94].

O próximo capítulo aborda a solução proposta para um Sistema de Informações Hipermídia na Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul.

4 Proposta do Sistema de Informações Hipermissão

Uma das principais contribuições desta dissertação é a proposição do *Sistema de Informações Hipermissão da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul (SIHAL)*. O Sistema proposto aqui é uma solução híbrida que deve conviver com dados analógicos e digitais. Esta convivência exige solucionar o problema de sincronização durante a apresentação dos referidos dados híbridos.

Logo, o *SIHAL* é um Sistema que reúne algumas idéias dos trabalhos analisados no capítulo 3 com algumas características próprias, que serão especificadas neste capítulo. O *SIHAL* veiculará sinais analógicos de vídeo e áudio, através da rede local e de cabeamento específico de vídeo da ALERGS. Veicular as informações significa, neste caso, captar o som e a imagem provenientes dos eventos em andamento na Casa, além de canais de TV, e distribuir estes sinais para os computadores dos gabinetes dos Deputados.

Dentre as principais características do *SIHAL* estarão as facilidades de manipulação e de armazenamento dos objetos multimídia, permitindo, desta forma, o compartilhamento na rede (lado do cliente) com um servidor de banco de dados como provedor de informações, e a capacidade de executar edições dinâmicas sobre os objetos manipulados. Por edições dinâmicas entende-se a capacidade de modificar a maneira como os objetos são apresentados sem modificar os arquivos físicos dos mesmos.

4.1 Modelagem HMT para o *SIHAL*

A aplicação a ser implementada deve possibilitar ao usuário o acesso a informações sobre Deputados, pronunciamentos e Sessões Plenárias da ALERGS. Deve ser possível a consulta sobre os Deputados e sobre os pronunciamentos dos mesmos. Para um Deputado existirá um pronunciamento; cada pronunciamento deverá ser acompanhado de um trecho de vídeo que o ilustre. Também deverá ser possível a pesquisa textual na íntegra de um pronunciamento. Deverão ser exibidas as fotos dos Deputados e as fotos de uma Sessão Plenária.

Para isso ser possível, foi necessário a criação de uma modelagem dos dados da ALERGS e o projeto da aplicação hipermissão. Logo, a modelagem partiu do HMT (*Hypermedia Modeling Technique*) [NEM 95]. Propõe-se então a utilização do Modelo de Objetos, que cria a representação do domínio da aplicação, Modelo de Hiperobjetos que cria a representação do domínio da solução, Modelo de Navegação que abrange e integra o

componente da hipermídia, e Modelo da Interface que faz a interação do usuário com a aplicação. A seguir, cada um deles será descrito na aplicação.

4.1.1 Modelo de Objetos

O Modelo de Objetos descreve a estrutura dos objetos em um domínio - suas identidades, seus relacionamentos com outros objetos, seus atributos e suas operações. Uma classe de objetos descreve um grupo de objetos com propriedades similares, comportamento comum, relacionamentos comuns com outros objetos, e semântica comum.

O objetivo da modelagem de objetos é o de descrever objetos. Isto é feito, utilizando-se diagramas de objetos. As notações para o Modelo de Objetos podem ser vistas nas figuras 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5.

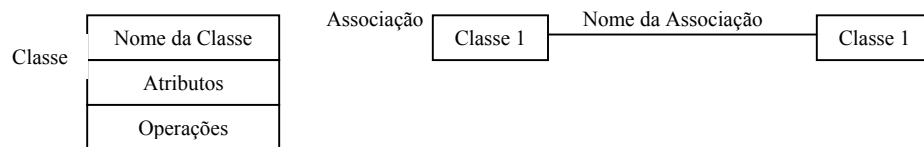


FIGURA 4.1 – Notação para Classe e Associação

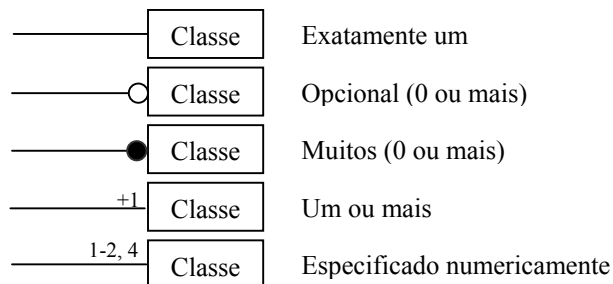


FIGURA 4.2 – Notação para Cardinalidade das Associações

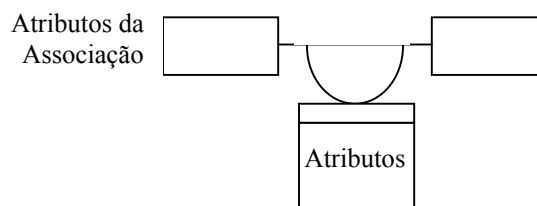


FIGURA 4.3 – Notação para Atributos da Associação

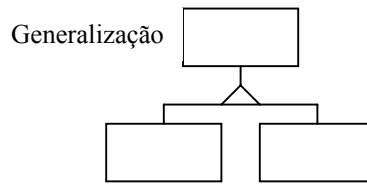


FIGURA 4.4 – Notação para Generalização

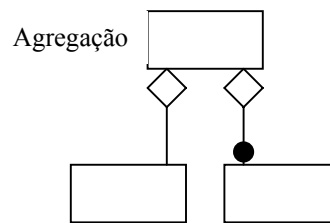


FIGURA 4.5 – Notação para Agregação

A Figura 4.6 mostra o Modelo de Objetos para a aplicação da ALERGS.

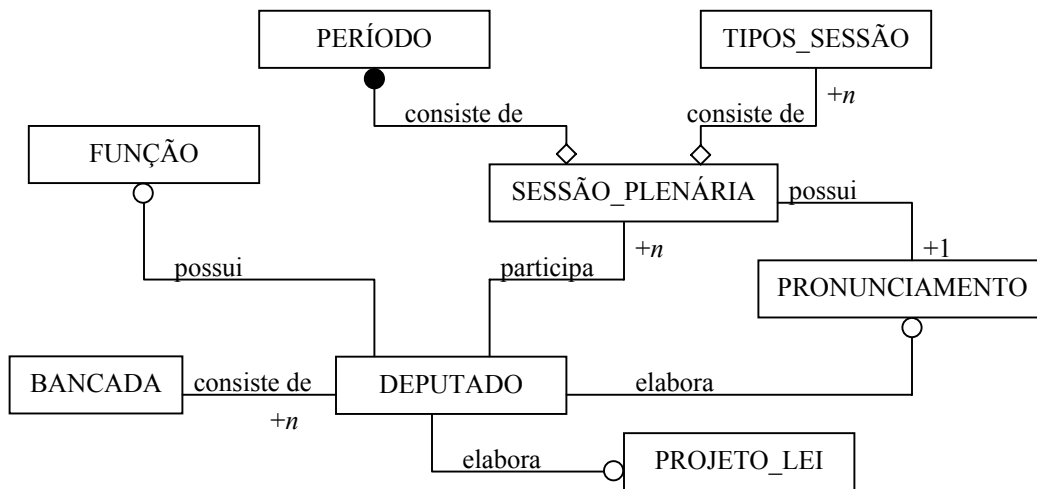


FIGURA 4.6 – Modelo de Objetos com associações

A Tabela 4.1 mostra os atributos e a descrição de cada classe do modelo.

TABELA 4.1 – Atributos de cada classe e suas descrições

CLASSE	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO
DEPUTADO	Id_Deputado	identificação do Deputado
	Nome_Deputado	nome do Deputado
	Endereço	endereço do Deputado na ALEGS
	Ramal	telefone interno à ALERGS
	E-mail	endereço eletrônico
SESSÃO_PLENÁRIA	Id_Sessão	identificação da Sessão
	Tipo_Sessão	tipo de Sessão Plenária
	Data_Sessão	data em que ocorreu a Sessão Plenária
	Períodos_Sessão	períodos da Sessão Plenária
	Marca_Inicial_Sessão	marca inicial da Sessão na fita analógica
	Marca_Final_Sessão	marca final da Sessão na fita analógica
	Duração_Sessão	tempo de duração da Sessão
PRONUNCIAMENTO	Assunto_Pronunciamento	assunto abordado no pronunciamento
	Marca_Imagem _{xi}	marca de início da imagem do pronunciamento
	Marca_Imagem _{xf}	marca de fim da imagem do pronunciamento
BANCADA	Sigla_Bancada	sigla da Bancada
	Nome_Bancada	nome da Bancada
FUNÇÃO	Id_Função	identificação da Função que um Deputado possui
	Nome_Função	nome da Função que um Deputado possui
PROJETO_LEI	Id_Fita	identificação da fita analógica de vídeo a qual contém uma Sessão
	Id_Projeto	identificação do Projeto de Lei
	Nome_Projeto	nome do Projeto de Lei
	Assunto_Projeto	assunto que o Projeto de Lei aborda
TRECHO	–	–

4.1.2 Modelo de Hiperobjetos

No Modelo de Hiperobjetos são projetadas as decisões de onde utilizar as diferentes mídias que a aplicação pode conter (áudio, vídeo, imagem, animação), definindo classes específicas para objetos multimídia. Cada classe pode ser especificada pelo seu comportamento, através das operações. Assim, um vídeo, por exemplo, pode possuir as operações tradicionais, como *play*, *stop* e *pause*. Isto pode ser visto na Figura 4.7.



FIGURA 4.7 – Exemplo de classe de mídia com suas operações

Neste modelo, para que se conheça um pronunciamento específico de um Deputado, deve-se alcançar a Sessão Plenária necessariamente. Em muitos casos, este será um caminho muito comum: a partir de um Deputado descobre-se a Sessão em que aconteceu o pronunciamento e então exploram-se os pronunciamentos que forem de interesse. Porém, deve-se antecipar uma possibilidade de acesso que prevê a associação direta entre o Deputado e um pronunciamento específico. Neste caso, o usuário não está interessado no conjunto de pronunciamentos de um Deputado, mas sim em um em particular. Para representar este novo caminho, uma associação deve ser adicionada entre as classes *Deputado* e *Pronunciamentos*.

Outro aspecto para análise do Modelo de Hiperobjetos é verificar quais as classes que possuem dados multimídia. Desta forma, cada classe deve ser representada por uma agregação da classe atual com a classe da mídia utilizada.

Entretanto, é preciso salientar que no Modelo de Hiperobjetos nada é dito sobre a aparência das classes. Apenas se está indicando que existem informações que serão apresentadas em mídias diferentes e o comportamento das mesmas.

4.1.3 Modelo Navegacional

No Modelo Navegacional, deve-se listar as associações existentes em uma tabela, juntamente com as classes participantes, a cardinalidade e a direção. Essa listagem pode ser vista na Tabela 4.2.

TABELA 4.2 – Tabela de Associações

Associação	Participantes	Cardinalidade			Direção	
		1:1	1:N – N:1	N:M	UNI	BI
Participa	Sessão Plenária – Deputado			×		×
Possui	Deputado – Função		×		×	
Elabora	Deputado – Pronunciamento		×			×
Elabora	Deputado – Projeto de Lei		×			×
Consiste de	Bancada – Deputado		×		×	
Consiste de	Sessão Plenária – Pronunciamento		×			×
Consiste de	Sessão Plenária – Período			×	×	
Consiste de	Sessão Plenária – Tipo de Sessão		×		×	
Ilustrada por	Pronunciamento – Trecho	×			×	

A determinação da direção da associação – unidirecional ou bidirecional – é uma decisão de projeto. Uma associação é unidirecional se for possível percorrê-la somente em um sentido. Uma associação é bidirecional se puder ser percorrida nos dois sentidos.

As associações no Modelo de Objetos fornecem caminhos de acesso entre os objetos. Nele, as associações são entidades conceituais. No Modelo Navegacional, estratégias devem ser criadas para guiar a implementação dessas associações. Neste modelo são definidos os contextos de navegação. Estes contextos servem para enriquecer a semântica dos elos e servem como entrada para o Modelo de Interface.

A definição de contextos de navegação é uma das maneiras de se evitar a desorientação do usuário. Um contexto pode ser definido por uma classe ou mais de uma classe; não existe uma relação direta.

Após a definição dos contextos, a cada classe do modelo deve ser assinalado um contexto *default*. Por exemplo, o contexto *default* da classe *Sessão Plenária* é *Sessões Plenárias*. Porém a classe *Sessão Plenária* pode estar associada com outros contextos. Por exemplo, se o período *Grande Expediente* de uma Sessão Plenária estiver sendo examinado, e se quer conhecer os Deputados que fizeram pronunciamento neste período, deve-se permanecer no contexto *Sessão Plenária*, e os Deputados acessados serão somente os da Sessão examinada. A Figura 4.8 mostra todos os contextos, enquanto a Tabela 4.3 relaciona as classes do modelo, seu contexto *default* e outros contextos que podem estar associados.

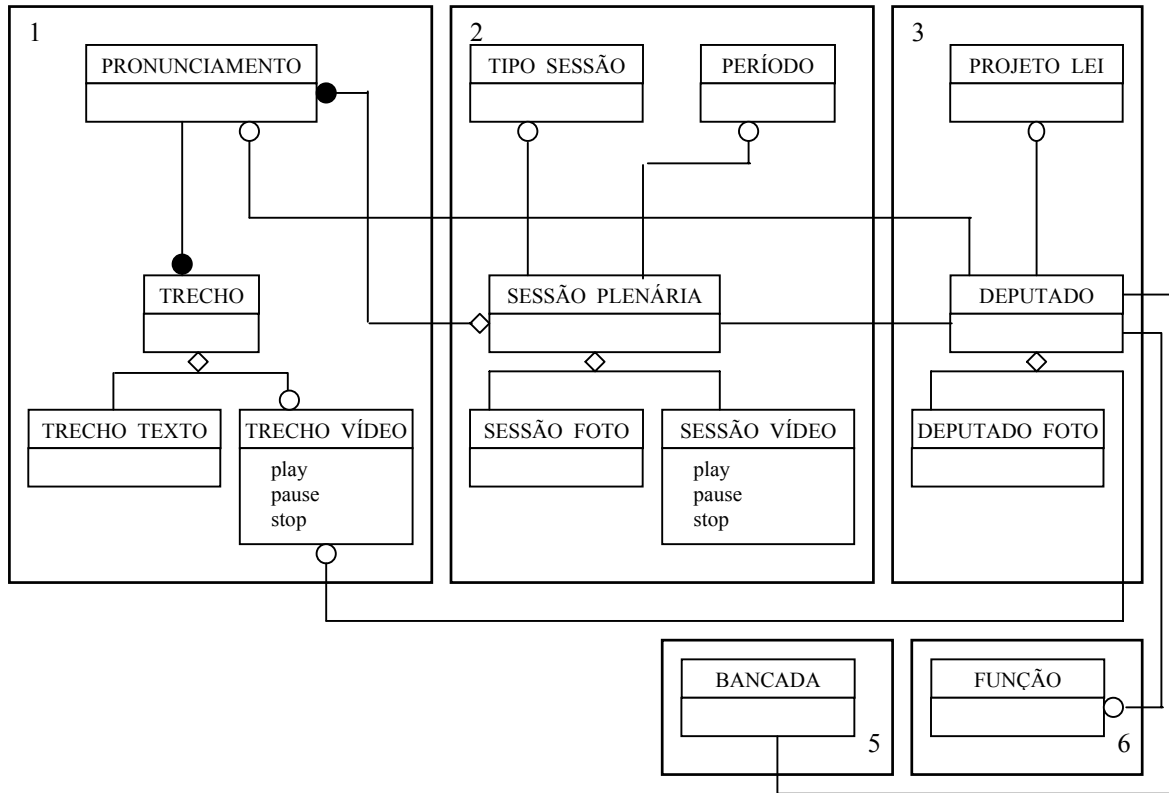


FIGURA 4.8 – Definição dos Contextos da navegação

TABELA 4.3 – Classes e seus contextos

Classe	Contexto default	Contextos Associados
<i>Sessão Plenária</i>	<i>Sessões Plenárias</i>	<i>Tipos de Sessão</i> <i>Períodos</i>
<i>Deputado</i>	<i>Deputados</i>	<i>Pronunciamentos</i> <i>Projetos de Lei</i>
<i>Pronunciamento</i>	<i>Pronunciamentos</i>	<i>Trechos</i>
<i>Função</i>	<i>Funções</i>	
<i>Bancada</i>	<i>Bancadas</i>	
<i>Projeto de Lei</i>	<i>Projetos de Lei</i>	

No Modelo de Navegação, deve-se também levar em conta a navegação sensível ao contexto. A Figura 4.8 mostra duas possíveis maneiras de se chegar aos Pronunciamentos de um Deputado. Na primeira, o usuário seleciona a Sessão desejada no contexto *Sessões*

Plenárias. Navegando para *Períodos*, ele obtém os períodos daquela Sessão Plenária, podendo selecionar um, obtendo todos os pronunciamentos daquele período. Na segunda maneira, o usuário, a partir de um Deputado, consegue examinar todos os seus pronunciamentos.

Entretanto, também existe neste modelo a *navegação livre de contexto*. Ela não leva em consideração o contexto corrente no modelo. O novo contexto assumido passa a ser o contexto *default* da classe a que pertencer o nó.

4.1.4 Modelo de Interface

O Modelo de Interface projetado pode ser visto através das telas gráficas implementadas, exibidas no capítulo da implementação. Nestas telas, a representação básica mostra que a área de conteúdos aparece em destaque, claramente diferenciando-se das demais áreas e que o controle de navegação aparece à esquerda, com as opções disponíveis ao usuário.

Um importante aspecto no projeto da interface é a questão da identidade visual. É importante o usuário poder identificar o tipo de informação apresentada. Isto pode ser feito através de cores que identificam os diferentes contextos, através de ícones e/ou de texto com este tipo de informação. A interface implementada mostra que na aplicação desenvolvida, foram implementados apenas a navegação pelo tipo de informação através de texto. A descrição da interface será mostrada nas próximas seções e a implementação da mesma será exibida no capítulo 5.

4.2 Funcionalidades do SIHAL

Portanto, o *Sistema de Informações Hiperídia da Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul (SIHAL)* terá as funções de:

1. preparar a gravação das Sessões Plenárias conforme as pautas previstas e preparar a emissão da identificação das fita de vídeo analógicas;
2. editar a fita de vídeo analógica proveniente da gravação de uma Sessão Plenária;
3. gerenciar o armazenamento físico dos vídeos analógicos, provenientes da gravação das Sessões Plenárias em uma videoteca;
4. armazenar digitalmente os principais trechos de vídeo dos eventos da Assembléia Legislativa;
5. criar uma base de dados de vídeo referente às imagens digitalizadas das Sessões Plenárias;

6. organizar o agendamento das Sessões Plenárias solicitadas pelos usuários no canal analógico do PRIMA/Vídeo;
7. fornecer o *download* dos trechos digitalizados aos usuários pela interface do *SIHAL*;
8. controlar o empréstimo da fita de vídeo contendo uma Sessão Plenária ao usuário;
9. fornecer acesso à base de dados de vídeo através da interface do *SIHAL*.

A primeira função é realizada manualmente. Para isso, é necessário disponibilizar uma videoteca que guarde as fitas de vídeo do tipo VHS, provenientes das imagens gravadas das Sessões Plenárias. Em cada Sessão Plenária que se realiza na ALERGS estão em funcionamento 6 câmeras de vídeo, filmando todo o evento. A estas 6 câmeras estão conectados 6 videocassetes, instalados em uma sala de Gravação e Edição das Plenárias (que pode ser a mesma sala da videoteca). As câmeras focalizam:

- todo o Plenário,
- a Mesa da Presidência,
- a Tribuna,
- os dois Apartes (uma câmera para cada aparte) e
- o Painel de Votação.

Enquanto o Evento está acontecendo, os 6 videocassetes captam as imagens correspondentes e as passam a uma Mesa de Corte, na sala de edição, onde será editada a fita referente àquela Sessão. A representação desta ação pode ser vista na Figura 4.9.

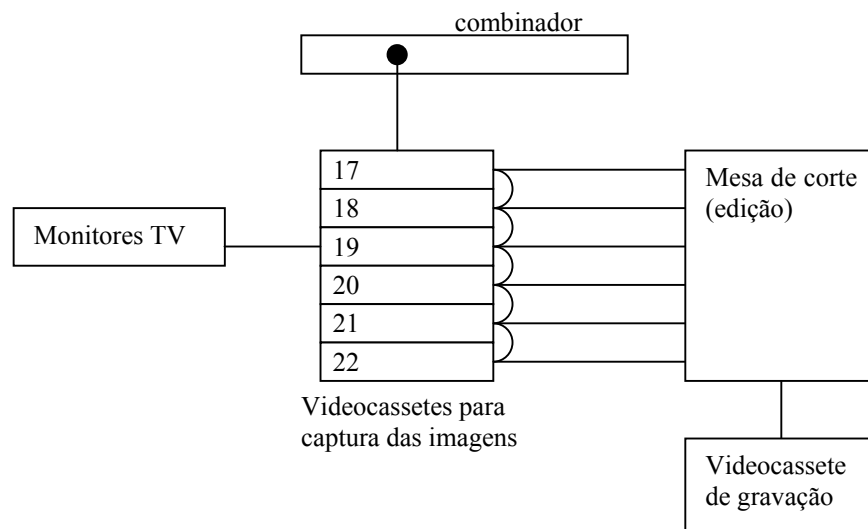


FIGURA 4.9 – Representação da edição de uma Sessão Plenária

Deverá haver uma pessoa apta a registrar marcas de tempo ao início e término de cada pronunciamento da Sessão Plenária no momento da gravação. Isto deve ocorrer para que o sistema consiga identificar posteriormente os referidos trechos de vídeo. Existe uma forma de identificar estas marcas pelos períodos da Sessão Plenária, que se encontra armazenada no sistema, ou identificar os períodos pelas marcações feitas. Esta representação pode ser vista na Figura 4.10.

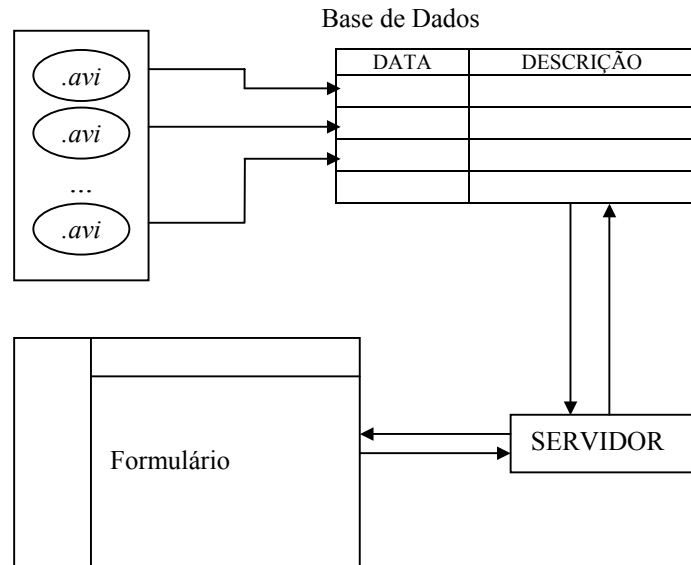


FIGURA 4.10 – Representação das funções de armazenamento e recuperação das informações multimídia

Na figura, a seta representa a edição da fita já gravada e a digitalização dos trechos de pronunciamentos necessários. Estes trechos são convertidos para arquivos digitalizados no formato MPEG (formato de digitalização e compressão, descrito no capítulo 3). Logo após, eles são armazenados no Banco de Dados de Vídeo, juntamente com todas as informações referentes à fita editada.

Já com as informações da Sessão Plenária armazenadas, pode-se recuperá-las pela interface da intranet da ALERGS. A descrição da recuperação das informações e das interfaces do Sistema são apresentadas logo depois.

Logo, o banco de dados, por sua vez, deverá ter os seguintes parâmetros armazenados:

- A data da Sessão Plenária.
- A descrição da mesma, que será útil posteriormente para recuperar dados através de palavras-chave pelo banco de dados.

- A identificação da fita, que será a integração da fita analógica com os dados digitais dela, fazendo com que a fita seja encontrada na prateleira através da disponibilização de suas marcações.
- O vídeo, que na verdade é o arquivo digitalizado para disponibilização na interface do Sistema.
- As marcas da fita referida, que são os tempos iniciais e finais da Sessão, e os tempos iniciais e finais de cada trecho de pronunciamento.

A identificação da fita analógica é essencial para associar a fita guardada na videoteca com seus dados armazenados digitalmente no Banco de Dados de Vídeo. Por isso, é necessário criar uma maneira de identificar cada fita de vídeo.

Propõe-se então identificar a fita através dos principais dados que ela contém: data da Sessão Plenária e tipo de Sessão. O tipo da Sessão abrange uma Sessão Ordinária, Extraordinária, Solene ou Pública. Logo, os dois primeiros caracteres da identificação da fita serão os que identificam o tipo de Sessão Plenária: “SO” para Sessão Ordinária, “SE” para Sessão Extraordinária, “SS” para Sessão Solene e “SP” para Sessão Pública.

Os outros caracteres serão a data da Sessão. Logo, se uma fita armazenada a Sessão do dia 27 de outubro de 1997, os caracteres que irão na identificação são: “971027”.

Portanto, se uma fita de vídeo analógica contém uma Sessão Extraordinária que aconteceu no dia 27 de outubro de 1997, a sua identificação será: “SE-971027”.

Esta identificação também serve para a localização da fita de vídeo analógica na prateleira da videoteca. As prateleiras podem ser separadas apenas por tipo de evento. Ou seja, “Sessão Plenária”, “Reunião de Comissão Técnica”, “Audiência Pública” e assim por diante. Pode acontecer o caso de um dia ocorrerem duas Sessões Plenárias. Entretanto, elas não serão do mesmo tipo. Por isso, o tipo de Sessão e sua data serão suficientes para identificar a fita de vídeo correspondente.

Para o *SIHAL* conseguir suportar o armazenamento e a recuperação de pequenos trechos digitais das imagens ou de aplicações de vídeo envolvendo transmissão ou armazenamento, ele precisará requerer algumas formas de compressão de dados para reduzir a demanda irregular em armazenamento e/ou transmissão. Por isso, no capítulo 3 foram descritas algumas técnicas para digitalização de áudio e vídeo e o estudo de padrões de algoritmos de compressão.

Um Diagrama Hierárquico de Funções foi criado para mostrar quais são as funções que devem ser implementadas para o *SIHAL*. Este diagrama é mostrado na Figura 4.11.

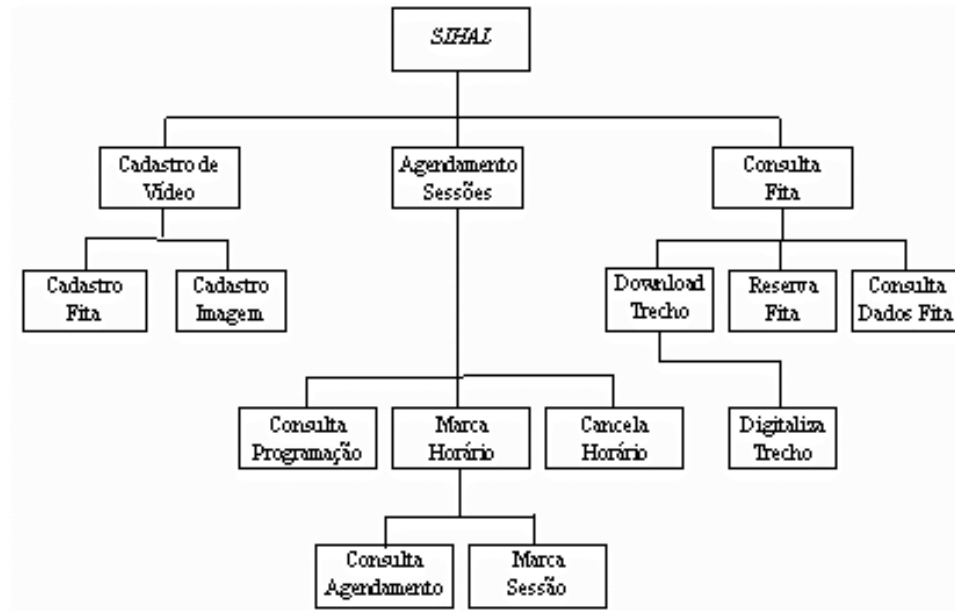


FIGURA 4.11 – Diagrama Hierárquico de Funções do SIHAL

A partir deste diagrama, as funções para implementação do Sistema podem ser descritas, assim como os parâmetros que cada uma deve conter. Isto é mostrado na Tabela 4.4.

TABELA 4.4 – Tabela das funções contidas no SIHAL

Função	Parâmetros	Descrição
Cadastro_Fita	Id_Fita, Data_Sessão, Tipo_Sessão, Marca_Inicial, Marca_Final, Períodos	Identifica a fita de vídeo gravada da Sessão Plenária para cadastro de seus dados na videoteca.
Cadastro_Imagens	Id_Fita, Marca_ Imagem _{xi} , Marca_ Imagem _{xf}	Cadastra todos os dados da fita gravada da Sessão Plenária no Banco de Dados de Vídeo.
Digitaliza_Trecho	Id_Fita, Marca_ Imagem _{xi} , Marca_ Imagem _{xf}	Digitaliza o trecho de vídeo de uma fita gravada usando o PRIMA/Vídeo.
Reserva_Fita	Id_Fita, Nome_Deputado, Videocassete	Reserva a fita de uma Sessão Plenária para o empréstimo a um usuário.

Consulta_Dados_Fita	Atributos_Deputado, Atributos_Sessão_Plenária, Atributos_Bancada	Consulta o Banco de Dados de Vídeo sobre uma fita gravada específica.
Consulta_Programação	Id_Fita, Data_Sessão, Marca_Inicial, Marca_Final, Tipo_Sessão, Período, Assunto_Pronunciamento, Nome_Deputado, Bancada	Consulta a programação das Sessões Plenárias que irão ser transmitidas no canal analógico do PRIMA/Vídeo.
Consulta_Agendamento	Dia_Transmissão, Horário_Transmissão, Tipo_Sessão, Data_Sessão, Duração_Sessão	Consulta o agendamento das Sessões através de uma tabela disponível com todos os horários das solicitações já feitas.
Marca_Sessão	Dia_Transmissão, Horário_Transmissão, Tipo_Sessão, Data_Sessão, Duração_Sessão	Marca no canal do PRIMA/Vídeo a transmissão de uma Sessão Plenária de acordo com os horários disponíveis.
Cancela_Horário	Dia_Transmissão, Horário_Transmissão, Tipo_Sessão, Data_Sessão, Duração_Sessão	Cancela o horário de uma transmissão solicitada através do agendamento da Sessão.

4.4 Proposta da Interface

A partir das funções que o *SIHAL* será capaz de suportar, foi estudada uma interface para disponibilizá-las. Esta interface será descrita no próximo capítulo. Ambas as interfaces da Internet e da intranet foram modificadas várias vezes desde suas inaugurações para que elas ficassem melhor estruturadas ao usuário. Isto tornou o entendimento e a pesquisa melhores. As partes que constituem as informações, as quais dizem respeito à Assembleia Legislativa, foram agora estruturadas separadamente. Entre elas, o Plenário diz respeito, entre outras coisas, aos Deputados e seus pronunciamentos. Para isso, foi estruturado um site que exibisse apenas essas informações. A Figura 4.12 representa o que o item Plenário constitui.

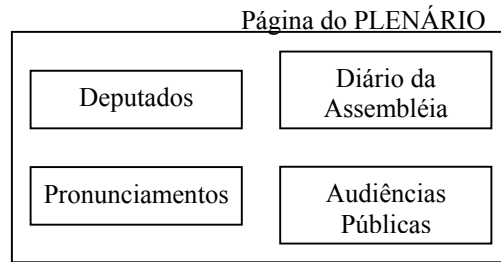


FIGURA 4.12 – Representação da Página PLENÁRIO

O Plenário, como mostra a figura acima, disponibiliza as páginas pessoais dos Deputados da Assembléia Legislativa, o Diário da Assembléia, o qual informa todos os eventos que ocorrerão na Casa, os pronunciamentos dos Deputados, ocorridos nas Sessões Plenárias e as Audiências Públicas já realizadas. Este site está presente tanto na Internet como na intranet.

Através desta página, então, é possível chegar às Sessões Plenárias, onde estão contidos os pronunciamentos dos Deputados. Quando o usuário clica neste item da figura acima, ele navega até a Sessão Plenária que deseja. Um exemplo de Sessão Plenária com suas opções disponíveis é mostrado na Figura 4.13.

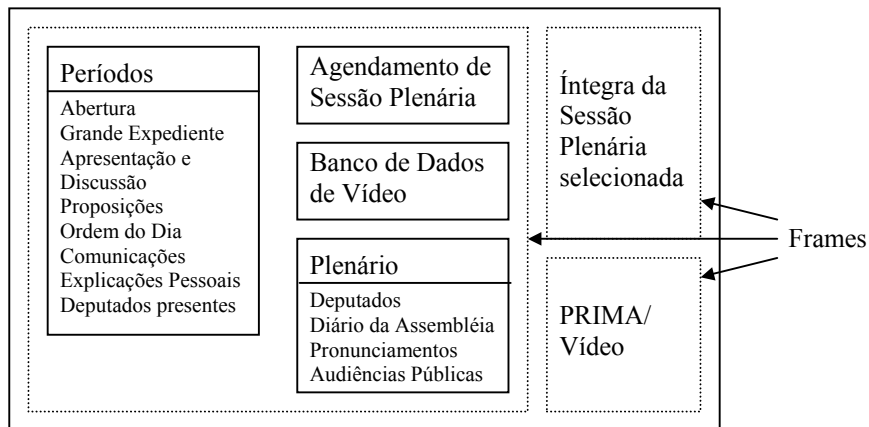


FIGURA 4.13 – Representação da Página de uma Sessão Plenária

A representação da interface ilustrada na figura apresenta três frames. O frame menor, à direita abaixo, exibe as imagens do PRIMA/Vídeo. É uma forma de disponibilizar o sistema analógico onde quer que o usuário esteja na rede. O frame maior, à direita, disponibiliza a íntegra textual da Sessão Plenária. Clicando-se na figura mostrada no início da Sessão, é possível visualizar o trecho de vídeo referente à Abertura desta Sessão Plenária. Este trecho torna-se interessante no caso de ser uma Sessão especial, para a identificação do usuário. O frame à esquerda acima mostra várias opções:

1. os Períodos da Sessão Plenária selecionada;
2. a solicitação do agendamento ou da fita de vídeo da Sessão Plenária;
3. pesquisa ao banco de dados multimídia; e
4. volta a itens anteriores da página Plenário.

Com a opção 1 – *navegação* aos períodos da Sessão Plenária selecionada – o usuário poderá navegar até a parte do texto referente, clicando em um dos períodos (ex.: Grande Expediente, Explicações Pessoais, etc.). Se for selecionado Grande Expediente, por exemplo, ele chegará à parte do texto que apresenta o Grande Expediente da Sessão, com os referidos pronunciamentos. Em cada pronunciamento o usuário verá a foto do Deputado ao lado, referente ao pronunciamento que ele fez.

Esta navegação pode ser vista na Figura 4.14.

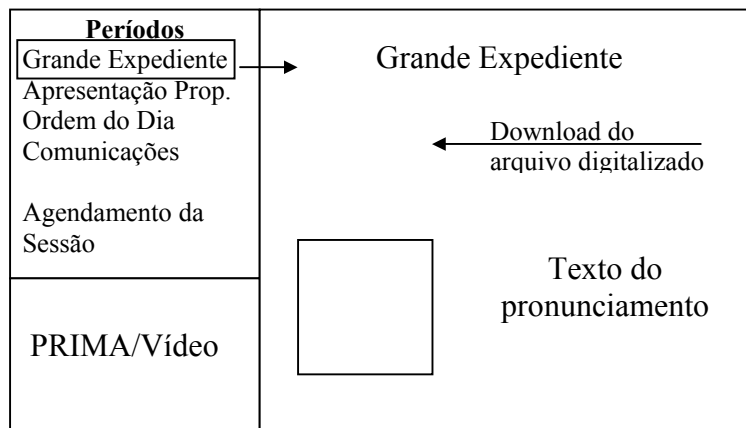


FIGURA 4.14 – Interface para solicitação do trecho de vídeo de um pronunciamento

Clicando na foto do Deputado, o usuário automaticamente estará pedindo o *download* do pronunciamento em arquivo de vídeo digitalizado. A videoteca recebe a solicitação do usuário pelo Sistema. Se o trecho de pronunciamento existir junto aos arquivos digitalizados – dos quais se considerou os mais importantes – o *SIHAL* envia o arquivo ao endereço do usuário pela rede, referente ao seu E-mail. Caso contrário, ao mesmo tempo o Sistema envia uma mensagem ao usuário, informando que ele receberá sua solicitação tão rápido quanto for possível (ou seja, assim que o trecho de vídeo for digitalizado) e esta ação é imediatamente executada pela videoteca.

Para a digitalização dos trechos de vídeo, deverá ser criada uma função que digitalize cada trecho desejado. Nesta função, o Sistema deverá achar as marcações referentes ao trecho pedido da seguinte maneira: toda a fita gravada e editada terá marcas de tempo no início de cada pronunciamento. Para cada marca, será dado um código. Isto pode ser visualizado na Figura 4.15.

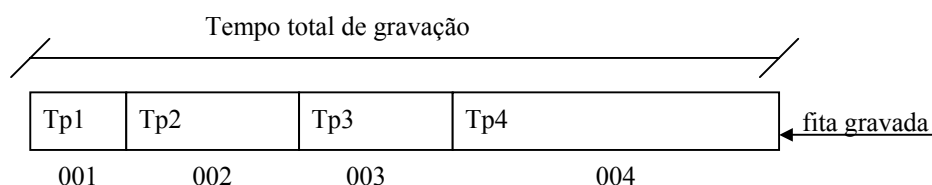


FIGURA 4.15 – Representação da marcação de tempo

Tpx representa o tempo do início do pronunciamento. O código dado a cada marca é então armazenado no banco de dados junto com os outros atributos. Este armazenamento pode ser visualizado na Tabela 4.5.

TABELA 4.5 – Exemplo de dados de uma Sessão Plenária armazenados.

Ti	Descrição do tempo inicial	Tf	Descrição do tempo final
001	Início_Pronunciamento_Dep_Fulano	–	–
002	Início_Aparte_Dep_Beltrano	–	–
–	–	003	Fim_Aparte_Dep_Beltrano
–	–	004	Fim_Pronunciamento_Dep_Fulano
...

Quando o usuário solicitar pelo formulário o pronunciamento do Dep. Fulano, o Sistema identificará o trecho a ser digitalizado através do código referente ao pedido “Pronunciamento_Dep_Fulano”, que no exemplo é “001”. Os outros dados que o usuário terá que entrar é da identificação da fita, que será o tipo e a data da Sessão Plenária. Por exemplo: “SO971124”.

A opção 2 – *agendamento* da Sessão Plenária referente – disponibiliza um canal exclusivo do sistema analógico PRIMA/Vídeo existente na ALERGS aos usuários que solicitarem alguma Sessão Plenária já realizada. O link levará o usuário a uma página de formulário, que pode ser vista na Figura 4.16.

PRIMA/ Vídeo	Formulário
	Base de Dados das Sessões Plenárias
	O que você deseja fazer:
	Solicitação do agendamento
	Solicitação da fita de vídeo
	Informações sobre a Sessão Plenária
	Entre com o ano, o mês e o dia.
	Informe seu E-mail

FIGURA 4.16 – Formulário de solicitação de uma Sessão Plenária

Quando o usuário pede a fita de vídeo, O formulário disponibiliza a solicitação da fita de vídeo, além da opção de agendar a Sessão Plenária desejada. Se a opção for o agendamento, o usuário preenche os dados, dizendo qual a Sessão Plenária desejada e qual o seu E-mail. Ao clicar em “Enviar Dados”, o Sistema o leva ao banco de dados para informar os horários e os dias disponíveis no PRIMA/Vídeo para a exibição de uma Sessão Plenária. Esta tabela do banco de dados pode ser vista na Figura 4.17.

Agendamento				
Dia Transmissão	Hora Transmissão	Sessão Plenária	Data Sessão	Duração Sessão
dia	hora	tipo	data	duração
...
<p align="center">Solicitação do Agendamento</p> <p>Selecione a data da Sessão Plenária desejada: <input type="text"/></p> <p>Qual data e horário você deseja para a transmissão:</p> <p>Data: <input type="text"/> Hora: <input type="text"/></p> <p>Envie seus dados:</p> <p align="center"> <input type="button" value="Enviar"/> <input type="button" value="Limpar"/> </p>				

FIGURA 4.17 – Tabela com o agendamento das Sessões Plenárias

Já com a segunda opção – a de solicitar a fita de vídeo à videoteca – o usuário poderá pedir o empréstimo da fita referente à Sessão Plenária desejada para assisti-la na sala de vídeo específica ou em seu próprio Gabinete, podendo ainda pedir o empréstimo de um

videocassete à videoteca. Se o usuário não for da ALERGS, ele poderá locar a fita. Nestes casos, podem ser usados os produtos de videocassetes controlados por computador, citados no capítulo 3. Eles permitem que o usuário tenha acesso a funções de videocassete da tela do computador para manipular uma fita de vídeo analógica.

4.5 Estruturas de Dados do Sistema proposto

Por fim, a opção 3 – *pesquisa* ao banco de dados multimídia – permite uma pesquisa às informações das Sessões Plenárias gravadas na ALERGS. Ao mesmo tempo em que puder solicitar uma Sessão Plenária, o usuário do *SIHAL* também terá acesso às estruturas de dados através deste Banco de Dados de Vídeo.

Através de uma interface de relatório, o usuário poderá selecionar a data desejada da Sessão Plenária, o nome e o partido do Deputado que fez um pronunciamento, o tipo de Sessão Plenária realizada, a pauta da Sessão em que o pronunciamento está contido, e ainda poderá entrar com palavras-chave para melhor identificação do pronunciamento ou da Sessão Plenária que estiver procurando. Com a entrada destas informações, ele terá acesso a uma lista de trechos de vídeo referentes a pronunciamentos, de acordo com os dados de entrada no relatório.

Como mostram as funcionalidades descritas do *SIHAL*, as Sessões Plenárias serão gravadas para a edição de suas imagens para a manipulação do usuário. Através da gravação e edição das Sessões Plenárias, arquivos de vídeo serão digitalizados, contendo os principais pronunciamentos dos Deputados. A partir de todas as imagens digitalizadas e armazenadas nesta base de dados, o Sistema será capaz de atender às solicitações do usuário. Para o armazenamento dos dados no Banco de Dados, a Tabela 4.6 mostra a estrutura dos dados de vídeo que deverão ser armazenados e suas descrições.

TABELA 4.6 – Estrutura dos dados de vídeo

Parâmetro	Descrição
DATA	Data de realização da Sessão Plenária
DESCRIÇÃO	Descrição dos dados do vídeo a ser armazenado. Este parâmetro pode conter os Deputados que fizeram um pronunciamento, o assunto de um pronunciamento, os resultados de uma votação realizada na Sessão Plenária, etc.
ID_FITA	Identificação da fita de vídeo analógica conforme descrição feita na seção 4.4
VÍDEO	Arquivo de vídeo digitalizado contendo as imagens descritas no parâmetro DESCRIÇÃO.
MARCA	As marcações de início e fim do vídeo digitalizado. Este parâmetro mostra o local exato da fita onde se encontra as imagens deste arquivo de vídeo.

O *SIHAL* deverá organizar esta base de dados contendo um agendamento de todas as Sessões que serão passadas *off-line* no PRIMA/Vídeo, de acordo com a solicitação do usuário. Se for solicitado pelo usuário um pronunciamento que já esteja em forma de arquivo digitalizado, o Sistema, através da base de dados, fornecerá este arquivo via *download* ao usuário através da rede. Caso contrário, o pronunciamento é rapidamente digitalizado para ser logo enviado.

Antes da existência deste Banco de Dados de Vídeo, a localização de uma fita de vídeo enfocando uma reunião ou um assunto era uma tarefa tediosa. Era necessário percorrer manualmente fita a fita e, logo após, percorrer toda a fita, até ser encontrada a cena desejada. Hoje é necessário apenas digitar palavras-chaves de interesse e o sistema localiza a fita e o momento desejado automaticamente, conforme as marcações de tempo colocadas na fita.

A seguir, a implementação do protótipo da interface mostrada neste capítulo será exibida, assim como outros aspectos de implementação a serem resolvidos.

5 Implementação do Protótipo

Este capítulo ilustra a interface projetada para o *SIHAL*. A interface gráfica será criada a partir das facilidades da linguagem *HTML*, utilizando-se de telas gráficas e formulários.

A aplicação trabalhada no *SIHAL* fornece uma interface para a navegação pelo usuário, a qual permite acesso de forma amigável aos dados multimídia do Sistema, sem a necessidade de ter que memorizar comandos. Na próxima seção, será ilustrada esta interface.

5.1 Interface projetada

A interface projetada teve que levar em conta as características dos usuários do Sistema quanto ao tempo disponível dos mesmos, tratando-se de Deputados Estaduais. O tempo e a forma de trabalho dos Deputados exigiam uma interface simples que economizasse tempo de treinamento e a necessidade de ter que memorizar comandos.

A partir daí, foi estudada uma interface para disponibilizar as funções do *SIHAL* que preenchessem as necessidades do Sistema e a forma de trabalho dos Deputados. Abaixo são mostradas estas interfaces, a partir das figuras descritas no capítulo 4.

O acesso aos pronunciamentos dos Deputados através de uma Sessão Plenária é disponibilizado pelo *site* Plenário. Sua interface é mostrada na Figura 5.1.



FIGURA 5.1 – Interface do Site PLENÁRIO

Se o usuário clicar no item “Pronunciamentos” do *site*, ele navegará até a Sessão Plenária desejada, através de uma tabela contendo todos os dias que ocorreram uma Sessão. Clicando-se em qualquer um dos *links*, a Sessão Plenária referente é mostrada. A tabela com as datas pode ser visualizada na Figura 5.2, enquanto a interface de uma Sessão Plenária é mostrada na Figura 5.3.

Íntegra das Sessões Plenárias de 1997.

Sessões Plenárias de 1996

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
<u>02</u>	<u>18</u>	<u>04</u>	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>03</u>	<u>16</u>	<u>05</u>	<u>02</u>
<u>31</u>	<u>19</u>	<u>05</u>	<u>01</u> <u>Sessão</u> <u>Pública</u>	<u>07</u>	<u>04</u>	<u>17</u>	<u>06</u>	<u>03</u>
<u>20</u>	<u>06</u>	<u>02</u>	<u>13</u>	<u>05</u>	<u>22</u>	<u>07</u>	<u>04</u>	
<u>25</u>	<u>11</u>	<u>03</u>	<u>14</u>	<u>10</u>	<u>23</u>	<u>12</u>	<u>09</u>	
<u>26</u>	<u>12</u>	<u>08</u>	<u>15</u>	<u>11</u>	<u>24</u>	<u>13</u>	<u>10</u>	
<u>27</u>	<u>13</u>	<u>09</u>	<u>20</u>	<u>12</u>		<u>14</u>	<u>16</u> <u>Solene</u>	
	<u>18</u>	<u>10</u>	<u>21</u>	<u>17</u>		<u>19</u>	<u>17</u>	
	<u>19</u>	<u>17</u>	<u>22</u>	<u>18</u>		<u>21</u>	<u>18</u>	
	<u>25</u>	<u>22</u>		<u>24</u>		<u>21</u> <u>Audiência</u>	<u>23</u>	

PLENÁRIO


Assembleia Legislativa
do Rio Grande do Sul

Deputados

Diário da Assembleia

Pronunciamentos

Audiências Públicas



73ª SESSÃO ORDINÁRIA, EM 25 DE SETEMBRO DE 1997.

Presidência dos Deputados Manoel Maria e Rubens Pillar.

Às 14h15min, o Sr. Manoel Maria assume a direção dos trabalhos.

O SR. PRESIDENTE (Manoel Maria - PTB) - Havendo número regimental e invocando a proteção de Deus, declaramos abertos os trabalhos da presente sessão.

Convidamos o secretário para proceder à leitura da ata da sessão anterior.

FIGURA 5.3 – Interface de uma Sessão Plenária

A navegação de cada Período de uma Sessão Plenária pode ser vista na Figura 5.4, como foi descrito no item 4.4. Nesta página, é possível pedir o *download* do pronunciamento visualizado, através de um clique na foto do Deputado.

Períodos

- [Abertura](#)
- [Grande Expediente](#)
- [Apresentação e Discussão](#)
- [de Proposições](#)
- [Ordem do Dia](#)
- [Comunicações](#)
- [Explicações Pessoais](#)
- [Deputados Presentes](#)
- [Agendamento de Sessões](#)
- [Banco de Dados de Vídeo](#)

PRIMA/

Vídeo

GRANDE EXPEDIENTE

Está inscrito o Deputado Valdir Fraga. Por permuta de tempo, concedemos a palavra ao Deputado Arno Frantz.

Clique na foto para fazer o download



O SR. ARNO FRANTZ(PPB) - Sr. Presidente e Srs. Deputados:

Todo homem público, que sente e vive pela sua comunidade, tem uma sensação muito especial quando a sua terra festeja mais um ano de existência.

Uma sensação de lembrança, orgulho, alegria, realização pessoal e política e renovado compromisso invade a alma quando a minha terra natal, Santa Cruz do Sul, completa 119 anos como município.

A data oficial transcorre no dia 28 de setembro, quando no ano de 1878 se instalou esse município, que, hoje, desponta como um dos mais progressistas de nosso Estado.

Alegro-me e orgulho-me em ser santa-cruzense e por saber que tanto já pude fazer pelo

FIGURA 5.4 – Interface para solicitação do trecho de vídeo de um pronunciamento

Após esta tela, o sistema verifica se o usuário tem permissão de acesso ao Banco de Dados. Em caso afirmativo, o Banco de Dados é disponibilizado através de outro formulário para o usuário entrar com os detalhes de sua solicitação, ou seja, os requisitos da Sessão Plenária desejada.

Com a inclusão de todas as informações no formulário, o sistema recupera uma lista dos vídeos das Sessões Plenárias disponíveis no Banco de Dados, onde o usuário poderá selecionar qualquer um para visualizá-lo. Estas três interfaces podem ser vistas nas Figuras 5.5, 5.6 e 5.7, a seguir.



Assembleia Legislativa
do Estado do Rio Grande do Sul

Somente usuários autorizados podem utilizar este sistema.

● **Usuário**

● **Senha**

FIGURA 5.5 – Interface para verificação de acesso



Assembleia Legislativa
do Estado do Rio Grande do Sul

Informações sobre a Sessão Plenária desejada.

Mês	Ano	Deputado	Tipo	Pauta	Chave aleatória
Janeiro ▾	1990 ▾	João Luiz Vargas ▾	Extraordinária ▾	Pronunciamentos ▾	educação

FIGURA 5.6 – Representação de uma pesquisa no banco de dados multimídia



Assembleia Legislativa
do Estado do Rio Grande do Sul

Os itens selecionados foram:

Mês	Ano	Deputado	Tipo	Pauta	Chave aleatória
Janeiro	1999	João Luiz Vargas	Extraordinária	Pronunciamentos	educação

Selecione o vídeo desejado para visualizá-lo ou fazer download.

Dia	onLine	Download
02	vd0102jlv.avi - 1500Kb	vd0102jlv.zip - 350Kb
02	vd0201lv.avi - 1000Kb	vd0201jlv.zip - 250Kb
06	vd0106jlv.avi - 4500Kb	vd0106jlv.zip - 850Kb
10	vd0110jlv.avi - 7500Kb	vd0110jlv.zip - 1350Kb
22	vd0122jlv.avi - 1500Kb	vd0122jlv.zip - 350Kb
23	vd0123jlv.avi - 8500Kb	vd0123jlv.zip - 950Kb
26	vd0126jlv.avi - 1500Kb	vd0126jlv.zip - 350Kb

FIGURA 5.7 – Exemplo de lista de trechos de vídeo de Sessões Plenárias

Ao selecionar um dos vídeos, o usuário tem acesso ao seu trecho digitalizado em outra interface, juntamente com outro formulário, o qual dá a oportunidade de solicitar o agendamento desta Sessão Plenária no PRIMA/Vídeo ou solicitar o empréstimo da fita de vídeo contendo a mesma Sessão, através do Banco de Dados de Vídeos. Esta interface está disponibilizada na Figura 5.8.



Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul

Agendamento das Sessões Plenárias

☐ O que você deseja fazer?

☒ Solicitação do agendamento de Sessão Plenária

☐ Solicitação da fita de vídeo

☐ Informe seu E-mail:

PRIMA/Vídeo

FIGURA 5.8 – Formulário de solicitação de uma Sessão Plenária

5.2 Implementação do Protótipo

Como foi visto nos capítulos 4 e 5, o objetivo da proposta é criar uma solução híbrida que conviva com dados analógicos e digitais para solucionar o problema de sincronização durante a apresentação dos dados. Para isso, ele precisa veicular sinais analógicos de vídeo e áudio, através da rede local e de cabeamento específico de vídeo da ALERGS.

5.2.1 Fases da Implementação

Os softwares utilizados para a implementação do *SIHAL* foram:

- Microsoft Access para a implementação do banco de dados;
- a tecnologia IDC (*Internet Data Connection*) – ferramenta de programação para a manipulação das informações no banco de dados através do serviço Web na Internet;

- o IIS3 (*Internet Information Server* versão 3) – servidor da Microsoft de WWW, FTP e GOLPHER. Foi utilizado para implementação de grande porte, como no caso da ALERGS;
- o PWS (*Personal Web Server*) – servidor da Microsoft de WWW, FTP e GOLPHER, porém, este foi utilizado para o desenvolvimento e pesquisa do implementador para posterior transporte ao grande porte.
- o ODBC 32 bits – servidor de compartilhamento de bases de dados, utilizado para compartilhar a base de dados da ALERGS, o que possibilitou a transação das informações no padrão cliente-servidor na Internet, visto que o mesmo não poderia ser feito apenas com o Microsoft Access.

A tecnologia IDC (*Internet Data Connection*) consiste em comunicar o browser com o Servidor Web. O Servidor Web comunica-se com o Servidor ODBC através de uma *dll* (*dynamic link library*) à base de dados para concretizar a consulta e retornar a informação em uma página Web de resposta. Isto pode ser visualizado na Figura 5.9.

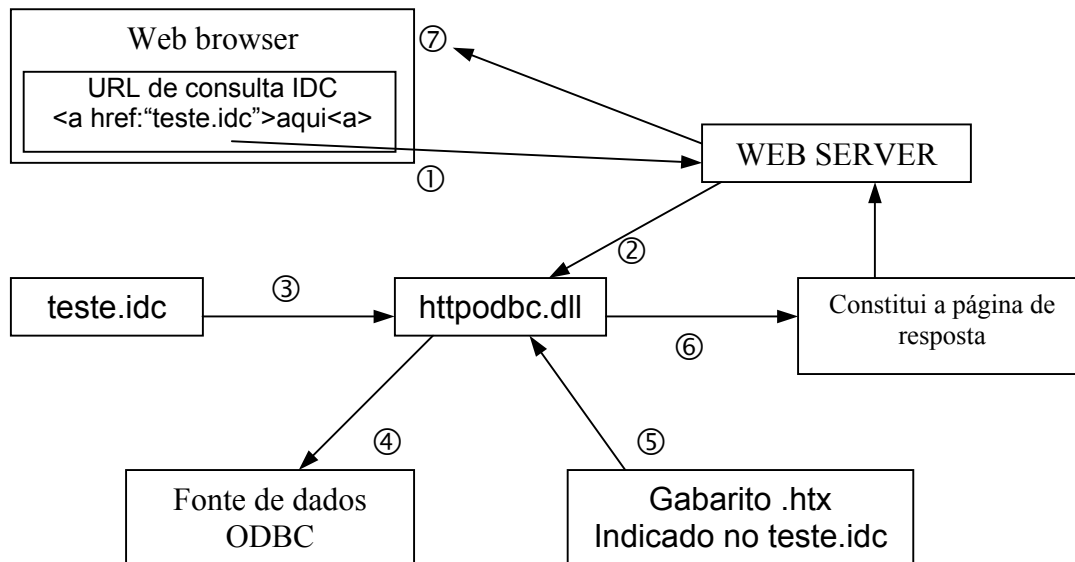


FIGURA 5.9 – Funcionamento da tecnologia IDC

As etapas mostradas na Figura 5.9 são descritas a seguir:

- ① Solicitação de consulta, passagem de parâmetros específicos através de um formulário *html* para o Servidor Web.
- ② Chamada da *dll* e abertura de uma função de consulta no formulário *sql* (*Structure Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada*).
- ③ Consulta na fonte de dados com os parâmetros *sql*, fornecidos pelo *script sql* no arquivo “teste.idc”.

- ④ e ⑤ Resposta da consulta e montagem da página de resposta *html*, através de um gabarito *.htx*, cuja chamada é indicada no arquivo “teste.idc”.
- ⑥ Resposta da função aberta na *dll*.
- ⑦ Retorno da função ao Servidor Web.
- ⑧ Resposta do Servidor Web ao browser.
- ⑨ Apresentação da página Web com a resposta da consulta.

Portanto, a partir desses softwares utilizados, as seguintes fases foram implementadas:

- FASE 1 – Constituição das tabelas de informações e índices, através do Microsoft Access.
- FASE 2 – Disponibilização da base de dados no padrão cliente-servidor, através do servidor ODBC, o que permitiu a transação de informações via WWW.
- FASE 3 – Estudo e implementação dos scripts de comunicação da base de dados, entre ODBC e Servidor Web.
- FASE 4 – Teste e aperfeiçoamentos.

A Figura 5.10 mostra a estrutura da consulta.

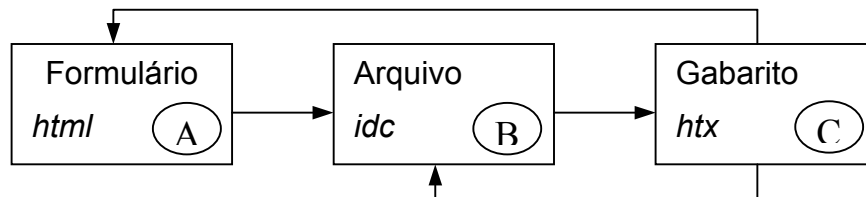


FIGURA 5.10 – Estrutura da consulta

Os códigos a seguir mostram como foram feitos o formulário *html*, o script *idc* e a resposta em forma de *html*.

Formulário *html* → chamada.html

```

<html>
<head><title>1º Arquivo</title></head>
<body>
<form action = "teste.idc" method = "post">
<p>Digite a chave: <input type = text name = cchave size = 15>
<p><input type = submit value = enviar>
</form>
</body>
</html>
  
```

Script *idc* → teste.idc

```
datasource: base
username:
template: teste.htx
sqlstatement
+ select * from tabela 1
+ where chave = % cchave %
```




Tabela 1		
Chave	N	15
Nome	C	50
Fone	C	15

Resposta em forma de *html*

Arquivo *htx* → teste.htx

```
<html>
<head><title>Resposta HTML</title></head>
<%begin detail%>
<br>Código: <%idc.cchave%>
<br>Nome: <%nome%>
<br>Fone: <%fone%>
<%enddetail%>
</html>
```

Algumas considerações devem ser salientadas:

- A base de dados foi construída no Microsoft Access, para que fosse possível a utilização do *pws* em computadores de pequeno porte e porque ele aceita comandos SQLJet. A recomendação ideal para a base é o Oracle, SQLServer ou Sybase, por constituírem maior confiabilidade e tecnologia.
- Quanto à tecnologia recomenda-se a *idc*, por ser de certa forma gratuita, eficiente e utilizável em computadores que operam com o Windows 95, de qualquer porte entre o 486 e superiores. Esta escolha está baseada na vantagem do *idc* trabalhar com a linguagem SQL, o que facilita o entendimento e populariza a desenvolvimento entre os operadores. A resposta através de um gabarito operacional comum é um fator de agilidade e rapidez para desenvolver respostas.
- A aplicação desenvolvida é para plataforma operacional baseada em Windows NT, porém, ela é adaptável a outras plataformas. Neste caso, será necessário substituir o *idc* por uma linguagem aceita e interpretada. Como exemplo, cita-se as linguagens *perl*, *cgi*, *Java*, etc.
- Finalizando, a tecnologia *idc* foi escolhida por operar funções como a consulta, o acesso e todo peso da operação basicamente no servidor, permitindo, assim, que as mais diversas estações possam acessá-la.

No próximo capítulo, serão vistos a conclusão e os trabalhos futuros que podem ser criados a partir do funcionamento do *SIHAL*.

6 Conclusões e Trabalhos Futuros

Este capítulo apresenta as conclusões das atividades desenvolvidas e as sugestões de continuidade desta dissertação.

Neste trabalho foram apresentados o Estado da Arte no que se refere a soluções híbridas, que integram dados analógicos com digitais, e a técnicas de digitalização para a manipulação de dados multimídia.

A contribuição desta dissertação começou com a implantação do *site* da intranet da ALERGS, que ainda não existia quando este estudo se iniciou. Com a implantação deste *site*, viu-se a necessidade de implantação de um sistema de distribuição de imagens de vídeo na Casa. Depois de implantado, este sistema abriu espaço para o estudo da manipulação das imagens veiculadas nele.

6.1 Aspectos tratados

Foi mostrado como o problema da falta de espaço de armazenamento pode ser contornado com estas soluções híbridas. Ele é solucionado em partes porque estas soluções fazem com que os dados manipulados não precisem ser armazenados digitalmente, poupando trabalho de digitalização e compressão e espaço na rede para o tráfego dos dados.

Outro aspecto importante que foi tratado diz respeito às técnicas de digitalização que solucionam o problema das informações que precisam ser digitalizadas por falta de espaço no seu armazenamento.

A partir dos aspectos e de problemas identificados, e de algumas soluções encontradas, foi apresentada uma proposta de um ***Sistema de Informações Hiperídia*** e suas características na Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul, que é uma solução híbrida que deve conviver com dados analógicos e digitais. Esta convivência exige solucionar o problema de sincronização durante a apresentação dos referidos dados híbridos.

A partir deste Sistema, um *Sistema de Armazenamento e Agendamento* das Sessões Plenárias foi estudado. Ele possui as seguintes funções:

- Armazenar e organizar fisicamente os vídeos analógicos, provenientes da gravação das Sessões Plenárias em uma videoteca.
- Armazenar digitalmente os principais trechos de vídeo dos eventos da Assembléia Legislativa.
- Criar uma base de dados de vídeo referente às imagens digitalizadas das Sessões Plenárias.
- Organizar o agendamento das Sessões Plenárias solicitadas pelos usuários no canal analógico do PRIMA/Vídeo.
- Fornecer o *download* dos trechos digitalizados aos usuários pela interface do *SIHAL*.
- Fornecer a fita de vídeo contendo uma Sessão Plenária ao usuário.
- Fornecer acesso à base de dados de vídeo através da interface do *SIHAL*.

A principal vantagem do *SIHAL* é que um Deputado, de seu próprio gabinete, poderá criar seu próprio resumo multimídia, ou uma biblioteca de trechos de vídeos, com o objetivo de veicular suas atividades e buscar novas formas de trabalho, incluindo o estudo e a elaboração de seus futuros pronunciamentos, a partir de seu material multimídia.

6.2 Trabalhos Futuros

Este trabalho pode ser considerado como uma primeira aproximação do que seria um Sistema de Informações Hipermídia para a Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul.

Futuros trabalhos podem continuar o Sistema partindo dos estudos obtidos nesta dissertação, implementando as funções estudadas e gerando outras novas, para a completa disponibilidade e utilização das informações as quais o Sistema tem acesso. Novos trabalhos podem rumar para:

- Realizar experiências em situações reais através de consultas e solicitações complexas para validar o Sistema ou apresentar seus problemas.
- Permitir que o usuário possa pessoalmente criar seu resumo multimídia, dando instruções diretas ao Sistema. E, ainda, armazenar suas versões das Sessões Plenárias no banco de dados de vídeo.
- Implementar recursos de videoconferência interna, integrando o Sistema analógico PRIMA/Vídeo com os resumos feitos pelos Deputados através do *SIHAL*.
- Os tipos de usuário podem ser considerados, criando restrições e controles de acesso referentes ao tipo de usuário.

- Criar esquemas de segurança, para que não seja violado o conteúdo de uma Sessão Plenária gravada e editada.
- Implantar grandes e robustos sistemas de armazenamento, como DVDs, para que as Sessões Plenárias possam ser armazenadas completamente de forma digital.
- Investigação sobre novas tendências da *Web* no que diz respeito à aquisição, manipulação, armazenamento e distribuição de informações multimídia, para outras evoluções do Sistema de Informações Hiperfídia.

Bibliografia

- [ABD 96] ABDEL-MOTTALEB, M. et al. **CONIVAS: content-based image and video access system**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [ALS 96] ALSHUTH, P. et al. **Video retrieval with IRIS**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [ARA 93] ARAVIND, R. et al. Image and video coding standards. **AT&T Technical Journal**, Murray Hill, NJ, v. 72, n. 1, 1993.
- [ART 97] ART COMPUTER. **CD recorder TEAC**. Disponível por WWW em http://www.artcom.co.kr/recorder/rec_teac.HTML (1997).
- [BAD 94] BADGETT, T.; SANDLER, C. **Criando multimídia em seu PC**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- [BCD 97] BCD Associates. **AG-2550C 'PC-VCR'**. Disponível por WWW em <http://zoom1.telepath.com/bcd/> (1997).
- [BRU 95] BRUN-COTTAN, F.; WALL, P. Using video to re-present the user. **Communications of the ACM**, New York, v. 38, n. 5, p. 61-71, May 1995.
- [BRY 96] BRYHNI, H. et al. **N-demand regional television over the Internet**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [BUL 95] BULTERMAN, D. Embedded video in hypermedia documents: supporting integration and adaptive control. **ACM Transactions on Information Systems**, New York, v. 13, n. 4, p. 440-470, October 1995.
- [BUS 92] BUSTAMANTE, M. E. M. **Recuperação de informação em hiperdocumentos através de navegação e consultas tipo SQL: trabalho individual**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1992.
- [CAM 94] CAMARÃO, P. **Glossário de informática**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1994.
- [CHU 95] CHUA, T.; RUAN, L. A video retrieval and sequencing system. **ACM Transactions on Information Systems**, New York, v. 13, n. 4, 373-407, October 1995.

- [CHU 96] CHUA, T. et al. **Disk striping strategies for large video-on-demand servers.** Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [CON 97] CONSTANTOPOULOS, P. et al. **Retrieval of multimedia documents by pictorial content:** a prototype system. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [COU 96a] COURTIAT, J; OLIVEIRA, R. **Proving temporal consistency in a new multimedia synchronization model.** Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [COU 96b] COURTNEY, J. **Automatic, object-based indexing for assisted analysis of video data.** Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [CRA 96] CRANE, G. **Building a digital library:** the Perseus project as a case study in the humanities. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [DOG 94] DOGANATA, Y.; TANTAWI, A. Making a cost-effective video server. **IEEE Multimedia**, California, v. 1, n. 4, p. 22-30, Winter 1994.
- [FER 92] FERREIRA, B. J. P. **Estruturas de armazenamento e acesso a documentos estruturados:** trabalho individual. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1992.
- [FRA 88] FRANK, G. H. Reflections on NoteCards: seven issues for the next generation of hypermedia systems, **Communications of the ACM**, New York, v. 31, n. 7. p. 836-852, July 1988.
- [FUR 96] FURUTA, R. et al. **Physical objects in the digital library.** Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [GAR 93] GARZOTTO, F. et al. HDM - A model-based approach to hypertext application design. **ACM Transactions on Information Systems**, New York, v. 11, n. 1, Jan. 1993.
- [GAR 96] GARZOTTO, F.; MAINETTI, L.; PAOLINI, P. **Information reuse in hypermedia applications.** Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [GIB 97] GIBBS, S. **Video nodes and video webs:** use of video in hypermedia. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [GRE 92] GREEN, J. L. The evolution of DVI system software. **Communications of the ACM**, New York, v. 35, n. 1. p. 52-67, Jan. 1992.
- [GRO 94a] GRONBAEK, K. et al. Cooperative hypermedia systems: A Dexter-based architecture. **Communications of the ACM**, New York, v. 37, n. 2, p. 64-74, Feb. 1994.

- [GRO 94b] GRONBAEK, K.; TRIGG, R. H. Design issues for a Dexter-dased hypermedia system. **Communications of the ACM**, New York, v. 37, n. 2, p. 40-49, Feb. 1994.
- [GRO 96] GRONBAEK, K.; TRIGG, R. **Toward a Dexter-based model for open hypermedia**: unifying embedded references and link objects. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [HAA 92] HAAN, B. J. et al. IRIS hypermedia services. **Communications of the ACM**, New York, v. 35, n. 1, p. 36-51, Jan. 1992.
- [HAY 96] HAYASHI, M. et al. **Image compositing system capable of long-range camera movement**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [HIR 97a] HIRATA, K. et al. **Media-based navigation for hypermedia systems**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [HIR 97b] HIRATA, K. et al. **Miyabi**: A hypermedia database with media-based navigation. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [HIR 96] HIRATA, K. et al. **Content-oriented integration in hypermedia systems**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [HOL 94] HOLSINGER, E. **Como funciona a multimídia**. São Paulo: Quark do Brasil, 1994.
- [HUS 95] HÜSER, C. et al. Knowledge-based editing and visualization for hypermedia encyclopedias. **Communications of the ACM**, New York, v. 38, n. 4, p. 49-51, Apr. 1995.
- [ICH 97] ICHIMURA, S.; MATSUSHITA, Y. **Another dimension to hypermedia access**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [JVC 97] JVC. **Digital camcorders**. Disponível por WWW em [http://www.jvc-america.com/digital camcorders/digital camcorders.HTML](http://www.jvc-america.com/digital%20camcorders/digital%20camcorders.HTML) (1997).
- [KEL 96] KELLOGG, R.; SUBHAS, M. **Text to hypertext**: can clustering solve the prolem in digital libraries? Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [KIM 96] KIM, H.; SHIN, H.; CHANG, J. **An object-oriented hypermedia system for structured documents**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [LEE 94] LEE, R. et al. MediaStation 5000: Integrating video and audio. **IEEE Multimedia**, California, v. 1, n. 2, p. 50-60, Summer 1994.

- [LEW 96] LEWIS, P. et al. **Media-based navigation with generic links**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [LI 96] LI, W. et al. **Vision: a digital video library**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [LIE 96] LIENHART, R. **Indexing and retrieval of digital video sequences based on automatic text recognition**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [LIM 90] LIMA, J.; GALY, H. The integration of structured documents into DBMS. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONIC PUBLISHING, DOCUMENT MANIPULATION & TIPOGRAPHY, 1990, Gaithersberg. **Proceedings...** Cambridge: Cambridge University Press, 1990. p. 153-168.
- [LIM 93] LIMA, J. Resumo de projeto e proposta de exposição de protótipos: GDocE, Gerência de Documentos Estruturados e Multimídias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, Campina Grande, PB. **Anais...** [S.l.:s.n.], 1993. p. 412-417.
- [LIU 94] LIU, C. et al. **Managing Internet Information Services**. Sebastopol: O'Reilly & Associates, Dec. 1994. 630 p.
- [LUC 97] LUCARELLA, D.; PARISOTTO, S.; ZANZI, A. **MORE: Multimedia Object Retrieval Environment**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [LYN 96] LYNN, M. **Digitization and conversion**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [MAY 96] MAYER-PATEL, K. et al. **Synchronized continuous media playback through the World-Wide Web**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [McC 96] McCRAY, A. **Knowledge-based biomedical information retrieval**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [MEN 96] MENG, J.; CHANG, S. **CVEPS – a compressed video editing and parsing system**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [MIC 97] MICROSOFT. **Microsoft Visual Studio 97**. Disponível por WWW em <http://www.microsoft.com/australia/products/developr/vstudio> (1997).
- [NEM 95] NEMETZ, F. **HMT: Modelagem e projeto de aplicações hipermídia**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1995. Dissertação de mestrado.

- [NEW 91] NEWCOMB, S. R. et al. The “HyTime” hypermedia/time-based document structuring language. **Communications of the ACM**, New York, v. 34, n. 11, p. 67-83, Nov. 1991.
- [NOR 96] NORTH, C; SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **User controlled overviews of an image library**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [NUR 96] NÜRNBERG, P. et al. **Hypermedia operating systems: a new paradigm for computing**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [ORA 97] ORACLE. **Oracle Video Option**. Disponível por WWW em http://www.oracle.com/products/oracle7/oracle7.3/HTML/video_ds.HTML (1997).
- [OZD 95] ÖZDEN, B. et al. A disk-based storage architecture for movie on demand servers. **Information Systems**, New York, v. 20, n. 6, p. 465-482, Sept. 1995.
- [PHI 97] PHILIPS. **Philips professional products**. Disponível por WWW em http://www.magnavox.com/products/philipspro/ppvcr/VCR_INTKT.HTML (1997).
- [PRO 97] PRODASEN. **Prodasen – Sistema de voz e imagem**. Disponível por WWW em <http://www.senado.gov.br/web/prodaseen> (1996).
- [RAB 97] RABITTI, F.; STANCHEV, P. GRIM_DBMS: a **GRaphical IMage DataBase Management System**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [REE 96] REEVES, T.; ROBINSON, A. **Adaptive foveation of MPEG video**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [SAL 95] SALIMINEN, A. et al. From text to hypertext by indexing. **ACM Transactions on Information Systems**, New York, v. 13, n. 1, p. 69-99, Jan. 1995.
- [SAM 97] SAMPAIO, C. **TCP/IP e intranets**. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia, 1997.
- [SAW 96] SAWHNEY, N.; BALCOM, D.; SMITH, I. **HyperCafe: narrative and aesthetic properties of hypervideo**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [SCH 96] SCHWABE, D.; ROSSI, G.; BARBOSA, S. **Systematic hypermedia application design with OOHDM**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [SHA 97] SHACKELFORD, D. E. et al. **The architecture and implementation of a distributed hypermedia storage system**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).

- [SIL 96] SILVA, E. S. **Integração de banco de dados e imagens**: trabalho individual. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1996.
- [SHI 97] SHIMAD. **CD recorders**. Disponível por WWW em <http://www.shimad.com> (1997).
- [SMI 97] SMITH, R. J. et al. **Windows NT 4.0**: uma nova fronteira. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia, 1997.
- [SMO 94] SMOLIAR, S. W.; ZHANG, H. Content-Based Video Indexing and Retrieval. **IEEE Multimedia**, California, v. 1, n. 2, Summer 1994.
- [SOA 92] SOARES, L. F. G. et al. **Fundamentos de Sistemas Multimídia**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, trabalho apresentado na Escola de Computação, 1992.
- [STA 97] STANCHEV, P.; SMEULDERS, A.; GROEN, F. **An Approach to Image Indexing of Documents**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1997).
- [TAN 96] TANG, L. **Methods for encrypting and decrypting MPEG video data efficiently**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [TIR 96] TIRAKIS, A. et al. **Distributed Video Production (DVP)**. Disponível por WWW em <http://viswiz.gmd.de/DVP/Public/deliv/deliv.222/act222.htm> (1996).
- [TOR 93] TORRES, R. S. **Um Estudo sobre compressão de imagens digitais**: trabalho individual. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1993. (TI - 351).
- [TOW 97] CD-ROM TOWERS. **Jukeboxes**. Disponível por WWW em <http://www.cdcomputer.com/cdj4000.htm> (1997).
- [VER 96] VERNICK, M. et al. **Adventures in building the Stony Brook video server**. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).
- [YOS 94] YOSHITAKA, A. et al. Knowledge-assistent content-based retrieval for multimedia databases. **IEEE Multimedia**, California, v. 1, n. 4, p. 12-21, Winter 1994.
- [WOL 96] WOLF, W. et al. **A digital video library on the *World-Wide Web***. Disponível por WWW em <http://www.acm.org/pubs/> (1996).