

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO” – UNESP**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TELEVISÃO DIGITAL:
INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO**

Maria Lucia de Azevedo

**UMA ABORDAGEM PARA UM PLANO DE GESTÃO DE FLUXO DE
DADOS NA TV UNESP**

**Bauru
2013**

Maria Lucia de Azevedo

**UMA ABORDAGEM PARA UM PLANO DE GESTÃO DE FLUXO DE
DADOS NA TV UNESP**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao
Programa Profissional em Televisão Digital:
Informação e Conhecimento, da Faculdade FAAC,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” – UNESP, para obtenção do título de Mestre
em Televisão Digital sob a orientação do Professor
Dr. João Pedro Albino

Bauru
2013

MARIA LUCIA DE AZEVEDO

UMA ABORDAGEM PARA UM PLANO DE GESTÃO DE FLUXO DE DADOS NA TV UNESP

Área de Concentração: Tecnologia e TV Digital

Linha de Pesquisa: Inovação tecnológica para televisão digital

Banca Examinadora:

Presidente/Orientador: Prof. Dr. João Pedro Albino

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Unesp - Bauru

Prof. 1: Profª Dra. Maria Cristina Gobbi

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Unesp - Bauru

Prof.2: Prof. Dr. David Bianchi

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Campinas - PUC – Campinas

Resultado: APROVADA

Bauru, 01/03/2013

Dedico este trabalho a meus amores: Maria Rita,
Maria Fernanda e Fernando.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, meu pai maior!

Agradeço ao meu orientador professor Dr. João Pedro Albino e Dra. Maria Cristina Gobbi por toda atenção, paciência e conhecimentos a mim destinados. Agradeço também aos professores do programa de pós-graduação Dr. Wilson Massashiro Yonezawa, Dr. Eduardo Morgado, Dr. Marcos Antonio Cavenaghi e Dra. Ana Silvia Lopes Davi Medola pelo norteamento durante todo o processo de pesquisa.

Ao amigo e mestrando Lucas Azevedo, que me apresentou a TV Unesp. Sou grata às amigas e companheiras de mestrado Paula Vilani S. Addad, Roberta R. S. Padoan, Regiane H. M. Zolezi.

Agradeço aos amigos da TV Unesp que muito contribuíram para a minha pesquisa em campo: Fabrício de Oliveira Karapelli, Supervisor Técnico e Dayane Cristine Moretto Gomes, Auxiliar do Departamento Pessoal, Maurício Costa Nunes, Master Final.

O meu muito obrigado à minha professora de inglês, Thaís A. C. Ramos. Aos meus queridos irmãos que sempre me incentivam Ricardo J. Azevedo, Fábio H. Azevedo. Obrigada pela paciência e compreensão eterna de minha mãe Maria Rita Alves de Souza, do meu companheiro Fernando Ramos e filha Maria Fernanda Ramos.

"Dirigir bem um negócio é administrar seu futuro; dirigir o futuro é administrar informações."

Marion Harper

AZEVEDO, M.L. **Uma Abordagem para um Plano de Gestão de Fluxo de Dados na TV UNESP**. 2013 103 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em TV Digital: Informação e Conhecimento) - FAAC - UNESP, sob a orientação do prof. Dr. João Pedro Albino, Bauru, 2013.

Resumo

Recentemente os arquivos audiovisuais começaram a ser tratados como ativos das empresas de comunicação, possibilitando também a sua utilização como fontes rentáveis. Passaram então a receber os cuidados adequados justificando os investimentos, permitindo assim a geração, o acesso e o manuseio destes conteúdos em boas condições. Por suas características, o conteúdo televisivo gera também demanda na questão do seu armazenamento e na segurança do fluxo de dados trafegados entre a emissora, o usuário e até entre outras emissoras. A evolução da tecnologia da informação e comunicação (TIC) permite transferências e armazenamento de grandes quantidades de bytes. Gerenciar arquivos adequadamente pode garantir diminuição de custos em hardware e provocar acesso rápido e seguro na busca dos mesmos, bem como a virtualização (separação das aplicações e sistemas operacionais dos componentes físicos), motivando grande demanda de estudos referentes a este tema. Em uma emissora de televisão digital é necessário que filmes, programas, documentários, propagandas, dentre outros conteúdos, estejam disponíveis em arquivos de formato digital, e isto leva à necessidade de utilização de equipamentos que armazenem massiva quantidade de dados com segurança, os denominados *computer data storage* ou simplesmente *storage*. A segurança é um ponto primordial, pois esta deve definir como proteger adequadamente os dados armazenados no storage contra ataques, roubos de arquivos, utilização não autorizada de recursos e aplicações e invasões de hackers. No estudo desenvolvido observou-se o fluxo de dados da TV Unesp, onde foi avaliado desde o “*ingest*” até o “*playout*”, ou seja, como o conteúdo de informações gravados por câmeras é transformado em dados até a sua transmissão final para o telespectador. A TV Unesp, emissora universitária bauruense, começou a transmitir sua programação no ano de 2012, gerando e armazenando conteúdo em formato digital. Desta forma, a contribuição deste trabalho é o de relatar em pesquisa sobre o fluxo de dados, o processo de armazenamento dos mesmos pela emissora TV Unesp, onde tais questões serviram de base para uma abordagem para a elaboração de um plano de gestão de fluxo de dados para emissoras em TV Digital, de acordo com as normativas tecnológicas do sistema brasileiro de televisão.

Palavras-chave: Televisão Digital. Fluxo de Dados. TV Unesp Bauru. Armazenamento de Dados.

AZEVEDO, M.L. **One Approach to a Management Plan Data Stream on TV UNESP**. 2013 103 sheets. Work Conclusion (Mestrado em TV Digital: Informação e Conhecimento)- FAAC - UNESP, under the guidance of the Teacher Dr. João Pedro Albino, Bauru, 2013.

Abstract

In recent years, communication companies have been regarding their audiovisual files as assets, enabling their use as profitable sources. They have been given proper care, thus justifying the investments and creating an efficient access to them. Their visual content demands specific storage and dataflow security in the transit through the broadcasting station, the user and other stations. The technological evolution nowadays capacitates the conveyance and storage of large quantities of bytes. Adequate file management means hardware cost reduction, safe and fast search as well as virtualization (separation of application and operational systems from physical components). Consequently, oriented studies on the topic are in great demand. At a digital television broadcasting company the movies, programs, documentaries and advertising must be in the digital format. For that purpose, it is necessary to use equipment that can store massive quantities of data in a safe way: the 'computer data storage', or simply 'storage'. One must know the real needs of a digital television broadcasting station and establish the procedures in order to make the storage easy to access. Security is the crucial point, defining how to protect adequately the stored data from attacks, file robbery, hackers and the non-authorized use of resources and applications. In this specific study on the Unesp TV dataflow, both the ingest and playout were verified; that is, how the information recorded on camera is turned into data all the way to their transmission to the viewer. Unesp TV - a university broadcasting station from Bauru, Brazil - started its transmission in 2012, generating and storing data in the digital format. The report of the current dataflow as research and its storage by Unesp TV are the basis for a preparation of a management plan for data stream TV broadcasting on Digital, in compliance with the technological policies of the Brazilian Television Broadcasting System.

Keywords: Digital Television. Data Stram. Unesp TV Station from Bauru, Brazil. Data Storage.

LISTA DE SIGLAS

ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
3D	Three Dimensions
ATSC	Advanced Television System Committee
B2B	Business to Business
B2C	Business to Client
BSP	Business Server Provider
CAS	Content-Adressed Storage
CAT	Conditional Access Table
CEDOC	Centro de Documentação
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
CMHN	Consumer Multimedia Home Network
CRC	Cyclic Redundancy Check
CRT	Cathodic Ray Tube
CD	Compact Disk
CD-ROM	Compact Disk – Read Only Memory
CIFS	Common Internet File System
CS	Control Station
DAS	Direct – Attached Storage
DASE	Digital Archive Services
DSM	Digital Storage Media
DV	Digital Video
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB-HTML	Digital Video Broadcasting - Hyper Text Multimedia Language
DVD	Digital Video Disk

DTV	Digital Television
EOF	End of Frame
E_port	Expansion Port
ES	Elementary Streams
FC	Fibre Channel
FC – AL	Fibre Channel Arbitrated Loop
FCP	Fibre Channel Protocol
FC-SW	Fibre Channel Switched Fabric
FCWG	Fibre Channel Working Group
FTP	File Transfer Protocol
GB	Gigabyte
GB/s	Gigabyte per Second
Gb/s	Gigabit per Second
GPU	Graphic Process Unit
HBA	Host Bus Adapter
HD	Hard Disk
HDTV	High Definition Television
HTML	Hyper Text Multimedia Language
I/O	Input / Output
IP	Internet Protocol
IP – SAN	Internet Protocol Storage Area Network
iSCSI	Internet Small Computer Systems Interface Protocol
ISDB	Integrated Services Digital Broadcasting
ISDB-BML	Integrated Services Digital Broadcasting - Broadcast Markup Language
ISDTV	Integrated Services Digital Broadcasting
ISL	Inter-Switch Link
ISP	Internet Service Provider

LAN	Local Area Network
LC	Lucent Conector
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light-Emitting Diode
LTO	Linear Tape Open
MAM	Media Asset Management
MPEG-2	Moving Picture Experts Group - 2
MXF	Material Exchange Format
NAS	Network Area Storage
NFS	Network File System
NIT	Network Information Table
PAT	Page Attribute Table
PCI	Peripheral Component Interconnect
PCI-X	Peripheral Component Interconnect Extend
PMT	Program Map Table
PNLB	Plano Nacional de Banda Larga
PS	Program Stream
PSI	Program Specific Information
RAID	Redundant Array of Independent Drives
S2S	Server to Server (Servidores e servidores)
SAN	Storage Area Network
SC	Standard Conector
SDI	Serial Digital Interface
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SMF	Single-Mode Fiber
SOF	Start or Frame

SEs	Service Editors
SD	Secure Digital
SD I/O	Secure Digital Input - Output
SP	Standard Power Supply
SMF	Single Mode Fiber
STB	Set-Top-Box
STP	Spanning Tree Protocol
TB	Terabyte
TCP/IP	Transmission Control Protocol - Internet Protocol
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TS	Transport Stream
TS MPEG2	Transport Stream - Moving Picture Experts Group - 2
TVD	Television Digital
UHF	Ultra High Frequency
VHF	Very High Frequency
VHS	Video Home System
XML	Extensible Markup Language
WAN	Wide Area Network

Lista de Ilustrações

Figura 1	Protegendo o domínio de acesso ao aplicativo.....	39
Figura 2	Domínios de segurança de armazenamento.....	40
Figura 3	Nós, portas e conexões	47
Figura 4	Portas de <i>Fibre Channel</i>	50
Figura 5	Implementação de San.....	51
Figura 6	Pilhas de protocolos <i>Fibre Channel</i>	52
Figura 7	Zoneamento.....	55
Figura 8	Fluxo de Transporte em sistemas TVD.....	58
Figura 9	A abordagem de sistema integrado de playout.....	62
Figura 10	<i>Média Asset Management</i> – Gerenciamento de Ativos de Mídias, aplicativos que facilitam e melhoram o design do layout do conteúdo televisivo.....	65
Figura 11	Fachada da TV Unesp.....	66
Figura 12	Atual logomarca da TV Unesp.....	67
Figura 13	Site da TV Unesp.....	67
Figura 14	Sintonia com as tecnologias convergentes.....	68
Figura 15	Estúdio – câmeras XDCam.....	70
Figura 16	Cartão de Memória da Câmera Sony XDcam.....	70
Figura 17	Central Técnica 2.....	70
Figura 18	XDCAM EX que capta os cartões de Memória Sony.....	71
Figura 19	Central Técnica I.....	72
Figura 20	Ilha de Edição I	72
Figura 21	Ilha de Edição II.....	73
Figura 22	Ilha de Edição III.....	73
Figura 23	Videografismo.....	74

Figura 24	<i>System Storage</i> TS3500- IBM – Modelo de storage utilizado na TV Unesp.....	75
Figura 25	A Biblioteca de Fita TS3500- IBM.....	75
Figura 26	<i>System Storage</i> TS3500-IBM.....	76
Figura 27	Hardware da Sala Master Final.....	77
Figura 28	A Sala Master Final – transmissão da programação da TV Unesp.....	78
Figura 29	Roteiro de Transmissão da Programação - Documento da sala Master final.....	79
Figura 30	Master Final – <i>Software</i> Victor do Brasil – Escalonamento de programação.....	80
Figura 31	Sistema de Transmissão Via Internet e Satélite.....	81
Figura 32	Transmissor Analógico da TV Unesp.....	82
Figura 33	Mapa de Bauru – A – TV Unesp Bauru e B – Localização da torre de transmissão.....	82
Figura 34	Fluxo de Dados em uma Emissora da TV Unesp – Da Aquisição à Transmissão.....	96

Lista de Tabelas

Tabela 1	Múltiplos de byte.....	35
Tabela 2	Classes de Serviços FC.....	54
Tabela 3	Acesso a ser concedido a aplicativos assinados e autenticados.....	60

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1.OBJETIVO GERAL	24
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	25
2. CENÁRIOS E CONTEXTOS DA INFORMAÇÃO NA TVD.....	27
2.1. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA	30
2.2. CONCEITOS DE INFORMAÇÃO E DADOS	32
2.3. O ARMAZENAMENTO DE DADOS DIGITAIS.....	34
2.4. EQUIPAMENTOS DE ARMAZENAMENTO DIGITAL (STORAGE).....	36
2.5. COMPUTAÇÃO NA NUVEM.....	37
2.6.SEGURANÇA DOS DADOS DIGITAIS.....	38
2.7.EIA/TIA 942	40
3. TIPOS DE DADOS E DE DOCUMENTOS.....	44
3.1. FLUXO DE DADOS EM DATA CENTER	46
3.2. FLUXO DE DADOS NA EMISSORA DE TV DIGITAL.....	55
3.3. Armazenamento Persistente de Arquivos	58
3.4. FLUXO DE DADOS NO SISTEMA INTEGRADO DE PLAYOUT	61
4. ESTUDO DE CASO DA TV UNESP	66
4.1. HISTÓRICO DA TV UNESP	67
4.2. O FLUXO DE DADOS NA TV UNESP	69
4.3. ARMAZENAMENTO CONECTADO EM REDES	83
4.4. VIRTUALIZAÇÃO DO ARMAZENAMENTO	90
4.5. SEGURANÇA	92
4.6. CÓPIAS DE SEGURANÇA.....	93
4.7. UMA ABORDAGEM PARA UM PLANO DE GESTÃO DE FLUXO DE DADOS PARA A TV UNESP.....	94

4.8. PRINCIPAIS ETAPAS DO FLUXO DE DADOS	95
4.9. GESTÃO DE FLUXO DE DADOS.....	98
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
ANEXO.....	108

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução tecnológica tornou-se frequente a transferência de grandes quantidades de informação entre diferentes meios de armazenamento. O tamanho, tanto das informações transferidas quanto das armazenadas, chega a milhares de *Terabytes*¹.

No caso específico de uma emissora de televisão digital a tecnologia atual possibilita ter o seu acervo televisivo trafegado em equipamentos que armazenem grandes quantidades de dados. Tal armazenamento de dados em computador, muitas vezes chamado de "*storage*" ou "memória", se refere aos componentes de computadores e mídias de gravação que retêm dados digitais. Há vários modelos desses equipamentos, cada um para uma determinada finalidade em uma emissora de televisão. Para gerenciar adequadamente os dados e o "*storage*" torna-se necessário o conhecimento de procedimentos e rotinas reais de uma televisão digital. Dada a modularidade destes equipamentos, existe a possibilidade de aumentar o tamanho do armazenamento, bem como as usualidades adequadas para a exclusão de informações desnecessárias, pela análise do ciclo de vida da informação.

Outro ponto importante a se considerar é a questão da segurança, ou seja, como proteger adequadamente os dados armazenados no "*storage*" contra ataques, roubos de arquivos e invasões.

Na literatura há vários estudos em administração de dados para organizações empresariais e muito poucas citações para emissoras de televisão digital.

A informação é o patrimônio mais precioso de qualquer empresa, e a necessidade de armazenar dados de forma segura e com qualidade requer critérios e procedimentos. Na televisão digital não poderia ser diferente. Investir em unidades físicas de armazenagem, que garantam a segurança, além de permitir alta disponibilidade das informações é essencial.

¹ **Terabyte** - equivale a 1024 GB (1TB). Analogamente a uma unidade de medida, o byte e seus múltiplos operam como quantificadores de uma massa de dados em um computador ou sistema computacional.

A gestão da informação requer o estabelecimento de processos, etapas ou fluxos sistematizados e estruturados, associado às pessoas responsáveis por sua condução, para que se obtenham os resultados almejados. Os fluxos de informação permitem o estabelecimento das etapas de obtenção, tratamento, armazenamento, distribuição, disseminação e uso da informação no contexto organizacional. (Vital, 2010)

Os principais indicadores a se observar serão os fluxos de dados e seus respectivos procedimentos, *hardwares* e *softwares*, utilizados no armazenamento e segurança de dados.

A tecnologia e a arquitetura de armazenamento, segundo Somasundaram (2011), continuam a evoluir, o que permite às organizações consolidar, proteger, aperfeiçoar e alavancar seus dados para maior retorno de lucros com a informação.

Entre as modalidades atreladas ao tema armazenamento estão a virtualização de dados e a segurança.

Com o método de virtualização é possível gerenciar e ao mesmo tempo facilitar processos, tecnologias e sistemas correntes. A virtualização possibilita que todos os sistemas, servidores, *storages*, ou seja, todas as máquinas “conversem entre si”, possuindo comunicação, mesmo tendo sistemas operacionais diferentes, aplicativos incompatíveis e várias unidades de dispositivos de armazenamento em locais diferentes. Permite também a adição, modificação ou a substituição de recursos físicos sem afetar a disponibilidade do aplicativo.

A tecnologia da Informação colaborou para o surgimento da sociedade da informação, uma vez que computadores armazenam, compartilham e transportam informações, sendo denominada assim a era da informação ou era digital. As redes de computadores, situados em lugares geograficamente dispersos, permitem a troca de informação entre pessoas com novas possibilidades tecnológicas, delineando um novo ambiente de convivência denominado ciberespaço, segundo Albino (2008).

A “aldeia global” é uma ideia que surgiu com McLuhan na década de 1960 e é aplicada no ciberespaço onde todas as pessoas que navegam na internet se comunicam com um modelo de “todos para todos”, num processo de cibercultura, onde pessoas e comunidades seguem regras para se comunicar formal e informalmente.

A comunicação ciberespacial apresenta uma capacidade de comunicação em massa com respostas quase instantâneas, onde o retorno é denominado por interatividade.

Essa tecnologia é um conjunto convergente de conhecimentos em microeletrônica, computação, telecomunicações/rádiodifusão e optoeletrônica. Segundo Castells (1999), a revolução tecnológica, com novos dispositivos, alteram as práticas diárias e inquietam as pessoas, gerando assim uma readequação dessas pessoas em suas novas funções. (Albino, 1999)

Neste caso o computador opera como apoio, tem influência principalmente na efetividade do processo de comunicação, com o advento da Internet, rede global.

Uma das diferenças da TV digital em relação à TV analógica é a possibilidade do usuário utilizar estes meios de comunicação, escolher sua programação, de participar e interagir com a televisão, através de teletexto ou da internet, abrindo novas frentes de desenvolvimento e novos serviços de inovação e gerenciamento do conhecimento que organizem os dados e *metadados*.

Atualmente os aparelhos de televisão de tubos já estão sendo substituídos por aparelhos de LCD, LED ou 3D. Outro investimento necessário realizado pelo usuário é o uso do *set-top box*. A grande inovação ficará por conta do canal de retorno, proporcionando uma gama maior de canais e a possibilidade de interatividade e a tecnologia Super HD.

O que pode reverter esse quadro é o lançamento do PNBL – Plano Nacional de Banda Larga (MiniCom, 2010), que pretende, até 2014, atender 68% dos domicílios Brasileiros com conexões Banda Larga de até 1Mbps, atingindo 88% da população Brasileira. O PNBL era para ter sido iniciado no início de 2011, mas com previsão de velocidades menores. Felizmente, por exigência da própria Presidente Dilma Rousseff (Capital Digital, 2011), a velocidade mínima foi aumentada para 1Mbps e seu início foi adiado para Julho de 2011, o que permite concluir que a meta de 68% de domicílios também seja adiada para 2015. Este novo cenário permite considerar, de fato, a Internet Banda Larga como alternativa viável para Canal de Retorno. (Morgado, 2011)

Caso o telespectador queira gravar seu programa predileto, há a possibilidade de fazê-lo em disco rígido, dispositivo portado em uma televisão digital. Mas, caso aumente muito o número de informações, o usuário já conta com um componente de armazenamento de dados local, também chamado de *storage*, ou componentes de computadores e mídias de gravação, que retém dados digitais. Tal dispositivo possibilita o gerenciamento de conteúdo não apenas através da televisão digital, mas também por computadores, tablets e demais equipamentos conectados a rede local, estabelecendo uma convergência digital.

A televisão digital já pode ser considerada como uma inovação já adotada, ainda por um número reduzido no Brasil, mas com tendências a crescer substancialmente dependendo dos aplicativos, programas e modelos de negócios desenvolvidos para esta inovação tecnológica.

Portanto, como a transição de televisão analógica para a digital deverá gerar novos paradigmas, novos empregos, novas possibilidades e muitas transformações em relação ao usuário, estudar e compreender o avanço das novas tecnologias como componentes fundamentais do processo de produção de novos conhecimentos, e o papel da informação como circulação e transporte destes, tendo como o tema a TV Digital, se torna essencial para a compreensão de qualquer análise.

A TV comum, ou analógica, é uma rede que transmite conteúdos unidirecionais para seus telespectadores, segundo Lugmayr (2004).

Segundo Médola, a televisão do seu surgimento na primeira metade do século XX se consolidou como um dos principais meios de comunicação de massa no mundo, ao se tornar digital passa por um processo de profundas transformações no contexto marcado pela convergência tecnológica. (Teixeira, p. 9, 2009)

A televisão digital representa a possibilidade de revolucionar a forma como a população poderá interagir com seus televisores.

A TV Digital estabelece uma plataforma híbrida, combinando elementos do clássico padrão analógico e a internet. Atualmente serviços modernos de multimídia vêm se tornando fundamentais para o cotidiano familiar. O mundo da televisão muda muito rapidamente e se a indústria de transmissão não estiver preparada para as necessidades e anseios as empresas que investem em televisão migrarão para outros meios. O resultado de não inovar ligeiramente foi constatado pelas indústrias musicais, onde a mídia digital tem distribuído cópias não autorizadas em grande escala. A televisão precisa acompanhar a velocidade das inovações.

Em alguns lugares, como por exemplo em alguns países da Europa, como a Inglaterra, a interatividade da TV Digital acontece por meio de teletextos e *metadados*.

Metadados são dados que acompanham outras descrições. Os dados sobre dados podem proporcionar alguns ajustes em serviços de conteúdos e serviços de uma transmissão multimídia.

Lugmayr (2004), afirma que através do avanço destes *metadados* será possível desenvolver novos serviços de transmissão multimídia para a TV Digital.

Os serviços em TV digital podem ser divididos em três transações básicas de negócios: B2B (negócios e negócios), S2S (Servidores e servidores) e B2C (negócios e consumidores).

Segundo Somasundaram (2011), a informação é muito importante no cotidiano de qualquer pessoa. Há a necessidade de informações a todo o momento. Para acessar internet, realizar consultas, participar de redes sociais, enviar e receber e-mails, além de compartilhar arquivos de imagens, vídeos, músicas e muitas outras atividades.

A informação é um ativo que, como qualquer outro ativo importante para os negócios, tem um valor para a organização e conseqüentemente necessita ser adequadamente protegida. A segurança da informação protege a informação de diversos tipos de ameaças para garantir a continuidade dos negócios, minimizarem os danos aos negócios e maximizar o retorno dos investimentos e as oportunidades de negócio. (Somasundaram, 2011)

As informações são um dos bens mais preciosos de uma organização e também de um indivíduo. A grande quantidade de informações produzidas precisa ser armazenada em dispositivos específicos, que ofereçam segurança e permitam gerenciamento com alta disponibilidade.

Assim, as organizações, cada vez mais, necessitam tratar adequadamente todo o volume de informações produzido e, agindo assim, aumentam os desafios relacionados à proteção e ao gerenciamento das mesmas. Para Somasundaram (2011), o volume de dados gerenciado pelas empresas as fez criar estratégias de classificar informações que são importantes e aquelas que são descartáveis.

Há a necessidade deste estudo de informação para verificar o nível de importância de cada informação. Para isto os *Data Centers* de uma empresa, e também de uma emissora de televisão digital, neste caso a TVD Unesp Bauru, precisará de aplicativos, banco de dados e sistemas operacionais de redes, além de dispositivos adequados para realizar esse gerenciamento de informações.

Na opinião de Somasudaram (2011) “A tecnologia de armazenamento continua a evoluir, com avanços técnicos que oferecem níveis cada vez mais altos de segurança, escalabilidade, desempenho, integridade, capacidade e gerenciabilidade”.

Como a informação tem durabilidade e ela muda o seu valor com o decorrer do tempo, a gestão do ciclo de vida da informação auxilia a implantar infraestruturas adequadas de armazenagem dessas informações.

Os dados das empresas precisam estar disponíveis para o acesso e estar seguros por todo o tempo. Uma administração com regras e procedimentos adequados potencializa os benefícios de saber qual informação é importante e qual pode ser descartada. Através deste gerenciamento é possível verificar quanto gastar em equipamentos de armazenagens, deixando os mais atuais e caros para informações de acessos constantes e os que são menos utilizados podem ser armazenados em dispositivos de armazenagens mais antigos, ou seja, não gastar tanto para armazená-los. Este gerenciamento do ciclo de vida da informação será uma grande aliada para organizar e armazenar adequadamente as informações em televisão digital.

Seja em uma empresa ou em uma emissora de televisão, o armazenamento é um processo imprescindível. Consiste em gravar, acessar e buscar dados.

Os “dados” são como a parte da informação que é interessante para a empresa, para o usuário ou até mesmo para a emissora. A programação diária de uma televisão é estabelecida em equipe, onde se discute qual o melhor documentário ou filme a ser transmitido em determinado momento. Tais informações transformam-se em dados quando são documentadas, tornando-se registros de um banco de dados, de forma que sejam facilitados o seu acesso, o seu armazenamento e a sua busca por pesquisas.

As organizações criaram os Centros de Gerenciamento de Dados, também nomeados com o termo em inglês *Data Center*, que permitem a centralização de dados em um único ponto, evitando assim a duplicidade e permitindo sua disponibilidade compartilhada.

Imaginar a perda de dados sem recuperação, nos dias atuais, é inadmissível. As necessidades de armazenar e realizar cópias de segurança são

existenciais, e é necessário criar processos e rotinas de armazenagem e duplicação de informações, e ao mesmo tempo protegê-las.

Tão importante quanto refletir sobre a necessidade de acesso aos aplicativos de gerenciamento de dados de uma rede de armazenamento, também se faz necessário estabelecer regras de backup, cópias de segurança, bem como realizar um armazenamento secundário, como forma de contingenciamento.

Outro ponto fundamental é estabelecer regras de acesso aos mais variados grupos de usuários, definindo-se níveis hierárquicos, que darão maior ou menor grau de disponibilidade de dados a cada usuário.

1.1. OBJETIVO GERAL

Assim, o objetivo geral deste trabalho, tendo como cenário o Estudo de Caso da TV Unesp Bauru, é gerar uma abordagem descritiva da análise de fluxo de dados sobre um plano utilizando TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação na gestão do fluxo de dados da TV Unesp.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desta forma, o principal objeto deste trabalho é propor melhorias para a TV Unesp Bauru, identificando etapas na gestão do fluxo de dados da emissora com o objetivo de um plano de gestão do fluxo é identificar suas descrevendo como armazenar e assegurar adequadamente todo acervo digital na TV Unesp Bauru. Para possibilitar esse desavio, será necessário descrever o fluxo de informação. Definir os tipos de dados e criar rotinas de armazenamento.

A justificativa do trabalho é fornecer subsídios técnicos e operacionais que permita vir produzir e documentar um roteiro do fluxo de dados para a TV Unesp, bem como um planejamento para a gestão, formalizando normativas para o gerenciamento, focando no adequado armazenamento e segurança dos dados.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

Para garantir a contribuição foi necessário Identificar os dados como documentos digitais produzidos pela emissora e investigar todo o seu caminho do *ingest, captação e armazenamento* ao playout, finalização do dado e transmissão deste na Emissora da TV Unesp.

O conjunto de todo o conteúdo televisivo, programas, filmes, documentários, entrevistas, entre outros eventos produzidos, será considerado como o acervo digital da TV Unesp. Uma vez que a quantidade de arquivos digitais tende a aumentar exponencialmente com a necessidade de evidenciar os dispositivos necessários para o devido armazenamento.

O método de pesquisa aplicado é o exploratório e qualitativo, através da realização de pesquisas bibliográficas e o estudo de caso da TV Unesp em Bauru, iniciando com a análise do atual fluxo de dados da citada emissora de televisão digital.

Portanto, temas como formato e processo de armazenamento, montagem de acervos digitais, regras de segurança de dados, redes de tráfego de dados, mapeamento do fluxo de dados, todos contextualizados acima, são pontos de atenção para uma abordagem de plano do fluxo de dados.

A bibliografia inclui vários autores que escreveram sobre televisão digital, *papers*, artigos científicos, monografias e sites acessados de empresas de equipamentos da área computacional e comunicação. Um dos autores mais citados neste trabalho é o Alok Shrivastava G. Sumasundaram, 2011, com a obra intitulada: Armazenamento e Gerenciamento de Informações: Como armazenar, gerenciar e proteger informações digitais.

Este trabalho está dividido e numerado em capítulos.

O primeiro capítulo aborda a Introdução.

O segundo capítulo exhibe cenários e contextos pertinentes à transmissão das informações via TVD, bem como conceitos sobre informação, dados, armazenamento, tecnologias de armazenamento digital e segurança.

O terceiro capítulo, com foco mais técnico em tipos de dados e documentos, e fluxo de dados em *data centers*, fluxo de dados em redes armazenamento de dados, protocolos, conexões por onde o fluxo possa trafegar e o fluxo de dados no sistema integrado de playout de uma emissora de TV.

O quarto capítulo relata sobre o estudo de caso da TV Unesp, uma televisão universitária que já nasceu digital e está preparada para as evoluções tecnológicas futuras. Atuando ainda juntamente com a TV Futura, possuindo uma programação dinâmica e um público jovem que interage através de redes sociais com a emissora. A base de pesquisa aborda o estudo dos fluxos de dados e processos, desde a captação até a transmissão, baseando-se em informações bibliográficas e também em estudo de campo, na emissora TV Unesp. É uma proposta de uma abordagem descritiva de gerenciamento do fluxo de dados em ambientes de televisão digital, considerando armazenamento e previsões de inovações tecnológicas.

O quinto capítulo, Considerações Finais, faz uma conclusão do trabalho contendo sugestões para futuras pesquisas.

2. CENÁRIOS E CONTEXTOS DA INFORMAÇÃO NA TVD

Os documentos digitais produzidos nas emissoras de televisão transmitem seus sinais captados por televisores. Essa transmissão pode ter vários tipos de tecnologias com padrões estabelecidos de acordo com cada país.

Transmissões multimídia são discutidas dentro de um contexto do padrão de TV digital. Na Europa, América do Norte e Japão estes padrões já estão estabelecidos. A tecnologia utilizada para a transmissão de mídias é o MPEG-2, definindo os sinais de compressão, de pacotes e padrões de multiplexação para áudio digital e vídeo, bem como converter outros dados no formato digital.

O MPEG-2 é um sistema do padrão ISO/IEC 13181, com definições MPEG-2, endereços de combinações do sinal ou múltiplos fluxos de elementos (ES) de vídeo, áudio e outros dados que podem ser armazenados ou transmitidos. Há dois tipos de multiplexadores (TS) fluxos de transportes e (PS) e fluxos de programas. Os dois fluxos são definidos e tem um ajuste específico de áreas de aplicações. A maioria das áreas de aplicação dos fluxos de transporte, TS é em TV digital.

O modelo de MPEG-2 realizado por Lugmayr, 2004, utiliza fluxos de transporte como: programas de associação de tabelas (PAT), Mapas de tabelas de programas (PMT); tabelas de acessos condicionais (CAT), tabelas de redes de informação (NIT)

Estas tabelas contêm informações que precisam ser demultiplexadas e presentes e carregadas em TS no recebimento da TV digital. A tabela PSI é carregada nos pacotes TS MPEG-2 e carregam seções de mecanismos MPEG-2. Muitas aplicações são armazenadas em DSM (Armazenamento digital de mídia). É necessário o padrão básico de redes para as interatividades e utilização de serviços em transmissões de TV digital.

O DVB é o padrão mais utilizado nas plataformas da Europa para transmitir o vídeo digital que é desenvolvido por MPEG-2 baseado em TV digital. O DVB é um sistema de referência em arquitetura para TV digital utilizando os seguintes componentes: BSP (transmissão de servidor provedor), ISP (DVB interagem com o serviço de provedor), SPs (provedores de serviços), SEs (editores

de serviços), e CMHN (canal de resposta e uma rede doméstica para o consumo multimídia).

O MHP, Plataforma de multimídia doméstica, adiciona uma solução técnica de consumo de recebimento de STB, sistema de transmissão de TV, capaz de receber e apresentar aplicações abertas, aplicações de vários serviços, e interoperabilidade com diferentes implementações MHP. O MHP define a STB baseado em Java e API (aplicativos de softwares) para converter: melhorias de transmissão, transmissão interativa e acessos a internet. Um modelo MHP também pode ser considerado um receptor, *set-top box*, um equipamento que combina software e componentes de hardware.

Além de servidores, provedores, multiplexadores, conceitos de redes e protocolos geram a necessidade de um sistema operacional e um browser, que façam a comunicação dos equipamentos com os usuários, no caso, os telespectadores.

O padrão utilizado na América do Norte é o ATSC-DASE e Cabo Aberto. Este modelo também é utilizado pela Coreia do Sul. Este padrão é realizado por cabos terrestres e cabos de transmissão de TV digital. Não é utilizado o MPEG para áudio digital. Esta tecnologia transmite dados DASE ou DTV. DASE são aplicações de ambiente de softwares similares a MHP, que utilizam receptores ATSC de TV digital. O cabo aberto é um padrão de cabo digital de TV que inclui as especificações de hardware para cabos físicos de receptores de TV digital e softwares específicos.

O padrão ISDB-BML é utilizado no Japão, segundo Lugmayer (2004), mas também é o adotado no Brasil. ISDB é a integração de serviços de transmissão digital. Estão incluídas especificações por satélites terrestres e por sistemas de cabos de TV digital. No DVB vídeo e áudio são baseados em MPEG-2. Entretanto, a modulação técnica do sinal para suportar a transmissão física difere do DVB, e utilizam serviços de BML, que é a transmissão multimídia de códigos XML, similar a DVB-HTML.

“Em 2006, o Brasil adotou o padrão ISDB-T como “camada física” para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). Optou-se pelo padrão nipônico após a avaliação de uma série de pesquisas realizadas ao longo de 2005, em que foram propostas diversas inovações, pelos diferentes consórcios, em todas as camadas do sistema. A principal inovação brasileira é o middleware Ginga, desenvolvido pela PUC-RJ e pela UFPB, superior a todos os outros middlewares do mundo, inclusive o MHP europeu. O Brasil também optou pela compressão H.264, ou MPEG-4, que apresenta

um desempenho superior ao MPEG-2, utilizando nos demais padrões.”
(TEIXEIRA, 2009)

O MPEG-4 é o padrão mais evoluído, o estado da arte da tecnologia de compressão de vídeo.

Cada canal de televisão analógico, no Brasil, ocupa 6 MHz do Espectro de Radiofrequência nas faixas de VHF e UHF, sendo que o canal adjacente, isto é, o que se localiza imediatamente ao lado, não pode ser utilizado, devido a problemas de interferência. Com a digitalização, esse canal adjacente poderá ser utilizado para transmitir o sinal digital, pois este é imune a interferências do sinal analógico. Cada canal digital tem a capacidade de transmissão de 19 Mbps por segundo, o que permite, por exemplo, a transmissão de um único programa em alta definição (HDTV) ou de 4 a 8 programações simultâneas em definição-padrão (4, no caso em que utilize o MPEG-2, e 8, no caso em que se opte pelo MPEG-4, como padrão de compressão de vídeo). Nessa segunda hipótese, pode-se pensar tanto em uma emissora apresentando programações simultâneas, como em várias emissoras diferentes ocupando o canal antes utilizado por apenas uma. (Feghali, 2007)

Cada canal de 6 MHz comportará várias programações e vários serviços.

O modelo de exploração da TV aberta terrestre no mundo analógico tem dois negócios distintos e entrelaçados que são: a atividade de rede e a indústria audiovisual de programação.

A atividade de rede, a radiodifusão como segmento das telecomunicações, é formada por geradoras, repetidoras e retransmissoras. Ela é intensiva nas capitais, é atividade fortemente regulada pelo Estado e é condicionada à concessão.

A atividade da indústria audiovisual é uma rede de negócios que envolvem a programação, a formatação e principalmente, afiliadas e cabeças de rede que requer produção de conteúdo audiovisual.

O estudo de recursos do ciclo de vida da TV digital apresenta uma estrutura correspondente a este modelo que gerencia as redes de recursos multimídia consistindo em seis partes: 1)pré-produção, 2)produção, 3)pós-produção, 4)apresentação, 5)consumidores e 6)interação e transmissão. Este recurso de ciclo de vida tem consistido em ações de produções, necessidades e gerenciamentos de serviços, combinando valores agregados.

Há vários tipos de valores agregados na TV digital entre eles estão os mais utilizados que são: o EPG (Guia de Programa Eletrônico), Portal de Informações, Pay-per-view (programas que você escolhe e paga para ver), Vídeo-

on-Demand (VoD, que é um serviço escolhido pelo consumidor), Educação (cursos EADs que podem ser disponibilizados pela TV), Shopping (Compras realizadas pelo controle-remoto), Games, Serviços de internet (e-mail, chats, redes sociais, etc.), Serviços de Comunicação, Serviços de Governo, Aplicativos para a Saúde, Aplicativos financeiros (similares ao Banco on-line), entre outros.

Quando todos esses valores forem adicionados a muitas outras possibilidades, e a televisão for plenamente digital, realmente teremos dito adeus ao sistema analógico de TV e entraremos em outra era televisiva.

Caso o rádio e a TV brasileira demorem muito a entrar na era digital e vir a ser adotada pela maioria da população, provavelmente outros hardwares e equipamentos poderão substituí-los. Ribeiro(2007) conclui que não calcula até quando a *webergência*², pode ser retardada pelos obstáculos criados à inclusão digital, a partir do interesse de moldar o futuro a partir do passado, mas não haverá alternativas, em 2016, a TV será digital, segundo o governo Brasileiro.

2.1. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Toda a produção televisiva que antes era gravada e transmitida em suportes analógicos é convertida para uma plataforma de base comum formada por bits, os dígitos zero e um.

Do ponto de vista cultural e histórico, a constituição de bancos de dados e acervos audiovisuais e a acessibilidade pela televisão significam um avanço inestimável aos projetos com fins educativos e de preservação de memória em um país com os problemas e desigualdades do Brasil. Assim, demandas antes não pertencentes às rotinas produtivas da televisão analógica passam a estar mais estreitamente relacionadas às estratégias de produção decorrentes dos processos de convergência midiática. (Médola, 2009, p.8)

O Brasil adotou o ISDB (*Integrated Services Digital Broadcasting*), padrão nipo-brasileiro, adotado pela Anatel com 6MHZ para serviços de televisão digital terrestre nas faixas de VHF/UHF. Muitas pesquisas brasileiras foram integradas a este padrão, constituindo-o em um dos mais robustos e convergentes do mundo e

² Webergência - Primeiro Significado de Pallot e Prinz, 2007. Ser a convergência tecnológica, tão esperada pelos usuários, onde o termo convergência é usado para se referir à combinação sinérgica de voz, telefone, dados, programas, música e vídeo em uma única rede. Segundo Significado de Pallot e Prinz, 2007. Significa a "emergência" do desenvolvimento de sistemas complexos auto-organizados.

foram incluídas importantes mudanças como: portabilidade, multiprogramação e interatividade.

A televisão digital iniciou sua transmissão no País no dia dois de dezembro de dois mil e sete.

O decreto 5.820 de 2006 definiu o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD-T). Será adotado o padrão de sinais oferecido pelo Japão e possibilitará transmissão digital em alta definição (HDTV).

Com a transmissão digital, teremos som e imagem de melhor qualidade. A resolução da imagem na TV analógica que é de 400 x 400 pixels poderá chegar até 1920 x 1080 pixels com a TV digital.

Além da qualidade da informação, a TV digital permite interatividade com um menu de programação e interação direta com as emissoras via linha telefônica.

Com a chegada da tecnologia digital, o usuário poderá optar entre continuar a receber o sinal analógico da TV aberta, adquirir um conversor que transforma o sinal digital para um formato de vídeo e áudio disponível em seu receptor de TV ou simplesmente comprar um display HD.

A transmissão analógica continuará ocorrendo simultaneamente à digital, por um período de 10 anos até 2016. A partir de 2013, somente serão outorgados canais para a transmissão em tecnologia digital. (Padrão de TV Digital no Brasil, 2007)

Segundo Teixeira (2009) o que mais motivou o investimento para estudo e desenvolvimento da televisão digital foi o ganho na definição de imagem. A modulação em sinal digital e a compressão de vídeo podem ser transmitidas a um sinal de alta definição dentro de uma largura de faixa de seis megahertz, 6 MHz, destinados à televisão analógica. No Brasil é possível visualizar o conteúdo com televisores digitais atuais com imagens e som em alta definição. Ainda é transmitido o sinal analógico para televisores de tubo de raios catódicos (CRT). Os problemas relacionados à transmissão como sombras, chuviscos e fantasmas foram resolvidos com a digitalização, mas ainda não é perfeito pois há outros problemas que surgiram como os propostos típicos da digitação e muitos outros que virão.

O televisor em CRT foi desenvolvido para exibir imagens em movimento e utilizar a energia elétrica como fonte para seu sincronismo de imagem, a sua resolução é fixada em 480, 525 ou 625 linhas, de acordo com o sistema de cada país. A imagem é formada através da varredura entrelaçada, desenhando na tela metade das linhas a cada vez, linhas pares e ímpares sucessivamente, podendo dar uma impressão de imagem esticada.

Quanto aos televisores digitais no Brasil, trabalha-se com dois formatos de Tela, o *Standard*, para imagens e definição padrão com 480 linhas e o

Widescreen, para alta definição superior a mil e oitenta linhas. Há alguns problemas quanto a imagem na transmissão que pode ser esticada ou centralizada no meio da tela, surgindo barras pretas nas laterais. As imagens podem ser cortadas nas extremidades ou encolhidas.

O *up-converter* é um termo, segundo Teixeira, (2009), que é utilizado para as conversões na origem, quando uma imagem em padrão standard é convertida para alta definição. Já no *down-converter* a imagem é convertida do digital para o analógico em um processo parecido com a telecinagem, processo de cópia da película de cinema em vídeo para televisão ou DVD, resultando em uma imagem de qualidade igual ou superior à original que foi produzida.

Na opinião de Teixeira (2009) “Os meios de produção para televisão irão passar por algum momento para obter a interatividade”.

A produção de televisão digital em sua maioria transmite em alta definição e em formato 16:9 tendo quatro maneiras de exibição: na primeira a emissora transmite em alta definição e o aparelho televisivo digital exibe em 16:9, com excelente qualidade de som e imagem. Na segunda a emissora transmite em alta definição para o aparelho de tubo comum e o decodificador converte a imagem para 4:3, reduzindo assim a definição para o aparelho analógico. Na terceira a emissora faz o *down-converter* para transmitir em multiprogramação, e o aparelho digital transmitir com qualidade reduzida. Na quarta maneira, a emissora faz o *down-converter* para a transmissão em multiprogramação, o decodificador corta para exibir em televisores analógicos. Em todas as maneiras explicadas acima, as interfaces dos aplicativos devem projetar as imagens dentro da área limite do 4:3.

2.2. CONCEITOS DE INFORMAÇÃO E DADOS

Desde os primórdios, o homem sempre procurou registrar eventos e informações que considerasse importantes ou úteis para o futuro. Criaram-se várias técnicas de pinturas pré-históricas, as inscrições hieroglíficas dos egípcios, o papiro, a escrita cuneiforme e tantos outros. Essas tecnologias eram usadas para fazer registros. Graças ao papel o homem pode aumentar o número de registros. A certidão de nascimento ou as antigas enciclopédias são exemplos concretos de registros armazenados em papéis com dados. Nos dias de hoje utilizamos livros,

sites, blogs, redes sociais, correios eletrônicos, agendas, fotos, câmeras fotográficas, gravadores, unidades de memórias de computadores e tantas outras formas de realizar a gravação da informação.

Em uma emissora de TV Digital informação poderia ser fotos, textos, imagens, os conteúdos de documentários, de notícias, de um programa de entrevistas, ou seja, qualquer registro que possa ser transmitido e transformado em um dado.

Com os computadores as tarefas de armazenar e recuperar as informações ficaram rápidas e eficientes. Mas, para isso, é necessário organizar essas informações em campos e registros, formando dados, a fim de facilitar a consulta e recuperar informações posteriormente.

Concluindo o conceito de informação, seria o fato ou o conhecimento do mundo real que pode ou não ser registrada ou armazenada. Já o dado é uma representação da informação, que pode estar registrada em papel, em um quadro de aviso ou no disco rígido do computador.

Em um banco de dados são armazenados vários registros. Um cadastro de funcionários de uma televisão poderá ter muitos nomes, endereços, números de documentos e a data de admissão, mas todo registro possui um único nome acrescido dos outros campos formando um registro diferente de tantos outros já armazenados. Mas, para organizar esses registros é necessário um banco de dados, que os armazene de forma organizada, facilitando a sua busca pelo gerenciador de dados. O gerenciador é um programa utilitário de computador.

O banco de dados é construído e populado com dados que possuem um determinado objetivo, com usuários e aplicações desenvolvidas para manipulá-los. É composto de três ingredientes: uma fonte de informação, da qual derivam os dados, de uma interação com o mundo real e um público que demonstre interesse pelo conteúdo do banco de dados.

É possível armazenar um banco de dados em um ou mais arquivos gravados em um dispositivo de armazenamento, como discos rígidos, discos rígidos externos³, *pen drives*, CDs, DVDs, entre outras unidades de memória. O meio de armazenamento mais comum é o disco rígido, os demais são utilizados em forma de *backup*, cópia de segurança de arquivos.

³ Discos rígidos externos – também conhecidos por HD externos

Os arquivos que contém, por exemplo, o cadastro de funcionários, são chamados dados digitais.

2.3. O ARMAZENAMENTO DE DADOS DIGITAIS

O armazenamento é um processo primordial em uma organização, e em uma emissora de televisão digital não poderia ser diferente. Consiste em gravar, acessar e buscar dados.

... por 11 anos estimar a capacidade tecnológica de armazenamento do mundo após um estudo de 60 tecnologias analógicas e digitais. No ano de 2007 chegou-se ao resultado da capacidade de armazenamento em 295 trilhões de megabytes, transmissão de aproximadamente 2 quatrilhões de megabytes e realização de 6,4 milhões de instruções por segundo em computadores. A capacidade de computadores de uso geral cresceu 58% ao ano. A capacidade do mundo para telecomunicação bidirecional cresceu 28% ao ano, seguida de perto pelo aumento no armazenamento global de informação (23%). A capacidade da humanidade para a difusão unidirecional através de canais de radiodifusão sofreu crescimento anual de aproximadamente 6%. A telecomunicação tem sido dominada pela tecnologia digital desde 1990 (99.9% da telecomunicação estava em formato digital em 2007) e a maioria de nossa memória tecnológica está em formato digital desde o início do século 21 (94% era digital em 2007). (Hilbert, 2011)

Os dados digitais são gerados, processados e armazenados em um computador através de bits, sinais descontínuos com estado lógico “1, ligado” e estado lógico “0, desligado”, em uma sequência de oito bits formando um byte, gerando um caractere, ou seja, uma letra, um número ou um símbolo.

Esses dados, retirados de um vídeo, através de uma foto, digitalizando páginas de um livro ou outras ações, são convertidos em arquivos, transformando-se em uma sequência de vários bits, tendo como unidade de medida o byte, conjunto de oito bits. Exemplificando um byte: “00010001”.

Nossas unidades de armazenamento são escolhidas de acordo com a capacidade de guardar dados digitais, conforme a Tabela 1 de múltiplos do byte, baseadas em padrões de IEC e SI.

Nome	Capacidade	Siglas	Múltiplos (bytes)
1 Byte	1B = 2 ⁰ B	1B	10 ⁰
1 Quilobyte	1024 B = 2 ¹⁰ B	1 KB	10 ³
1 Megabyte	1024 KB = 2 ²⁰ B	1 MB	10 ⁶
1 Gigabytes	1024 MB = 2 ³⁰ B	1 GB	10 ⁹
1 Terabytes	1024 GB = 2 ⁴⁰ B	1 TB	10 ¹²
1 Petabytes	1024 TB = 2 ⁵⁰ B	1 PB	10 ¹⁵
1 Exabytes	1024 PB = 2 ⁶⁰ B	1 EB	10 ¹⁸
Zettabytes	1024 EB = 2 ⁷⁰ B	1 ZB	10 ²¹
Yottabytes	1024 ZB = 2 ⁸⁰ B	1 YB	10 ²⁴

Tabela 1 - Múltiplos de byte.

Fonte: padrões IEC e SI

São números impressionantes, mas ainda minúsculos quando comparados com a ordem de magnitude na qual a natureza lida com informações. Entretanto, enquanto o mundo natural é fascinante em sua dimensão, ele permanece relativamente constante. Por outro lado, as capacidades tecnológicas de processamento da informação no mundo crescem em valores exponenciais. (Hilbert, 2011)

Investir em unidades físicas de armazenamento é necessário, pois dados são valiosos na compreensão de uma informação.

Anteriormente um servidor com um disco rígido (HD) de grande capacidade de armazenagem era suficiente. Atualmente há várias redes, muitos usuários, milhões de informações que geram outros milhões ou bilhões de dados. Buscar esta informação de forma ágil e precisa tornou-se indispensável.

As empresas e indústrias criaram os Centros de Gerenciamento de Dados, *Data Centers*.

Segundo Somasundaram (2011) cinco elementos são essenciais para a funcionalidade básica de um *Data Center*:

- 1) Aplicativos: que são programas de computador que processam registros para ser armazenados em banco de dados.
- 2) Banco de Dados: sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD) que armazena dados em formas de tabelas lógicas, inter-relacionadas, otimizando o armazenamento e a recuperação de dados.
- 3) Servidor e sistema Operacional: Servidor é um computador de grande capacidade de armazenagem e processamento que possui um sistema operacional que gerencia uma ou mais redes de computadores, sendo várias máquinas interligadas via cabo ou *wireless* (sem fio).
- 4) Rede: Refere-se a um caminho de dados que facilita a comunicação entre os clientes e os servidores ou entre os servidores e o armazenamento.
- 5) *Storage array*: Dispositivo que armazena dados como se utiliza-se vários discos rígidos que pode ser acessado quando necessário, como se fosse uma biblioteca de informações.

Os elementos de números 4 e 5, estão presentes nas considerações desta pesquisa.

2.4. EQUIPAMENTOS DE ARMAZENAMENTO DIGITAL (STORAGE)

O desafio de armazenagem de dados vai além de dimensionar a necessidade de espaço em função dos terabytes a serem preservados, mas sim gerenciar este processo de forma eficiente para garantir acesso e busca inteligente aos dados armazenados. O modelo a ser utilizado pela TV Unesp Bauru e as bibliotecas de fita que podem armazenar até 800 GB, oitocentos gigabytes, por fita. O conceito de gerenciamento dos dados vem evoluindo com o aparecimento de novas soluções, estratégias e tendências.

Antes o computador estava conectado diretamente ao seu setor de armazenamento, e nenhuma outra máquina tinha acesso aos dados guardados. Os aplicativos eram executados em um *mainframe*, computador de grande porte. Com a evolução de redes de comunicação de dados, a computação cliente-servidor foi desenvolvida e os aplicativos passaram a ser executados em servidores dedicados, cada qual com o seu próprio sistema de armazenamento. Surgiu então a necessidade de compartilhar dados, arquivos e programas. Conforme a capacidade

dos módulos de armazenamento de discos, *disc array*, foi crescendo a importância de se adquirir mais módulos e servidores. Diante deste quadro tornou-se necessário o surgimento do *storage*, *armazenamento de dados*, em rede.

Para melhorar a organização dos dados armazenados diante do crescimento de vários módulos e servidores é necessário o conhecimento de alguns conceitos de arquitetura de armazenamento:

STORAGE ARRAY – Dispositivo que armazena dados para usos posteriores. É um compartimento com vários módulos de armazenamento de discos.

RAID – Sistemas físicos de armazenamento, matrizes redundantes ou discos independentes.

DAS – Tipo de armazenamento que se conecta diretamente ao servidor (*hosts*). O armazenamento pode ser interno ou externo ao servidor. O DAS diminui os problemas de capacidade limitada de armazenamento.

SAN – Rede de armazenamento conectada via FC, Canal de Fibra, que é um protocolo de comunicação que transmite dados entre dispositivos de computador adequado para conectar ao computador e a outros dispositivos de armazenamento.

NAS – Armazenamento conectado à rede. Conecta-se uma rede local de comunicações existentes e fornece acesso a arquivos para clientes heterogêneos. Oferece maior escalabilidade, disponibilidade, desempenho e vantagens de custo comparado à servidores de arquivos de propósito geral.

IP-SAN – Protocolo de Internet de rede de armazenamento via FC, canal de fibra. Este protocolo é uma das mais recentes na arquitetura de armazenamento. É uma convergência de tecnologias usadas em rede de armazenamento, SAN e armazenamento conectado em rede, NAS. O IP-SAN fornece comunicação em nível de blocos através de uma rede local, LAN ou de longa distância, WAN, resultando em uma maior convergência e consolidação de dados além de facilitar a busca.

2.5. COMPUTAÇÃO NA NUVEM

Segundo Silva, 2010, a computação na nuvem ou Cloud Computing é um novo modelo de computação que permite ao usuário final acessar uma grande quantidade de aplicações e serviços em qualquer lugar e independentemente da plataforma, bastando para isso ter um terminal conectado à “nuvem”.

A palavra nuvem sugere uma ideia de ambiente desconhecido, o qual podemos ver somente seu início e fim. Por este motivo esta foi muito bem empregada na nomenclatura deste novo modelo, onde toda a infraestrutura e recursos computacionais ficam “escondidos”, tendo o usuário o acesso apenas a uma interface padrão através da qual é disponibilizado todo o conjunto de variadas aplicações e serviços.

Ainda diz Silva (2010), para tornar este modelo possível, é necessário reunir todas as aplicações e dados dos usuários em grandes centros de armazenamento, conhecidos como data centers. Uma vez reunidos, a infraestrutura e as aplicações dos usuários são distribuídos na forma de serviços disponibilizados por meio da internet.

2.6. SEGURANÇA DOS DADOS DIGITAIS

Devido ao aumento do tamanho de fluxo e de capacidade de dados nas emissoras de TV Digital, conforme a produção de novos ativos em formato digital, torna-se necessário uma preocupação constante com o gerenciamento, com a estrutura de segurança para ambiente de rede de armazenagem de dados em *storages*, com os novos protocolos de transmissão, e com os mecanismos de proteção para ambientes SAN⁴, e NAS⁵, evitando assim, a vulnerabilidade e brechas na segurança. A técnica utilizada para implementar a privacidade na transmissão de dados é a criptografia que resolve problemas que envolvem confidencialidade, autenticação, integridade e evita acessos de pessoas não autorizadas, vide Figura 1.

A criptografia pode ser simétrica, conhecida como criptografia de chave privada, ou assimétrica, conhecida como criptografia de chave pública, segundo Schineier (1996).

A estrutura de segurança em TV digital pode ser assegurada através da segurança do armazenamento e dos serviços de responsabilidade, confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados armazenados.

⁴ SAN – (*Storage Area Network*) Rede de armazenamento conectada via FC, Canal Fibra, que é um protocolo de comunicação que transmite dados entre dispositivos de computador adequado para conectar ao computador e a outros dispositivos de armazenamento.

⁵ NAS – (*Network Area Storage*) Armazenamento conectado à rede. Conecta-se uma rede local de comunicações existentes e fornece acesso a arquivos para clientes heterogêneos. Oferece maior escalabilidade, disponibilidade, desempenho e vantagens de custo comparado a servidores de arquivos de propósito geral.

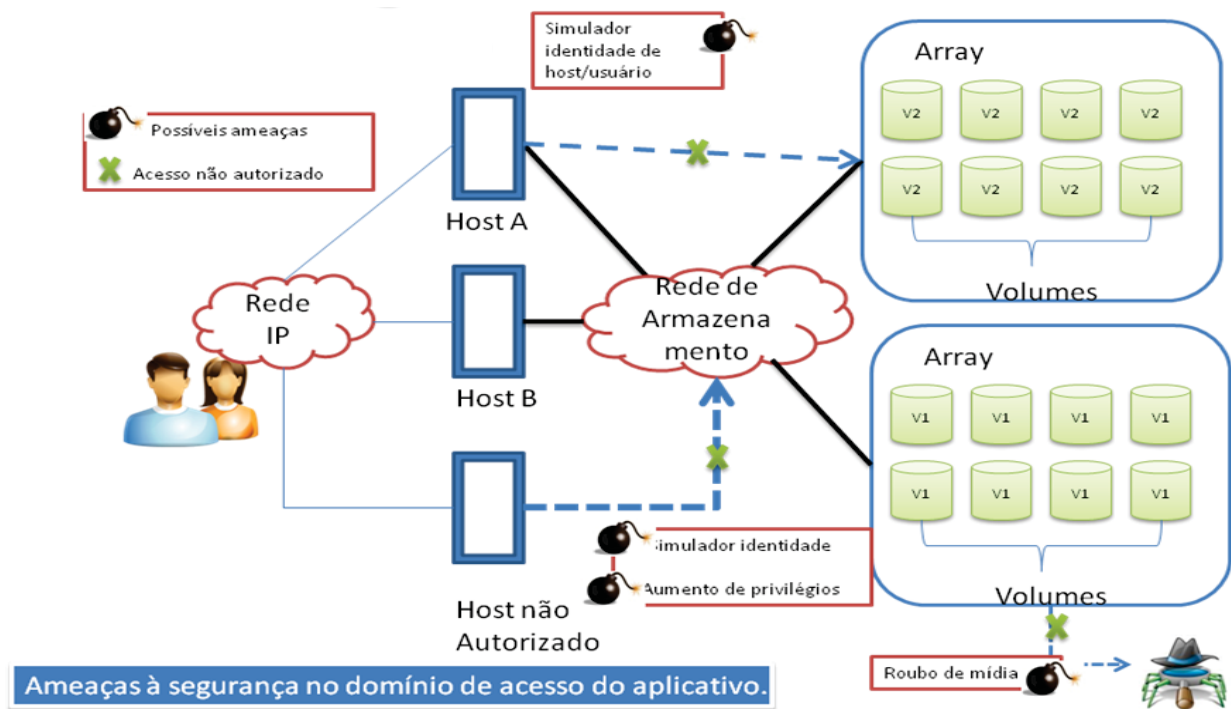


Figura 1 – Protegendo o domínio de acesso ao aplicativo

Fonte: Somasundaram (2011) p.364

É importante ter acesso a um aplicativo, como o disposto na Figura 2, capaz de gerenciar os dados de uma rede de armazenamento da emissora de televisão e realizar backup, cópias de segurança, bem como efetivar um armazenamento secundário de eficácia.

A conectividade e a integração da informação são fundamentais para o sucesso da tecnologia da comunicação e informação (TICs). Para isso, é necessário a manipulação, o armazenamento e acesso rápido à informação de uma maneira segura e confiável. Na televisão digital não será diferente. O conteúdo midiático transmitido das emissoras e os usuários e até mesmo entre as próprias emissoras deverão ser armazenados e protegidos.

Todos os dados que circulam na emissora, independente do formato, do tamanho, do tipo de arquivos necessita de cuidados com a segurança no armazenamento de seus dados.

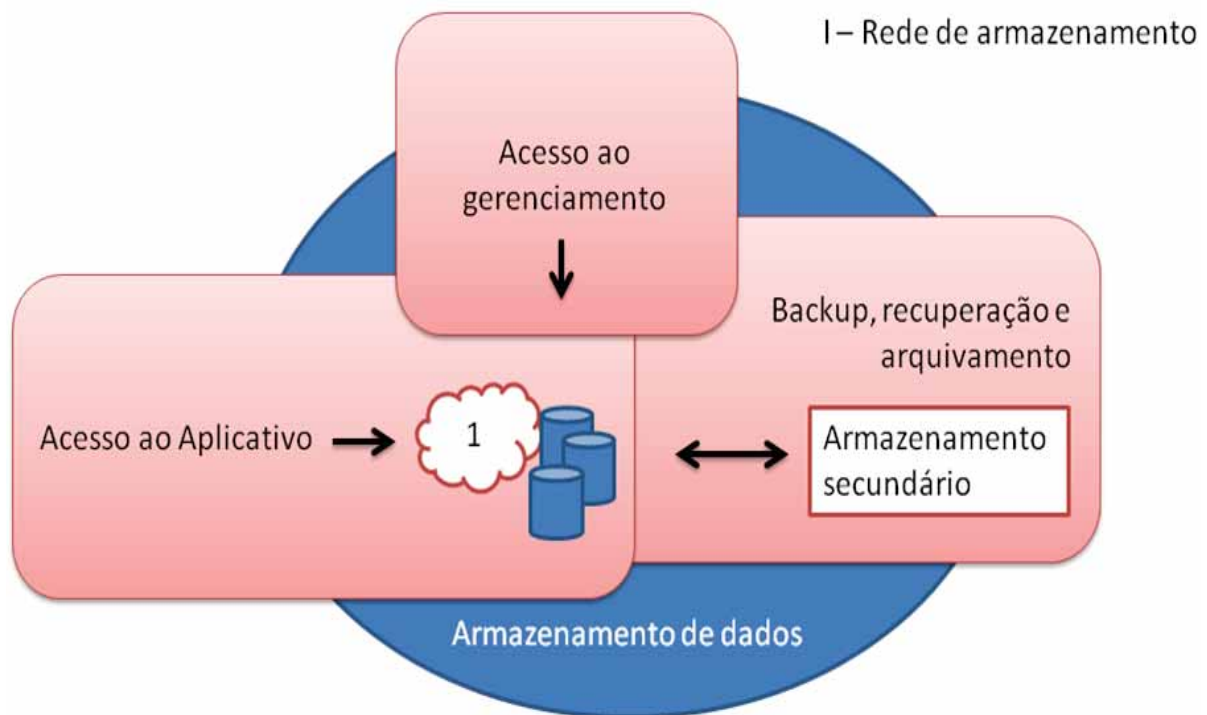


Figura 2 – Domínios de segurança de armazenamento

Fonte: Somasundaram (2011) p.363

2.7. EIA/TIA 942

As entidades TIA - Telecommunications Industry Association e a EIA/Eletronic Industries Alliance, em 2005, lançaram uma norma específica para a construção de Data Centers, que é a EIA/TIA 942 - Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.

Segundo Pescador, 2010, no Brasil, até o presente momento, não há uma norma específica que aborde a construção de espaços destinados a Data Center, em função disto a norma EIA/TIA 942 está sendo adotada como diretriz na elaboração dos projetos em consonância outras normas brasileiras pertinentes, tais como: NBR 5410, NBR 15247, NBR 27002, NBR 11515, entre outras.

Com EIA/TIA 942 foram estabelecidos padrões que servem de parâmetro para elaboração de projetos de Data Centers que abordam as seguintes áreas: Arquitetônico, climatização, suprimento de energia elétrica, topologia de

cabeamento, caminhos e espaços, sistema de identificação, piso elevado, controle de acesso, detecção e combate de incêndio, iluminação, portas de acesso e recomendações quanto a localização física do Data Center dentro de uma edificação ou do prédio em que este estará localizado. Esta norma apresenta no Anexo G, uma classificação dos *Tiers* (níveis) de Data Center. A classificação “*Tier*” é progressiva, indo do Tier 1 até o Tier 4, sendo baseada na qualificação do conjunto de subsistemas disponibilizados em cada Data Center.

Segundo Pescador, 2010, desafio é construir e manter um Data Center, requerendo uma área apropriada para armazenar equipamentos de processamento de dados.

A escolha do *Tier* do *Data Center* é baseado na realidade de cada empresa, sendo a avaliação da escolha quanto a possibilidade de investimento e na qualificação de subsistemas que sejam mais importantes.

Segue abaixo as características básicas de cada *Tier*:

Data Center Tier I – Básico

Infraestrutura de Data Center em que não há redundância em nenhum dos subsistemas.

Características Básicas:

- Passível de parada programadas e não programadas;
- Equipamentos de TI (switchs e routers) sem fonte de alimentação redundante;
- Norma EIA/TIA 606 A aplicada na identificação (cabeamento, painéis e conectores);
- Sem solicitações quanto a proximidade de aeroportos;
- Porta de entrada com no mínimo 1 x 2,13 metros;
- CFTV não requerido;
- Controle de Acesso não requerido;
- Piso elevado com capacidade de suportar no mínimo 733 Kg/m²;
- Possui ponto único de entrada de energia elétrica;
- Pé direito de no mínimo 2,6 metros;
- Sistema de climatização sem componentes redundantes;
- Para a realização de manutenções preventivas e corretivas, deverá ser completamente desligado;
- Não possui sistema de gerador de eletricidade;
- Há outras características técnicas inerentes a este Tier que neste documento não estão sendo citadas.

Disponibilidade de sites Tier I: 99,67% - Downtime anual permitido: 28,8h

Data Center Tier II - Componentes Redundantes

Infraestrutura de Data Center com alguns subsistemas redundantes, porém com uma única entrada de distribuição elétrica.

Características Básicas:

- Equipamentos de TI (switchs e routers) com fonte de alimentação redundante;
- Norma EIA/TIA 606 A aplicada na identificação (cabeamento, painéis e conectores);
- Sem solicitações quanto a proximidade de aeroportos;
- Porta de entrada com no mínimo 1 x 2,13 metros;
- CFTV não requerido;
- Controle de Acesso requerido;
- Piso elevado com capacidade de suportar no mínimo 857 Kg/m²;
- Possui ponto único de entrada de energia elétrica;
- Pé direito de no mínimo 2,7 metros;
- Módulos UPS redundantes e grupos geradores fazem parte da infraestrutura de alimentação de suprimento de energia elétrica;
- Há outras características técnicas inerentes a este Tier que neste documento não estão sendo citadas.

Disponibilidade de sites Tier II:

99,75% - Downtime anual permitido: 22,0h

Data Center Tier III - Manutenção simultânea

Infraestrutura de Data Center possuindo componentes redundantes para a distribuição (elétrica e outros sistemas e subsistemas).

Características Básicas:

- Equipamentos de TI (switchs e routers) com fonte de alimentação redundante;
- Localização física: distância mínima não inferior a 1,6 Km de aeroportos;
- Norma EIA/TIA 606 A aplicada na identificação (cabeamento, painéis e conectores);
- Porta de entrada com no mínimo 1 x 2,13 metros;
- CFTV requerido;
- Controle de Acesso requerido;
- Piso elevado com capacidade de suportar no mínimo 1225 Kg/m²;

- Possui dois pontos de entrada de energia elétrica;
- Pé direito de no mínimo 3,0 metros;
- Módulos UPS redundantes e grupos geradores fazem parte da infraestrutura de alimentação de suprimento de energia elétrica;
- Há possibilidade de manutenção sem risco de parada do Data Center;
- Há outras características técnicas inerentes a este Tier que neste documento não estão sendo citadas.

Disponibilidade de sites Tier III: 99,98% - Downtime anual permitido: 1,6h

Data Center Tier IV - Infraestrutura Tolerante a Falhas

Infraestrutura de Data Center tolerante a falhas, Isto é, possui sistemas redundantes de distribuição elétrica e outros subsistemas.

Características Básicas:

- Equipamentos de TI (switchs e routers) com fonte de alimentação redundante;
- Localização física: distância mínima não inferior a 8 Km de aeroportos;
- Norma EIA/TIA 606 A aplicada na identificação (cabearamento, painéis e conectores);
- Porta de entrada com no mínimo 1,2 x 2,13 metros;
- CFTV requerido;
- Controle de Acesso requerido;
- Piso elevado com capacidade de suportar no mínimo 1225 Kg/m²;
- Possui dois pontos de entrada de energia elétrica, oriundos de subestações de eletricidade distintas;
- Pé direito de no mínimo 3,0 metros;
- Infraestrutura tolerante a falhas, possuindo sistema de redundância em todos os subsistemas;
- Há outras características técnicas inerentes a este Tier que neste documento não estão sendo citadas.

Disponibilidade de sites Tier IV: 99,9999%- Downtime anual permitido: 0,8 h

3. TIPOS DE DADOS E DE DOCUMENTOS

Na opinião Somasundaram (2011), dados são um conjunto de fatos em estado bruto a partir dos quais conclusões podem ser tiradas.

No caso da emissora de TV, filmes em fita de vídeo, documentários em CD ou pen drive, e todo o tipo de foto, imagem, programas televisivos que podem ser compartilhados através de correio eletrônico, pastas de arquivos, fotos, sites de webtv e outros são considerados, para efeito deste trabalho como *dados*.

Na percepção de Somasundaram (2011), os dados podem ser gerados em um computador e armazenados em fluxos de bits de zeros e uns, que recebem o nome de dados digitais. Estes dados podem ser acessados por usuários após serem processados por um computador.

Segundo Somasundaram (2011), o aumento do volume de dados cresceu exponencialmente e alguns fatores contribuíram para o aumento dos dados digitais:

- 1) O aumento da capacidade de processamento de dados: As máquinas atuais como computadores, notebooks, tablets, celulares, entre outras, proporcionam um aumento significativo na capacidade de processamento e de armazenamento. Com isto, os arquivos são gerados em vários formatos convencionais para formatos digitais.
- 2) Diminuição dos custos com armazenamento digital: A evolução tecnológica e a diminuição de valores de dispositivos onde são guardados os arquivos permitiram a elaboração de soluções de baixo custo e incentivaram o desenvolvimento de dispositivos de armazenamento com preços reduzidos, aumentando assim a taxa de geração de armazenamento de dados.
- 3) Tecnologias de comunicação mais velozes e de fácil acesso: A rapidez do compartilhamento de dados digitais é atualmente muito maior que antes. Isto é constatado quando está assistindo um filme, em um DVD, é fácil avançar para se chegar a uma cena desejada, já nas fitas VHS, a espera é bem maior.

Atualmente vivenciamos uma explosão de armazenagens de dados, basta imaginarmos em quantos dispositivos de memória uma foto poderá ser armazenada várias vezes como, por exemplo, em um celular, no perfil de uma rede social, em um tablet, no computador e nos compartilhamentos de fotos, através de e-mails. Às vezes uma foto ocupa vários tipos diferentes de armazenagem. (Somasundaram, 2011)

Em uma emissora de TV os dados são um ativo muito importante, que precisam ser guardados por um longo período de tempo e é preciso garantir recursos ampliados de segurança que possam mantê-los em bom estado, por todo o período necessário.

Na percepção de Somasundaram, 2011, encontram-se diferentes tipos de dados que podem ser classificados como estruturados e não estruturados. O indicativo da diferenciação entre um tipo e outro é realizado através de como são armazenados e gerenciados. Os dados estruturados são organizados em linhas e colunas e possuem um formato definido seguindo padrões, sendo que aplicativos possam recuperá-los e processá-los com eficiência. Estes dados são armazenados com uso de um SGBD, sistema de gerenciamento de banco de dados. Os dados não estruturados são difíceis de ser pesquisados por meio de um aplicativo de gerenciamento, podem não ter os componentes necessários para uma identificação específica de algum tipo de processamento e interpretação. Esses dados estão em formatos de arquivos digitais do tipo, imagem, vídeo, som, com variados tipos de extensões como, por exemplo: .doc, .pdf, .jpg, .mp3 e outras.

Os conteúdos televisivos são dados não estruturados, e por isso requerem maior espaço, mais gerenciamento, e ainda uma preocupação constante com a disponibilidade e proteção destes.

Para as emissoras há diversos tipos de formas de armazenamento, como guardar em cartão de memórias, pen drives, discos rígidos dos microcomputadores e discos externos, drives de fita magnética das bibliotecas de fitas, storage, ou até mesmo drives de disco de bibliotecas, também dispositivo de armazenamento, entre outros.

3.1. FLUXO DE DADOS EM DATA CENTER

As emissoras de televisão digital necessitam ter seus ativos, o conteúdo televisivo, gravado com alta resolução de imagem, constituindo-se assim arquivos gigantesco valor para *bytes*, e para transferir esses dados mantendo a alta qualidade de imagem é necessária uma rede SAN⁶ com velocidade e conexões de *Fiber Channel*, Canal de Fibra Ótica, bem como a utilização dos protocolos de canal de fibra, *Fiber Channel Protocol*.

A solução de gerenciamento de obter esses ativos midiáticos de forma eficaz para a TV Digital poderia ter semelhança com as de tecnologias computacionais segundo Somasundaram (2011), como por exemplo: informações em tempo real para os usuários de emissora disponíveis no instante em que precisam delas, sendo que, o maior desafio é a informação estar à disposição sempre. Na integração da infraestrutura de informação com os processos comerciais: A infraestrutura de armazenamento deverá estar conectada aos diversos processos comerciais sem comprometer a sua segurança e a integridade. A arquitetura de armazenamento flexível e adaptável onde fornece flexibilidade e adaptabilidade que se ajustem aos requisitos dinâmicos das emissoras e também é necessária. O espaço de armazenamento deverá aumentar sem diminuir o desempenho dos aplicativos.

O DAS, *Direct-Attached Storage*, é um ambiente de informações armazenadas em compartimentos separados. Os *hosts*⁷ são os responsáveis pelo armazenamento e como frequentemente estão isolados, permite gerenciar e compartilhar seus recursos. A necessidade de organizar esses dados levou ao surgimento das áreas de rede de armazenamento, - SAN – *Storage Area Network*. Esta rede formada por servidores dedicados de alta velocidade além de dispositivos compartilhados onde sua conexão é realizada com Canal de Fibras Ópticas, *FC* – *Fiber Channel*. A SAN proporciona uma solução de armazenamento único e facilitado, centralizado e com consolidação dos dados, bem como fornece manutenção e proteção eficazes aos dados. (Somasundaram, 2011)

⁶ SAN – Storage Área Network – Rede de área de armazenamento

⁷ Hosts – Qualquer máquina ou computador conectado à rede, geralmente podendo armazenar arquivos, aplicativos, utilizados pelos usuários.

A Arquitetura FC é a base da infraestrutura SAN. O Canal de Fibra é uma tecnologia de rede de alta velocidade executada em cabos de fibra óptica de alta velocidade e cabos de cobre seriais. A padronização começou quando o American National Standards Institute (ANSI) criou a FCWG - Fibre Channel Working Group, e em 1994 o padrão de interconexão computacional de alta velocidade foi desenvolvido. (Somasundaram, 2011)

As áreas de armazenamento em rede, SAN, podem ser aplicadas à emissora de TV, esta rede se encontra instalada somente no Setor Técnico I da TV Unesp. Para Somasundaram (2011), uma SAN gera uma infraestrutura física de comunicação e conduz a uma comunicação segura entre dispositivos de armazenamentos e os demais hosts. A interface de gestão da SAN é capaz de organizar conexões, elementos de armazenamento e hosts. O Internet Protocol, IP é um protocolo⁸ para interligar SANs que estão geograficamente distantes. Outros protocolos utilizados na arquitetura de redes de armazenamento é o iSCSI e Fibre Channel sobre IP, FCIP. Uma SAN é composta por três componentes: servidores, infraestrutura de rede e armazenamento. Os elementos-chave destes itens são: portas de nós, cabeamento, dispositivos de interconexão (como hubs e FC switches), storage arrays e software de Gerenciamento SAN. Um nó pode ser identificado como qualquer dispositivo que possui uma origem ou um destino de informação para um ou mais nós e requer uma ou mais portas que gerem uma interface física para a comunicação com outros nós. As portas são componentes integrais de um HBA⁹ e adaptadores front-end¹⁰ de armazenamento. Uma porta pode operar um modo de transmissão de dados full-duplex, nos dois sentidos, com uma conexão de transmitir, Tx, e outra de receber, Rx, vide figura 3.

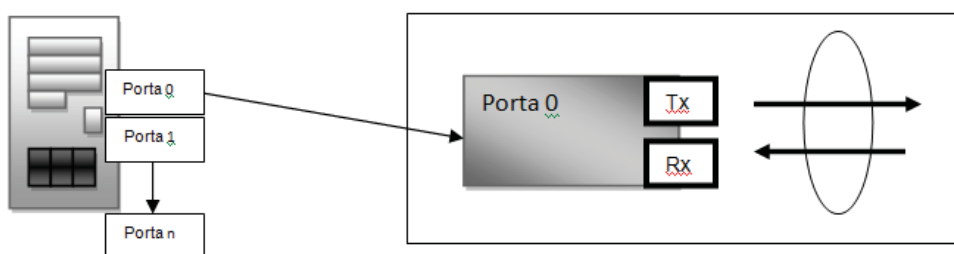


Figura 3 – Nós, portas e conexões

Fonte: Somasundaram, 2011, p. 144

⁸ Protocolo – São regras para a comunicação de dados entre dispositivos de redes.

⁹ HBA- Dispositivos de Armazenamento e de interconexão. (Somasundaram, 2011)

¹⁰ Front-end-Etapa inicial

Para implementar uma SAN, ainda segundo Somasundaram (2011), é utilizado um cabeamento de fibra ótica. Cabos de fibra ótica levam dados na forma de luz. Há dois tipos de cabos: monomodo, MMF, utilizado para distâncias de até 500 metros e o multimodo, SMF, utilizado até 10km. O cabo monomodo normalmente é utilizado em *data centers* para distâncias menores, enquanto o SMF para as maiores. Transmissores MMF possuem um valor menor quando comparados com os transmissores SMF. Os SC, conectores *Standard*, e LC, *Lucent*, são utilizados para cabos de fibra ótica. O SC é usado para velocidades e transmissão de dados de até 1 Gb/s, enquanto um LC possui velocidade de até 4 Gb/s. O SFP, Small Form-factor Pluggable, é um transmissor ótico usado em comunicação ótica, o padrão STP suporta taxas de dados de até 10Gb/s. Os dispositivos mais encontrados em uma SAN são: Hubs, switches e directors. Os Hubs conectam fisicamente nós em um loop lógico ou em uma topologia física estrela. É um dispositivo de comunicação em implementações FC-AL. O Hub permite conectar fisicamente nós em um loop lógico ou em uma topologia física de estrela. Todos os nós compartilham a largura de banda porque os dados passam por todos os pontos de conexão. Os hubs possuem alto desempenho e menores custos devido a isto, são muito utilizados em SANs. Os switches são dispositivos que roteiam os dados diretamente de uma porta física para outra, devido a isto são chamados de inteligentes, seus nós não compartilham a largura de banda, pois cada nó tem um caminho dedicado de comunicação, e resulta em adicionar largura de banda. Os directors são utilizados em data centers. A função deles é parecida com o FC switches, mas os directors possuem mais contagem de portas e tolerância de falhas.

O Storage Array é o principal equipamento de uma rede de área de armazenamento, SAN. A função é permitir que o host tivesse acesso e recursos de hospedagem. As capacidades de storage arrays inteligentes são bem maiores que um servidor, por exemplo, depende também do número de discos ou fitas magnéticas. Uma das missões é a grande capacidade de armazenagem para consolidar e centralizar o armazenamento. O Storage Array fornece alta disponibilidade e redundância, melhor desempenho e continuidade do negócio e conectividade com múltiplos hosts, segundo Somasundaram, 2011.

Na percepção de Somasundaram (2011), gerenciar uma SAN através de software possibilita a administração das interfaces entre hosts, dispositivos de

interconexão e storage arrays. Este programa gera uma visão do ambiente SAN e através do console central permite gerenciar diversos recursos, bem como fornecer funções-chave de gestão incluindo mapeamento de dispositivos de armazenamento, switches e servidores, monitoração e gerenciamento de alertas para dispositivo descobertos e particionamento lógico da SAN, chamado de zoneamento. Além disso, o programa fornece gestão de componentes SAN, como HBAs, dispositivos de armazenamento e de interconexão. A arquitetura FC suporta três opções de interconectividade: ponto a ponto, FC-AL, arbitrated loop, laço arbitrado, e conector de fabric.

A opção ponto-a-ponto é a configuração FC básica onde dois dispositivos são conectados diretamente entre si. Suas características são: conexão dedicada para a transmissão de dados entre nós, sendo esta, limitada, não acopla diversos números de dispositivos de rede. O DAS padrão utiliza a conexão ponto a ponto. Na configuração FC-AL, os dispositivos são acoplados em um loop compartilhado, suas características são semelhantes da topologia de anel e uma topologia estrela.

Dispositivos no loop devem escolher para obter controle sobre ele. Alguns dispositivos podem executar operações de entrada e saída no laço. É uma configuração com algumas limitações de rendimento. A rede Fabric gera dispositivos interconectados, com a largura de banda dedicada e a capacidade de expansão. O acréscimo ou decréscimo de um componente em switched fabric, não afeta o tráfego em andamento para outros dispositivos. O FC-SW também é nomeado de conexão de fabric.

Um fabric é um espaço virtual gerado através de um switch ou uma rede de switches. Cada fabric contém uma identificação de domínio único, sendo o endereçamento do fabric. Nesta topologia os nós não compartilham o laço, mas os dados são transferidos por meio de um caminho dedicado entre os nós. Cada porta possui um endereço de 24 bits para a comunicação. Este tipo de topologia pode ser descrita pelo número de camadas que contém. Esse número possui a infraestrutura construída pela topologia de fabric, ela não considera como o armazenamento e o servidor está conectados pelos switches.

O número de camadas em um fabric cresce, a distância que uma mensagem de gestão em fabric deve caminhar para chegar até o switch. O aumento da distância também gera um tempo maior que pode propagar e completar a reconfiguração de um fabric. Aumenta-se também o número de switch. Esta

topologia Fabric é a mais utilizada em emissoras de TV digital que possuem um *data center*, ou nos *data centers* atuais. A transmissão através de *switches* são dispositivos inteligentes, podendo alternar o tráfego de dados de um nó iniciador para um nó de destino através de portas de switch. Os quadros são roteados entre a origem e o destino pelo fabric.

As portas são o módulo básico de uma rede FC. As portas do switch podem ser: N_port, porta em um lado do fabric, porta de nó, NL_port, porta de loop de nó, e E_port, porta FC que compõe a conexão entre dois FC switches, F_Port, também é conhecida como porta de fabric, FL_port, porta de fabric que participa de FC-AL, NL_ports, loop público e G_Port, Porta genérica que pode funcionar como E_port ou F_Port. Vide Figura 4. A conexão Inter-switch link (ISL) é usada para transferir dados do host para o armazenamento, e alterar o tráfego de gestão de fabric de um switch para outro.

Segundo mostra a figura 4, esta conexão também é um artefato para redimensionar na conectividade SAN, os dispositivos Storage Array são responsáveis pelo armazenamento de dados para usos posteriores.

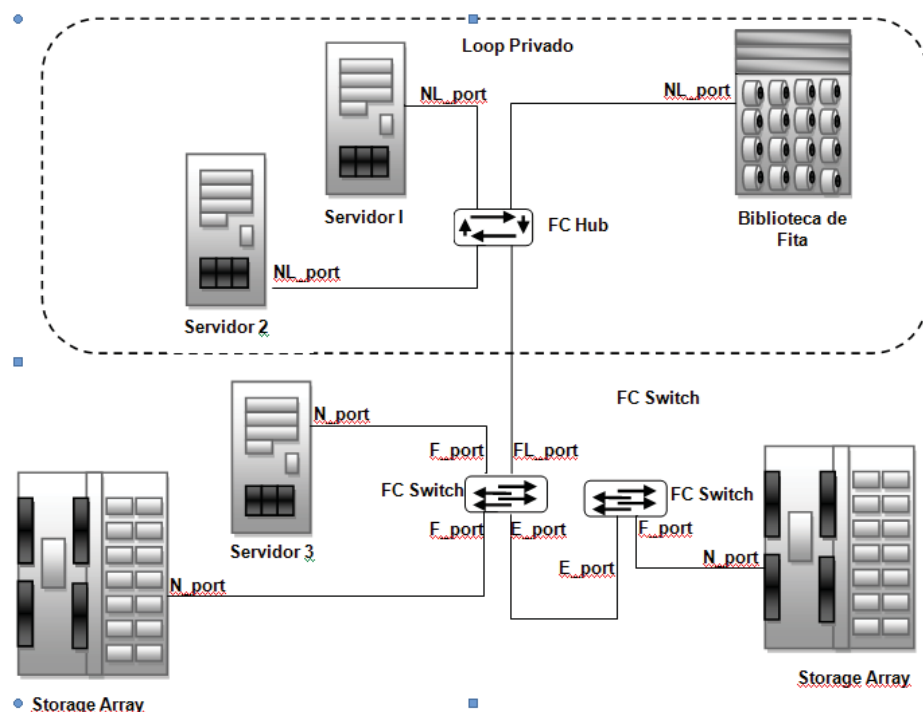


Figura 4 – Portas de Fibre Channel

Fonte: Somasundaram, 2011, p. 152

A integração de canal/rede é realizada através da arquitetura FC, utilizando dispositivos de interconexão padrão. As conexões em uma SAN são realizadas através de FC. As transmissões de host para dispositivos de armazenamento são feitas em conexões de canal como portas paralelas. Tecnologias de canal possuem altos níveis de desempenho com baixa sobrecarga de protocolo. O canal permanece com nível estático possibilitando muita integração entre hardware e software através das tecnologias de canal. Essas tecnologias possuem limitações quanto a número de dispositivos que são conectadas e a distância entre eles.

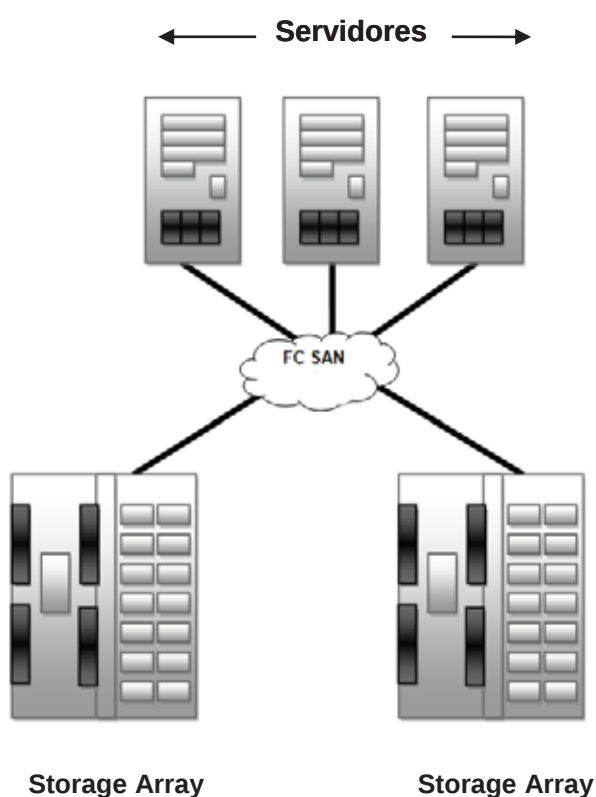


Figura 5 – Implementação de San

Fonte: Somasundaram, 2011, p.141

Somasundaram, (2011), considera a arquitetura FCP - Fibre Channel Protocol, Protocolo de Canal de Fibra, onde todos os dispositivos de armazenamento externos e remotos estão conectados a SAN, Figura 5, e aparecem como dispositivos locais para o sistema operacional do host, sendo suas principais vantagens a largura da banda de transmissão contínua em distâncias longas; um número maior de dispositivos endereçáveis em uma rede, suportando mais de 15 milhões de endereços de dispositivos em uma rede e exibe características de

transporte de canal com velocidades de até 8,5 Gb/s¹¹ também representado por 8 GFC. O FCP define o protocolo de comunicação em cinco camadas: FC-0 até FC-4. O modelo é realizado em camadas e as camadas de cada nó conversam entre si através de protocolos definidos, chamados de pilhas de protocolos *fibre channel* como mostra a Figura 6. FC-4 é a camada mais alta da pilha FCP. Define as interfaces dos aplicativos e o mapeamento das camadas superiores com as inferiores. A camada FC-3 ainda não foi implementada. FC-2 é a camada de transporte que contém endereços das portas de origem e destino, bem como as informações que controlam as conexões. Esta camada fornece o endereçamento de Fibre Channel, Canal de Fibra, e estrutura e organização de dados como quadros, sequências e trocas, além de definir serviços de fabric¹², classes de serviços, controle de fluxo e roteamento. FC-1 é a camada que define o protocolo de transmissão incluindo as regras de codificação e decodificação serial, caracteres especiais utilizados como o controle de erro. Um caractere de 8 bits, é codificado em um caractere de transmissões de 10 bits no nó transmissor, é então retransmitido para o nó receptor. Neste nó, o caractere de 10 bits é passado para a camada FC-1, que decodifica o caractere de 10 para 8 bits. FC-0 é a camada mais baixa na pilha. Esta define a interface física, a mídia e a transmissão de bits originais. A especificação inclui cabos, conectores e parâmetros ópticos e elétricos para diferentes taxas de dados. A transmissão ocorre via mídia elétrica quanto ótica.



Figura 6 – Pilhas de protocolos Fibre Channel.

Fonte: Somasundaram, p. 154, 2011

¹¹ **Gb/s** – Unidade de velocidade, Gigabits por segundo, cerca de bilhões de bits por segundo.

¹² **Fabric** – Topologia de rede SAN Fibre Channel Switched Fabric

Segundo Somasudaram, 2011, Um quadro FC é formado por cinco partes: SOF, início do quadro, cabeçalho do quadro, campo de dados, CRC, verificação de redundância cíclica e EOF, fim do quadro. O cabeçalho do quadro é composto por 24 bytes que possuem informações de endereçamento para o quadro incluindo, fonte de identificação, destino, sequência inicial, Contador de sequência, alterações originais e respostas, além de alguns campos de controle. O campo de dados do quadro FC contém carga útil de dados de até 2.112 bytes de dados originais – em sua grande parte, os dados SCSI. A maior carga útil possível que um quadro FC pode levar é de 2.112 bytes de dados com 36 bytes excedentes de carga fixa. Um quadro de controle de conexão tem uma carga útil de 0 bytes. Somente quadros de dados carregam a carga útil. O *checksum* verifica a integridade dos dados confirmando se o conteúdo foi recebido corretamente. Este campo é calculado pelo remetente antes da codificação na camada FC-1 e da mesma forma é calculado pelo destinatário após a decodificação na camada FC-1. A estrutura da organização de dados FC em uma rede possui o transporte de dados que é como se fosse uma comunicação realizada entre duas pessoas, onde o quadro representa uma palavra, uma sequência significa uma frase e uma troca seria uma conversa.

A operação de troca permite a identificação e o gerenciamento de um conjunto de unidades de informação. A sequência é referida como um conjunto contíguo de quadros que são enviados de uma porta para outra. O quadro é a unidade fundamental de transferência de dados na Camada2. O máximo da capacidade de um quadro é 2.112 bytes de carga útil.

Na opinião de Somasundaram (2011), onde o controle de fluxo determina a velocidade do fluxo de quadro de dados durante sua transmissão. A tecnologia FC, Canal de Fibra, usa dois mecanismos de fluxo de controle: crédito de buffer para buffer e crédito completo. O crédito de buffer-para-buffer é a monitoração de fluxo baseado em hardware que controla o número máximo de quadros que normalmente estão presentes na conexão em um determinado instante. A porta transmissora mantém um contador de buffers receptores livres e continua a enviar quadros caso o contador seja superior à zero. Função de crédito completo é parecida o crédito de buffer-para-buffer. Um nó é um iniciador e um destino em comunicação. As diferentes classes de serviços para satisfazer as configurações e as necessidades de um número grande de aplicativos. Na tabela 2 são exibidas as diferentes classes de

serviços. A função de FC Switch conhecida por zoneamento, faz com que os nós dentro do fabric possam ser segmentados logicamente em grupos que se comunicam entre si, vide figura 7. Se por exemplo um host ou storage array se conecta ao fabric, é registrado no servidor de nomes. Caso uma porta conectar-se ao fabric, passa por uma tarefa de descoberta de componentes com outros componentes registrados no servidor de nomes. A função de zoneamento controla este processo permitindo que apenas os membros da mesma zona estabeleçam os serviços de conexão. Um conjunto de zonas é um grupo de zonas e uma zona é um conjunto de membros que pode estar em várias zonas, formando assim uma hierarquia definida de zoneamento. Os membros são os respectivos nós dentro da SAN incluídos em uma zona. As zonas acoplam um conjunto de membros que têm acesso uns aos outros. Uma porta ou um nó pode ser membro de várias zonas. Conjunto de zonas também pode ser chamado de configurações de zonas. Através de todos os conceitos apresentados de topologias de redes e seus dispositivos, bem como seus protocolos utilizando o FC, canal de fibra, para se obter um tráfego com velocidade em gigabits por segundo, ou seja bilhões de bits por segundo. Com esta velocidade é possível trafegar tranquilamente os vários ativos midiáticos, para ser editado, transmitido e armazenado.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
<i>Tipo de comunicação</i>	Conexão dedicada	Conexão não dedicada	Conexão não dedicada
<i>Controle de Fluxo</i>	Crédito completo	Crédito completo Crédito b-para-b ¹³	Crédito b-para-b
<i>Entrega de Quadros</i>	Ordem de garantida	Ordem não garantida	Ordem não garantida
<i>Reconhecimento de quadros</i>	Reconhecido	Reconhecido	Não reconhecido
<i>Multiplexação</i>	Não	Sim	Sim
<i>Utilização de Largura de Banda</i>	Pobre	Moderada	Alta

Tabela 2 – Classes de Serviços FC

Fonte: Somasundarm, 2011, p. 160

¹³ Crédito b-para-b – Crédito buffer para buffer

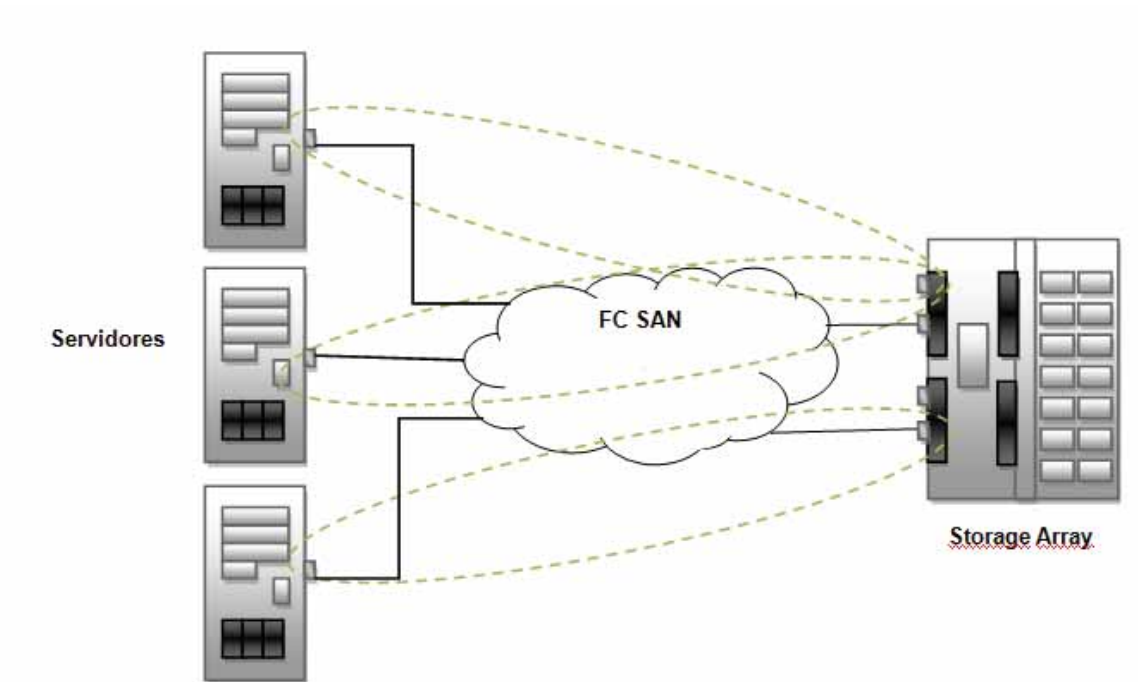


Figura 7 – Zoneamento

Fonte: Somasundaram, 2011, p.161

3.2. FLUXO DE DADOS NA EMISSORA DE TV DIGITAL

Podemos considerar dois conceitos de fluxos de dados a ser aplicados no trato da informação: o conceito de fluxo de volume ou de mídia, e o conceito de fluxo de tráfego da informação, desde a origem até o seu armazenamento.

O primeiro será tratado neste tópico. O segundo, no tópico seguinte.

Conceituando Fluxo de Dados, do termo em inglês Data Stream, é uma sequência de itens contínuos, em tempo real e ordenada implicitamente pelo tempo de chegada ou explicitamente por uma data segundo GOLAB (2003).

Este mesmo autor define que não é possível controlar a ordem de chegada dos itens de dados e tão pouco armazená-los localmente e totalmente os dados do fluxo. As consultas são executadas continuamente sobre um período de tempo e incrementalmente retornam novos resultados, assim que novos dados cheguem ao fluxo. GOLAB nomeia essas consultas como de longa execução, contínuas e frequentes.

Em sistemas computacionais é comum utilizar um modelo de banco de dados contínuo, denominado fluxo de dados.

Transferência Multimídia ou Streaming é a transferência de dados a uma taxa constante de alta velocidade suficiente para suportar aplicações tais como televisão de alta definição (HDTV), ou a cópia de backup contínuo para um meio de armazenamento do fluxo de dados dentro de um computador. *Os dados desta transferência* requer uma combinação de largura de banda e suficiência, a capacidade de se certificar de que estes são suficientes e se estão sendo continuamente recebidos sem qualquer atraso perceptível.

Na opinião de Vital, (2010), a Gestão da informação requer o estabelecimento de processos, etapas sistematizadas, organizadas e estruturadas das quais os fluxos informacionais são responsáveis.

Fluxos de dados são empregados por diversos sistemas computacionais em modelos de transmissão de dados contínuos. Esse tipo de transmissão torna-se uma missão difícil por trafegar esses fluxos, visto que o espaço do armazenamento de um receptor é limitado. A análise de fluxos de dados utiliza técnicas que meçam ou sintetizem o conteúdo de elementos nele trafegados.

O fluxo de transporte do MPEG-2 utilizado por sistemas de transmissão de TV digital representa um caso especial de fluxo de dados. Dois tipos de elementos trafegam nesse fluxo: tabelas de informação de serviços, que são tratadas pelo receptor caso a versão da tabela não seja a mesma daquela previamente recebida, e fluxos elementares de áudio, vídeo e dados que, em razão de sua vazão, não podem ser armazenados plenamente na memória do analisador.

Na opinião de Moreno, 2005, "... do sincronismo entre o áudio e o vídeo que compõem o conteúdo audiovisual de um fluxo MPEG-2, transport stream."

(...) o conteúdo do fluxo contínuo pode estar semanticamente relacionado a objetos de mídia diferentes com o passar do tempo. Como exemplo, pode ser citado o fluxo de um canal de uma emissora qualquer em um sistema de TV digital por difusão terrestre. Durante o transcorrer da programação, diferentes conteúdos, que correspondem a diferentes programas da emissora, são transmitidos sem interrupção do fluxo audiovisual principal, e sem alterações das referências temporais citadas, que possam indicar o fim de um conteúdo específico ou que um novo conteúdo está iniciando sua transmissão. Além disso, usualmente, um conteúdo específico (programa) é interrompido diversas vezes para a exibição de comerciais, que do ponto de vista do sincronismo das aplicações hipermídia, podem ser considerados novos conteúdos. Moreno (2005), p.3.

Arquivo é um conjunto de caracteres de texto, ou um vídeo ou som armazenado de uma forma ordenada tendo sua unidade de medida de memória em bytes. Para organizar os arquivos e separá-los é utilizado um artifício de pastas de arquivos. O conteúdo televisivo é um arquivo.

Fluxo de entrada e saída de arquivos referência a transferência de dados para um meio de armazenamento. Um fluxo é uma sequência de bytes que pode ser lido, gravado em uma unidade de memória.

Geralmente um arquivo de uma hora com qualidade de 50 Mbps¹⁴, ocupa cerca de 20 GB¹⁵, Gigabytes de armazenamento e impõe grandes exigências às redes de dados. Além disso, quando se verifica que há a necessidade de ter inúmeras horas de arquivos, gera então a importância de contemplar o armazenamento, a pesquisa e a busca destes conteúdos.

O processo de codificação, fluxos elementares que possuem uma base temporal em comum como, por exemplo, áudio, vídeo, legendas etc. são sincronizados por selos de tempo. Quando esses fluxos elementares são recebidos, os receptores conhecem, além do conteúdo, a especificação do sincronismo entre esses fluxos. Para os dados, transmitidos em um serviço assíncrono, os sistemas de TV digital por difusão utilizam, em sua maioria, o protocolo carrossel de objetos, especificado no padrão DSM-CC (Digital Storage Media – Command and Control). (Moreno, 2005)

¹⁴ Megabits por segundo – Unidade de transmissão de dados - Milhões de bits por segundo.

¹⁵ Gigabytes – Unidade de memória que indica bilhões de bytes.

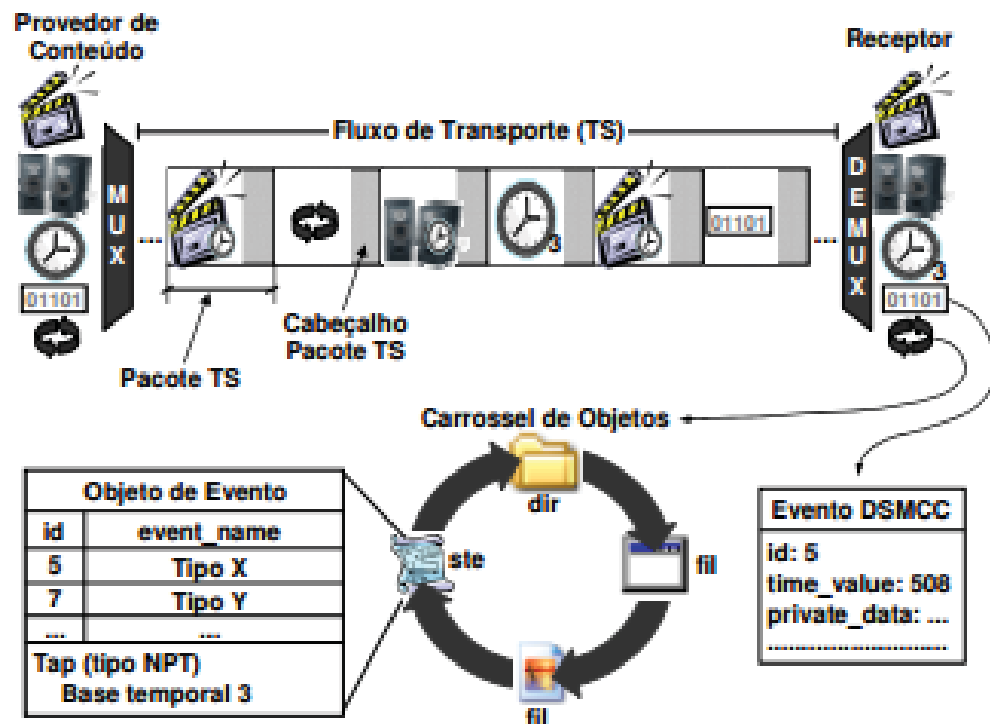


Figura 8 - Fluxo de Transporte em sistemas TVD

Fonte: Moreno, 2005, p. 3

A Figura 8, NPT, Normal Play Time, são bases temporais dos diversos conteúdos de um fluxo elementar que são multiplexadas sendo parecidas com a multiplexação que compõe o fluxo. O NPT são descritores de referências. Esta Figura 8 demonstra como é composto o fluxo de transporte. Já o Carrossel de Objetos armazenam o fluxo de dados e gera um ciclo onde as etapas iniciam em uma pasta, dir, passadas para um arquivo, fil, que pode ser imagem ou textos e passa por um descritor de eventos que possui um campo para descrever os dados através de aplicações, dando início novamente ao ciclo, pois é armazenado em uma pasta, ou diretório. (Moreno, 2005)

3.3. Armazenamento Persistente de Arquivos

Segundo a Norma Brasileira ABNT NBR 15606-6, Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 6: Java DTV 1.3, Aplicativos Java DTV têm acesso ao sistema de dados

acessível através das API `java.io.File`, `java.net.URL` com o protocolo "file:" e `javax.microedition.io`, se presentes.

A persistência de um arquivo é garantida sobre o tempo de execução do aplicativo que criou o arquivo. Quando o aplicativo termina, o arquivo pode estar sujeito a remoção, isto é, no caso de carência de espaço de armazenamento. Também significa que um dado arquivo NÃO PODE ser removido enquanto o aplicativo que o criou estiver sendo executado, estejam o arquivo e o seu correspondente manuseador abertos ainda ou não.

A hierarquia de arquivos é estruturada para simplificar o acesso a arquivos de aplicativos conforme segue: Uma única raiz do sistema de arquivos deve ser definida para todos os aplicativos pela implementação.

Para o ambiente de execução do Java DTV, a raiz é acessível via propriedade `com.sun.dtv.persistent.root` disponível em `java.lang.System.getProperty`.

O Acesso a quaisquer arquivos nesse diretório raiz DEVE resultar em uma violação de segurança, no caso do ambiente de execução do Java DTV em uma `java.lang.SecurityException`.

Para cada organização para a qual existe um aplicativo, um subdiretório do diretório raiz é definido usando o identificador da organização formatado como uma string hexadecimal usando apenas números e letras em caixa baixa ('0'..'9','a'..'f'). A string NÃO PODE ter nenhum caractere '0' à esquerda.

Para cada aplicativo um subdiretório do diretório da organização é definido usando o identificador do aplicativo formatado como uma string hexadecimal usando apenas números e letras em caixa baixa ('0'..'9','a'..'f'). A string NÃO PODE ter nenhum caractere '0' à esquerda.

Para cada aplicativo o "diretório atual" é definido para o diretório do aplicativo quando o aplicativo é inicializado. O diretório atual é mudado apenas pelo aplicativo.

Os diretórios são criados automaticamente, como segue:

- Para a organização abaixo da raiz e diretório do aplicativo abaixo do diretório da organização. `<root>/<organization_id>/<application_id>/`, por exemplo.
- Para diretórios no caminho referido por qualquer credencial autenticada na política por aplicativo até um curinga ("*" ou "-").
- Antes ou durante o primeiro acesso ao diretório ou qualquer arquivo no diretório.

- O proprietário de diretórios criados abaixo de um diretório de aplicativo DEVE ser o mesmo proprietário do diretório do aplicativo para que o proprietário sempre tenha acesso ao seu próprio diretório e os arquivos nele contidos. O proprietário DEVE ser a organização concatenada de 48 bits e o identificador do aplicativo.

- O grupo de diretórios criados abaixo do diretório de uma organização DEVE ser o mesmo que o grupo do diretório da organização para que os aplicativos com a mesma organização possam compartilhar acesso ao seu grupo de diretórios e arquivos neles contidos dependendo dos direitos de acesso do grupo.

- O proprietário do diretório da organização DEVE ser a plataforma.

- Quando criados, os direitos de acesso do usuário DEVEM conceder acesso de leitura, escrita e busca ao proprietário.

- Quando criados, os direitos de acesso do grupo NÃO PODEM conceder acesso de leitura, escrita ou busca para outros membros do grupo ou qualquer outro aplicativo. O aplicativo pode mudar os direitos quando necessário.

- Na situação incomum em que o diretório abaixo do diretório do aplicativo não está em posse do aplicativo, esse diretório DEVE ser deletado e recriado como um diretório vazio com o aplicativo como proprietário.

- Todos os aplicativos assinados e autenticados que requisitarem acesso a arquivos na política por aplicativo DEVEM receber acesso como descrito na Tabela 3 abaixo.

Caminho	Acesso do proprietário	Acesso do grupo	Acesso mundial
<root>/*	ler	ler	ler
<root>/<organization_id>/*	ler/escrever	ler	-
<root>/<organization_id>/<application_id>/*	ler/escrever	-	-

Tabela 3 – Acesso a ser concedido a aplicativos assinados e autenticados

Fonte: ABNT NBR 15606-6-2010

3.4. FLUXO DE DADOS NO SISTEMA INTEGRADO DE PLAYOUT

O sistema integrado de playout mostra o caminho do fluxo de dados passando por cada componente, seguindo todas as etapas até chegar a ser transmitido para os telespectadores depois através de decodificadores e antenas para distribuir o sinal.

Explicando didaticamente, os conteúdos televisivos gravados no cartão de memória, serão transferidos, *File Ingest*, em um computador em um local no disco rígido da máquina.

O conteúdo, *Content*, será armazenado em uma fita magnética para Bibliotecas de fitas, no caso da TV Unesp, ou em um Disco para *Storages* em Discos, sendo utilizado a robótica para gravar em uma fita ou disco adequado, após isso os dados podem ser editados, inserido logo da TV, Marcas, Metadados, textos e Imagens, nos processos Design, *Média Asset Management*, este gerenciamento é realizado pelo servidor MAM, e através destas aplicações o arquivo, dados, é finalizado e enviado para a programação e armazenado nos nós do playout, onde poderá ser inserido algum gráfico de última hora antes de ir para a codificação para ser transmitido. (Moreno,2005)

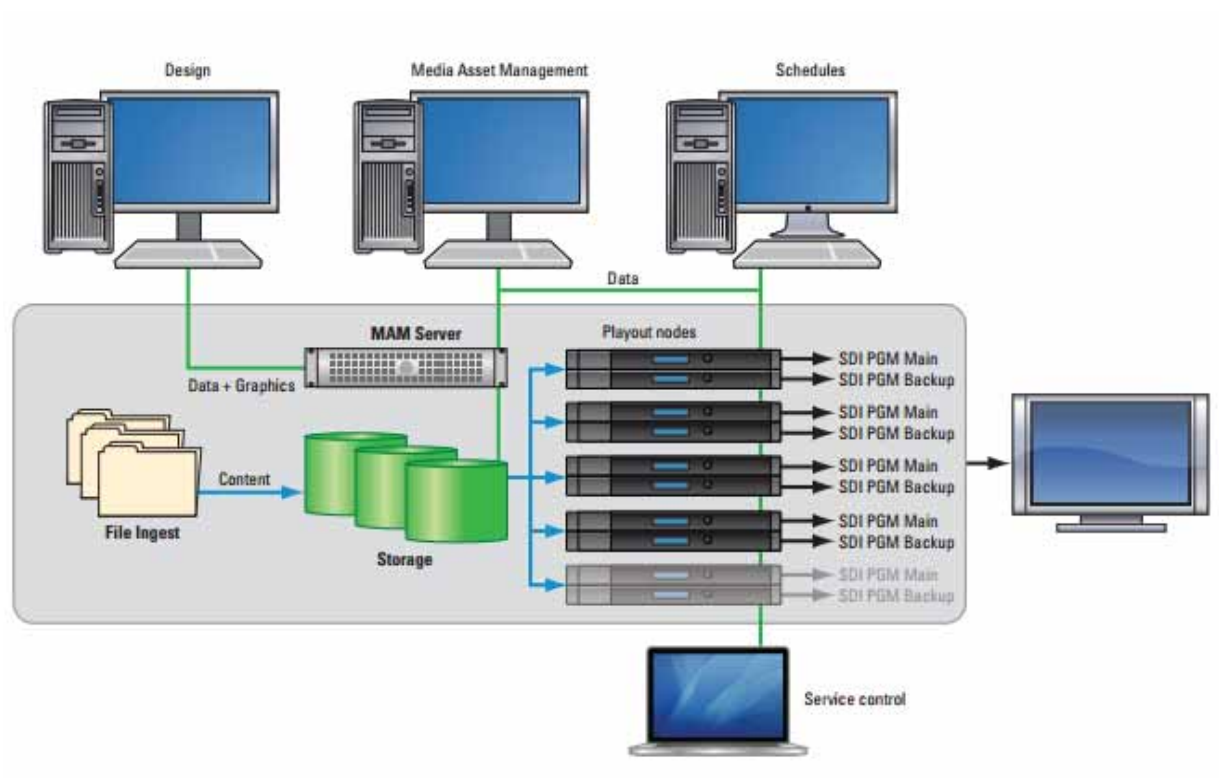


Figura 9 - A abordagem de sistema integrado de playout

Fonte: Allard, Grass Valley (2012)

Legenda:

Design – Projeto

File Ingest – Arquivos do cartão de memória baixados em pastas ou diretórios

Content - Conteúdo

Média Asset Management – Gerenciamento de Ativos de Mídias

Storage - Armazenamento

Data - Dados

Playout Nodes – Nós de Playout

Service Control – Serviços de Controle

Schedules – Horários de Programação

Data + Graphics – Dados + Gráficos

MAM Server – Servidor MAM (Servidor de Gerenciamento de Ativos de Mídias)

SDI Man – SDI Principal

SDI Backup – SDI Cópia de Segurança

A emissora em TV Digital poderá através do playout integrado, montar todos os processos e com isso obter êxito para transmitir, seja ao vivo ou programado.

Os sistemas integrados de playout oferecem aos broadcasters, especialmente temáticos e multicanal, a melhor maneira de gerir marcas e oferecer televisão, pois representam uma infraestrutura mais confiável, escalável e conceitualmente superior para entregar fluxos de trabalho de broadcast....Diminuindo o uso de diferentes sistemas e simplificando os fluxos de trabalho, os broadcasters podem adiantar o processo inteiro de playout por dias e executar uma operação de playout com muito mais agilidade. A abordagem de sistema integrado de playout tem como objetivos: a integração da gestão de ativos, a gestão de playout, a gestão de gráficos e a funcionalidade de broadcast, associada em um pequeno número de componentes de TI otimizada. A execução é feita de uma maneira mais fácil e eficiente para os broadcasters, em comparação com uma abordagem convencional de playout. A eficiência de custos é um resultado e não uma meta. Ao abandonar a abordagem convencional de entrega e de gestão de marcas de televisão em várias etapas diferentes, os sistemas integrados de playout são a chave para simplificar e melhorar radicalmente a preparação de conteúdo e fluxos de trabalho de playout em canais SD e HD. (Allard, 2012)

A figura 9, seguindo a ideia de Alard, (2012), exhibe uma solução *end-to-end*¹⁶ para *playout* de televisão. Todas as etapas devem seguir uma especificação para tornar o projeto de gestão de fluxo de dados integrado e coerente que seja bem aproximado do *broadcast*¹⁷ que consiste em: servidor, gráficos, gestão de ativos de mídia, e o controle do *playout*. Todos os módulos devem funcionar corretamente e integrados proporcionam a estação no ar. Aumentando a necessidade de broadcast, o sistema também aumenta proporcionalmente integrado com o tráfego e outros sistemas de atendimento. Os nós de playout devem ser projetados para fornecer funções de alta densidade para vídeo, áudio, mídia secundária e metadados. Como há vários tipos de formatos de tipos de arquivos diferentes, deverá ter um suporte multi-codec¹⁸ com um sistema flexível SDI/O¹⁹. A saída de vídeo deve ser encaminhada de uma GPU²⁰ para exibir gráficos de alto desempenho e processamento de efeitos. O nó de reprodução deverá acolher e integrar nativamente uma aplicação de playlist²¹, evitando assim a utilização sempre de um computador e uma conexão de rede. Este nó recebe o conteúdo a ser transmitido, instruções de planejamento e tráfego, bem como gerar um registro de operação. Concluindo deverá residir em uma rede, para que possa ter uma adequada solução de playout baseada em arquivos. (Allard, 2012)

¹⁶ End-to-end – “De-ponta-a-ponta”

¹⁷ Broadcast – Transmissão de dados onde o receptor recebe os mesmos dados.

¹⁸ Multi-codec – Vários aplicativos de conversões de tipos de arquivos para vídeo, filmes.

¹⁹ SD I/O – SD de Entrada e Saída

²⁰ GPU – Graphic Process Unit – Unidade de Processador Gráfico

²¹ Playlist – Lista de transmissão

A Gestão de Playout deve ser parte de qualquer sistema integrado. A aplicação deve manter recursos como importação de programação, vinculação de eventos com layouts gráficos através de regras, bem como incluir, excluir e substituição de templates gráficos. Fornecendo uma visibilidade e programação de todos os eventos secundários. (Allard, 2012)

O aplicativo deve fornecer e introduzir referências a campo de banco de dados e importar campos. O funcionamento simultâneo de canais múltiplos e sincronização automática entre canais principais e funcionamento simultâneo de canais e múltiplos e sincronização automática entre canais múltiplos e com sincronização automática de programações, funcionamento simultâneo de canais múltiplos e sincronização automática entre canais principais e de respaldo. A gestão de playout deve ser capaz de importar as instruções desde outros sistemas, como a gestão de tráfego, a criação de *playlists* que seja programada no nó Playout, permitindo que sejam alteradas antes da transmissão. (Allard, 2012)

O conteúdo pode ser encontrado em um dos servidores locais ou em outro armazenamento externo (como um arquivo). O sistema deve incluir aplicações de gráficos de padrão industrial 2D/3D estáticos, até elementos gráficos animados. A aparência completa de um canal com design de marcas deve ser capaz de ser construída off-line, permitindo que artistas criativos implementem suas ideias no software de design da sua escolha. Esta aplicação elimina a necessidade de dispositivos e operadores de gráficos herdados tradicionais. (Allard, 2012)

O objetivo é que esta aplicação seja importante e eficaz, em um sistema de transmissão autônomo, funcionando remotamente em um local sem operadores ou em um centro de recuperação de desastres, ou, ainda, podendo ser parte de um centro maior. A informação que estes canais requerem poderá pertencer a sistemas de planejamento de tráfego que dirige um sistema de automatização de escala completa. Esta solução é flexível, destinada a libertar o projetista do sistema e das limitações tradicionais, segundo a empresa Grass Valley, 2012.

As tarefas como transcodificação e as conversões são praticamente eliminadas. Verificar canais simultâneos, que exigem diferente conteúdo localizado e a gestão de marcas, tornará possível.

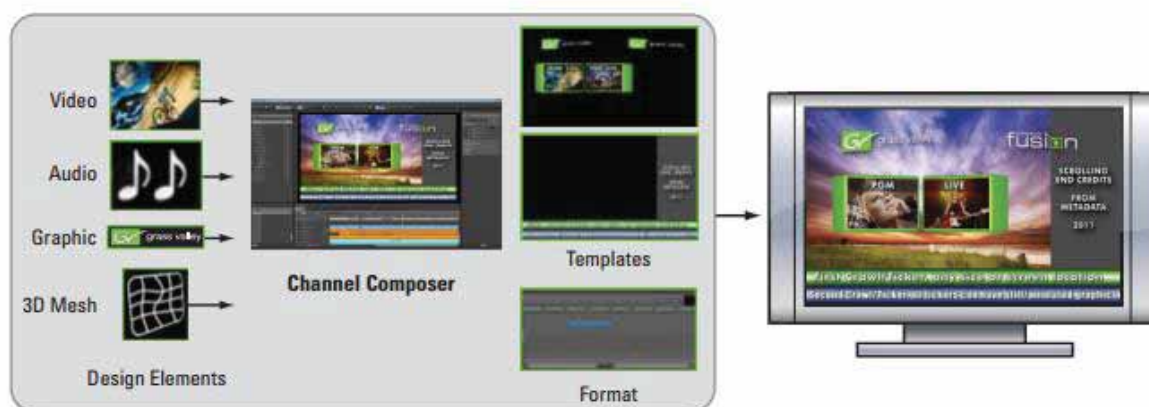


Figura 10 - Média Asset Management – Gerenciamento de Ativos de Mídias, aplicativos que facilitam e melhoram o design do layout do conteúdo televisivo

Fonte: site da Grass Valley, 2012

A empresa, Grass Valey, que fornece os equipamentos e soluções responsáveis por todo o processo do playout, diz que seus equipamentos possuem o suporte com o dIvArchive, aplicativo próprio para realizar este gerenciamento de ativos multimídia, vide figura 10, de acrescentar formatos, *templates*, vídeo, áudio, gráficos e outros antes da transmissão do programa. (Grass Valey, 2012)

Por exemplo, um dos aplicativos, o K2 tx/Man identifica um arquivo e inclui um metadados, após isso verifica: o procedimento e a checagem de qualidade, inserção de marcas e metadados, exportação e importação de subtítulos, aplicativos e transcodificadores, relatórios do estado da mídia e arquivamento. (Grass Valey, 2012)

Através do Playout é possível compreender o caminho dos dados de uma emissora de Televisão Digital para ser finalizado e transmitido.

4. ESTUDO DE CASO DA TV UNESP

A contribuição deste trabalho é uma abordagem para um plano de gestão de fluxo de dados na TV Unesp Bauru, baseada principalmente em referências bibliográficas, visitas in loco na TV Unesp Bauru, e leituras sobre o processo de digitalização da emissora TV Cultura, assim como da TV Senado.

A pesquisa sobre o armazenamento de dados na TV Unesp foi realizada nos meses de outubro e novembro do ano de dois mil e doze, no período da manhã e às quintas-feiras. Foram dezesseis horas sob a autorização da Professora Dra. Ana Silvia Lopes Davi Médola, atual diretora da TV Unesp desde setembro de dois mil e dez, e sob orientação do Prof. Dr. João Pedro Albino. As informações que permitiram a composição desta pesquisa foram obtidas através de colaboradores, portal digital da TV Unesp e manuais digitais referentes ao tema TVD. As imagens foram obtidas por meio de fotos e documentos digitais da emissora.

O contrato de concessão celebrado entre a União e a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Unesp, foi assinado no ano de dois mil e dez com a finalidade de executar o serviço de radiodifusão de sons e imagens com fins exclusivamente educativos, na localidade de Bauru, estado de São Paulo. A primeira vez que a TV Unesp entrou no ar, transmitindo seu sinal através do Canal 45 UHF, acontecendo no dia quatro de novembro de dois mil e onze. A emissora também transmite seu sinal via TV a cabo através do canal 32, pertencente à empresa distribuidora do sinal para TV a cabo Net. Na figura 11 é possível visualizar a fachada da emissora e a figura 12 ilustra a sua logomarca atual.



Figura 11 – Fachada da TV Unesp

Fonte: arquivo em formato pdf - Relatório TV Unesp Bauru – 2010
(acervo pessoal)



Figura 12 – Atual logomarca da TV Unesp

Fonte: Site da TV Unesp

4.1. HISTÓRICO DA TV UNESP

A Televisão Universitária Unesp está localizada na Rua Jacy Stevaux Villaça, no número 2-99, no município de Bauru, estado de São Paulo. É uma emissora em caráter experimental, iniciando a transmissão analógica em sinal aberto, sendo captado pelo canal 45 UHF. É esperado que a emissora em breve transmita o sinal digital em alta definição de som e imagem. Para ter acesso via internet é preciso digitar o site: www.tv.unesp.br e navegar nas notícias, dicas, assistir aos programas em tempo real e exibidos anteriormente. Nas redes sociais pode ser acessado através dos endereços <http://www.facebook.com/tvunesp>, <http://twitter.com/tvunesp> e <http://www.youtube.com/user/tvunesp>. A interatividade com seus telespectadores é garantida através da Internet por meio de sugestões, opiniões e participações de pautas dos programas. A figura 13 exibe o layout do portal da TV Unesp na internet.



Figura 13 – Site da TV Unesp

Fonte: Site da TV Unesp acessado em 25/10/12 às 9h30min

(Acervo Pessoal)

A proposta da TV Unesp é ser uma emissora multimídia, sintonizada com as tecnologias convergentes, vide Figura 14, dando ao público a possibilidade de ser assistida por meio de vários equipamentos, como televisão, computador, celular e tablets.



Figura 14 – Sintonia com as tecnologias convergentes

Fonte: (Acervo Pessoal)

Os conteúdos próprios são produzidos e retransmitidos a Bauru, além da programação do Canal Futura, parceiro de uma rede de trinta universidades. Os conteúdos desenvolvidos pela TV Unesp podem ser exibidos nacionalmente através desta parceria. A emissora bauruense cumpre a função de ser uma televisão universitária que colabora com projetos de ensino, pesquisa e extensão da Universidade. O canal apresenta-se como um campo para pesquisas, experimentação, formação profissional e prestação de serviços à comunidade. A programação contendo todos os nomes dos programas, dias da semana e horários pode ser acessada via site da TV Unesp, ou impressa, vide anexo.

4.2. O FLUXO DE DADOS NA TV UNESP

A TV Unesp possui vários setores por onde o fluxo de transporte, ou seja os dados, o conteúdo televisivo passará desde o momento em que o câmera gera as imagens e a descarrega para um arquivo a ser editado, e seguindo por várias etapas até ele chegar ao seu destino final, ser transmitido para seus telespectadores.

Segundo Morgado, 2011, “(...)Os programas e o conteúdo (dados) foram transmitidos digitalmente pela Estação junto com o vídeo e o áudio (...)”.

Os setores da TV Unesp por onde passa o fluxo de dados são:

- 1) Estúdio ou Ambiente Externo (criação do arquivo digital);
- 2) Central Técnica I, Central Técnica II, Servidores (armazenamento do arquivo);
- 3) Ilha de Edição, Videografismo, Switcher de Vídeo, Switcher de Áudio. (edição do arquivo digital);
- 4) Central Técnica I, Central Técnica II, Servidores (armazenamento do arquivo na pasta MXF); onde é realizado a segurança dos arquivos e backups.
- 5) Master Final (escalonamento do arquivo digital, codificação e transmissão);

Segundo o supervisor Técnico da TV Unesp, do setor de manutenção técnica, todo o conteúdo televisivo da emissora é realizado no formato digital. O caminho deste conteúdo em formato de arquivo é capturado através de câmeras internas, Sony XDCam²², Figura 15, onde o conteúdo passa pela central técnica para depois ser armazenado em seus respectivos cartões de memória, modelo SBS-32G1A, com 32 GB de capacidade máxima.

A emissora possui vários cartões numerados de uso dos setores: Jornalismo e Produção. Alguns destes equipamentos, câmeras externas, podem ser utilizados para gravações em campo.

O conteúdo gravado no Cartão de Memória, figura 16, é descarregado no setor central técnica 2, vide Figura 18, nas Ilhas de Edição, ou poderá também ser

²² XDCAM: Formato para mídia não linear, *Professional Disc* (disco óptico do tipo Blu-ray em cartucho), criado pela Sony em 2003, para resolução padrão (XDCAM SD), depois para alta definição (1440x1080) em 2006 (XDCAM HD). Em 2007 anunciou o XDCAM EX para gravar em cartão de memória SxS, onde a JVC licenciou este formato, mas para gravar em cartão de memória do tipo SD. Em 2008 apresentou o formato XDCAM MPEG HD422 para filmadoras profissionais de alta qualidade. (Blog Imagem e Som de Alta Definição, postado em 10/02/2011, fonte: site da Sony, www.sony.com)

armazenado em um dos servidores de redes de computadores e enviado via cabos para a Ilha de Edição. Segue as imagens, Figura 17, da sala da Central Técnica II.



Figura 15 – Estúdio – câmeras XDcam

Fonte: Acervo Pessoal



Figura 16 - Cartão de Memória da Câmera Sony XDcam

Fonte: Acervo Pessoal



Figura 17 – Central Técnica 2

Fonte: Acervo Pessoal



Figura 18 - XDCAM EX que capta os cartões de Memória Sony

Fonte: Acervo Pessoal

A emissora possui dois servidores de arquivos, da marca Grass Valley, empresa especializada em equipamentos para a área de comunicação, onde um deles é destinado para o setor de Jornalismo e o outro para o setor de Produção. Estes equipamentos e toda a estrutura de dispositivos e cabos para conexões estão alocados no Setor Servidores. A capacidade do disco rígido de cada servidor é de 12 Terabytes no total, utilizando a tecnologia RAID²³, sem o uso de clusters, com a conexão dos servidores realizada através de cabos de fibra óptica. Para gerenciar os dados é utilizado o banco de dados Oracle e o sistema operacional Linux. A organização de arquivos utiliza a estrutura e a hierarquia de diretórios e subdiretórios, ou seja, pastas e subpastas. O total de capacidade destinado a cada servidor para programas finalizados é 9 Terabytes dos 12 TB disponíveis. Todos os backups, cópias de segurança estão em uma sala climatizada situada no setor Técnica 1 como mostra a Figura 19.

Após o conteúdo ser editado nas Ilhas de Edição, é armazenado em um dos servidores digitais, até a última etapa onde irá ser convertido em fluxos de transporte e codificado em sinal analógico, para ser transmitido através da antena. Lembrando que estes dados são convertidos para sinais analógicos temporariamente, em breve serão totalmente digitais.

Na TV Unesp há cinco ilhas de edição, sendo que duas ilhas utilizam o sistema operacional Windows, da empresa Microsoft, vide Figura 20 e 21, e três

²³ RAID – Inclusão de um conjunto de diversos drives de disco independentes em um ARRAY(grupo de drives de discos rígidos que trabalham juntos como um drive) de drives de disco, que produz um desempenho maior que de um único drive grande e custoso. (Somasudaram, 2011)

ilhas utilizam equipamentos da Apple, vide Figura 22, e sistema operacional MacOS. As Figuras 20 e 21 exibem máquinas e disposições de equipamentos necessárias para a qualidade da imagem a ser transmitida ao telespectador, antes de finalizar o arquivo. As ilhas mais utilizadas são com equipamentos Apple, devido a melhoria em qualidade e performance.



Figura 19 – Central Técnica I

Fonte: Acervo Pessoal



Figura 20 – Ilha de Edição I – utilizando sistema operacional Windows, Microsoft

Fonte: Acervo Pessoal

Além das Ilhas de Edição o conteúdo televisivo ainda passa pelo setor de videografismo, Figura 23, onde são elaborados e acrescentados a animação, textos e narrações, e uma vez finalizado possa ser convertidos e codificados na sala Master Final.

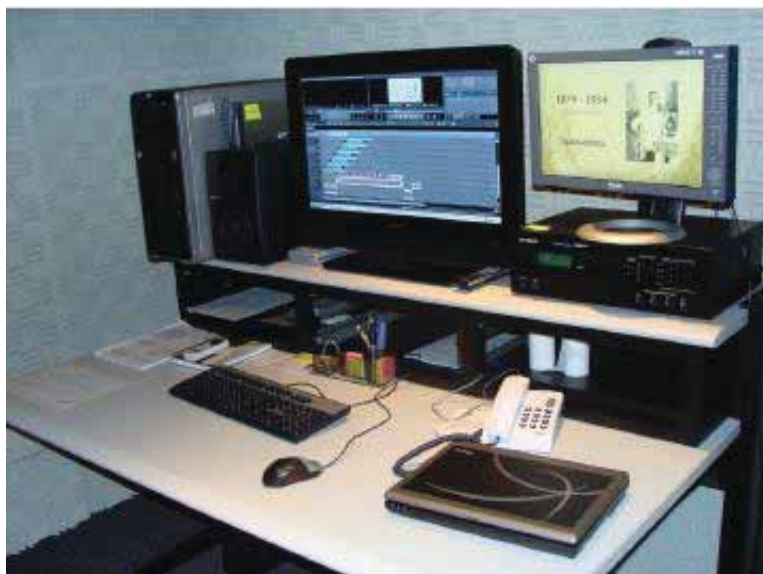


Figura 21 – Ilha de Edição II – utilizando sistema operacional Windows, Mircrosoft

Fonte: Acervo Pessoal



Figura 22 – Ilha de Edição III – Computadores da Apple, utilizando Mac Os.

Fonte: Acervo Pessoal

Há uma programação para os conteúdos televisivos serem armazenados no System Storage TS3500-IBM, através de sua respectiva biblioteca de fitas magnéticas. Há um planejamento para que, em um futuro bem próximo, todos os arquivos digitais possam ser organizados e gerenciados através do programa Diva Archive, *software* da Grass Valley, uma multinacional com conhecimento nesta área de gerenciamento de armazenamento de grande porte, como é o caso da TV Unesp.



Figura 23 – Videografismo

Fonte: Acervo Pessoal

No mercado atual encontram-se vários modelos de *storage*, equipamentos para armazenamento e backups, cópias de segurança. A biblioteca de fita física será descrita neste documento por ser o equipamento que a TV Unesp adquiriu.

Esta máquina, Figura 24, fornece armazenagem e energia para vários drives e cartuchos de fita, junto com um braço robótico ou mecanismo de captura. O software de backup possui capacidade para gerenciar o braço robótico e todo o processo de cópias de segurança, *backup*. O software deste equipamento tem inteligência para gerenciar o braço robótico e o processo de todo o *backup*.

A biblioteca de fitas da TV Unesp, Figura 24, é composta atualmente por 60 fitas magnéticas, licenciadas pela IBM, vide Figura 25. A capacidade de memória de cada fita é de 800 GB²⁴. Segundo o Supervisor Técnico da emissora, durante 6 meses a TV absorve 8TB²⁵ jornalismo e 8TB para produção (quantidade de bytes gastos neste período), considerando muito para a atual estrutura da TV, devido a isto é necessário que a biblioteca de fita já esteja funcionando. Há uma necessidade de readequação da rede atual.

²⁴ GB – Unidade de Memória. Gigabytes, ou seja, bilhões de bytes.

²⁵ TB – Unidade de Memória. Terabytes, cerca de trilhões de bytes.



Figura 24 - System Storage TS3500- IBM – Modelo de storage utilizado na TV Unesp
Fonte: Site da IBM (vide em anexo – especificações do equipamento)



Figura 25 - A Biblioteca de Fita TS3500- IBM
Fonte: Site da IBM

Os conteúdos prontos para serem exibidos em *broadcasts* são armazenados em formato de arquivo MXF. No HD, disco rígido de cada servidor, há uma pasta MXF, onde estes arquivos são escalonados pelo Master Final, profissional responsável por alocar, através do software Victor do Brasil, toda a programação a ser transmitida.

O arquivo do tipo MXF, Material Exchange Format, é um formato aberto direcionado para o material audiovisual com dados e metadados associados. Foi criado e implementado com o intuito de melhorar a interoperabilidade entre servidores, estações de trabalho e outros dispositivos. A sua utilização torna o trabalho mais eficiente.



Figura 26 - System Storage TS3500-IBM

Fonte: Acervo Pessoal

O formato MXF é um padrão aberto, Open Standard, que significa um formato de transferência de arquivos disponíveis para quem interessar. Não possui um esquema específico de compressão e simplifica também a integração de sistemas usando compressores de arquivos com MPEG e DV, significando que a transferência destes arquivos será independente do conteúdo, não obrigando ao uso específico de equipamentos.

Ao se trabalhar com o formato de vídeo e áudio entre diferentes dispositivos e aplicações, uma das vantagens é o transporte de metadados. Ele facilita a melhoria nos processos e na gestão dos dados, pois elimina metadados repetidos.

A transferência de arquivos neste formato é necessária para adequar o uso de computadores e operações em tempo real. Este formato é muito aplicado em produções televisivas, pois conduz a um aumento na eficiência mediante a um ambiente em rede unificado.

O departamento de engenharia da emissora TV Cultura já fez uma experiência para trabalhar com formato único. A intenção, de acordo com Tahuata, era de ter uma área que convertesse os formatos para MXF, mesmo que o vídeo tivesse sido captado com uma câmera Panasonic P2, uma Ikegami ou câmera DV. Entretanto eles perceberam que o tempo levado na conversão dos formatos era bastante. Então foi preciso criar fluxos separados e no final, para a exibição, converter tudo para MXF. (TV Cultura, 2010)

O sinal da TV Unesp, da sala Master Final, sai para o exibidor e vai para a torre de uma empresa de telefonia, torre de transmissão.

No setor da Sala Master é transmitida a programação da emissora TV Unesp para todo o território nacional, através das antenas da televisão aberta terrestre, e também via cabo através da empresa de telecomunicações Net.

Abaixo a Figura 27 exibe o painel de controle da Sala Master Final, onde é possível controlar a escala da programação, ou seja, dos arquivos de conteúdo televisivo finalizado pela emissora prontos para ser emitidos.



Figura 27 - Hardware da Sala Master Final

Fonte: Acervo Pessoal

A Figura 28 exibe o funcionamento da emissora transmitindo uma chamada para o programa que seria exibido no dia primeiro de novembro de dois mil e doze. O televisor da imagem localizado à direita acima transmite para a televisão terrestre aberta e o aparelho de televisão à esquerda envia sinais digitais para a Net, empresa que distribui sinais via cabo.

Para organizar os programas, juntamente com horários de início e término, e *breaks* na transmissão para intercalar com o sinal da TV Futura e propagandas regionais e nacionais, há um Relatório de Roteiro de Programação. Este documento, Figura 29, segue um cronograma, gerado por um software específico que gerencia o sistema de capturas de arquivos, conteúdos televisivos prontos, sendo distribuídos e gerenciados de acordo com o tempo estipulado e autorizado pela emissora. A retransmissão é feita local.



**Figura 28 - A Sala Master Final – playout -
transmissão da programação da TV Unesp**

Fonte: Acervo Pessoal

O programa de computador é denominado DigiSpot, pertencente à empresa Victor do Brasil²⁶, sendo um aplicativo para produzir, gerenciar a produção de conteúdo, utilizando as mais modernas ferramentas de ilha de edição, geração de caracteres e grafismo, bem como o sistema de captura de vídeo. Para utilizar este software é necessário à configuração da infraestrutura de rede implementada na emissora, bem como informações quanto a necessidades da empresa, tais como exibição de conteúdo simultâneo ou independente de conteúdos iguais ou diferentes para o ponto de rede. A transmissão via Satélite, Figura 31, por fluxo de vídeo com encapsulamento de IP, através de sistemas de reprodução local com atualização por Internet ou utilizando outras possibilidades, utilizam o sistema DigiSpot como um sistema digital de automação de TV, composto de um software e um hardware especialmente projetado para o tratamento, armazenamento e reprodução de imagens de vídeo. Amplia-se o sistema MPEG2, adotado mundialmente para transmissão de vídeo e áudio, devido ao ótimo resultado entre taxas de compressão versus qualidade.

Segundo o site da empresa Victor do Brasil, explica ser este um sistema de qualidade. Também segundo informações da empresa é um dos softwares mais

²⁶ **Site da Empresa** – www.victor.com.br

utilizados por emissoras de TV no Brasil, por apresentar alta relação custo/benefício, suas características são:

- Geração da programação audiovisual personalizada;

As Especificações Mínimas de Operação de acordo com o site da empresa Victor do Brasil, são:

- 1 GB de Memória RAM;
- 160 GB de Disco Rígido;
- Processador e Motherboard Chipset Intel;
- Raid Interno : 2/3/4/5/6 unidades 500 GB (ou maior opcional)
- Mídia: DVD – RW



Figura 30 - Master Final – Software Victor do DigiSpot – Escalonamento de programação

Fonte: Acervo Pessoal

A funcionalidade do software faz com que todos os eventos de vídeo sejam armazenados no DigiSpot, em formato digital, e através de uma lista de sequência de reprodução dos eventos com o objetivo de automatizar e facilitar as operações nos pontos onde estão instalados os sistemas com o *software*. Este programa de computador gera o funcionamento personalizado e autônomo, com capacidade de transmitir toda a programação de vídeo clips comerciais, musicais, institucionais, de forma automática, sem interferência operacional.

A programação pode ser alterada de acordo com as necessidades e preferências da emissora.

A Figura 30 exibe o programa DigiSpot sendo utilizado na TV Unesp, com a programação escalada, registrando a data e hora, bem como todos os arquivos em formato pronto para ser emitidos através dos codificadores e antenas até a chegada à casa dos telespectadores.

A agenda dos programas e propagandas que estão em formato de dados e são transmitidos em tempo real.

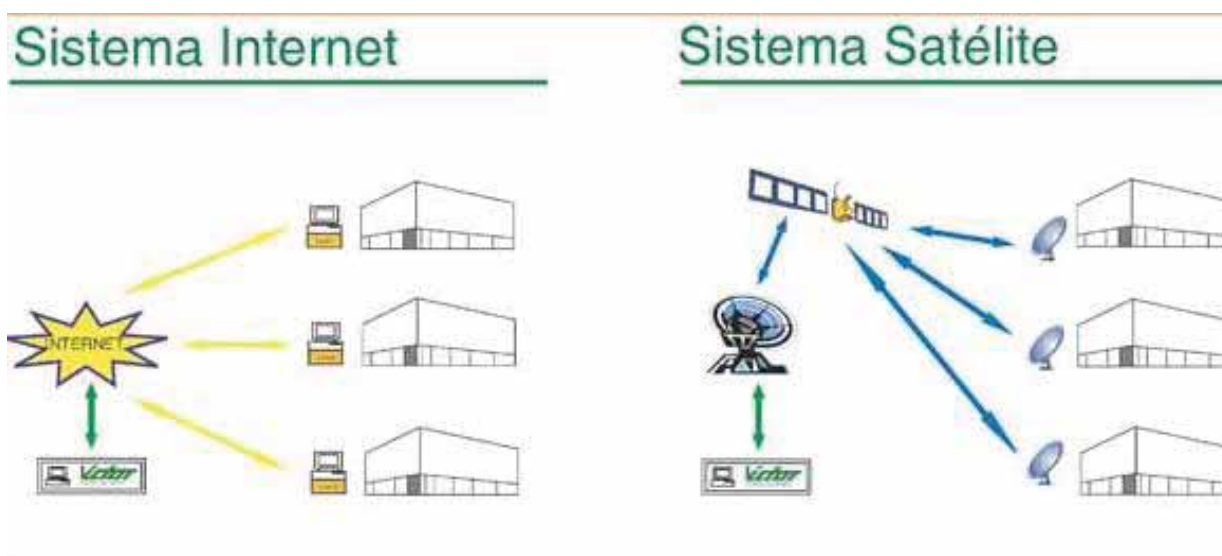


Figura 31 - Sistema de Transmissão Via Internet e Satélite

Fonte: site www.victor.com.br acessado em 18/01/2013

A TV Unesp, mesmo gerando seus conteúdos digitalmente, transmite seu sinal que é convertido por um transmissor analógico, vide Figura 31. O transmissor digital já foi adquirido pela emissora, mas ainda não se transmite o sinal digital devido à necessidade de permissão da Anatel. Este equipamento fica ao lado da torre de transmissão dentro de um contêiner com refrigeração controlada, seguindo padrões normativos de segurança tecnológica.

A responsabilidade da montagem e manutenção de toda essa estrutura é realizada por uma empresa terceirizada e especializada nas instalações dos equipamentos que compõem a emissora.

Atualmente a antena está localizada na torre de transmissão situada ao lado do Recinto Mello de Moraes em Bauru, considerado uma parte alta da cidade, representado pela letra B na Figura 33, onde está ilustrado um mapa com a

localização da TV Unesp atualmente, letra A. Há um contrato de locação com uma rede de TV, para transmitir analogicamente o sinal da TV Unesp até a presente data, posteriormente será transmitido o sinal totalmente digital.



Figura 32 - Transmissor Analógico da TV Unesp

Fonte: Acervo Pessoal

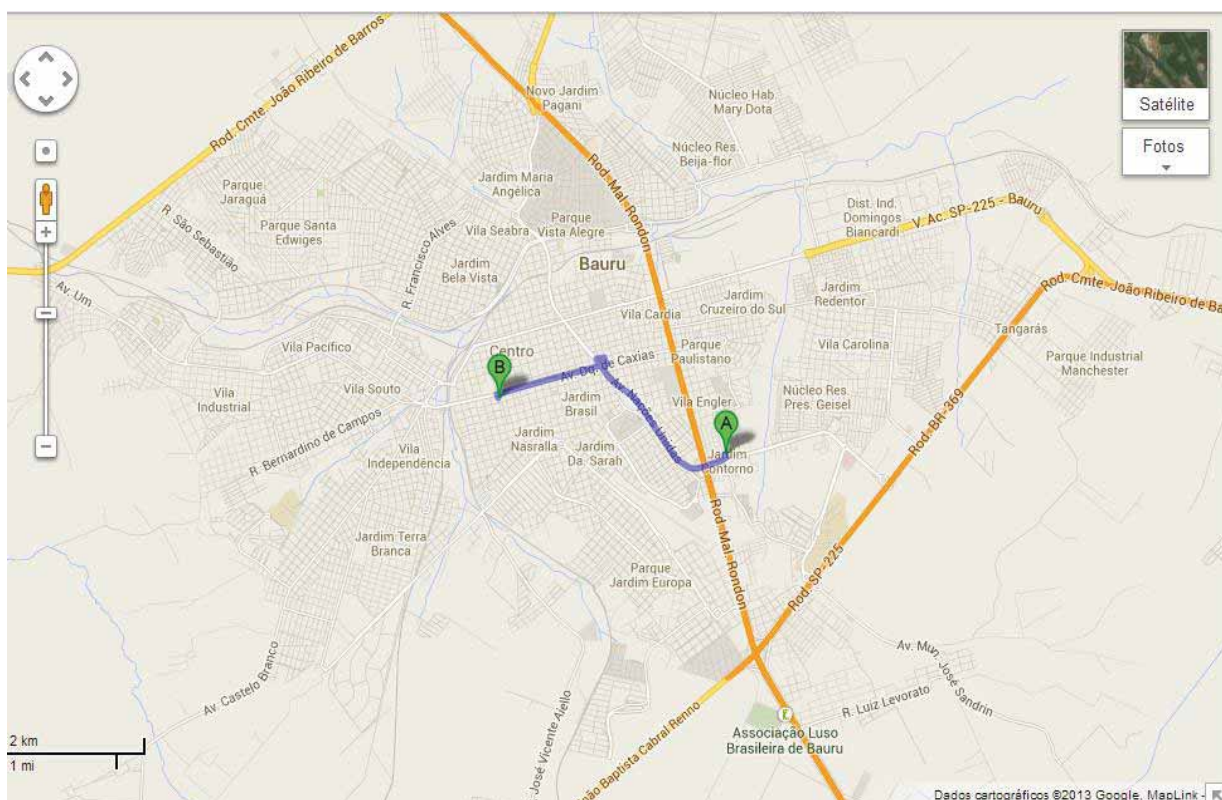


Figura 33 – Mapa de Bauru – A – TV Unesp Bauru e B – Localização da torre de transmissão.

Fonte: Google Maps

4.3. ARMAZENAMENTO CONECTADO EM REDES

We estimate the world's technological capacity to store, communicate, and compute information, tracking 60 analog and digital technologies during the period from 1986 to 2007. In 2007, humankind was able to store 2.9×10^{20} optimally compressed bytes, communicate almost 2×10^{21} bytes, and carry out 6.4×10^{18} instructions per second on general-purpose computers. General-purpose computing capacity grew at an annual rate of 58%. The world's capacity for bidirectional telecommunication grew at 28% per year, closely followed by the increase in globally stored information (23%). Humankind's capacity for unidirectional information diffusion through broadcasting channels has experienced comparatively modest annual growth (6%). Telecommunication has been dominated by digital technologies since 1990 (99.9% in digital format in 2007), and the majority of our technological memory has been in digital format since the early 2000s (94% digital in 2007)²⁷. (Hilbert, 2011)

Uma emissora de TV digital gera ativos midiáticos em um crescimento exponencial, e é preciso garantir que os equipamentos conectados a área de rede de armazenamento, SAN, proporcionem um acesso compartilhado a estes dados de uma forma eficaz, sem a perda da resolução e da qualidade de imagem e som.

A utilização de conceitos computacionais novamente é inserida neste plano para explicar como utilizar os recursos tecnológicos para efetuar esta função de armazenar de forma adequada e prática.

O armazenamento com crescimento exponencial, como é o caso de uma emissora de TV digital necessita de redes de banda larga e computadores com alta capacidade de processamento e memória, ou seja, que consiga hospedar um grande volume de arquivos. É preciso então montar uma estrutura física e lógica para armazenar estes conteúdos televisivos.

²⁷ **Tradução da citação Hilbert** - "Nós estimamos a capacidade tecnológica de armazenamento do mundo após um estudo de 60 tecnologias analógicas e digitais. No ano de 2007 chegou-se ao resultado da capacidade de armazenamento em 295 trilhões de megabytes, transmissão de aproximadamente 2 quatrilhões de megabytes e realização de 6,4 milhões de instruções por segundo em computadores. A capacidade de computadores de uso geral cresceu 58% ao ano. A capacidade do mundo para telecomunicação bidirecional cresceu 28% ao ano, seguida de perto pelo aumento no armazenamento global de informação (23%). A capacidade da humanidade para a difusão unidirecional através de canais de radiodifusão sofreu crescimento anual de aproximadamente 6%. A telecomunicação tem sido dominada pela tecnologia digital desde 1990 (99.9% da telecomunicação estava em formato digital em 2007) e a maioria de nossa memória tecnológica está em formato digital desde o início do século 21 (94% era digital em 2007)." (Hilbert, 2011).

Uma mostra deste trabalho foi toda a modificação que passou a TV Cultura, para conseguir recuperar seu acervo de programas e armazenar os atuais já produzidos digitalmente.

Com a missão de digitalizar mais de 80 mil horas de imagem do acervo de fitas de 1 e 2 polegadas (BCNs e Quadraplex), U-Matic, Beta analógico, além de outros formatos, José Chaves, diretor de tecnologia da TV Cultura de São Paulo e sua equipe de engenharia desenharam em 2005 um novo sistema de gerenciamento de ativos digitais. A evolução tecnológica se estendeu à estrutura física da emissora e às áreas de produção, edição, exibição, consumindo cerca de US\$6 milhões. (TV Cultura, 2010)

Com o intuito de explicar o funcionamento destes dados hospedados, e o armazenamento conectado à rede, NAS, seus respectivos protocolos utilizando os conceitos de armazenamento e gerenciamento de informações atuais seguindo o autor Somasundaram (2011), o armazenamento conectado a rede, NAS, é um dispositivo de compartilhamento de arquivos baseado no protocolo IP – Internet Protocol, Protocolo de Internet, e conectado a uma rede local. As vantagens são: a consolidação de servidores com a exclusão da importância de múltiplos servidores de arquivos. Neste caso, cada máquina economizada indica um descarte futuro desnecessário, contribuindo assim com a “tecnologia verde”, sendo os computadores constituídos de metais e muitos elementos químicos prejudiciais à saúde caso não seja reaproveitado ou tenha um destino ecologicamente adequado. Este componente apresenta consolidação do armazenamento através do acesso e compartilhamento de dados, ou seja, arquivos. Através da NAS, armazenamento conectado a rede, é possível armazenar e permitir que os usuários compartilhem arquivos de forma rápida e segura. O NAS utiliza protocolos de rede e de compartilhamento de arquivos para executar funções de arquivamento e armazenamento. Os protocolos utilizados são o TCP/IP²⁸, para transferências de dados, o CIFS²⁹ e o FTP-File Transfer Protocol, protocolo de transferência de arquivos, protocolos para Windows e o NFS, protocolo para Unix. Este dispositivo

28 **TCP/IP** –Protocolos TCP (Transmissão) e IP (Protocolos de Internet), é a junção de dois protocolos, tornando-se o principal protocolo de recebimento e transferência atualmente.

29 **CIFS** - Protocolo de aplicativos cliente/servidor que permite que os programas cliente façam solicitações de arquivos e serviços em computador remoto sobre TCP/IP. Este protocolo permite que clientes, nós, remotos possuam acesso a arquivos que estejam em um servidor. (Somasundaram, p.180,2011)

também permite trabalhar em sistemas operacionais diferentes, compartilhar os mesmos dados sem maiores problemas.

O componente NAS integra dispositivos de hardware e software através de seu próprio sistema operacional, tendo um desempenho de otimizar o sistema de entrada e saída melhor que um servidor normal de arquivos, servindo melhor os usuários quanto a utilização dos conteúdos televisivos, dados. Os benefícios do Nas são: suportar acesso abrangente às informações, eficiência aprimorada, flexibilidade melhorada, armazenamento centralizado, gerenciamento simplificado, capacidade de expansão, alta disponibilidade e segurança. O suporte de acesso abrangente às informações faz o compartilhamento eficaz de arquivos que suportam configurações de relacionamentos de dados como muitos-para-um, servindo a vários clientes simultaneamente e um-para-muitos, permite que um cliente se conecte a muitos dispositivos NAS simultaneamente.

A eficiência aprimorada permite eliminar problemas que ocorrem durante o acesso a arquivos a partir de um servidor, o Nas utiliza um sistema operacional próprio para lidar com os arquivos liberando o servidor da emissora para trabalhar com outros serviços.

A Flexibilidade melhorada indica a compatibilidade entre plataformas Unix ou Windows a partir de protocolos padrão do setor, o NAS, é flexível atendendo diversas solicitações e clientes a partir da mesma origem.

O Armazenamento centralizado armazena dados e diminui a duplicação entre estações de trabalho de clientes, facilita a gestão e a segurança dos dados. O Gerenciamento simplificado gerencia arquivos de forma eficaz através de um console centralizado.

A capacidade de expansão pode ser facilmente aumentada quanto a aquisição de softwares aplicativos, por ter alto desempenho. A alta disponibilidade oferece opções eficientes de replicação e recuperação, permitindo alta disponibilidade de dados.

A segurança garante a segurança, autenticação de usuário e bloqueio de arquivos junto como esquemas de segurança padrão do setor.

O sistema operacional NAS emite uma solicitação de I/O, entrada e saída, de blocos para satisfazer às solicitações de leitura e gravação dos arquivos que recebe. Os dados recuperados são convertidos novamente em I/O, entrada e saída, para aplicativos e clientes de redes de computadores. O sistema de arquivos é uma forma

estruturada de armazenar e organizar arquivos de dados. Através de tabelas de acesso a arquivos é possível simplificar a procura e acessá-los.

Um dispositivo NAS contém os seguintes componentes: NAS head (CPU e Memória), uma ou mais placas de interface de rede (NICs³⁰, que fornecem conectividade com a rede), um sistema operacional otimizado para gerenciar as funcionalidade NAS, protocolos NFS³¹ e CIFS³² para compartilhamento de arquivos, protocolos de armazenamento padrão do setor para conectar e gerenciar recursos de discos físicos. Ao utilizar protocolos padrão através de uma rede IP-Internet Protocol, Protocolo de Internet, há a possibilidade de incluir clientes, nós de redes de computadores, por meio de acesso a um dispositivo de armazenamento conectado a rede, NAS. A hospedagem de arquivos e permissão de acessos a estes nos dispositivos NAS seguem os seguintes passos são: criar volumes de *storage array*, apresentar volumes recém-criados ao dispositivo; criar volumes NAS, reconhecer os volumes criados e gerar volumes lógicos; criar sistemas de arquivos estabelecendo no volume NAS; montar sistemas de arquivo através de estruturas no dispositivo do armazenamento conectado a rede e acessar os sistemas de arquivos publicados na rede a partir do protocolo NFS, para compartilhamento em Unix, ou CIFS, em Windows. (Somasundaram, 2011)

Para o armazenamento em questão é necessário uma Estação de Controle, *Control Station*, e NAS *heads* dispositivo do armazenamento conectado a rede. O Data Mover é um dispositivo de interface de rede e armazenamento, e a Control station é um dispositivo de interface de gerenciamento. As características do Data Mover incluem: Processador Intel Dual ou posterior, Suporte a PCI ou PCI-X, alta capacidade de memória, placas de rede multiportas, conectividade Fibre Channel para storages arrays e Sistema Operacional altamente especializado. O Control Station, Estação de Controle, fornece recursos de processamento dedicado para controlar, gerenciar e configurar uma solução NAS. A Estação de Controle hospeda o sistema operacional Linux, que é usado para instalar, gerenciar e configurar DataMovers, que se conecta com o armazenamento através de duas formas: integrada e *gateway*. O *software* de gerenciamento desta arquitetura pode

³⁰ **NICs** – Gigabit, Ethernet, Fast Ethernet, ATM, Fiber Distributed Data Interfaces (FDDI)

³¹ **NFS** – Protocolo cliente/servidor para compartilhamento de arquivos utilizados no sistema Unix.

³² **CIFS** – Protocolo de aplicativos cliente/servidor que permite que os programas cliente façam solicitações de arquivos e serviços em computadores remoto sobre TCP/IP. Este protocolo permite que clientes, nós, remotos possuam acesso a arquivos que estejam em um servidor. (Somasundaram, p.180,2011)

ser uma interface de linha de comando, 80 comandos do tipo UNIX, ou através de interface gráfica, que é licenciado a parte e possui recursos mais avançados. Um dos fabricantes e fornecedores deste *software* é o Celerra, EMC Connectrix³³. O iSCSI, é um protocolo baseado em IP, Protocolo de Internet, que estabelece e gerencia conexões entre armazenamentos, *hosts* e dispositivos de ponte sobre IP. Este protocolo transporta blocos de dados em forma de pacotes através de redes baseadas em IP, inclusive redes Ethernet³⁴, e a Internet. (Somasundaram, 2011)

Em uma emissora de TV é necessário ter uma rede de comunicação de dados interligada por protocolos que facilita a comunicação de todos os nós e dispositivos conectados a esta rede. O importante é que esta rede seja eficiente, haja a hospedagem de arquivos e que todos estes possam ser compartilhados e gerenciados de uma forma que esteja seguro. Para isto é necessário ter um *data Center*, centro de dados composto por *storage array*, *storage* de disco ou fita, hubs e *switches*, roteadores multiprotocolos, *directors* empresarias, que oferece centenas de portas de domínio. O custo da montagem deste *DataCenter* é alto. O consumo de energia elétrica, bem como a instalação e infraestrutura precisa.

Um Data Center é uma modalidade de serviço de valor agregado que oferece recursos de processamento e armazenamento de dados em larga escala para que organizações de qualquer porte e mesmo profissionais liberais possam ter ao seu alcance uma estrutura de grande capacidade e flexibilidade, alta segurança, e igualmente capacidade do ponto de vista de hardware e software para processar e armazenar informações. (Pinheiro, 2009)

Segundo Pinheiro (2009), a norma TIA-942 trata de quatro níveis relacionados com o projeto de Data Centers: Arquitetura, Comunicações, Elétrica e Mecânica. A norma classifica ainda quatro níveis: Data Center Básico, Data Center com componentes redundantes, Data Center que permite manutenção sem paradas, Data Center tolerante a falhas. Os sistemas que devem ser considerados para Data Centers são: arquitetura, elétrica, ar-condicionado, telecomunicações, gestão, manutenção e segurança. No Sistema de Telecomunicações é considerado: sistemas elétricos, sistema de aterramento, sistema de cabeamento estruturado, passagens de cabos, racks e gabinetes, equipamentos ativos de rede, sistema de

³³ **EMC** – Para maiores informações sobre esta empresa em [HTTP://education.emc.com/ismbook](http://education.emc.com/ismbook) (2011)

³⁴ **Ethernet** – protocolo de interconexão de redes locais, baseada em envio de pacotes de dados.

administração de rede, hierarquia de cabeamento estruturado, nível de disponibilidade do Data Center, Segurança do Data Center.

Um grande diferencial nas soluções de gestão de ativos digitais é a possibilidade de movimentar os arquivos dentro da rede corporativa de forma simples e transparente. As movimentações podem ser traduzidas em fluxo de arquivamento em fita LTO, fluxo de recuperação para exibição (disponibilização no servidor de vídeo de exibição) e fluxo de recuperação para edição de material (disponibilização em ilhas de edição), por exemplo. (TV Cultura, 2010)

Na percepção de Somasundaram, (2011), CAS – *Content-Adressed Storage*, armazenamento de endereço de conteúdo, é um sistema baseado em objetos criado para armazenar dados de conteúdo fixo. É projetado para armazenamento e recuperação on-line seguros de conteúdo fixo. Diferentemente do acesso aos dados em nível de arquivo e bloco que usam nomes de arquivo e a localização física de dados para armazenamento e recuperação, os CAS armazenam dados dos usuários e seus atributos conhecidos como endereço de conteúdo, fornecendo uma solução otimizada ou gerenciada centralmente que pode suportar o armazenamento de instância única para eliminar réplicas de cópias dos mesmos dados. Os clientes, nós, acessam o CAS em uma LAN, rede local, separada, utilizada para interconectar clientes e servidores com o CAS, utilizando uma arquitetura projetada para ser altamente dimensionável e armazenar petabytes de conteúdo.

Verificando esses processos é preciso investir em equipamentos robustos para o armazenamento inteligente. Utilizando assim os conceitos de robótica.

A emissora de TV pode utilizar tanto storage de fita quanto de disco. Algumas emissoras utilizam ainda o sistema de fitas LTO – Linear Tape Open, armazenagem de fitas magnética com capacidade de 100 GB em um único cartucho. A TV Cultura é um exemplo de utilização desta unidade de memória.

O sistema base para controle e gestão do acervo é composto por quatro servidores, rede fiber channel e rede gigabit. Adicionalmente existem áreas de armazenamento tais como storage buffer e robótica onde as fitas LTO são manipuladas. Os quatro servidores são necessários, pois existem quatro serviços diferentes a serem prestados. Serviço de banco de dados, Serviço de movimentação de arquivos, Serviço de transcodificação de formatos e Serviço para distribuição da representação de baixa resolução. (TV Cultura, 2010)

Segundo Somasundaram(2011), um drive de disco rígido é um elemento central de armazenamento que define o desempenho de qualquer sistema de armazenamento. Algumas tecnologias de arrays de discos mais antigas não conseguiram superar restrições de desempenho devido às limitações de um disco rígido e de seus componentes mecânicos. A tecnologia RAID - *Redundant Array of Independent Drives*, Arranjo Redundante de Discos Independentes, é utilizado para a melhoria e desempenho de armazenamento e na confiabilidade, mas drives de disco rígido não conseguiram satisfazer os requisitos dos aplicativos atuais, mesmo implementando RAID. Com os avanços, uma das soluções de armazenamento conhecida é o sistema de armazenamento inteligente, capaz de processar os recursos de entrada e saída altamente otimizados. Os arrays³⁵ possuem um ambiente operacional que controla o gerenciamento, a alocação e a utilização de recursos de armazenamento. Estes sistemas são configurados com grandes volumes de memória chamada cache³⁶ e usam algoritmos sofisticados para satisfazer aos requisitos de entrada e saída, bem como aplicativos sensíveis ao desempenho.

Tipicamente, um arquivo de 1 hora com qualidade de 50 Mbps/s, ocupa cerca de 20 GB de armazenamento e impõe grandes exigências às redes de dados. Além disso, quando extrapolamos essas exigências para centenas ou milhares de horas de arquivo, fica claro o quanto é importante definir uma solução que contemple armazenamento, pesquisa e resgate dos conteúdos. (TV Cultura, 2010)

Na descrição de Somasundaram (2011), Storage Array, Matriz ou Vetor de Armazenamento, chamado de *arrays* ativo-ativo, geralmente tem como objetivo centralizar dados corporativos em empresas de grande porte. Estes arrays são projetados com um grande número de controladores e de memória cachê. A necessidade de armazenamento em uma emissora pode obter as seguintes qualidades: grande capacidade de armazenamento, grandes quantidades de cachê para servir a entrada e saída do *host*, arquitetura de tolerância a falhas para melhorar a disponibilidade de dados, conectividade com mainframes e hosts de sistemas abertos, disponibilidade de múltiplas portas de *front-end*, interface entre o sistema de armazenamento e o *host*, disponibilidade de vários controladores de

³⁵ Arrays – Uma estrutura de dados, vetor.

³⁶ Cachê – Armazenamento de dados com acesso rápido.

RAID de *back-end*, fornece uma interface entre o cachê e os discos rígidos, *fibre channel* ou SCSI para gerenciar o processamento de discos, capacidade de expansão para suportar o aumento nos requisitos de conectividade, desempenho e capacidade de armazenamento, capacidade de lidar com grandes volumes de entrada e saída simultâneos a partir de vários servidores e aplicativos e suporte e replicação remota e local baseada em *arrays*.

4.4. VIRTUALIZAÇÃO DO ARMAZENAMENTO

A virtualização é a técnica de mascarar ou abstrair recursos físicos, o que simplifica a infraestrutura e acomoda a velocidade cada vez maior das mudanças tecnológicas. Ela aumenta a utilização e a capacidade dos recursos computacionais, como servidores, redes ou dispositivos de armazenamento, além dos seus limites físicos. Também simplifica o gerenciamento de recursos, agrupando-os e compartilhando-os para uma máxima utilização e os faz parecer recursos lógicos com capacidade ampliada. A virtualização do armazenamento é o processo de apresentar a um host uma visão lógica dos recursos de armazenamento físico. Alguns exemplos de virtualização de armazenamento são: o gerenciamento de volumes baseado em *host*, a criação de unidades lógicas, a virtualização de armazenamento em fita e o endereçamento em disco. As vantagens deste tipo de armazenamento incluem maior utilização do armazenamento, adição ou exclusão desta função sem afetar a disponibilidade de um aplicativo e a migração de dados sem interrupção, segundo Somasundaram (2011).

A virtualização consiste na emulação de ambientes isolados, capazes de rodar diferentes sistemas operacionais dentro de uma mesma máquina, aproveitando ao máximo a capacidade do hardware, que muitas vezes fica ociosa em determinados períodos do dia, da semana ou do mês. Esse aproveitamento é maior devido à possibilidade de fornecer ambientes de execução independentes a diferentes usuários em um mesmo equipamento físico, concomitantemente. Além disso, esse procedimento diminui o poder dos sistemas operacionais, que, muitas vezes, restringem o uso do hardware, quanto à utilização de software. Isso acontece porque softwares normalmente só rodam sobre o sistema operacional para o qual foram projetados para rodar. Diferentes sistemas operando em uma mesma máquina aumentam a gama de softwares que podem ser utilizados sobre o mesmo hardware. Essa técnica, muito empregada em servidores, ainda tem como vantagem oferecer uma camada de abstração dos verdadeiros recursos de uma máquina, provendo um hardware virtual para cada sistema, tornando-se também uma excelente alternativa para migração de sistemas. (Duarte, 2008)

A virtualização oferece alta segurança e integridade de dados, quesitos obrigatórios quanto a ambientes centralizados de computação. Reduz problemas de baixo desempenho, tempo ocioso e não planejado devido a falhas, e possibilita maior disponibilidade dos recursos de hardware.

Essa maravilha de solução e sonho de todos os analistas de sistemas é implantada a partir da metodologia de banda interna e banda externa.

A banda interna coloca a função de virtualização no caminho de dados, onde servidores com propósitos gerais ou dispositivos controlam e funcionam com um mecanismo de tradução da configuração virtual para o armazenamento físico. Durante o processamento os dados são armazenados pelos dispositivos e depois enviados para o destino apropriado. A implantação de banda interna é realizada via *software*, e o armazenamento e envio de dados através de *hardware*, ocorrendo um atraso de tempo de resposta do aplicativo, porque os dados ficam na rede por um tempo antes de ser gravado em disco. (Somasundaram, 2011)

A banda externa é armazenada fora do caminho de dados, no dispositivo de virtualização configurado externamente à rede de armazenamento que leva os dados. Esta configuração permite ao ambiente processar dados à velocidade de uma rede com apenas um atraso mínimo, adicionado para a tradução da configuração virtual no armazenamento físico. Os dados não são armazenados no dispositivo de virtualização, ocorrendo configurações na rede de armazenamento, SAN. O dispositivo de virtualização é baseado em hardware e otimizado para a comunicação em Canal de Fibra, FC. Os dados não são alterados em uma implementação de banda externa, e muitos dos recursos e funções do disco de armazenagem existentes podem ser utilizados junto com as melhorias oferecidas pela virtualização. (Somasundaram, 2011)

Ou seja, há várias formas de virtualização que permitem simular, através de softwares, máquinas e discos de armazenagem que realmente não existem, possibilitando inúmeras vantagens ao processo de armazenamento.

4.5. SEGURANÇA

O termo Segurança, segundo Boram (1996), significa proteção da informação, sistemas e serviços contra desastres, erros e manipulação de modo que a probabilidade e o impacto de incidentes de segurança sejam minimizados.

Segurança da informação trata dos seguintes requisitos:

- Privacidade: Exige que os dados sejam acessíveis por pessoas autorizadas;
- Integridade: Exige que apenas pessoas autorizadas possam modificar dados;
- Disponibilidade: Exige que os dados estejam disponíveis às pessoas autorizadas;
- Autenticidade: Exige que um serviço seja capaz de verificar a identidade de um usuário.

Conforme NBR ISO/IEC 17799 (1993), segurança da informação é obtida a partir da implementação de uma série de controles, que podem ser políticas, práticas, procedimentos, estruturas organizacionais e funções softwares. Estes controles precisam ser estabelecidos para garantir que os objetivos de segurança específicos da organização sejam atendidos.

Segundo Stallings (2005), medidas de segurança da informação são necessárias para proteger os dados durante a transmissão e para garantir que as transmissões de dados sejam autênticas.

Uma política de segurança é um mecanismo preventivo para proteger os processos e dados importantes da empresa. Ela se comunica por normas de segurança coerente para os usuários, gerenciamento e equipe técnica, na opinião de Boram (1996).

Os ataques de segurança (RFC 2828) são classificados em termos de ataques passivos e ativos. Os ataques passivos tentam aprender ou utilizam informações do sistema sem afetar os recursos do mesmo. Um ataque ativo tenta alterar os recursos do sistema ou afetar sua operação.

Os ataques passivos envolvem em espionar ou monitorar a transmissão, como por exemplo, o vazamento de conteúdo de mensagem e análise de tráfego. O vazamento de conteúdo de mensagens pode ser explicado facilmente. O conteúdo

pode conter informações importantes e confidenciais. É desejável impedir que o oponente conheça o conteúdo dessas transmissões. A análise de tráfego é mais sutil. Supondo que o conteúdo da mensagem seja criptografado, mas que o oponente capturasse a mensagem, mas não conseguisse extrair informações dela. Mesmo não conseguindo decifrar a mensagem, o oponente poderia analisar o local e a identidade dos servidores de comunicação e observar o tamanho e a frequência das mensagens que estão sendo trocadas. Essas informações são muito úteis para supor a natureza da comunicação em curso. Por não envolver nenhuma alteração dos dados, os ataques passivos são muitos difíceis de serem detectados. Os ataques ativos envolvem modificação no fluxo de dados ou criação de um falso fluxo de dados, podendo ser divididos em quatro categorias: de falsidade, de repetição, de modificação de mensagem e de negação de serviço. O ataque de falsidade ocorre quando uma identidade finge em ser uma identidade diferente. O ataque de repetição envolve captura passiva de unidade de dados e sua subsequente retransmissão para produzir um efeito não autorizado. A modificação de mensagem significa alterar toda ou parte da mensagem original para produzir um efeito não autorizado. A negação de serviço é um ataque que impede ou inibe o uso ou o gerenciamento natural dos recursos de comunicação. (Zolezi, 2011)

Enquanto os ataques passivos são difíceis de serem detectados, os ataques ativos são difíceis de serem prevenidos totalmente. Técnicas de segurança e privacidade são utilizadas com o propósito de dificultar o sucesso desses ataques.

4.6. Cópias de Segurança

Cópias de segurança ou backups são termos muito comuns para quem trabalha com um computador. Formatar uma máquina significa que poderá perder todas as informações contidas em seu disco rígido. O ato de formatar é inserir trilhas e setores, ou seja, apagar todo o conteúdo de documentos digitais, inserir novamente a estrutura de trilhas e setores, realizada pelo sistema operacional, e a unidade ficará pronta para realizar novamente o armazenamento. Quando enviamos computadores para ser formatados por um técnico, este faz uma cópia de todos os arquivos e grava em outro local, para depois devolver os dados ao computador que teve temporariamente seus dados perdidos, e depois do sistema operacional

novamente instalado esses dados estão de volta à máquina. Quanto não vale cinco anos de criação de documentos digitais em uma emissora? Perder estes dados realmente não só para a emissora, mas para qualquer organização é uma perda incalculável. Para não ter decepções de alto grau, realizam-se backups. Há várias tecnologias e arquiteturas de backup. No caso da TV Unesp, há a biblioteca de Fitas, que poderá realizar backups inteligentes e com segurança.

Outra forma importante, de realizar o backup físico é armazenar todo o acervo digital da emissora TV Unesp em um cofre contra umidade e incêndio. Esta é uma solução prática e relativamente de baixo custo, que poderá ser realizada, mesmo tendo as cópias armazenadas em fitas da biblioteca de fita, Storage TS3500-IBM.

Segundo Somasundaram, (2011), *Backup* é a cópia dos dados de produção criada e mantida com o único propósito de recuperar dados apagados e corrompidos. Com o crescimento dos dados digitais, geram uma demanda normativa de armazenamento, preservando e disponibilizando os dados. As emissoras, ou qualquer outra organização, se deparam com a tarefa de fazer backup de um volume cada vez maior de dados. Essa tarefa se torna mais desafiadora a medida que há necessidade de backups consistentes e de rápida restauração. As emissoras precisam assegurar que os dados certos estejam nos devidos lugares. Avaliar tecnologias de *backups*, assim como requisitos de recuperação e de manutenção dos dados e aplicativos, é um passo essencial para garantir a implementação bem-sucedida da solução de *backup* e recuperação.

A Biblioteca de fita física fornece hospedagem e energia para uma série de drives e cartuchos de fita, junto com um braço robótico ou mecanismo de captura. O software de backup tem inteligência para gerenciar o braço robótico e o processo de backup interno. (Somasundaram, 2011)

4.7. UMA ABORDAGEM PARA UM PLANO DE GESTÃO DE FLUXO DE DADOS PARA A TV UNESP

O dicionário Aurélio virtual traz os significados de:

- 1) Abordagem: s.f. Ação ou efeito de abordar. / Assalto a um navio inimigo, a uma posição terrestre: ao sinal de abordagem, todos se preparam. / Colisão de dois navios// Abordagem de um texto, estudo, interpretação do texto. (Aurélio, 2013)
- 2) Plano: adj. Raso, liso, sem diferenças de níveis. / Fig. Fácil, acessível, claro. / &151; S.m. Traçado representando as diferentes partes de uma cidade, de um edifício, de uma máquina etc. / Planta, mapa, projeto. / Conjunto de medidas ou providências a serem tomadas; projeto. (Aurélio, 2013)
- 3) Gestão: s.f. Ação de gerir. / Gerência, administração. // Gestão de negócios, diz-se quando uma pessoa administra os negócios de outra, por eles se responsabilizando solidariamente, mas sem autorização legal. (Aurélio, 2013)

Concluindo neste contexto o significado de Abordagem, Plano e Gestão respectivamente são: estudo e interpretação de texto; conjunto de medidas ou providências a serem tomadas; gerência e administração.

Este trabalho tem o objetivo de mostrar as disposições das etapas do fluxo de dados atuais na TV Unesp.

4.8. PRINCIPAIS ETAPAS DO FLUXO DE DADOS

As recomendações relacionadas neste plano têm como objetivo servir como um parâmetro de gestão do fluxo de dados para a TV Unesp, uma vez que procura compreender o caminho dos dados desde o início do seu percurso. Apresentamos, assim, 6 etapas básicas do caminho a ser percorrido baseado em estudos de manuais da Grass Valey e no autor Moreno, 2005, p.3.

Etapa 1: *Ingest*, transferir para um microcomputador o conteúdo televisivo capturado, o qual se encontra armazenado no cartão de memória em formato digital;

Etapa 2: Armazenar o conteúdo capturado em Bibliotecas de fita magnética ou disco, utilizando software apropriado para facilitar as buscas e o acesso;

Etapa 3: Definir estratégias para a segurança desses dados;

Etapa 4: *Playout*, Edições audiovisuais através de aplicativos específicos que farão a inserções de textos, imagens, sons, marcas, entre outros;

Etapa 5: Codificações dos dados em um formato adequado para a transmissão;

Etapa 6: Transmissão dos Dados.

Para verificar todo este percurso do dado é preciso entender o conceito de: tipos de dados e de documentos, fluxo de dados, armazenamento e segurança.

Entender o fluxo de dados da TV Digital Unesp, foi necessário percorrer etapas pré-definidas, descritas no tópico 4.2 deste capítulo e abaixo, visualizadas na figura 34, que inicia na Aquisição e termina na Transmissão, baseado em estudos bibliográficos diversos e pesquisa in loco na TV Unesp Bauru, como segue:



Figura 34 – Fluxo de Dados da Emissora TV Unesp – Da Aquisição à Transmissão

Fonte: Autor

- Aquisição – Gravação de som, imagem, vídeo, foto obtida em câmera externa ou câmera interna armazenada em cartão de memória, ou outra unidade de memória como fita VHS, CD-ROM, DVD, entre outras.
- Ingest – O arquivo obtido, ou retirar o cartão de memória e acoplar em uma máquina para ser armazenado no servidor ou biblioteca de fitas ou disco, storage. Esta etapa pode ser descarregado na central técnica I ou no

servidor, desde que esteja em um computador e consiga entrar em pastas compartilhadas.

- **Armazenar** – Quando for armazenar observar o caminho correto onde o arquivo precisa ficar em pastas ou diretórios já pré-estabelecido para ser editado. Caso utilize o servidor ou discos ou fitas de uma biblioteca observar para gravar adequadamente, se possível com o software do gerenciamento do armazenamento instalado.
- **Editar** – Buscar o arquivo no caminho específico para ser editado, onde poderá melhorar o som, a imagem, o vídeo, acrescentar som, acrescentar videografismo entre outros recursos utilizados para melhorar a imagem, o som, e os textos de um conteúdo televisivo. Após realizar alterações, atualizar o arquivo e deixar o arquivo gravado na mesma pasta ou em outra específica para indicar que a edição já foi cumprida.
- **Backup** – A cópia de segurança pode ser realizada de várias maneiras, uma é replicar imagens em outro disco, a outra é realizar sempre uma cópia em uma pasta específica e em outra máquina, host. Este backup pode acontecer automaticamente, desde que estipulado pelo pessoal da área de TI³⁷.
- **Playout** – O playout busca o conteúdo já editado e insere metadados, marcas, algumas outras modificações, deverá gravar as modificações e colocar o arquivo na escala de programação onde será exibido no horário e dia combinado. Após enviar o arquivo para ser transmitido, gravar uma cópia no servidor e na biblioteca de fita ou disco, ou seja, retorna para o processo armazenagem.
- **Transmitir** – Para transmitir o arquivo digital, caso o arquivo seja analógico ele precisará de um decodificador para ser convertido em sinais digitais e ser enviado através da antena. Há casos de emissoras que produz todo seu conteúdo digitalmente, mas precisa de um conversor de sinais para passar sinais digitais em analógicos, como é o caso da TV Unesp. Depois de decodificado corretamente o arquivo vai para a lista de horários dos programas, aguardando até ser transmitido. Esta etapa ocorre no setor Master final. Após ser transmitido o sinal para televisão terrestre aberta, estes

³⁷ TI – Tecnologia da Informação

sinais sendo digitais ou analógicos chegarão até a casa dos telespectadores ou através dos equipamentos portáteis.

4.9. GESTÃO DE FLUXO DE DADOS

No início a busca era entender como os dados são produzidos através de equipamentos multimídias e como eles podem ser transmitidos. Foi verificado que ao gravar um material, o mesmo é inserido no cartão de memória e gravado em diretório de computador, para que seja tratado, editado e esteja pronto para ser transmitido.

As pesquisas bibliográficas foram fundamentais, principalmente no tópico referente ao estudo do fluxo de dados. Entretanto, foi necessário realizar pesquisas à campo, no ambiente da emissora, a fim de compreender os termos técnicos utilizados e as etapas do fluxo de dados.

Houve uma constante preocupação com a segurança, facilidade de busca e cópias de segurança, bem como o seu efetivo armazenamento. Verificou-se assim a necessidade de gerenciar, armazenar e garantir a segurança desses dados.

Já aconteceram no Brasil casos de perda de parte do seu patrimônio histórico das emissoras de TV. Um dos exemplos que pode ser citado é o da extinta Rede Tupi de Televisão, sem direito a cópias de segurança. Neste contexto foram perdidas mídias, tais como fitas em VHS, fitas em rolo, ou seja, mídias antigas, com valor considerável, que foram danificadas pelas chamas, e impossíveis de recuperar.

No caso da TV Unesp, que iniciou suas atividades em formato digital, não foi necessário realizar o *tapeless*, termo utilizado para a conversão de conteúdos televisivos em mídias analógicas para digitais. Este processo aconteceu em várias emissoras de televisão, sendo um trabalho de difícil execução, dispendioso, porém necessário, quando o assunto é recuperação de arquivos, com o objetivo de perpetuar registros da história da televisão brasileira.

Para uma emissora de TV é importante que seu conteúdo televisivo seja catalogado e armazenado, de forma adequada e eficiente, para que sua busca consulta e edição se torne veloz e de fácil acesso. Adequar segurança também é um item importante. A segurança precisa ser tanto física quanto virtual.

Entender o funcionamento e saber quais são as reais necessidades em questão de equipamentos tecnológicos também é fundamental. Normalmente a implantação é de alto custo. Mas o retorno quanto à organização estrutural e o acesso são vitais para o bom funcionamento de uma emissora.

A criação de um CEDOC Multimídia - Centro de Documentação Multimídia - é um importante fator para a preservação de conteúdos de programação. Para um bom funcionamento é preciso haver profissionais especializados, capazes de manusear e organizar dispositivos e documentos, bem como se orientar por regras, normas e leis pertinentes ao processo de catalogação. As emissoras, em geral, optam por contratar profissionais especializados em bibliotecas, em gerenciamento de software, banco de dados, equipamentos e suas conexões, com alto conhecimento de redes de comunicação de dados e robótica, onde vários braços mecânicos buscam o drive ou fita corretos, processos importantes para o tratamento de conteúdo televisivo a ser editado e transmitido aos telespectadores. A interdisciplinaridade do profissional é fundamental neste caso. Outros pontos importantes a considerar em um plano de fluxo são:

- Criação de alternativas para diminuição de custos de armazenamento e diminuição de quantidades de máquinas através do processo de virtualização, como forma de apoio à tecnologia verde;
- Conhecer e estudar processos de fluxo de dados para facilitar o caminho do “*ingest*”, captura de arquivos, até o “*playout*”, que é a transmissão desses conteúdos televisivos;
- O conhecimento sobre virtualização, ciclo de vida da informação e computação em nuvem, poderá agregar valor para a solução de possíveis problemas na área de tecnologia aplicada à televisão digital, sem mencionar os recursos que poderiam ser utilizados para o canal de retorno.

A abordagem de um plano de gestão para fluxo de dados tem seu início com a compreensão dos fluxos de dados, bem como todo o caminho que um dado deve realizar desde o seu início, *ingest*, até o seu final, *playout*. Este plano de gestão do fluxo foi composto por etapas dos dados, bem como o gerenciamento através de ações como acessar, armazenar, editar, assegurar, copiar, codificar e transmitir.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propõe uma abordagem no plano de gestão de fluxo de dados da TV Unesp.

Há emissoras que apenas transmitem e não armazenam dados de forma adequada, tendo os registros gerenciados por um simples computador.

Ainda existem acervos televisivos que se encontram em formato analógico. Porém, já é possível encontrar empresas especializadas em digitalização de conteúdo analógico, sendo um processo caro e demorado. Assim, anos e anos de produções televisivas ganham uma nova tratativa, no que tange a armazenamento e gerenciamento. Pesquisando sobre este assunto é possível encontrar diversos relatos de emissoras que terceirizaram o processo de digitalização, que envolve conversão de dados, compressão e virtualização, como foi o caso da TV Cultura, de São Paulo. José Chaves, diretor de tecnologia, e sua equipe de engenharia, desenharam em 2005 um novo sistema de gerenciamento de ativos digitais. A evolução tecnológica se estendeu à estrutura física da emissora e às áreas de produção, edição, exibição, consumindo cerca de US\$ 6 milhões. (TV Cultura, 2010)

Assim como neste exemplo, além de contratar uma empresa que faça a transição de conteúdo analógico para digital, ainda há que se atentar para a necessidade de armazenar e gerenciar os novos arquivos, agora em formato digital. Os arquivos em formato digital passaram a exigir uma dinâmica diferenciada sobre a gestão de dados, pois a “manipulação” dos mesmos se dará em plataformas computacionais e não mais em armários e prateleiras, mas ainda de maneira segura e confiável.

Muito embora a televisão digital já seja uma realidade, sua evolução tecnológica não está acontecendo na velocidade que o mundo da televisão e dos negócios necessita, segundo a *webergência* de Ribeiro, 2007.

É preciso buscar soluções para este novo contexto social, se tornar usuário da televisão digital e difundir seus dispositivos adicionais.

Com o aumento da capacidade humana de gerar e armazenar informações digitais, nos dias de hoje, criou-se a necessidade de organizar e gerenciar essas informações de forma a torná-las acessíveis em tempo real, com segurança e praticidade.

Verificar o ciclo de vida das informações, ou seja, se estas realmente precisam ser guardadas, o prazo de validade e o grau de importância é fator imprescindível para redução de custos com dispositivos de armazenagem e segurança. Neste processo, a virtualização pode ser um importante auxílio, uma vez que permite tornar compatíveis softwares e hardwares, economizando o gasto com mais equipamentos de armazenamentos e segurança, simulando máquinas, dispositivos e softwares virtuais.

Em uma leitura da ABNT NBR 15606-6,2010, é possível observar grande preocupação com armazenamento, segurança e acesso rápido e seguro à informação na televisão digital. Desde acesso a arquivos, acesso ao ciclo de vida dos aplicativos, acesso aos dispositivos de rede, acesso a comunicação de aplicativos inter-rede, entre outros.

Para estabelecer políticas de segurança e armazenagem de informações pró-ativas esta linha de pesquisa precisa ser constantemente renovada, pois armazenar informação em segurança é fundamental para o sucesso da televisão digital, seja ela interativa ou não.

A TV Cultura, 2010, divulgou informações sobre suas especificações técnicas respondendo assim as mesmas questões do jornal.

Os conceitos envolvidos na digitalização da TV Cultura ainda reúnem os componentes storage buffer e robótica. O storage buffer consiste em uma área de armazenamento temporária para o tráfego dos arquivos de alta resolução entre a robótica e os servidores de vídeo. Ele pode ter um tamanho variável começando com alguns TB até centenas de TB. O seu dimensionamento depende da quantidade de material trefegado diariamente e do ciclo de vida desse material. O uso de um storage buffer para jornalismo tem características diferentes daquelas usadas na produção de programas. Já a robótica ajuda a automatizar os procedimentos de arquivamento e recuperação de material. A capacidade de paralelismo depende da quantidade de drives instalados. Algumas robóticas permitem apenas um drive, mas existem outras com dois drivers e até com 32 drives para grandes sistemas. (TV Cultura, 2010)

Para entender todo o comportamento das redes de armazenamento dos *data centers* de organizações é preciso conhecer as terminologias de rede da área

de armazenamento e conexões de fibra ópticas descritas nesse trabalho, justificando todo o estudo técnico realizado para a compreensão.

A TV Unesp por ser uma televisão recente está em busca de uma reestruturação adequada com conexões em fibras ópticas, seguindo as normatizações de segurança, *data centers* e armazenamento dos dados, através de replicação e cópias de segurança para utilizar adequadamente o seu *storage* do modelo *IBM-System Storage TS3500*, em sua SAN, área de armazenamento em rede. É previsto uma mudança de endereço da TV Unesp para os próximos anos localizar-se na área interna da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, UNESP – BAURU, e precisará contar com toda a infraestrutura adequada seguindo todas as normatizações que uma emissora do sistema brasileiro de televisão necessita.

A norma de segurança EIA/TIA 942, principalmente o seu anexo G, que foi especificado no capítulo 2.7 deste trabalho, através de Tiers, níveis, sendo possível a escolha de um que seja o mais adequado ao futuro Data Center da TV Universitária.

O estudo do fluxo de dados dentro da emissora de televisão TV Unesp, ocorreu desde o *ingest*, captação de dados, até o *playlist*, finalização do fluxo, codificação e transmissão. Nesta pesquisa in loco, mostrou-se visível a importância de um fluxo ideal e do gerenciamento de armazenamento dos dados, em todas as etapas deste fluxo de dados. Tal afirmação advém do fato de que o gerenciamento de dados, tal como descrito neste trabalho, na sua grande maioria já está sendo implementado na TV Unesp.

“(....) A inserção de novas tecnologias digitais impõe um repensar as formas de produção das emissoras de televisão, desde a captura, transmissão dos conteúdos até a eliminação ou guarda permanente (....)” (Carvalho, 2010)

Após a abordagem sobre o plano da gestão do fluxo de dados da TV Unesp, Bauru, como sugestão para próximas pesquisas o desenvolvimento de um Centro de Documentos Digitais Multimídia devidamente catalogado, armazenado e assegurado, conhecido nas emissoras como o setor CEDOC Multimídia.

Resumindo, a sugestão é um trabalho sobre gestão do armazenamento de documentos digitais para a TV Unesp, proporcionando um controle sobre todo o acervo audiovisual, produzido pela mesma emissora, cadastrado em um sistema de banco de dados, capaz de facilitar a pesquisa de documentos digitais produzidos pela emissora e organizados por assuntos, imagens, sons, data, tema entre outros quesitos relevantes. Um cofre contra incêndio contendo mídias digitais capaz de

armazenar todo o acervo é um investimento interessante e que garante de forma simples toda a história da TV Unesp Bauru. Nobreaks para a sustentação de todo o fluxo de dados são de suma importância para evitar risco de perda de dados.

Concluindo, o plano de gestão de fluxo descrito no capítulo quatro após estudar o caso da TV Unesp, é uma abordagem, uma introdução para iniciar as próximas pesquisas.

A velocidade do desenvolvimento tecnológico possibilitará um novo cenário para a TV Unesp Bauru e tantas outras emissoras de televisão digital. Uma emissora universitária que já é bastante interativa através de recursos e aplicativos da internet, exibindo sua programação como *Web Tv*, mas que em um futuro próximo possa utilizar o canal de retorno de forma segura, intuitiva e inclusiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, Matthew; DAM, Sander ten, *Considerações ao Avaliar uma Implementação de Sistema de Playout*, PAPER, Grass Valley, Fevereiro 2012.

ALBINO, João P. *Tecnologia como fator crítico na gestão do conhecimento organizacional*, 1999

ALBINO, João P. *Um Estudo sobre a influência da comunicação mediada por computador nas relações sociais*. Revista Comunicação Midiática – 2006, FAAC-UNESP Bauru, (v. 5, Ano 3, pp. 179-201)

ALBINO, João P., HEINHARD, Nicolau, SANTANA, Silvina. *O uso da tecnologia de informação como apoio à adoção da gestão do conhecimento nas organizações: uma proposta de categorização*. Revista do CCEI-Centro de Ciências da Economia e Informática (2008 v.12 – n.21, pp.52-60).

AURÉLIO, Dicionário. Disponível em <http://74.86.137.64-static.reverse.softlayer.com/> acessado em 30/01/2012 às 15h 48min.

AWAD, E. M., GHAZIRI, H. M. *Knowledge Management*, Prentice Hall, USA, 2004.

BORAN, Sean. *IT Security Cookbook*, 1996. Disponível em <http://www.boran.com/security/>. Acesso em 14 de Outubro de 2011.

BRITTOS, Valério Cruz, BOLAÑO, César Ricardo Siqueira. Políticas de Comunicação, governo Lula e Tv digital. Liinc em Revista, v.3, n.2, setembro 2007, Rio de Janeiro, p. 90-100. <http://www.ibict.br/liinc>.

BRASIL. *Decreto n. 5.820, de 29 de junho de 2006*. Dispõe sobre a implantação do SBTVD-T, estabelece diretrizes para a transição do sistema [...] de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, e dá outras providência. *Diário Oficial da União*. Brasília, Seção I, p. 51, 30 jun. 2006

CARVALHO, EDNA DE SOUZA, *O Impacto na Gestão de Documentos no Processo de Produção Digital da TV Senado*, 2010.

DAVENPORT, T. H. *Knowledge Management and the Broad Firm: Strategy, Advantage and Performance*. 1999. In J. Liebowitz (Ed.), *Knowledge Management Handbook* (pp. 2-1 2-11). Boca Raton: CRC Press.

DECRETO 5.820 DE 2006, Padrão da TV Digital no Brasil, <http://site.protec.org.br/secoes/page/46>, acessado em 27/01/2013 às 23h.

DUARTE. *VIRTUALIZAÇÃO*. Disponível em: http://www.gta.ufrj.br/grad/09_1/versao-final/virtualizacao/conceito%20de%20virtualizacao.html. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Engenharia de Controle e Automação, feito em 01/06/2008, acessado em 27/01/2013 às 23h 55min.

FEGHALI, JANDIRA – *Objetivos sociais, culturais e educacionais da TV Digital – Seminário Internacional: TV Digital Futuro e Cidadania*. Brasília. Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações. 2007.

GRASS VALLEY - *Novas Soluções*. Disponível em: <http://grassvalley.novosolutions.net/default.asp?id=1856&Lang=1&SID=>, acessado em 18/10/12 às 10h20min.

GRASS VALLEY – *Servidores*. Disponível em: <http://www.grassvalley.com/products/servers>, acessados em 18/10/12 às 10h10min.

GRASS VALLEY – *Soluções de Playout*. Disponível em: http://www.grassvalley.com/doc/Brochures/servers/k2_edge/MPS-4009M_Playout_Solutions_Brief.pdf acessado em 18/10/12 às 10h10min.

GRASS VALLEY - *File-Based Playout Management*. Disponível em: http://www.grassvalley.com/assets/media/4723/MPS-4005D-1_K2_Edge_Family.pdf acessado em 18/10/12 às 10h10min.

GOLAB, Lukasz; ÖZSU, M.Tamer. *Data stream management issues – a survey*. Technical Report CS-2003-08, University of Waterloo, Canada, 2003.

IBM – *Storage* - Disponível em <http://www-03.ibm.com/systems/storage/tape/ts3500/index.html> acessado em 23/01/2012 às 10h.

HILBERT, Martin, LÓPES, Priscila, O artigo *The World's Technological Capacity to Store, Communicate and Compute Information* (10.1126/science.1200970), Acesso em www.sciencemag.org e <http://agencia.fapesp.br/13441>. 2011 em 11/10/2011 às 8h20min.

LUGMAYR, Artur; NIIRANEN, Samuli; KALLI, Seppo. *Digital interactive TV and metadata: future broadcast multimedia*. New York: Springer-Verlag, 2004.

MCLUHAN, M., *A Galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico*. Editora da Universidade de São Paulo. Tradução: Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira. 1969.

MÉDOLA, Ana Silvia, *Televisão digital brasileira e os novos processos de produção de conteúdos: os desafios para o comunicador*. Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação | E-compós, Brasília, v.12, n.3, set./dez. 2009.

MÉDOLA, Ana Silvia, *Apresentação, Televisão digital – interatividade e usabilidade*, Goiânia, UCG, 2009.

MORENO, Márcio Ferreira; COSTA, Ronaldo Monteiro de Resende; SOARES, Luís Fernando Gomes, *Sincronismo entre Fluxos de Mídia Contínua e Aplicações Multimídia em Redes por Difusão*. Paper. Departamento de Informática – PUC-Rio. *WebMedia'08, October 26-29, 2008, Vila Velha, ES, Brazil, 2008*.

MORGADO, Eduardo Martins. *Sistema de Televisão Digital Brasileiro – uma Introdução - anotações de aula*, PPTVD/FAAC-Unesp, 2011.

NBR ISO/IEC 17799. *Tecnologia da Informação. Código de Prática para Gestão da Segurança da Informação*. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2003.

NBR 15606-6. *Televisão digital terrestre — Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital*. Parte 6: Java DTV. 1 ed. 16/10/2010.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press: Oxford, 1995.

PESCADOR, Neri Pluhar, *Norma EIA/TIA 942- Data Center, Anexo G, “Tiers”, 2010*, <http://www.certtum.com.br/geracao-de-conhecimento/0/data-center-norma-eia-tia-942/18>. Acessado em 01/03/2013 às 18h.

PINHEIRO, José Maurício S.. *Aula1 – Ambiente de Data Center – Centro Universitário de Volta Redonda, Unifoa, RJ, 2009*.

REAL, Lucas Correia Villa, *Uma Arquitetura para Análise de Fluxo de Dados Estruturados Aplicada ao Sistema Brasileiro de TV Digital – Ed. Rev. – São Paulo, 2009*.

RIBEIRO, Ângelo Augusto e MEDITSCH, Eduardo. *O futuro no passado: o rádio e a TV digitais na contramão da webergência*. Comunicação & Sociedade nº 48, ano 29. Setembro de 2007. São Bernando do Campo, Umesp, 2007, (PP. 137-157)

SILVA, F. H. R. *Um estudo sobre os benefícios e os riscos de segurança na utilização de Cloud Computing*; 2010. 15f. Artigo científico de conclusão de curso apresentado no Centro Universitário Augusto Motta, UNISUAM-RJ

SOMASUNDARAM, G.; ALOK SHRIVASTAVA, EMC EDUCATION SERVICES. *Armazenamento e Gerenciamento de Informações: Como armazenar, gerenciar e proteger informações digitais*. Tradução: Acauan Pereira Fernandes, Porto Alegre, Bookman, 2011.

SCHNEIER, B. *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C*. John Wiley & Sons, Inc. Second Edition, 1996.

SONY, *Solução Integrada da Captação ao Arquivo*. Disponível em <http://www.sonypro.com.br/networksolution/>, acessado em 14/09/2012 às 14h 03 min.

STALLINGS, Willian. *Redes e Sistemas de Comunicação de Dados: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TEIXEIRA, LAURO. *Televisão digital – interatividade e usabilidade*, Goiânia, UCG, 2009.

TECHNICAL REPORT CS-2003-08, University of Waterloo, Canada, 2003.

TV CULTURA - *TV Cultura: Um salto no tempo*. Disponível em <http://www.mediaportal.com.br/noticias/tv-cultura-salto-tempo>, acessado em 13/01/2013 às 12h.

TV UNESP – *Site da TV UNESP*. Disponível em: www.tv.unesp.br acessado em 25/10/12 às 9h36min.

VICTOR DO BRASIL, *Software DigiSpot*. Disponível em www.victor.com.br acessado em 13/01/2012 às 10h.

VITAL, Luciane Paula; FLORIANI, Vivian Mengarda; VARVAKIS, Gregório. *Gerenciamento do Fluxo de Informação como Suporte ao Processo de Tomada de Decisão*. Inf. Inf. Londrina. V. 15. P. 85-103, 2010.

ZOLEZI, Regiane H. M., AZEVEDO, M.L., *Segurança e Armazenamento da Informação na Televisão Digital Interativa (TVDI)*, artigo científico apresentado no SIMTVD em Out/2011.

ANEXO

1	ENDEREÇO DA TV UNESP BAURU.....	109
2	PROGRAMAÇÃO – TV UNESP.....	109
3	SERVIDORES DA GRASS VALEY.....	111
4	CARACTERÍSTICA DO STORAGE-IBM UTILIZADO NA TV UNESP.....	111



Imagem – Fachada da TV Unesp

ENDEREÇO DA TV UNESP BAURUR:

Televisão Universitária Unesp

Rua Jacy Stevaux Villaça, 2-99, CEP: 17047-250

Fone: (14) 3103-6161 / Fax: (14) 3103-0602

BAURUR – SP

PROGRAMAÇÃO – TV UNESP

WWW.TV.UNESP.BR - ACESSADA EM 25/10/12 ÀS 9H36MIN



Domingo

12h30 – Enxamas (reapresentação)

11h30 – Televisonários (reapresentação)

13h00 – Diálogos (reapresentação)

12h00 – Naturalmente (reapresentação)

14h00 – Artefato (reapresentação)

12h15 - Guia de Profissões (reapresentação)

14h30 - Som e Prosa (reapresentação)

19h00 - Tradições do Interior

Segunda

12h00 - Opção Saúde

14h00 – Fórum (reapresentação)

17h30 - Unesp Notícias

18h30 – Giramundo (reapresentação)

20h30 - Clipes TV Unesp (reapresentação)

Terça

17h30 - Unesp Notícias

18h00 - Naturalmente

18h15 - Guia de Profissões

18h30 - Tradições do Interior (reapresentação)

22h00 – Televisonários (reapresentação)

22h30 – Fórum (reapresentação)

Quarta

10h30 – Giramundo (reapresentação)

17h30 - Unesp Notícias

18h00 - Opção Saúde (reapresentação)

18h30 – Enxamas (reapresentação)

20h30 - Som e Prosa (reapresentação)

22h30 - Artefato

Quinta

13h45 - Guia de Profissões (reapresentação)

14h00 - Tradições do Interior (reapresentação)

17h30 - Unesp Notícias

18h00 - Diálogos

18h30 – Naturalmente (reapresentação)

18h30 - Clipes TV Unesp (reapresentação)

Sexta

17h30 - Unesp Notícias

18h00 - Opção Saúde (reapresentação)

18h30 - Clipes TV Unesp

22h00 - Curta Unesp

23h00 – Diálogos (reapresentação)

Sábado

11h00 - Giramundo

16h00 – Artefato (reapresentação)

18h30 - Som e Prosa

19h00 - Televisonários

19h30 - Fórum

20h00 - Enxamas

SERVIDORES DA GRASS VALEY

<http://www.grassvalley.com/products/servers>

<http://grassvalley.novosolutions.net/default.asp?id=1856&Lang=1&SID=>

acessado em 18/10/12 as 10h10min



CARACTERÍSTICA DO STORAGE - IBM UTILIZADO NA TV UNESP.

<http://www-03.ibm.com/systems/storage/tape/ts3500/index.html> acessado em 23/01/2013 às 23h58min.

Highlights

- Support highly-scalable, automated data retention on tape using Linear Tape-Open (LTO) Ultrium and IBM 3592 tape drive families
- Deliver extreme scalability and capacity, growing from one to 16 frames per library and from one to 15 libraries per library complex
- Provide up to 900 PB of automated, low-cost storage under a single library image, improving floor space utilization and reducing storage cost per TB with IBM 3592 JC Enterprise Advanced Data Cartridges
- Enable data security and regulatory compliance via support for tape drive encryption and write-once-read-many (WORM) cartridges

The IBM® System Storage® TS3500 Tape Library is designed to provide a highly-scalable, automated tape library for mainframe and open systems backup and archive that can scale from midsize to large enterprise environments.

Automates solutions for open and mainframe environments

The TS3500 Tape Library continues to lead the industry in tape drive integration with features such as persistent worldwide name, multipath architecture, drive/media exception reporting, remote drive/media management and host-based path failover. The L23 and D23 frames support the IBM System Storage TS1140, TS1130, TS1120 or IBM 3592 J1A tape drives. The L53 and D53 frames support LTO Ultrium 6 tape drives as well as previous-generation LTO Ultrium tape drives. L-frame models support improved cartridge handling, hot-swappable drive packaging and the option of an additional 16-slot I/O station. The TS3500 model D23 and D53 frames can be attached to existing model L22 or D52 frames. Mixed media is supported by combining LTO Ultrium tape drives and the TS1140, TS1130, TS1120 or 3592 J1A tape drives within the TS3500 library, frame by frame.

The TS3500 Tape Library supports IBM System z® when used with the IBM 3953 Tape System, the IBM Virtualization Engine TS7740 or the IBM System Storage Tape Controller for System z with its embedded library manager. These systems enable System z hosts to access the TS3500 Tape Library cartridge inventory and allow connection to TS1140, TS1130, TS1120 and IBM 3592 Model J1A tape drives. The TS3500 Tape Library can support up to four 3953 tape systems, up to eight Virtualization Engine TS7740 subsystems per physical library and up to 16 System Storage tape controllers for System z per logical library.

The System Storage Tape Controller for System z offers IBM FICON® attachments of TS1140 tape drives in a TS3500 Tape Library or rack, and reduces hardware and infrastructure requirements by sharing tape drives with FICON hosts. It can also add tape drives nondisruptively, which helps enhance configuration flexibility and availability.

Product highlights

- Massive scalability of cartridges and drives with the shuttle connector
- Maximized sharing of library resources with IBM Multipath architecture
- Ability to dynamically partition cartridge slots and drives with the advanced library management system
- Maximum availability with path failover features
- Supports multiple simultaneous, heterogeneous server attachment
- Remote reporting of status using Simple Network Management Protocol (SNMP)
- Preserves tape drive names during storage area network changes
- Built-in diagnostic drive and media exception reporting
- Simultaneously supports TS1130, TS1140 and LTO Ultrium 6, 5 and 4 tape drive encryption
- Remote management via web browser

Hardware summary

- One base frame and up to 15 expansion frames per library; up to 15 libraries interconnected per complex
- Up to 12 drives per frame (up to 192 per library, up to 2,700 per complex)
- Up to 224 I/O slots (16 I/O slots standard)
- IBM 3592 JA/JJ/JB/JC and JW/JR/JX/JY write-once-read-many (WORM) cartridges or LTO Ultrium 6, 5 and 4 cartridges
- Up to 125 PB compressed with LTO Ultrium 6 cartridges per library, up to 1.875 EB compressed per complex
- Up to 180 PB compressed with 3592 extended capacity cartridges per library, up to 2.7 EB compressed per complex
- LTO Fibre Channel interface for server attachment