

PROJETO DE REDES

www.projetoderedes.com.br

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA**

ALISSON STADLER DE PAULA

ERON DA SILVA

GUILHERME MAYER CORREA

REDES CONVERGENTES

TRABALHO DE DIPLAMAÇÃO

CURITIBA

2007

ALISSON STADLER DE PAULA

ERON DA SILVA

GUILHERME MAYER CORREA

REDES CONVERGENTES

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Eletrônica pela da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Curitiba, 07 de outubro de 2007.

Profa. M. Sc. Simone Massulini Acosta
Coordenadora de Curso
Departamento Acadêmico de Eletrônica

Profa. Dra. Denise Elizabeth Hey David
Coordenadora de Trabalho de Diplomação
Departamento Acadêmico de Eletrônica

BANCA EXAMINADORA

Prof. M. Sc. Francisco Muller Machado

Prof. Odemar Joaquim de Camargo
Orientador

Prof. Roland Baschta Junior

Agradecemos primeiramente aos nossos familiares, amigos e professores que muito nos ajudaram nesta importante e proveitosa fase de nossas vidas.

Mas agradecemos principalmente a Deus que nos permitiu ter saúde e sabedoria para concluirmos este projeto.

RESUMO

Paula, Alisson STADLER de; SILVA, Eron da; CORREA, Guilherme Mayer. **Redes Convergentes**. 2007. 125 p Monografia (Graduação) – Curso de Tecnologia em Eletrônica, UTFPR, Curitiba.

Os estudos sobre a demanda de serviços convergentes têm indicado a necessidade do desenvolvimento das atuais redes de telecomunicações. Evoluindo para uma rede de próxima geração que permita serviços e aplicações multimídia, concretizando as perspectivas de uma plataforma convergente para vídeo, voz e dados. O crescimento da Internet e o desenvolvimento das tecnologias de acesso à banda larga, já justificariam a migração da rede. O mercado das telecomunicações mostra-se altamente competitivo, no qual cada cliente é disputado por mais de uma operadora. Para as operadoras, a diminuição das receitas geradas pelos serviços de voz em conjunto com a desregulamentação do setor, torna-se eminente à criação de um novo modelo de negócio. Envolvendo valores inovadores focados em serviços atrativos, e novas aplicações ajustadas às expectativas dos clientes. Este trabalho propõe a migração da atual infra-estrutura de redes de telecomunicações para uma plataforma que integre os serviços de convergência das redes de nova geração e seus serviços triple play de vídeo, voz e dados provenientes de uma mesma operadora. Serão identificados os desafios a serem vencidos neste novo modelo de negócio, justificando uma solução integrada de serviços de comunicação e entretenimento, centrada em um veículo de grande aceitação. Transformando a televisão em um verdadeiro centro de entretenimento e comunicação, para que a operadora possa criar uma estratégia customizada de pacotes de serviços, visando sempre à necessidade e a peculiaridade de cada cliente. Além disso, a convergência de ambientes tão distintos como a TV, a Internet e a telefonia, cria possibilidades inimagináveis e uma variedade sem precedentes de serviços. Permitindo que as operadoras reduzam os investimentos e aumentem o número de novos clientes, visando ter um crescimento real nas fontes de receitas.

Palavras chave: NGN; redes de nova geração; convergência; tecnologia DSL; IPTV; VOIP; VOD; modelo de negócio para NGN; triple play; comunicação e entretenimento.

ABSTRACT

The studies on the demand of convergent services have indicated the necessity of the development of the current telecommunications networks. Evolving for a next generation network that allows services and multimedia applications, and materializing the perspectives of a convergent platform for video, voice and data. The growth of the Internet and the development of the technologies of access to the broad band, already would justify the migration of the network. Parallel to this growth appears a competitive market, decurrent of the privatization of the Telebrás System, in which each customer is disputed for more than an operator. For the operators, the reduction of prescriptions generated for the services of voice in set with the deregulation of the sector, becomes eminent the creation of a new model of business. Involving focus innovative values in attractive services, and new applications adjusted to the expectations of the customers. To know who they are, where they are and how to take care of these customers became the basic question for the telecommunications operators. This work proposes a method to prospect the market of telecommunications services. Identifying the challenges to be reached in this new business model and justifying an integrated solution of communication services and entertainment, centered in a vehicle of great acceptance. Transforming the TV into a true center of entertainment and communication, so that the operator can always create a customized strategy of services packages aiming to the necessity and the peculiarity of each customer. Moreover, a so distinct environment convergence as the TV, the Internet and the telephony, creates an unimaginable possibilities and a variety without precedents of services. Allowing that the operators to reduce the investments and increase the number of new customers, aiming to have a real growth in the prescription sources.

Key words: NGN; next generation networks; convergence; DSL technology; IP-TV; VOIP; VOD; business model for NGN; triple play; communications and entertainment.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	8
LISTA SIGLAS E ABREVIATURAS	9
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO.....	15
2 REDE DE NOVA GERAÇÃO	16
2.1 POR QUE MIGRAR PARA REDES DE DADOS?.....	17
2.2 O QUE É A REDE DE NOVA GERAÇÃO?.....	18
2.3 VANTAGENS.....	19
2.4 PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE UMA REDE NGN.....	19
2.4.1 Media Gateways.....	19
2.4.2 Requerimentos de um Media Gateway.....	20
2.4.3 Softswitch.....	20
2.4.4 Requerimentos de um Softswitch.....	21
3 MODELO DO NEGÓCIO	23
3.1 MODELO GENÉRICO DE VALIDAÇÃO ECONÔMICA.....	23
3.2 VISÃO GERAL DO CENÁRIO ATUAL DAS OPERADORAS.....	24
4 SERVIÇOS	25
4.1 SERVIÇOS DE ENTRETENIMENTO.....	25
4.1.1 O que é IPTV?.....	26
4.1.2 Projeção de mercado e taxa de aceitação dos serviços.....	27
4.2 SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO.....	32
4.2.1 O que é VOIP?.....	33
5 MERCADO DA SOLUÇÃO	34
5.1 POTENCIAL DO INVESTIMENTO.....	34
5.1.1 Aceitação do mercado.....	34
5.1.2 Rápida introdução no mercado.....	35
5.2 EVOLUÇÃO PARA FUTUROS SERVIÇOS.....	35
5.3 INVESTIMENTO E OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS.....	36
5.3.1 Análise do investimento.....	36
5.3.2 Oportunidade de negócios.....	37
5.3.3 Como introduzir a solução da plataforma VOD no mercado.....	39
6 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO	41
6.1 DIAGRAMA DE REDE.....	41
6.2 QUALIDADE DE SERVIÇO - QOS.....	44
6.2.1 Reserva - Baseada na Rede.....	45
6.2.2 Reserva – Baseada no STB.....	46
6.3 EQUIPAMENTOS.....	47
6.3.1 Tandberg (Broadcast TV).....	47
6.3.2 nCube (Servidor VOD).....	51
6.3.3 Myrio (Middleware).....	53
6.3.4 Verimatrix (CAS/DRM).....	58
6.3.5 SpeedStream - Set Top Box (STB).....	62
6.3.6 SURPASS hiQ 40.....	63
7 PROTOCOLOS	66
7.1 SIP – SESSION INITIALIZATION PROTOCOL.....	66

7.2	H.323 – MGCP – MEDIA GATEWAY CONTROL PROTOCOL.....	71
7.3	H.248 – MEGACO	74
7.4	RTP – REAL TIME TRANSPORT PROTOCOL	75
7.4.1	O transporte do tráfego em tempo Real	76
7.4.2	Características de tráfego em tempo Real	77
7.4.3	Requerimentos para Comunicação em Tempo Real.....	78
7.4.4	Aplicações Hard versus Soft Real Time	79
7.5	RTCP – REAL TIME TRANSPORT CONTROL PROTOCOL	80
8	SERVIÇOS DA SOLUÇÃO	83
8.1	SERVIÇO SOB DEMANDA	83
8.2	SERVIÇOS DE TELE DIFUSÃO	84
8.3	SERVIÇOS BÁSICOS	86
8.4	SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO	90
8.5	SERVIÇOS PARA OS PROVEDORES DE CONTEÚDO	91
8.6	SEGMENTAÇÃO DE MERCADO	94
8.7	EXPECTATIVA DO CLIENTE E BENEFÍCIOS PARA A OPERADORA ..	95
8.8	DIRECIONANDO O FOCO DA SOLUÇÃO	96
9	VALOR AGREGADO DOS PACOTES DE SERVIÇOS	97
9.1	PACOTE DE APLICAÇÕES DE TELEDIFUSÃO (IPTV).....	97
9.2	PACOTE DE APLICAÇÕES SOB DEMANDA.....	101
9.3	PACOTE DE APLICAÇÕES DE COMUNICAÇÃO.....	102
9.4	PACOTES DE APLICAÇÕES BÁSICAS	104
9.5	PACOTE DE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS.....	106
10	RESULTADOS E CONCLUSÕES	112
	REFERÊNCIAS.....	117
	ANEXOS	119

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – NOVOS CLIENTES COM APLICAÇÕES NOVAS E ATRATIVAS.....	15
FIGURA 2 – COMPARAÇÃO ENTRE A REDE DE VOZ E A REDE DE DADOS	17
FIGURA 3 – VISÃO GERAL DE UMA REDE DE NOVA GERAÇÃO	18
FIGURA 4 – SÍMBOLO PARA O MEDIA GATEWAY	20
FIGURA 5 – SÍMBOLO PARA O SOFTSWITCH	22
FIGURA 6 – MODELO DE VIABILIDADE ECONÔMICA	24
FIGURA 7 – RETORNO DE INVESTIMENTO DO PROJETO	39
FIGURA 8 – VISÃO GERAL DA SOLUÇÃO DE VÍDEO SOBRE DSL.....	42
FIGURA 9 – INTERFACES DE CONTROLE DE RECURSOS	45
FIGURA 10 – VISÃO GERAL DAS INTERFACES DE REDE	46
FIGURA 11 – CONFIGURAÇÃO HEAD END COM TANDBERG TV.....	49
FIGURA 12 – ATUAÇÃO DO MIDDLEWARE NA SOLUÇÃO DE VÍDEO.....	54
FIGURA 13 – PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO MIDDLEWARE MYRIO	55
FIGURA 14 – SISTEMA DE SEGURANÇA PARA VIDEO ON DEMAND	60
FIGURA 15 – SISTEMA DE SEGURANÇA PARA MULTICAST.....	61
FIGURA 16 – ARQUITETURA INTERNA DO SURPASS HIQ 40	65
FIGURA 17 – CHAMADA NO CASO DE UM “CALL JUMP” DE VÍDEO	70
FIGURA 18 – TIPOS DE GATEWAY MGCP (ENTRONCAMENTO E ACESSO)	71
FIGURA 19 – TIPOS DE GATEWAY MGCP (RESIDENCIAL E ATM)	72
FIGURA 20 – OS AGENTES DE CHAMADAS E OS GATEWAYS.....	72
FIGURA 21 – EXEMPLO DE OPERAÇÃO DO MGCP	73
FIGURA 22 – FLUXO DE DADOS EM TEMPO REAL.....	77
FIGURA 23 – TELA PADRÃO DO PORTAL WALLED GARDEN	105
FIGURA 24 – EXEMPLO DO VISUAL E ASPECTO DE UM EPG	108
FIGURA 25 – CONTROLE DE PROGRAMAÇÃO PARA OS PAIS	110
FIGURA 26 – HISTÓRICO DA CONTA.....	111
GRÁFICO 1 – ACESSO BANDA LARGA NA ALEMANHA	28
GRÁFICO 2 – PROJEÇÃO DE MERCADO	29
GRÁFICO 3 – RETORNO DE INVESTIMENTO DO PROJETO	37

LISTA SIGLAS E ABREVIATURAS

AAA	Authentication, Authorization, and Accounting
ADSL	Asymmetrical Digital Subscriber Line
AOD	Audio on demand
API	Application Programming Interface
ARPU	Average Revenue Per User
ASP	Application Service Providers
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BB	BroadBand
B-RAS	Border Remote Access Server
BWA	Broadband Wireless Access
CAPEX	Capital Expenditures
CLE	Client Localize Equipment
CLEC	Competitive Local Exchange Carrier
CPE	Customer Premises Equipment
CRM	Customer Relationship Management
DMT	Discrete Multi Tone modulation
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
DVB	Digital Video Broadcast
E2E	End-To-End
EPG	Electronic Programming Guide
FLASH-OFDM	FLASH Orthogonal Frequency Division Multiplexing
FTTH	Fiber To The Home
HDTV	High Definition TV
HE	Home Entertainment
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
IAD	Integrated Access Data
IGMP	Internet Group Management Protocol
ILEC	Incumbent Local Exchange Carrier
IP	Internet Protocol
IPTV	IP TeleVision

ISDN	Integrated Services Digital Network
ISP	Internet Service Provider
ISUP	ISDN User Part
ITU	International Telecommunications Union
LLU	Local Loop Unbundling
MAC	Media Access Control
MGCP	Media Gateway Control Protocol
MEGACO	Media Gateway Controller
MMS	Multimedia Message Service
MSO	Mobile Services Operators
NGN	Next Generation Network
NPV	Net Present Value
OPEX	Operational Expenditures
PON	Passive Optical Network
PSTN	Public Switched Telephone Network
PVC	Private Virtual Circuits
PVR	Personal Video Record
QOS	Quality of Service
RADIUS	Remote Access Dial-In User Service
RTP	Real Time Protocol
RTPC	Real Time Protocol Control
SDVB	Switched Video Broadcasting
SHDSL	Symmetric High speed Digital Subscriber Line
SIP	Session Initialization Protocol
SLA	Service Level Agreement
SMS	Short Message Service
SS7	Signaling System 7
STB	Set-Top-Box
TDM	Time Division Multiplex
UDP	User Datagram Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VOD	Video On Demand
VoDSL	Voice over DSL

VOIP	Voice Over IP
VPN	Virtual Private Networks
WACC	Weighted Average Cost Of Capital
W-CDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WiMAX	Worldwide interoperability for Microwave Access
W-LAN	Wireless Local Area Network

1. INTRODUÇÃO

Atualmente as operadoras de telecomunicações ao redor do mundo estão enfrentando o desafio de como reverter à diminuição das receitas geradas pelos serviços de voz, mais conhecidos como serviços telefonia fixa tradicional. O fenômeno é resultante principalmente do fato do rápido crescimento da internet, em conjunto com a competição entre: as operadoras de telefonia fixa local ou ILECS, as operadoras de telefonia fixa espelhos ou CLECS, e as operadoras de telefonia móvel. Para dificultar este cenário, as operadoras de serviço de TV a cabo já começaram a oferecer serviços de voz aos seus tradicionais clientes de TV a cabo, disputando preços e serviços neste mercado. Estudos têm mostrado que os clientes estão dispostos a pagar por um serviço atrativo que permita a integração entre voz, vídeo e dados. Sob estas condições, tornou-se essencial às operadoras de telefonia fixa mudarem seus valores e serviços para tornarem-se competitivas neste novo mercado. Sendo uma forte necessidade das operadoras, a migração de uma simples infra-estrutura de rede de telefonia fixa para uma plataforma que integre os serviços de convergência das redes de nova geração ou NGN ^[1].

O novo modelo de negócio das operadoras de telefonia deverá envolver valores inovadores, focando novos serviços multimídia. Estes serviços devem ir de encontro à necessidade dos clientes em ter um serviço *triple play* ^[2], ou seja, a necessidade de ter voz, vídeo e dados de uma mesma operadora. O sucesso da integração destes serviços só poderá ser garantido, caso esta integração seja ajustada de acordo com a expectativa do cliente.

Em um mercado de grande competitividade como o mercado de telecomunicações, agregar novos valores em serviços é uma ação decisiva para o sucesso do negócio. Novas aplicações e serviços aumentam a fidelidade dos clientes e proporcionam: novas fontes de receitas e uma nova janela para diversas oportunidades de negócios.

Os benefícios do acesso à banda larga ^[3], BB, combinado com um sistema de televisão IP ^[4] de fácil utilização, permitirá que as operadoras de telecomunicações tornem-se competitivas em um mercado que até hoje têm sido limitado aos usuários de PC. Visto que atualmente o serviço de acesso à banda larga está tendo uma forte aceitação pelos clientes destas operadoras e está

definitivamente, tornando-se um serviço essencial, ou seja, um comodite em muitos lares brasileiros.

No trabalho serão identificados os principais serviços que os clientes desejariam, bem como uma análise das expectativas destes em relação aos principais serviços de redes de nova geração: televisão através do protocolo IP ^[5] ou IPTV ^[4] e serviços de voz através do protocolo IP ou VOIP ^[6].

A solução proposta neste trabalho, plataforma VOD ^[7], é um conceito modular que permite que cada operadora possa criar uma estratégia customizada para entrada no novo negócio de serviços multimídia ou comumente chamado de serviços *triple play*, visando sempre à necessidade e a peculiaridade de cada cliente.

Esta solução traz a facilidade necessária, para que os usuários desfrutarem de serviços de entretenimento e comunicação em suas televisões. Estes serviços de fácil utilização estão disponíveis a qualquer consumidor que possui televisão e um acesso à banda larga, transformando a televisão em um verdadeiro centro de entretenimento e comunicação.

São oferecidos serviços de entretenimento como: distribuição de canais de televisão (IPTV ou via DVB-x ^[8]), jogos on-line, vídeo/áudio sob demanda, também são oferecidas funções de fácil utilização para a gravação de programa de TV ^[9] (PVR) diretamente de um guia de programação eletrônico ^[9] (EPG), com o intuito de ser possível rever programas "perdidos".

Além destes serviços de entretenimento, estão disponíveis serviços de comunicações como: vídeo telefonia, mensagens de e-mail, voz sobre o IP, e acesso à Internet via aparelho de televisão, customização das páginas da internet serviço este conhecido como Walled Garden ^[9], entre inúmeros outros.

O canal de retorno do acesso à banda larga, (*feed/upstream* ^[3] de retorno) também permite às operadoras criarem novos serviços de televisão interativa em cooperação com companhias de tele difusão, como oferecer serviços, por exemplo, espetáculos e shows interativos.

Para customização de serviços em função da necessidade do cliente, a plataforma está preparada para suportar o desenvolvimento de soluções fim-a-fim ^[10], (E2E) em conjunto com uma variedade de fornecedores ao redor do mundo. A plataforma envolve cooperações e parcerias com os líderes do mercado nos seguintes segmentos: *streamers*, codificadores e decodificadores de vídeo em

tempo real ^[11], servidores de vídeo sob demanda, plataformas de gerência de conteúdo, proteção de conteúdo, utilizando também o *middleware* ^[10] Myrio que permite fornecer soluções fim-a-fim baseadas nos requisitos dos clientes.

Referente ao equipamento localizado no cliente, a solução utiliza o *set-top-box* ^[9] ou STB, fabricado pela Speedstream que atende aos requisitos dos serviços gerados pela plataforma, mas a solução permite utilizar STB's de outros fornecedores, caso estejam integrados com os serviços da solução.

Adicionalmente a escolha das parcerias certas, esta solução tem demonstrado ser uma tendência em outros países, visto que é uma excelente solução para fornecer serviços *triple play* sob a rede de banda larga já existente.

Além disso, a convergência ^[12] de ambientes tão distintos como a TV, a Internet e a telefonia, integrados em um serviço *triple play*, criam possibilidades inimagináveis e uma variedade sem precedentes de serviços de comunicação interativa e pacotes de entretenimento, permitindo que as operadoras reduzam os investimentos e aumentem o número de novos clientes, visando ter um aumento real nas fontes de receitas.

A solução será justificada sobre alguns pontos como: análise do mercado e negócios, gerência do projeto, planejamento da rede e implementação da rede, sem esquecer uma referência relacionada as ações de manutenção e suporte da solução.

A solução ajudará as operadoras de telecomunicações tornarem-se competitivas neste novo mercado com novos e atrativos serviços, completando a perda da decrescente margem de receita gerada pelo tradicional serviço de voz.

Permitindo que as operadoras, tanto ILECS com CLECS, com um pequeno investimento, tornem-se competitivas neste desafiador mercado de serviços de convergência ^[2] de: voz, dados e vídeo, e possam alcançar sucesso e novas receitas nesta corrida pela migração da tradicional rede de serviços de voz para as redes de nova geração.



FIGURA 1 – NOVOS CLIENTES COM APLICAÇÕES NOVAS E ATRATIVAS

1.1 OBJETIVO

Descrever a migração da atual infra-estrutura de redes de telecomunicações para uma plataforma que integre os serviços de convergência das redes de nova geração e seus serviços triple play de vídeo, voz e dados provenientes de uma mesma operadora.

2. REDE DE NOVA GERAÇÃO

Nos últimos anos houve um acentuado crescimento nos serviços de tráfego de dados (e-mail, www, e-commerce, e-business, etc.), em detrimento dos serviços de tráfego de voz, popularização da Internet e aplicações multimídia. ^[1]

As operadoras de telecomunicações buscaram nestes serviços de dados novas oportunidades de negócio/renda. As operadoras passaram a investir em uma segunda rede, de dados (pacotes), para ofertarem tais serviços, em adição à rede de voz (comutada) convencional ^[13].

Desregulamentação do setor de Telecomunicações criou novas oportunidades, tanto para empresas já estabelecidas, como para empresas emergentes.

Desta forma podemos fazer uma comparação entre as suas redes ^[13]:

Redes de Voz (comutadas):

- a) Rede estabelecida, com comprovada confiabilidade;
- b) Qualidade de Serviço;
- c) Ampla gama de serviços;
- d) Inteligência centralizada.
- e) Interfaces, serviços e protocolos proprietários;
- f) Alto custo de banda (períodos ociosos durante uma chamada).

Redes de Dados (pacote):

- a) Inteligência nos equipamentos terminais (CPE);
- b) Baixo custo de banda;
- c) Flexibilidade de banda;
- d) Interfaces e protocolos abertos.
- e) Qualidade de serviço inferior às redes comutadas.
- f) Alta escalabilidade da rede.

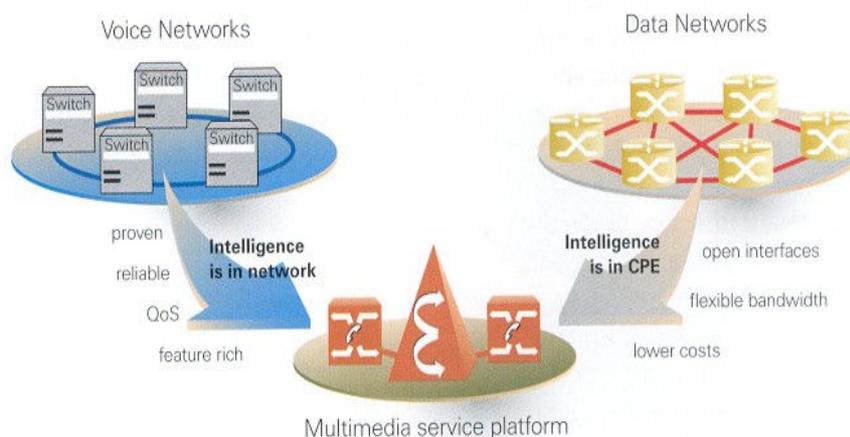


FIGURA 2 - COMPARAÇÃO ENTRE A REDE DE VOZ E A REDE DE DADOS
 FONTE: TELECOMMUNICATIONS SURVIVAL GUIDE ^[13]

2.1 POR QUE MIGRAR PARA REDES DE DADOS?

Até então, a maior parte do tráfego de dados era tráfego não-tempo real, mas cada vez mais serviços em tempo real começam a ser desenvolvidos, criando a possibilidade de agregar novos serviços à rede convergente ^[2].

Mercado desregulamentado fomentou a competição entre empresas de telecomunicações (tanto de telefonia tradicional como de provedores de acesso de dados). Esta competição levou a uma baixa de preços (que demanda otimização) e diferenciação pelos serviços ofertados.

Muito embora o futuro da renda das operadoras de telecomunicações esteja na rede de dados, a maior parte do volume da receita ainda vem da operação das redes comutadas, de modo a garantir o futuro, sem perder a receita atual.

A manutenção de duas redes separadas: voz, comutada; dados, pacotes; torna-se cara e não competitiva. Tendo em vista a racionalização de recursos (infraestruturada, gerência, etc.) uma única rede para o transporte de voz e dados, a convergência entre as redes de telefonia e redes de dados através de uma única plataforma dá origem a uma nova rede chamada de *Next Generation Network*.

2.2 O QUE É A REDE DE NOVA GERAÇÃO?

Uma rede de dados convergente, onde as operadoras utilizam sua rede (*backbones* ^[5], etc.), para não somente prover transporte para rede de pacotes em alta velocidade, mas também telefonia (voz sobre IP, *IP Trunking*), serviços multimídia (VOD), redes privadas virtuais (VPNs) ^[5], etc.

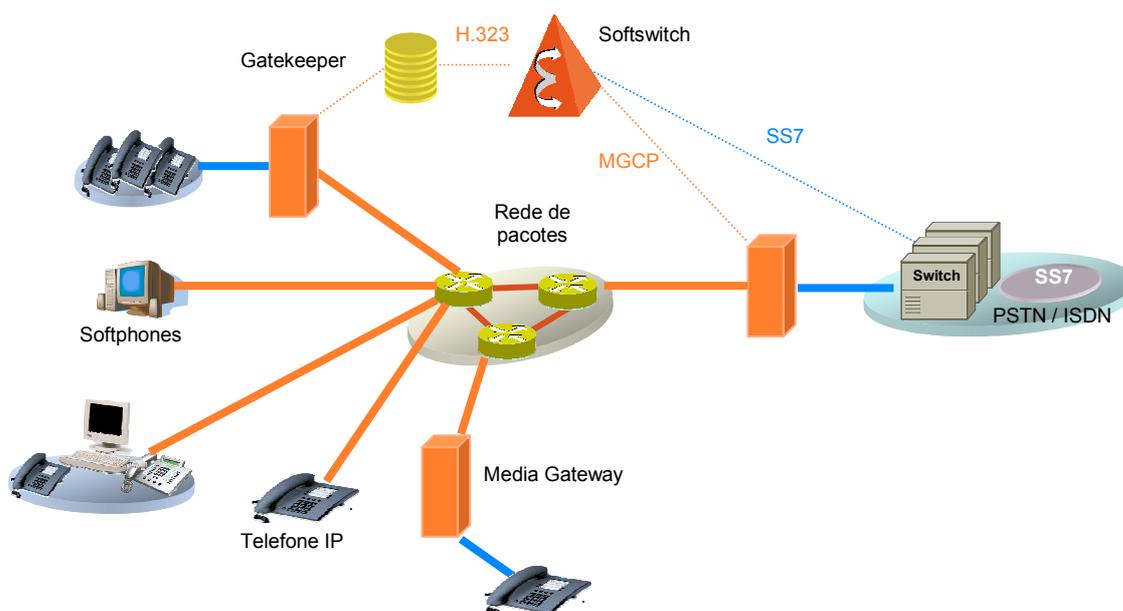


FIGURA 3 – VISÃO GERAL DE UMA REDE DE NOVA GERAÇÃO

O conceito convergência pode ser definido de várias maneiras, mas fundamentalmente é a integração dos serviços de: dados, voz e vídeo, ou comumente chamado de *triple play*, em um único serviço. As redes de nova geração devem seguir os seguintes preceitos ^[15]:

- a) Qualidade de serviço (QOS) – mudança da filosofia da rede de dados de menor esforço (*best effort*) para alta-qualidade (*high-quality*) e tempo real;
- b) Confiabilidade – garantir os SLA's, ou seja, os requisitos mínimos aceitáveis para o serviço proposto, mesmo durante falha de elementos;
- c) Escalabilidade – capacidade para crescer da menor para a maior rede;
- d) Uso eficiente dos recursos – economizar investimentos em infraestrutura;

e) Operação simplificada da rede – reduzir custos operacionais.

2.3 VANTAGENS

Para operadoras de redes comutadas, a possibilidade de migrar sua rede para uma rede de pacotes de forma gradual, com investimentos moderados, sem perder as receitas provenientes da “antiga” rede de comutação por circuitos TDM.

Para novas operadoras, a possibilidade de entrar em novos mercados com baixo investimento, oferecendo serviços diferenciados e soluções inovadoras aos seus clientes ^[13].

2.4 PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE UMA REDE NGN

2.4.1 Media Gateways

É o elemento essencial que faz a interconexão entre a rede comutada e a rede de pacotes, possibilitando a conversão da mídia de voz da rede telefônica para a rede de dados e vice-versa. Além desta conversão e manipulação de mídias, realiza outras atividades como compressão, cancelamento de eco, envio e detenção de tons.

Como “*gateway*” este elemento de rede apenas manipula a mídia, não possuindo nenhuma inteligência agregada e necessitando de um controle de um elemento de rede hierarquicamente superior – ao Softswitch – via um protocolo de controle (como o MCGP ou Megaco/H.248 ^[14]). A falta de inteligência de um gateway é intencional, pois demandaria que estes fossem constantemente atualizados para a introdução de novos serviços e usuários, tornando a rede de difícil gerência e pouca evolução.

Com este elemento de rede, é possível a interligação de assinantes convencionais com assinantes IP ou *softphones* (PCs com software apropriado), ou mesmo a outros assinantes convencionais através de um trecho da rede IP ^[2].

2.4.2 Requerimentos de um Media Gateway

Podemos classificar as principais características do Media Gateway ^[1]:

- a) Interfaces diretas aos mundos PSTN/ISDN^[13] e IP/ATM ^[3];
- b) Conversão em tempo real de voz sobre TDM ^[13] para voz sobre IP;
- c) Protocolo de controle para uma inteligência de serviços centralizada e separação dos serviços do transporte;
- d) Integração densa para uma baixa ocupação de espaço e consumo.

Na apresentação da solução o media gateway será apresentado pelo seguinte símbolo:



FIGURA 4 – SÍMBOLO PARA O MEDIA GATEWAY
FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE ^[9]

2.4.3 Softswitch

Também chamado de *Call Feature Server* ou *Media Gateway Controller* é o elemento central da rede NGN, que contém sua inteligência e controla os demais elementos da rede; realiza o controle da chamada, bem como implementa as facilidades e serviços suplementares ofertados.

Para realizar o controle da chamada, envolvendo elementos distintos da rede, é um manipulador de sinalizações, seja da rede comutada (SS7 – ISUP) ^[13], seja da rede de pacotes (H.323, SIP, MGCP ou Megaco) ^[14].

Para implementar as centenas de serviços suplementares, o Softswitch deve ser capaz de entender a lógica de cada serviço e traduzi-la em comandos adequados a cada elemento da rede.

Um dos pontos principais da rede NGN é a separação na arquitetura entre manipulação da mídia (pelos *gateways*) e a manipulação da sinalização e controle

envolvidos na chamada (pelo *gatekeeper* e Softswitch). Funções de controle de chamada e manipulação de mídias separadas em dois planos distintos provêm a máxima flexibilidade para a evolução da rede.

A centralização da inteligência dos serviços e controle da chamada permite uma gerência da rede simplificada e eficiente, e é a base para reações rápidas às demandas do mercado por novos serviços e oportunidades de negócios. Também permite a integração de serviços providos por aplicações de terceiros, que se interligam a Softswitch, via uma interface aberta (open API)^[16].

2.4.4 Requerimentos de um Softswitch

Podemos classificar as principais características do Softswitch^[1]:

- a) Interfaces a todos os protocolos de sinalização (ISUP, INAP^[5], H.323/SIP, MGCP/H.248, etc.);
- b) Separação do controle de chamada/serviços do transporte de dados;
- c) Mediação de alta velocidade entre os diferentes sistemas de sinalização do mundo de voz;
- d) Inteligência de serviço para aplicações ligadas a serviços de voz ;
- e) Inteligência centralizada para a rápida introdução de novos serviços convergentes;
- f) Interface aberta para dispositivos/aplicativos de terceiros (por exemplo, de e-commerce);
- g) Gatekeeper e Radius^[5] (AAA);
- h) Tarifação, medição de performance e controle dos recursos da rede seguros e confiáveis.

Na apresentação da solução o softswitch será apresentado pelo seguinte símbolo:

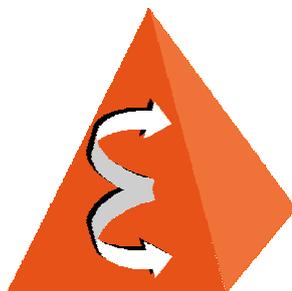


FIGURA 5 – SÍMBOLO PARA O SOFTSWITCH
FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE ^[9]

3. MODELO DO NEGÓCIO

Com o intuito de realizar uma justificativa econômica da solução será feita uma análise do modelo do novo negócio que a plataforma VOD irá criar. Os dados e as informações analisadas têm o propósito de criar um modelo de análise do negócio, e não tem a intenção de ser usado para fins comerciais.

A análise não considera a precisão ou a perfeição das informações, textos, gráficos e ligações. A idéia é criar um procedimento de como analisar o impacto da solução no mercado, que posteriormente com uma pesquisa de mercado pode tornar a análise fidedigna ao mercado. Não foram consideradas rendas perdidas ou lucros perdidos que podem ocorrer durante os processos de implantação ou manutenção da plataforma.

Os preços dos equipamentos utilizados representam uma expectativa de preços em um modelo empresarial e não constitui uma oferta comercial formal ^[5].

3.1 MODELO GENÉRICO DE VALIDAÇÃO ECONÔMICA

Na figura 6, é descrito um típico modelo de viabilidade econômica de projetos. Os cálculos e os dados devem ser realizados e validados do ponto de vista das operadoras, pois estas têm um conhecimento melhor sobre seus clientes.

O modelo geralmente considera apenas comparações – por exemplo, compara o fato da operadora continuar com a rede tradicional de serviço de voz, isto é, TDM, ou realizar a migração para a rede NGN. Os estudos de casos são baseados na modelagem e comparação entre receitas e despesas.

Fatores como receitas e custo que são comuns a ambas opções foram excluídos.

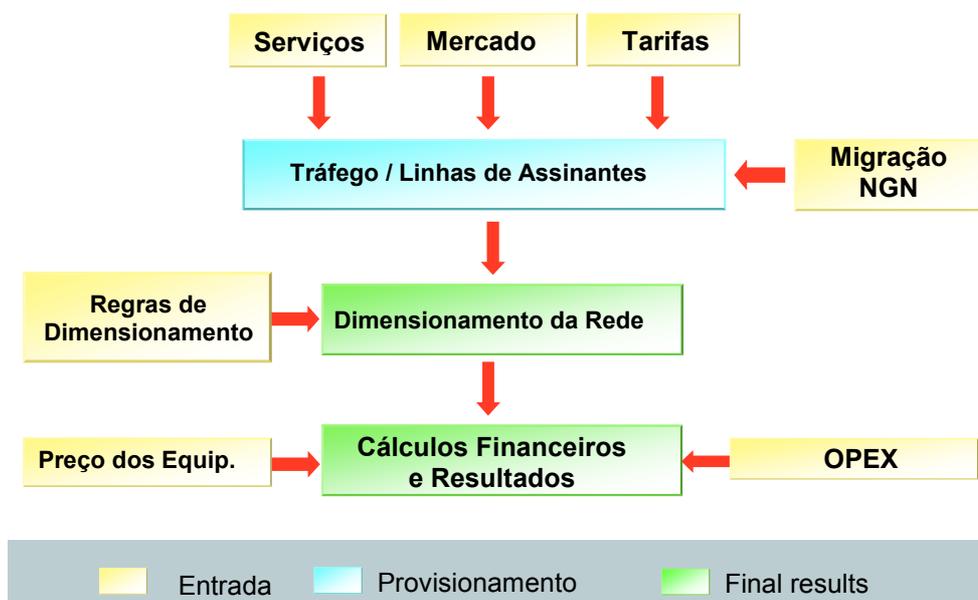
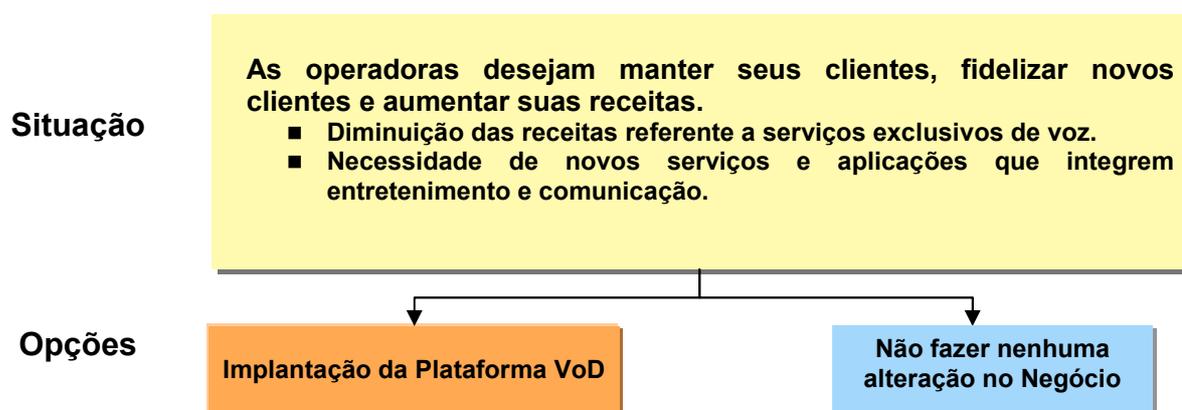


FIGURA 6 – MODELO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

3.2 VISÃO GERAL DO CENÁRIO ATUAL DAS OPERADORAS

No quadro abaixo, é descrito a visão geral do cenário atual das operadoras, representando a situação atual das operadoras, suas necessidades e as opções que permitam prover serviços e aplicações que possam aumentar suas receitas.



QUADRO 1 – SITUAÇÃO E OPÇÕES ATUAIS DAS OPERADORAS

4. SERVIÇOS

Os principais serviços identificados e desejados pelos clientes são: IPTV e VOIP; será realizada uma análise das tecnologias empregadas, projeção de mercado e a taxa de aceitação de cada serviço.

4.1 SERVIÇOS DE ENTRETENIMENTO

Neste último ano, muito foi mencionado sobre IPTV. Na realidade, a convergência do acesso banda larga com novas aplicações e serviços multimídia criou um novo desafio para as operadoras de telecomunicações e de televisão que se encontram no mercado, tornando seus convencionais serviços vídeo não tão atratividade como antes. A distribuição de áudio, e serviços de vídeo sobre as redes de dados oferece um potencial mercado de novas aplicações e serviços não só para as operadoras de televisão, mas também para as operadoras de telecomunicações, bem como para os fabricantes de equipamento e provedores de conteúdo. Com IPTV, haverá uma mudança nas tradicionais redes de televisão e nos canais de distribuição, e a televisão será um veículo para o surgimento de futuros serviços e aplicações.

A IPTV representa uma ameaça, mas também muitas oportunidades para a indústria de radiodifusão. Também abre o mercado de televisão a empresas de telecomunicações e outros provedores de serviços. Com a diminuição das receitas geradas pelo tradicional serviço de telefonia fixa, ameaçadas principalmente pela telefonia móvel e pela telefonia IP, faz com que os clientes recorram a serviços mais baratos ou até mesmo a chamadas grátis realizadas pela Internet. Assim, empresas de telecomunicações precisam oferecer novos e atraentes serviços ^[12].

4.1.1 O que é IPTV?

IPTV recorre em primeiro lugar a um método de enviar informação multimídia sobre uma rede de dados administrada com alto nível segurança e permitindo assim manter os canais e os conteúdos de televisão reservados apenas ao cliente, quando estes são transportados pela Internet, resultando em uma experiência de entretenimento personalizada. Usa os protocolos de Internet para distribuir sinais de televisão para casas via conexões de Internet de banda larga. Mas, pode fazer mais e insinuará até mesmo muito mais em um futuro próximo. IPTV permite aplicações interativas (i.e. lojas, filmes, show, “TV de ontem”, etc.) entre os telespectadores de televisão e os provedores de conteúdo de televisão. O novo nível de interatividade consiste em prover adicionais informações aos programas como: estatísticas, outras visões do campo ou medição em tempo real de uma jogada em eventos ao vivo como: um jogo de futebol ou uma partida de ténis, enquanto o espectador estiver assistindo outro jogo.

IPTV não é o mesmo que televisão de alta definição, ou HDTV, que têm o intuito de aumentar a resolução das imagens. IPTV pode utilizar como meio de transmissão o par trançado de cobre ou a fibra óptica que, no entanto não é muito comum nas casas de hoje. Sinais de voz, dados e vídeos, conhecidos como *triple play*, são agregados em pacotes do protocolo da Internet. A idéia é realizar a integração dos serviços, gerando uma única conta para o cliente. Esta integração é realizada mais eficazmente, utilizando uma tecnologia já existente e instalada como a tecnologia XDSL. Conceitualmente, aumenta a capacidade da Internet e diminui o investimento das operadoras. Utilizar uma solução centrada no equipamento de televisão em conjunto com a rede de par trançado, usada pelo serviço de telefonia tradicional, facilita a integração dos serviços de telecomunicação, como VOIP e redes sem fio.

IPTV consolida a informação sobre um único elemento de rede e uma única rede de dados, reduz despesas operacionais das operadoras de telecomunicações, fabricantes de equipamento de telecomunicação e provedores de serviços. Com IPTV, as clássicas redes de distribuição de canais, ou seja, emissoras de televisão, sofreram grandes mudanças para tornarem-se competitivas neste novo mercado.

Fabricantes e provedores de televisão: a cabo, satélite ou via as tradicionais antenas sentirão um sério crescimento e concorrência. A fundamentação técnica para uma solução IPTV não é, contudo perfeita como as soluções já implementadas na Alemanha. Para ter uma qualidade verdadeiramente aceitável é necessário no mínimo um acesso ADSL de 3 Mbit/s, que até agora é suficiente para as aplicações e serviços existentes. Outras características que precisam ser resolvidas são: tempo de descompressão do *stream* de vídeo, custo do tráfego de vídeo e o preço do acesso banda larga ^[4].

4.1.2 Projeção de mercado e taxa de aceitação dos serviços

A IPTV provê novas oportunidades para todos e está sendo adotada por provedores de telecomunicações que querem entrar nos serviços de entretenimento, visando compensar a diminuição das receitas geradas apenas pela telefonia de voz tradicional. IPTV é apontada em primeiro lugar pelos clientes residenciais com propósito e potencial de criar um centro de entretenimento em suas casas. Isto representa um enorme nicho de mercado, considerando a vantagem de que estes clientes representam uma grande parte do mercado de telecomunicações.

Provedores de serviços de: entretenimento, telecomunicações e conteúdo, podem desenvolver novas aplicações e serviços, uma vez que a rede de acesso já possui uma boa capilaridade, ou seja, a disponibilidade da rede já está resolvida. Os principais provedores são, no entanto as operadoras de telecomunicações, elas procuram alcançar a meta de prover os serviços *triplo play*, i.e. telefonia, acesso a internet e televisão sobre uma única rede de acesso, tudo de um único provedor. Deste modo, melhor transparência pode ser alcançada com uma única conta e tarifas fixas mensais.

A experiência de utilizar a televisão, como veículo, pode ser caracterizada como sendo mais abrangente e interativa como retrata a pesquisa da Information Media Group. Muitas empresas, especialmente nos EUA, que já oferecem serviço *triplo play*.

1995	1995	2003	2004	2005	2010
Asia e Pacifico	0	10.5	18.0	30.7	134.4
Europa	0	30.4	37.0	44.1	108.5
America Latina	0	3.9	4.7	5.5	13.9
America do Norte	2.3	49.0	56.4	63.8	113.0
Total	2.3	93.7	116.1	144.1	369.8

TABELA 1 – UNIDADES RESIDENCIAIS DE TELEVISÕES DIGITAIS DE 1995-2010 (EM MILHÕES)
 FONTE: INFORMATION MEDIA GROUP DE NOVEMBRO DE 2006.

A próxima geração de serviços, ou *quadruple play*, que também soma aplicações e serviços móveis já estão sendo planejadas. Ambas as opções abrem a possibilidade de aumentar o valor na cadeia das empresas de telecomunicações, e competir até mesmo mais ferozmente com empresas de TV a cabo. As empresas de equipamentos *end-products*, ou seja, produtos finais como os *set-top-boxes*, terão um novo e potencial mercado. Os provedores de serviço de conteúdos precisarão resolver a questão dos padrões abertos. Ao final de 2004, havia aproximadamente 7 milhões de clientes de acesso banda larga na Alemanha. Previsões da Pixelpark afirmam que antes de 2010 haverá mais de 17 milhões, isto representa a metade de todas as casas do país. Estes números mostram uma base significativa do potencial de clientes residenciais que poderão adquirir IPTV.

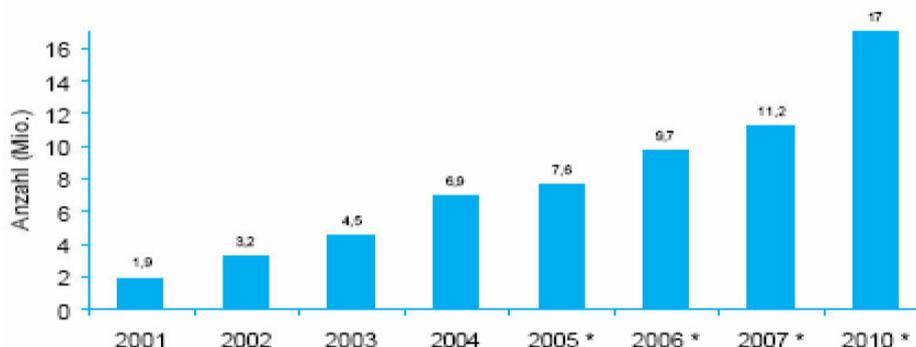


GRÁFICO 1 – ACESSO BANDA LARGA NA ALEMANHA
 FONTE : PIXELPARK / WHITE PAPER, 2005.

A Forrester Research estima que a IPTV fará que os clientes de TV a cabo e a satélite diminuam drasticamente; prevê aproximadamente 2,2 milhões de assinantes antes de 2009. A projeção de mercado considerou 12,6 milhões de

assinantes de acesso à banda larga e a projeção de aceitação de serviços consideraram os seguintes serviços: TV básica, TV paga, TV de ontem, Vídeo sob demanda (VOD), Áudio sob demanda (AOD) e Jogos.

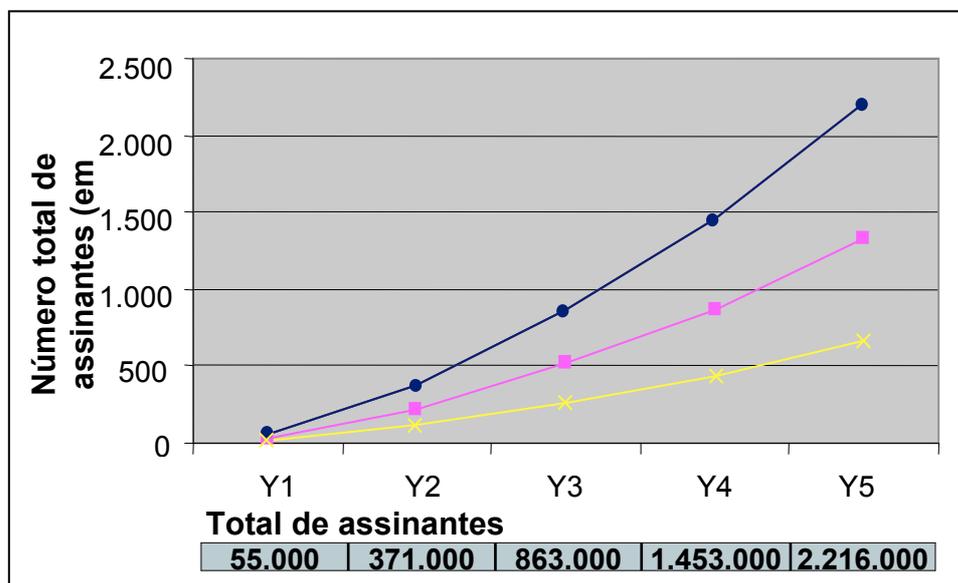


GRÁFICO 2 – PROJEÇÃO DE MERCADO

FONTE: FORRESTER RESEARCH DE OUTUBRO DE 2005.

Serviços	Taxa de aceitação de 1 a 5 anos
TV Básica	100%
TV Paga	60%
TV de ontem	100%
VOD	30%
AOD	100%
Jogos	100%

TABELA 2 – PROJEÇÃO DE ACEITAÇÃO DE SERVIÇOS

FONTE: FORRESTER RESEARCH DE OUTUBRO DE 2005.

Com este exemplo de projeção podemos concluir que aproximadamente 2,2 milhões de clientes irão adquirir os serviços da plataforma em cinco anos, refletindo 17,5% dos usuários que têm acesso à banda larga (banda larga).

A idéia de um centro de mídia é iminente. Aplicações multimídia via Internet e com equipamento de televisão permitindo o uso de: fotografias, vídeos, funcionalidades de MP3, jogos *multiplayer*, vídeo sob demanda, etc. É um atraente

argumento de compra para os clientes finais. Estas novas capacidades mudarão o mercado de televisão indubitavelmente da perspectiva de provedores conteúdos e de toda a indústria de equipamentos relacionados com estes serviços. IPTV também gerará novos fluxos de receita.

De acordo com pesquisa da Forrester, as operadoras do serviço de IPTV prometem três funcionalidades que serão o diferencial do serviço:

- a) Fácil acesso e controle da programação.
- b) Permitirá a interatividade nos serviços.
- c) Melhor distribuição da programação que a HDTV.

Feature	Telco TV promises	Ability for other providers to offer:	
		Cable	Satellite
Programming guide	Integration with the Web for better search	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niche content	Dozens or hundreds of niche network programs like sports, hobbies, and local content	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Interactivity	Gaming, commerce, multiple camera angles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> *
Communications	Caller ID, voicemail, email, and "do not disturb" features accessible from the TV or mobile phone	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enhanced TV features	Multiple picture-in-picture (PIP), faster channel changing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Video on-demand (VOD)	Ability to offer thousands of VOD choices, including HDTV VOD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HDTV channel support	More efficient use of bandwidth to support dozens of new HDTV programs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Network DVR	Ability to back up or store DVR programming, music, photos, etc., at the operators' locations	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUADRO 2 – VISÃO GERAL DO CENÁRIO ATUAL DAS OPERADORAS
 FONTE: FORRESTER RESEARCH DE OUTUBRO DE 2005.

Alguns provedores de telecomunicações já oferecem serviços de IPTV em suas redes de dados, mas são sistemas fechados e exigem que o usuário final compre um *set-top-box* especial. Eles usam freqüentemente um modelo empresarial com um conteúdo específico como o Fastweb na Itália, Belgacom na Bélgica ou o TV fone da Brasil Telecom no Brasil.

Na Alemanha, a T-online e a Arcor já oferecem conteúdos em suas

plataformas de vídeo sob demanda. A Alemanha terá disponível no mercado, já em 2006: PC preparados para serem centros de multimídia e *set-top-box* de IPTV. Estes *set-top-box* virão com ofertas de pacotes de televisão paga ou soluções de vídeo sob demanda. Deste modo, os equipamentos e o acesso aos primeiros usuários finais serão feitos de uma forma mais fácil.

Múltiplos serviços de conteúdo podem ser integrados sem a necessidade de múltiplos equipamentos receptores, por exemplo, um *set-top-box* para IPTV e um PC para funcionalidades de MP3. A integração de conteúdos é particularmente interessante, visto que o serviço IPTV será provido a uma televisão individualizada, e um programa para um único usuário como ocorre com o serviço de vídeo sob demanda. As empresas: SaskTel do Canadá e a Kingston do Reino Unido já estão ofertando o serviço de IPTV.

Como em todo mercado competitivo, há os que desejam (principalmente a Microsoft) sistemas abertos que não são controlados por provedores individuais, mas tecnicamente, eles também precisam de normas abertas como as estabelecidas na Internet, i.e. JavaScript, html, etc. É provável, que ambos os tipos de sistemas se estabeleçam no mercado. Provedores controlarão o acesso aos usuários finais e levarão sua parte na cadeia de valor. Este cenário pode se tornar uma desvantagem para os provedores de conteúdos. Hoje, a IPTV está tendo o apoio principalmente dos provedores de acesso que utilizam as tecnologias XDSL, como também dos provedores acesso via fibra óptica, i.e. Fiber-to-the-Home (FTTH).

O mercado é fragmentado, especialmente, porque cada país tem um padrão de rede de acesso banda larga. De acordo com análise do Multimedia Research Group, a taxa de crescimento para IPTV será quase 80% em 2008. Dúzias de provedores de serviços estão implementando rede óptica gigabit passiva (GPON) e a IPTV. Alguns provedores nos EUA são: Consolidated Telecommunications Company in Minnesota, Tamarack Resort de Idaho, Silver Star Communications de Wyoming, e Pioneer Telephone Cooperative de Oklahoma.

A Parks Associates estima que o mercado para IPTV alcançará 21,7 milhões de clientes em 2009, a maioria estarão localizados na Ásia e na Europa. As funções mais atraentes da IPTV são o controle e a personalização dos canais de televisão. A Parks Associates prevêem quatro segmentos para a IPTV:

- a) O grupo “televisão sob minhas condições”;
- b) O grupo “televisão interativa”
- c) O grupo “televisão convergente”
- d) O grupo “televisão sem aborrecimento”

Os grupos tendem a ser mais iguais em tamanho, com exceção do grupo “televisão sob minhas condições”, segmento que era menor, mas com forte crescimento após os anúncios na mídia. Este grupo é uma audiência para serviços personalizados como: acesso a notícias através de um botão ou opções de gravação de programas.

Não são esperados números significantes de clientes de IPTV antes de 2008 na América do Norte. A Verizon, a SBC Communications e a BellSouth estarão lançando seus serviços em meados de 2006. A Forrester Research reportou que as empresas de telecomunicações dizem que seus serviços de IPTV já suportam serviços de HDTV e programação de vídeo sob demanda, serviços estes, que utilizam intensivamente uma parte da largura de banda e que as operadoras de TV a cabo, ainda não podem fornecer estes serviços. A razão, por trás deste argumento, é que a IPTV entrega um único *stream*, com um único canal ou o único vídeo sob demanda requerido pelo cliente. Já as operadoras de TV a cabo entregam todos os canais de televisão simultaneamente.

IPTV também provê novas oportunidades para empresas como Lucent, Huawei e Siemens e outras que possam estabelecer fortes posições no mercado de acesso banda larga. Tendo o know-how e a capacidade de suportar as necessidades de largura da banda devido aos serviços de vídeos, estas empresas ficaram bem posicionadas.

4.2 SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO

Os avanços tecnológicos, iniciados no final da década de 1970, possibilitaram que voz, vídeo e dados fossem transportados através de uma única rede de telecomunicações baseada em protocolo IP, na camada de rede. Em 1995, ocorreu o uso comercial da telefonia IP e no ano seguinte foram realizados testes

entre as RTPC e IP. Atualmente, a redução no custo das ligações nacionais e internacionais tem sido a maior motivadora para uso da telefonia IP.

4.2.1 O que é VOIP?

Em ambiente dominado pelo protocolo IP, termos como: Voz sobre IP, ou seja, a transferência de áudio através de uma rede com tecnologia IP, onde pacotes de voz e dados trafegam em uma mesma rede; Telefonia sobre IP, trata-se de um serviço capaz de disponibilizar uma conexão IP, pela qual pode transitar voz, fax, e-mail e teleconferência; ou ainda a Telefonia Internet que vão se consolidando como sinônimos de avanço tecnológico ^[6].

5. MERCADO DA SOLUÇÃO

5.1 POTENCIAL DO INVESTIMENTO

A plataforma VOD permite às operadoras de telecomunicações agregarem novas receitas a infra-estrutura e serviços hoje implementados, oferecendo serviços *triple play* (voz, internet e vídeo) com uma série de aplicações de entretenimento e comunicação sobre a infra-estrutura de acesso de banda larga (ADSL).

A capacidade de suportar o protocolo H.264 (MPEG-4 Part-10), o conceito de rede inteligente de distribuição de vídeo e a comunicação cliente-servidor asseguram a otimização da banda utilizada pelas novas aplicações.

5.1.1 Aceitação do mercado

Uma boa aceitação dos clientes é um pré-requisito para a introdução do produto no mercado. A plataforma VOD provê fatores chaves para a aceitação dos clientes:

- a) Interface do usuário amigável, fácil e rápida como a utilização do aparelho de TV.
- b) Solução centrada na TV requerendo um simples *set-top-box* e um acesso à banda larga (ADSL), nenhum conhecimento de informática é necessário.
- c) Conteúdo extra, bem atrativo, pode ser oferecido aos clientes contando com uma forte proteção contra pirataria do conteúdo.
- d) Adicionalmente, a operadora de telecomunicações pode ajudar os operadores da rede nas negociações com os provedores de conteúdo, prestando consultoria em tecnologias já aprovadas pelos provedores, facilitando acordos comerciais, criando pacotes de conteúdos e responsabilizando-se pela segurança do conteúdo.

5.1.2 Rápida introdução no mercado

A rápida introdução no mercado é um dos fatores importantes em um ambiente competitivo como o mercado de telecomunicações. Os fatores chave permitem a redução do risco de introdução do produto e acelera o processo com:

- a) Solução pré-integrada com os melhores e mais atrativos componentes.
- b) Capacidade de oferecer um serviço profissional focado na operação da rede, contando com um completo conhecimento do portfólio de produtos das operadoras de telecomunicações e experiência na integração de soluções carrier grade fim-a-fim das operadoras.
- c) A plataforma VOD opera em conjunto com diversos fornecedores de todo o mundo.

5.2 EVOLUÇÃO PARA FUTUROS SERVIÇOS

A plataforma VOD é a prova da viabilidade de uma solução técnica baseada nos melhores e mais atrativos componentes inovadores existentes no mercado. Seguindo a tendência de utilizar padrões abertos com o intuito de facilitar a integração de diferentes fabricantes de equipamentos e novos serviços e aplicações que possam surgir na rede de nova geração (NGN).

Permite a expansão de serviços carrier grade a um grande número de clientes, sem a necessidade de grandes investimentos na infra-estrutura da rede já instalada, bem como preparando a rede para a evolução de novos serviços de “casa inteligente” (*Smart Home Services*) baseados no portfólio de produtos da rede de nova geração (NGN) como: aplicações e infra-estrutura da rede de telecomunicações, serviços de telefônica fixa (VOIP), serviços comerciais (Vídeo Conferência), convergência fixo-móvel, controle de eletrodomésticos (*Smart Home*), tecnologias na área médica e novas tecnologias em desenvolvimento.

5.3 INVESTIMENTO E OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS

5.3.1 Análise do investimento

O corte de gastos não irá aumentar a receita das operadoras de telecomunicações, a solução com a plataforma VOD provê novas receitas. Criar novas receitas com um atrativo serviço multimídia integrado. Resultados do estudo de caso do negócio em uma operadora de telecomunicações.

Solução plataforma VOD:

- a) Integração entre comunicação e entretenimento;
- b) Novas receitas sobre a infra-estrutura de acesso à banda larga (novos serviços);
- c) Retorno do investimento em 1 ano e meio (Pagamento total de toda a solução).

Apesar da existência em língua inglesa de termo análogo a investimento, *investment*, a bibliografia disponível sobre os valores de investimentos em projetos não se utiliza deste termo, mas sim dos termos CAPEX e OPEX, que significam, respectivamente, *capital expenditure* (gasto de capital) e *operational expenditure* (gasto operacional). Assim, para a plotagem do gráfico 3, foram utilizados os dados relativos à CAPEX, OPEX e NPV, dada a definição de investimento adotada, pela qual investimento é gasto em formação de capital fixo a longo prazo, gastos operacionais de curto prazo e o valor presente líquido.

O termo NPV significa valor presente líquido (Net Present Value), que é igual ao valor de um fluxo de caixa (movimentos de caixa relativos a um dado investimento) descontado, usando como taxa de desconto a taxa escolhida pela empresa investidora como custo de oportunidade do seu capital (BODIE E MERTON, 1999).

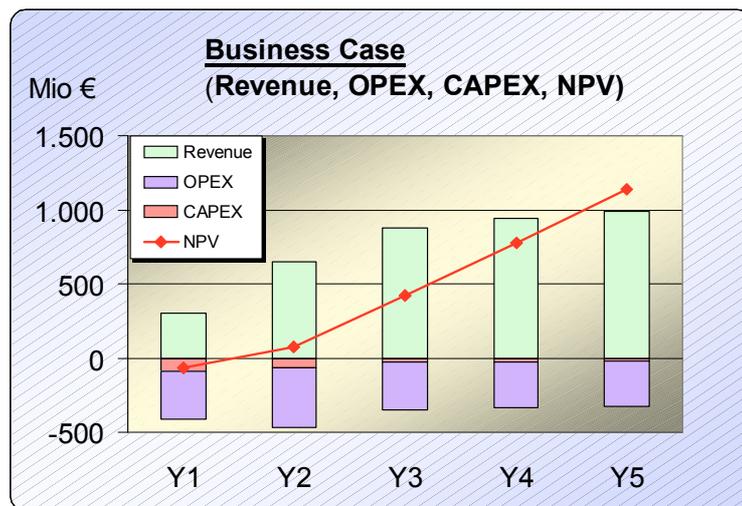


GRÁFICO 3 – RETORNO DE INVESTIMENTO DO PROJETO
 FONTE: INFONETICS RESEARCH 2005.

Termos utilizados: Revenue (Receitas), OPEX - Operational Expenditures (Custos operacionais) e CAPEX - Capital Expenditures (Custos de investimentos do projeto).

Características desejáveis:

- Conceito de grande apelo no mercado com significativa intenção de compra. A definição dos pacotes de serviços desejáveis pelos clientes, é a chave para o retorno do investimento;
- Expectativa de excelente qualidade tanto no conteúdo quanto na qualidade de serviço (QOS);
- Serviços com o maior apelo no mercado: Vídeo sob demanda (VOD), Vídeo Telefonía, SMS/MMS e Jogos sob demanda;
- Preço justo será a chave para o sucesso do negócio.

5.3.2 Oportunidade de negócios

Podemos dividir o projeto em cinco oportunidades de negócios como descrito abaixo:

- Serviços: Provedores de Conteúdo (Content Providers) e Provedores de Serviços de Aplicações - ASP (Application Service Providers) . Os provedores de conteúdo serão responsáveis pelos seguintes serviços:

vídeo sob demanda VOD, rede de TV (pacotes de canais), e internet sob a TV. Os provedores de serviços de aplicação serão responsáveis pelos seguintes serviços: jogos sob demanda, acesso ao console de jogos e gravador pessoal de vídeo Personal Video Recorder (PVR).

- b) Controle: Operadoras de Telecomunicações e Provedores de Serviços de Internet – ISP (Internet Service Provider) serão responsáveis pelos seguintes serviços: gerência dos direitos autorais dos conteúdos, controle dos recursos de banda, controle das aplicações e controle da comunicação da rede de acesso com os provedores de serviços e aplicativos.
- c) Acesso e Transporte: Operadoras de Telecomunicações serão responsáveis pela rede de acesso (ADSL) e pela rede de transporte que deverá manter a qualidade do serviço (QOS).
- d) Acesso a outras redes de telecomunicações: Operadoras de Telecomunicações serão responsáveis pela interligação com a rede pública de comutação por circuitos (PSTN) e com a rede móvel de terceira geração.
- e) Rede Local: Surgirá um novo mercado para pequenas empresas que prestam serviços às operadoras de telecomunicação ou diretamente aos clientes residenciais e comerciais, estas empresas serão responsáveis por: instalar os *set-top-box* nos clientes e agregar novos serviços a solução como: redes *wireless* locais, controle de segurança e acesso, controle de eletrodomésticos e outros serviços.

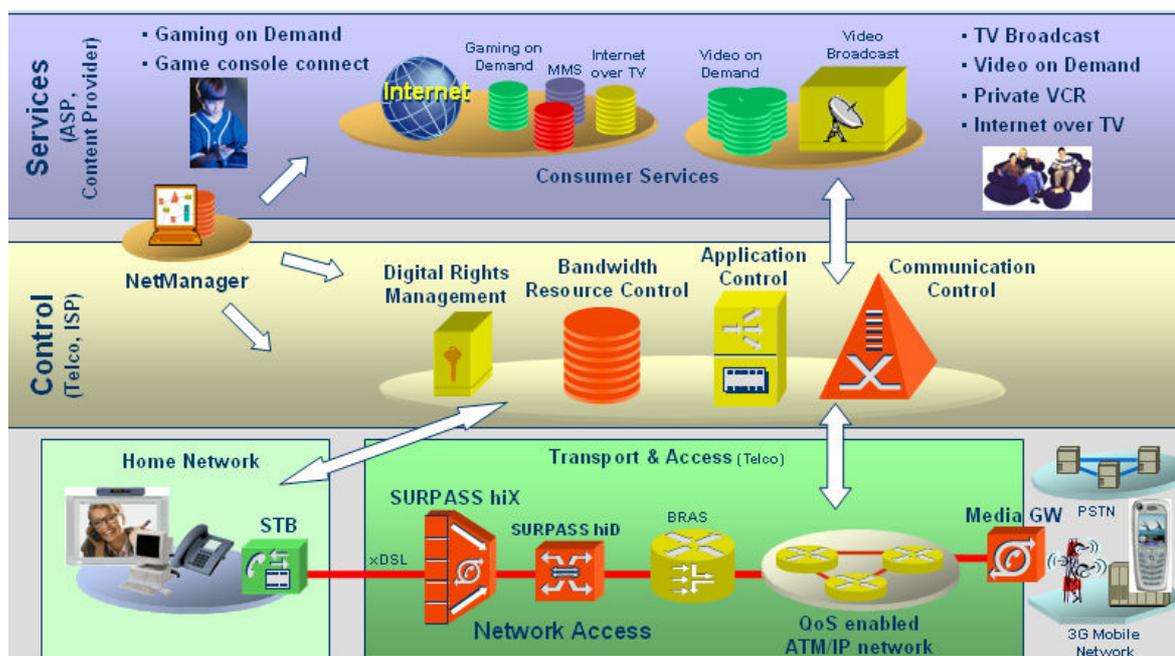


FIGURA 7 – RETORNO DE INVESTIMENTO DO PROJETO
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

5.3.3 Como introduzir a solução da plataforma VOD no mercado

O projeto deve visar à introdução de novas aplicações e soluções, em conjunto com as operadoras, no mercado alvo das operadoras de telecomunicações. No primeiro momento são preferenciais os clientes que já possuem acesso à banda larga (ADSL).

Deve haver parcerias para obter-se rápida introdução no mercado, o modelo de parceria ganha-ganha (WIN-WIN), modelo este que compartilhar riscos e lucros é o mais adequado.

Para aumentar a relação custo-eficiência é fundamental que os processos e atividades que sejam específicos sejam moldados basicamente em dois modelos de terceirização: *Outsourcing* e *Out-tasking*.

A janela de oportunidade no mercado é agora, deve ser feito em paralelo o desenvolvimento e a implementação do projeto.

Para maximização das receitas deve ser feito o marketing da solução em conjunto com o desenvolvimento do processo de operação.

Adaptação flexível a mudanças do mercado, ou seja, rede sob demanda, a solução permite o crescimento de acordo com a necessidade dos clientes e integração de outros serviços, visto que trabalha com protocolos abertos.

6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

A solução SURPASS Home Entertainment é um conceito modular que permite à operadora atingir um crescimento sustentável de receitas através da entrega de aplicações inovadoras de entretenimento e comunicações. Ela adiciona valor à infra-estrutura de banda larga com a facilidade de uso da TV, tornando o televisor do usuário em um verdadeiro centro de comunicações e entretenimento na sala da estar.

Com a solução SURPASS Home Entertainment temos uma solução fim-a-fim testada e garantida, combinando o melhor da tecnologia NGN com os melhores parceiros. A solução foi projetada para ser integrada perfeitamente ao ambiente existente da operadora: rede de banda larga, rede IP, PSTN (*Public Switched Telephony Network*), sistemas de gerenciamento (*billing, customer relationship management, supervisão*), etc.

A solução é puramente digital, sendo que todo o conteúdo de vídeo é armazenado ou transmitido em formato digital para o STB (*set-top-box*), utilizando codec H.264 / MPEG-4 part 10. Codec MPEG-2 também é suportado. Os serviços de comunicação, vídeo telefonia e VOIP, são baseados em SIP (*Session Initiation Protocol*)^[9]

6.1 DIAGRAMA DE REDE

Para descrever a solução será apresentada uma visão geral da solução, identificando os equipamentos em função de sua aplicação^[9].

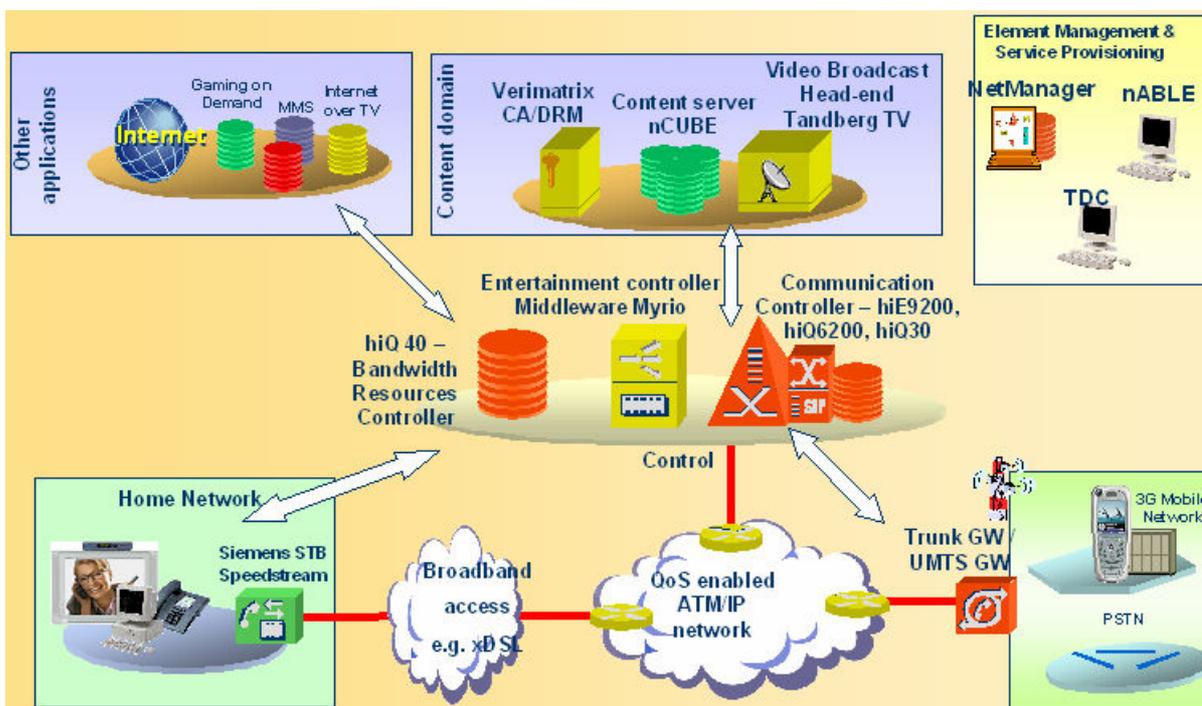


FIGURA 8 – VISÃO GERAL DA SOLUÇÃO DE VÍDEO SOBRE DSL
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

As principais partes da arquitetura da solução são:

- a) Home Network: Os serviços são trazidos até a casa do usuário através do STB, do modem ADSL e do aparelho de TV. Outros equipamentos domésticos podem ser conectados ao STB, se desejado, como PC, aparelho de som, telefones, câmeras, etc. – os modelos do STB que podem ser utilizados na solução são: SpeedStream 8400, 8700 e 8400.
- b) Elementos de controle:
 - Middleware: Software que faz a intermediação entre o usuário, as aplicações e a rede, permitindo à operadora provisionar e gerenciar usuários, conteúdos, pacotes de canais, transações de compra, tarifação, etc. – Myrio TotalManage (back-office) e Myrio Interactive (client no STB). Middleware é a designação genérica utilizada para referir os sistemas de software que se executam entre as aplicações e os sistemas operativos. O objetivo do Middleware é facilitar o desenvolvimento de aplicações, tipicamente aplicações distribuídas,

assim como facilitar a integração de sistemas já implementados ou desenvolvidos de forma não integrada. O projeto dá ênfase na geração designada por "*Web Services*".

- Controlador de comunicação: Possui funcionalidades de um softswitch. Ele estabelece as chamadas de vídeo telefonia e sessões VOIP através de SIP, controla as chamadas e os *gateways*. – SURPASS hiE9200, hiQ6200, hiQ4200. O Softswitch é responsável pelo encaminhamento, supervisão e liberação das ligações que trafegam pela rede IP. É uma parte estratégica da rede onde fica o equipamento chamado *Media Gateway Controller* ou Softswitch que é a inteligência da rede. O Softswitch (processador central da NGN), o qual controla as chamadas através de *gateways*, usando para isto os protocolos como SIP ou H.248, tem a função de interpretar os números discados pelo assinante, acompanhar e controlar o estabelecimento da chamada, além de deter tarefas relacionadas à tarifação.

- Controlador de recursos de banda: Controla a banda disponível na rede e a banda necessária para cada serviço requisitado, assegurando que o serviço somente será disponibilizado caso o usuário tenha banda suficiente para recebê-lo. – SURPASS hiQ 40.

c) Domínio do conteúdo: Também conhecido como head-end, é o local onde ficam os servidores de vídeo, *encoders*, *streamers*, receptores, antenas, etc. A solução é baseada em:

- Vídeo broadcast (*encoders*, *decoders*, demoduladores, *streamers*) – Tandberg TV.

- Servidores de VOD – nCube n4x Streaming Media Appliance.

- CAS e DRM – Verimatrix VCAS Server e RTES Server.

d) Domínio de aplicações: Local onde ficam os servidores das aplicações, como servidores de mensagens, jogos, etc.

6.2 QUALIDADE DE SERVIÇO - QOS

Um dos valores agregados da SURPASS Home Entertainment é o mecanismo implementados para controle de recursos de banda, que assegura que a qualidade de serviço requerida estará disponível quando a rede aceitar uma requisição de serviço do usuário.

Este mecanismo se concentra no controle de admissão no acesso como o ponto crítico para a entrega do serviço, considerando que o mecanismo para prover QoS no backbone IP é bem estabelecido. O componente chave para esta tarefa é o SURPASS hiQ40. O objetivo de introduzir controle de recursos é ter uma visão instantânea dos recursos de transporte utilizados pela solução, em todos os links lógicos.

Uma requisição para um serviço (por ex. Video on Demand) é enviada para o SURPASS hiQ40 contendo a identidade do assinante e a banda requerida para este serviço específico. O hiQ40 checa se há banda suficiente disponível em cada link lógico em todo o caminho utilizado pelo assinante. Se houver, então o hiQ40 garante o recurso para a nova sessão, envia uma mensagem positiva para o assinante e atualiza sua tabela interna de recursos. Para serviços de comunicação, como vídeo telefonia, o procedimento é feito tanto para o lado do assinante A, como para o lado de B.

O SURPASS hiQ40 não possui os dados completos da sessão por assinante, ele possui apenas uma lista, mostrando quanto de recurso está em uso por cada assinante. O hiQ40 calcula, em tempo real, os links lógicos que serão utilizados por um assinante específico. Para fazer isso, o hiQ40 precisa conhecer a topologia da rede de acesso. A informação necessária para isso está armazenada na base de dados de topologia de rede. O hiQ40, em tempo real, a banda disponível para uma classe de tráfego específica em diversos links lógicos. Este cálculo usa apenas dados armazenados no próprio hiQ40, pois não há interfaces com os elementos da rede para conseguir estas informações. É assumido que cada usuário vai utilizar a banda requisitada (e paga) completamente, mesmo que a banda utilizada seja menor que o máximo. Abaixo, o mecanismo é descrito em mais detalhes ^[9].

6.2.1 Reserva - Baseada na Rede

No cenário baseado na rede, as reservas no hiQ40 serão feitas a partir do servidor de conteúdo ou do controlador de serviços de vídeo telefonia. As reservas serão feitas somente para serviços que consomem banda. Estes serviços são: serviços *On Demand* e Vídeo Telefonia. Serviços broadcast não terão reserva de banda.

No caso de VOD, acontece o seguinte: O usuário escolhe um vídeo através do controle remoto do STB. A requisição é enviada para o servidor de VOD via RTSP. Antes do servidor começar a enviar os *streams*, a requisição de reserva de banda é enviada para o hiQ40. Em caso de banda disponível, os *streams* começarão a ser enviados e o hiQ40 armazenará a reserva em sua base de dados [9].

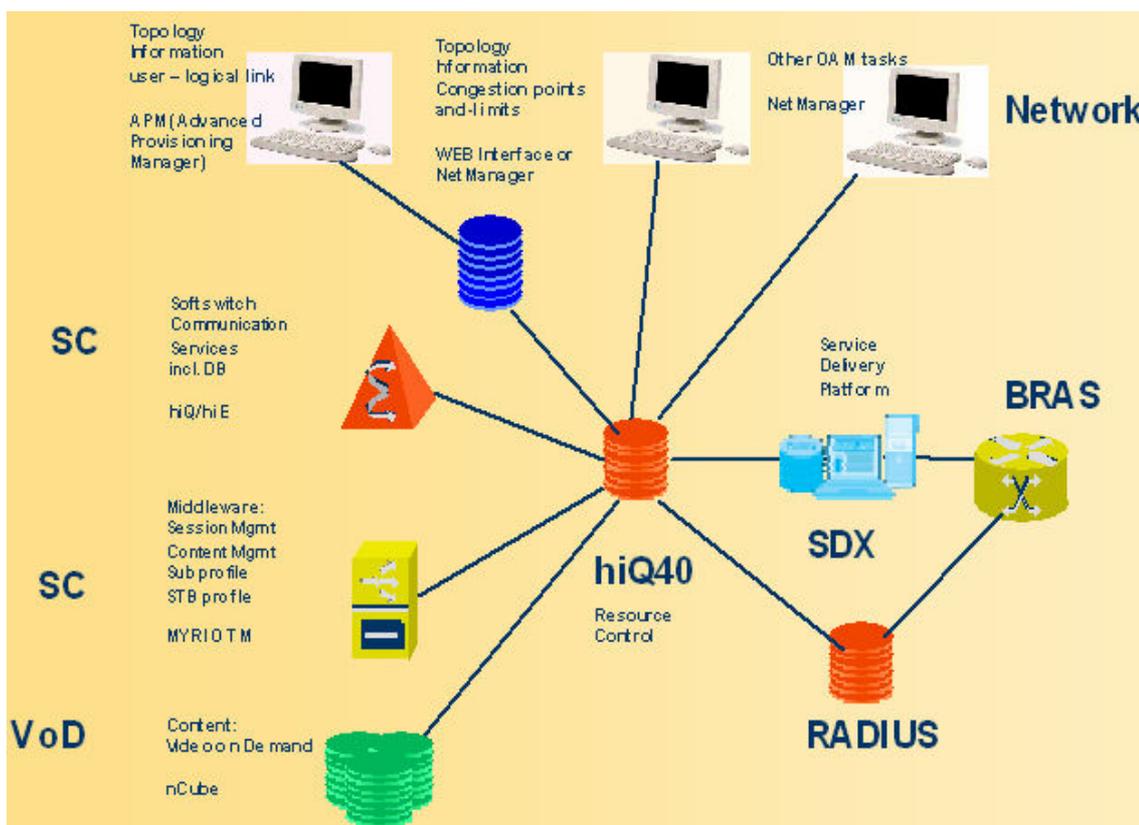


FIGURA 9 – INTERFACES DE CONTROLE DE RECURSOS
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. [9]

6.2.2 Reserva – Baseada no STB

Todas as requisições de banda são feitas pelo STB. O software Myrio, que roda no STB, faz todas as reservas para serviços *on demand*. Para vídeo telefonia, a reserva cai diretamente na pilha SIP.

A vantagem deste cenário é que as reservas são independentes de qualquer implementação de reserva de QoS nos servidores da rede. Nenhum software adicional é necessário nos servidores de VOD.

Para VOD, a implementação é como segue: O usuário escolhe o vídeo através do controle remoto do STB. O STB, primeiramente, pergunta ao hiQ40 se há banda suficiente disponível. O hiQ40 checa a base de dados e, em caso de recursos suficientes, o RTSP envia a requisição ao servidor VOD e este começa a enviar os streams [9].

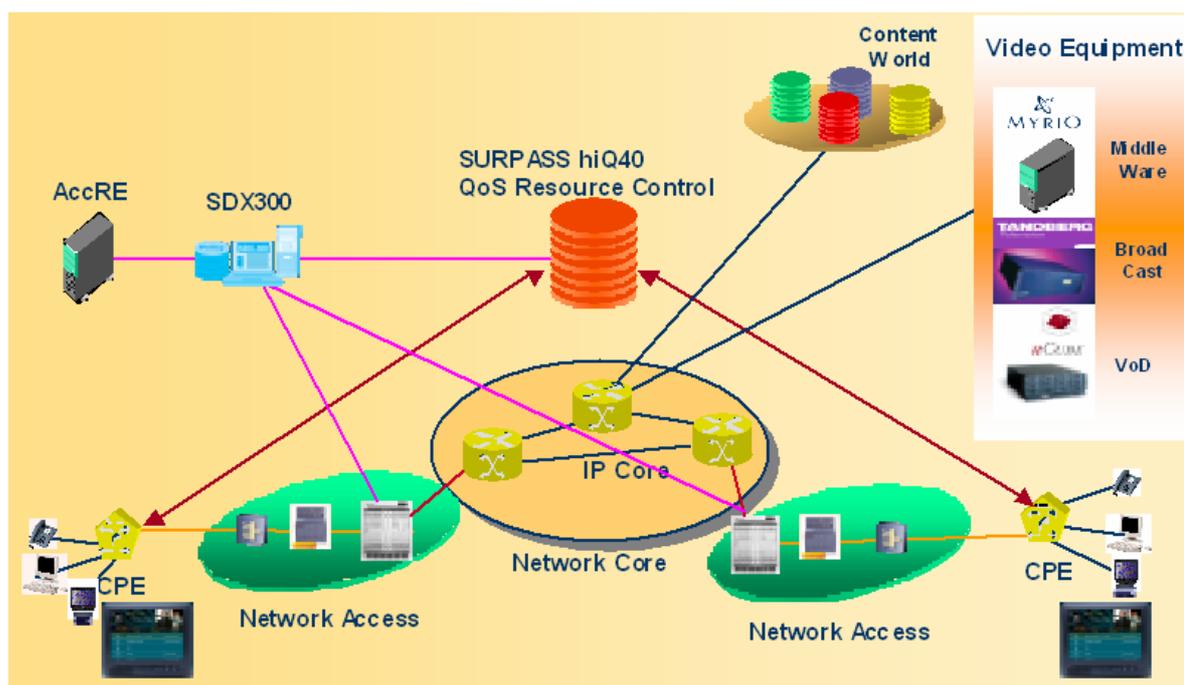


FIGURA 10 – VISÃO GERAL DAS INTERFACES DE REDE
FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. [9]

6.3 EQUIPAMENTOS

6.3.1 Tandberg (Broadcast TV)

A solução SURPASS Home Entertainment é baseada em equipamentos de head end para broadcast de vídeo da Tandberg Television ^[9].

O equipamento do head-end de vídeo/broadcast utilizado é capaz de codificar streams de vídeo em tempo real, utilizando a técnica de compressão H.264 (MPEG-4 part 10). Sendo que o vídeo a ser codificado pode ser obtido através de satélite, cabo, antena terrestre, servidor de vídeo, mídia, etc.

O stream multicast UDP/IP é produzido pelo encoder H.264 em sua saída IP. Do head-end para o roteador de borda/acesso, os dados são transportados sobre Ethernet (FE).

Se o serviço de acesso condicional (Verimatrix) é requerido, o equipamento de scrambling/criptografia em tempo real (RTES) é colocado na saída da porta IP do encoder H.264.

A configuração dos equipamentos específicos para um projeto de broadcast de vídeo depende de uma série de parâmetros como número e tipo dos canais. É descrita uma configuração de exemplo com o objetivo de ilustrar uma configuração típica de uma solução de head end para serviços de broadcast de vídeo.

A figura mostra a arquitetura proposta para um sistema de codificações em tempo real com redundância. O sistema de aquisição de sinal é composto de 2x (20+1) receivers profissionais TT1260 com módulo de entrada COFDM e saída SDI com áudio embutido. As múltiplas saídas do receiver irão alimentar os encoders através de uma matriz redundante SDI que é controlada pelo Tandberg Device Controller (TDC).

A entrada do sistema é na forma de SDI com áudio embutido, fornecida pelo sub-sistema de aquisição de sinal. Se for necessário, outros sinais de entrada podem ser suportados, incluindo vídeo composto e áudio analógico.

A compressão do vídeo e do áudio é feita pela plataforma de codificação

EN5930 AVC, que é mostrada em configuração de redundância N+1. Estes encoders recebem os sinais de entrada SDI, fazem a compressão do vídeo e do áudio e entregam na saída o stream comprimido em uma interface Ethernet 10/100 Base-T.

A comutação da redundância dos sinais de entrada é facilitada pela matriz SDI que, juntamente com os encoders, está sob o controle do sistema de gerenciamento Tandberg Device Controller (TDC).

Para prover comutação da redundância dos streams de saída, um switch Cisco é empregado.

O sistema Tandberg Device Controller é responsável pela configuração dos equipamentos, monitoramento do estado e de falhas. Caso erros sejam detectados no sistema, o TDC irá automaticamente iniciar a comutação de redundância dos equipamentos, incluindo o roteamento dos sinais de entrada e saída. Conforme exemplifica a figura na página a seguir.

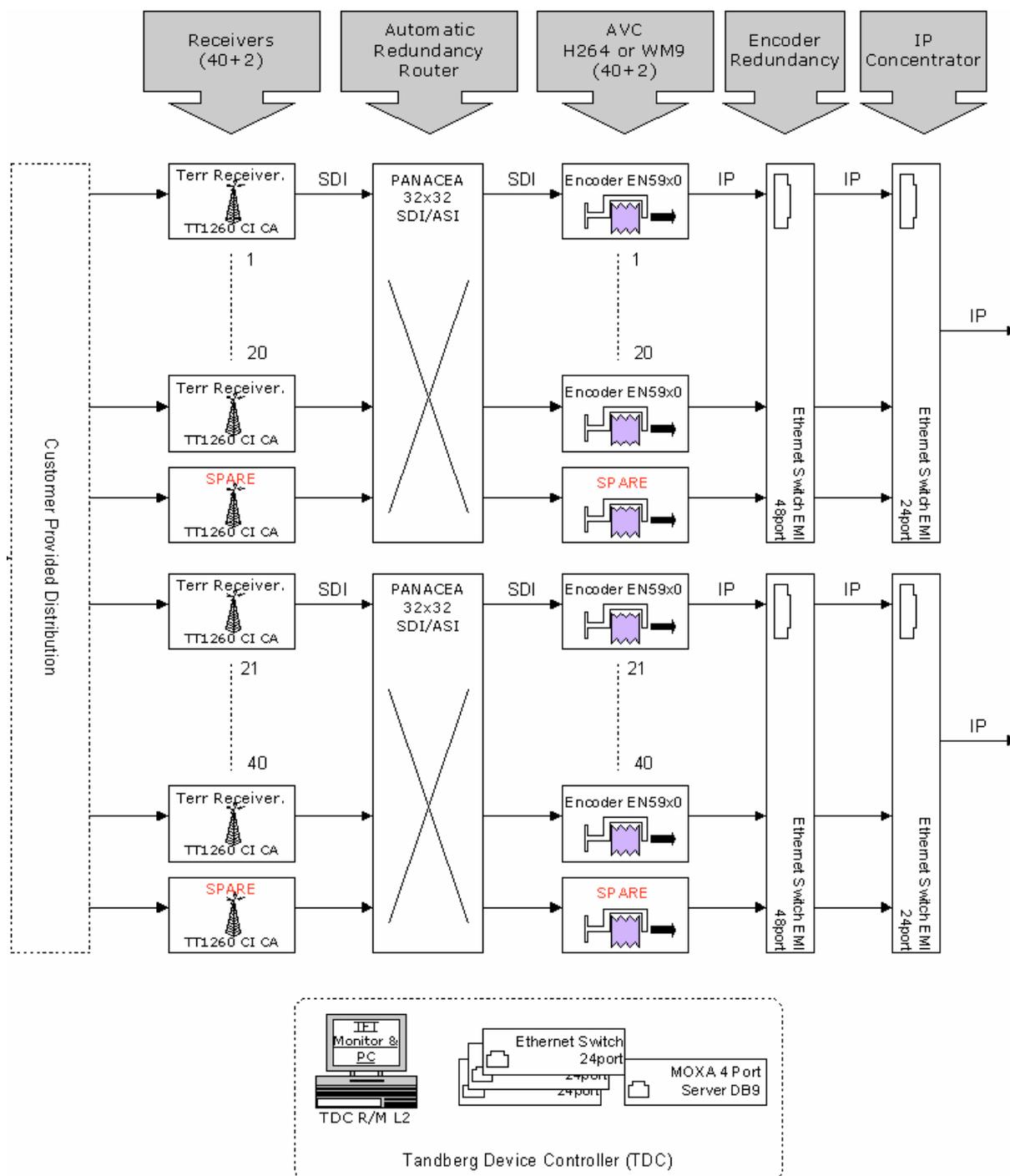


FIGURA 11 – CONFIGURAÇÃO DE UM HEAD END COM EQUIPAMENTOS TANDBERG TV
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

A plataforma para fornecer os serviços de broadcast de vídeo para redes DSL consiste dos seguintes elementos:

- a) Transport Stream Descrambler: O TT1260 é o receiver / decoder 4:2:2 de alto desempenho da Tandberg Television. Ele oferece o que há de melhor em confiabilidade e desempenho e suporta uma vasta gama de entradas e opções de acesso condicional. O receiver está disponível em versões com diferentes tipos códigos, como QPSK, 8PSK e 16QAM. Há, também, um decodificador também com duas entradas ASI. Estas podem ser configuradas como redundantes, fazendo o receptor comutar entradas, caso o stream falhe. As outras interfaces suportadas também incluem: duas saídas SDI. O TT1260 também é capaz de embutir áudio no SDI, duas saídas PAL/NTSC composta, porta de controle RS232 e Porta Ethernet. O TT1260 tem uma estrutura fácil de usar com um display LCD de “janela dupla”. O teclado simplificado de controle também possui botões iluminados que guiam o usuário pelo menu.
- b) MPEG-4 Encoders/ IP streamer: O EN5930 é um dos produtos da nova geração de encoders de vídeo avançados. Seu alto desempenho é resultado da sofisticada tecnologia MPEG-4 part 10 (H.264/AVC) de compressão de áudio e vídeo, implementada no sistema Tandberg Intelligent Compression Engine (ICE). Além das demandas reduzidas de banda comparado à tecnologia MPEG-2, ele leva uma grande variedade de funcionalidades avançadas de broadcast, entregando conteúdo de ótima qualidade, de 256 kbps e 3 Mbps. O EN5930 provê baixa latência, instalação e operação simples, consistência de saída garantida e desempenho superior, fazendo dele ideal para fácil operação de serviços broadcast. Ele é uma evolução da plataforma de encoder E5710, conhecida mundialmente. As principais funções do EN5930 incluem um extensivo pré-processamento para redução de ruído, inserção de frame e desentrelaçamento profissional. Suporta QSIF para resolução total D1 NTSC / PAL. Também provê saída ASI com MPEG-2 transport stream (com opção para IP) e suporta codificação de até 2 canais estéreos com MPEG Layer II, Dolby AC-3 e opções para AAC e AACPlus™.
- c) Tandberg Device Controller (TDC): O TDC é um sistema de

gerenciamento de elemento utilizado para configurar e supervisionar equipamentos instalados em múltiplas localidades. Quando monitoramento/gravação de alarmes e controle de redundância são requeridos, um servidor TDC é instalado em cada site. Um cliente central é usado para comunicar com cada servidor local. O servidor TDC foi projetado para executar as tarefas de configuração, supervisão e comutação de redundância. O TDC suporta MIB de alarmes SNMP para qualquer sistema de gerenciamento de redes de nível superior.

6.3.2 nCube (Servidor VOD)

VOD é um serviço multimídia interativo (assimétrico) que permite aos usuários pedir e assistir filmes de alta qualidade (THX, surround sound, HDTV) sob demanda de forma individual (o conteúdo é armazenado na rede e enviado sob demanda). Ele oferece aos consumidores a conveniência de uma vídeo-locadora em casa, acessível 24 horas por dia ^[9].

As funções de controle são muito parecidas com aquelas encontradas em videocassetes e DVD players, como Fast-Forward, Pause e Rewind. A provedora de serviços opera um servidor de vídeo, onde centenas de filmes estão disponíveis sob demanda simultaneamente e podem ser pedidos pelos usuários a qualquer hora.

A aplicação do servidor provê navegação customizada, incluindo menus apropriados que mostram os filmes disponíveis de acordo com a busca feita pelo usuário, ou acessando o catálogo inteiro, ordenado alfabeticamente ou por gênero. Após ter escolhido o filme desejado, uma conexão RTSP (Real-Time Streaming Protocol) é estabelecida com o servidor de vídeo, iniciando o streaming em direção do STB, que decodifica e mostra o filme na tela da TV. VOD utiliza canais de banda-larga individuais para transmissão e um canal de banda-estreita para o canal de retorno, para comunicação com o servidor. Os canais são dedicados para cada usuário e são disponibilizados apenas durante o período de uso.

O uso do serviço de VOD está sujeito à cobrança, e os custos são

baseados no número de filmes vistos. Este novo tipo de aluguel de vídeos self-service significa, para o usuário, menor custos de serviço se comparado a vídeo-locadoras convencionais.

Com o n4 Streaming Media Appliance, a nCube alcançou novamente um sistema de streaming de alta escalabilidade para aplicações desde pequenas configurações até grandes aplicações comerciais que requerem dezenas de milhares de streams de vídeo. Os componentes internos e as placas, juntamente com os periféricos externos, foram projetados para prover um desempenho incremental.

O n4 Streaming Media Appliance é o produto mais escalável que a nCube possui atualmente. Simplesmente adicionando outras unidades idênticas – Hubs -, um sistema completo de provisionamento de vídeo pode ser configurado para prover de 160 até 44.000 streams de 3 Mbps de alta qualidade, simultâneos e até 140.000 horas de armazenamento de conteúdo.

Cada n4 Streaming Media Appliance Hub contém 4 entradas de disco SCSI de alta velocidade, um processador Pentium® Intel®, e um subsistema único de interconexão Hypercube com acelerador de fornecimento de vídeo integrado. Os Hubs podem ser configurados para utilizar saídas ATM/OC-3, ATM/OC-12, 64-QAM, 256-QAM, DVB-ASI, Ethernet, Gigabit Ethernet ou vídeo analógico, em qualquer combinação. Esta arquitetura provê uma possibilidade de upgrade perfeitamente incremental e balanceada.

O n4 Streaming Media Appliance foi projetado para que a adição de um Hub ou recurso de disco resulte em incremento de processamento e de capacidade de throughput. A taxa total do sistema é expandida a cada adição incremental de um módulo de I/O. A arquitetura modular do n4 Streaming Media Appliance permite uma expansão de processamento, I/O e interconexão alanceada e incremental.

O n4 Streaming Media Appliance mantém a aclamada e provada topologia de interconexão Hypercube. Casada com o Sistema Operacional nCube Transit™, esta arquitetura prove a matriz de comutação mais eficiente e de maior desempenho para atender à intensa demanda de I/O do fornecimento interativo de vídeo.

O sistema Interactive Digital Video Server do servidor de vídeo n4, da nCube, rodando o software nVS, prove a solução de VOD mais escalável, modular, confiável e custo-efetiva do mercado. Os sistemas de servidores de vídeo n4

empregam a aclamada e provada topologia de interconexão Hypercube. Casada com o Sistema Operacional nCube Transit™, esta arquitetura prove a matriz de comutação mais eficiente e de maior desempenho para atender à intensa demanda de I/O do fornecimento de conteúdo multimídia.

O projeto do Hypercube permite um grande número de usuários acessando a mesma cópia de um determinado filme. Um servidor n4 pode enviar streams até a máxima capacidade de throughput enquanto guarda apenas uma cópia de todo o conteúdo, permitindo ao operador do serviço VOD evitar a replicação de conteúdo nos sistemas.

O sistema de gerenciamento nABLE On-Demand permite a gerência de todos os aspectos do VOD – sistema, conteúdo, negócios – de uma única plataforma, integrada, que dá controle e visibilidade para atingir máxima receita de cada mercado. O nABLE reduz a intervenção manual, simplifica as operações e reduz os custos porque há um processo para gerenciar o VOD em níveis corporativo, regional e local, em tempo real e através de diferentes sistemas VOD.

6.3.3 Myrio (Middleware)

A responsabilidade principal do Middleware é assegurar a interoperabilidade da operação completa do serviço de vídeo. No ambiente de vídeo, é o Middleware que permite à operadora prover ao usuário serviços como TV e Video-on-Demand, além de habilitar estas funções no Set Top Box. O Middleware não está limitado a qualquer operação individual no sistema, mas é capaz de se comunicar diretamente com cada componente da solução ^[9].

A arquitetura de software está no coração do Middleware. Ela provê a fundação para a criação de novos serviços geradores de receita e também estende a interface com os sistemas existentes. Para oferecer um serviço realmente completo que seja adequado à infra-estrutura existente, o software provê interfaces de programação de aplicação (API), que estendem a habilidade para desempenhar novas funções e trafegar dados entre os sistemas. Da criação de um simples usuário no sistema de gerenciamento de clientes (SMS) até a apresentação de uma conta unificada no sistema de tarifação da operadora, o Middleware facilita todo o fluxo, do início ao fim.

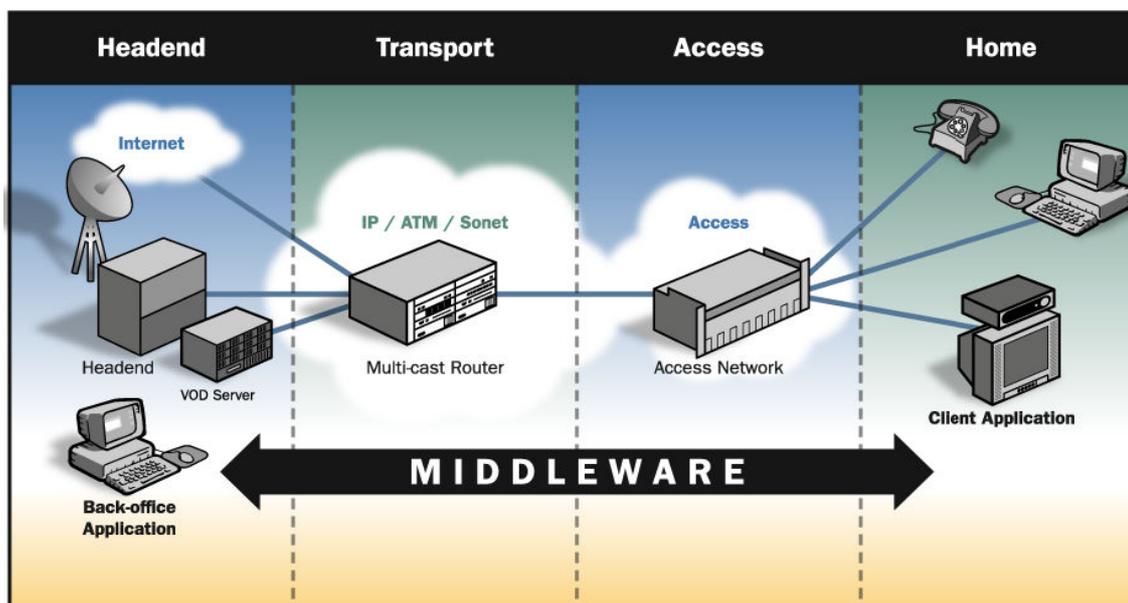


FIGURA 12 – ATUAÇÃO DO MIDDLEWARE NA SOLUÇÃO DE VÍDEO
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

A figura abaixo representa as muitas camadas em que o Middleware gerencia o sistema completo, incluindo a rede, sistemas de suporte operacional (OSS), tarifação e segurança. Como cada camada utiliza métodos de comunicação e protocolos únicos, o Middleware se adapta apropriadamente. Isto é especialmente importante quando a falta de interfaces normalizadas cria um ambiente que proíbe a interoperabilidade entre os sistemas legados.

Esta janela de tempo também se estende à experiência do usuário através do STB. A experiência do usuário é crítica para o sucesso do serviço. A operadora deve se posicionar para conhecer às necessidades de seus clientes e customizar o serviço de acordo. Então, a flexibilidade do Middleware permite customizar a interface e prover conteúdo único.

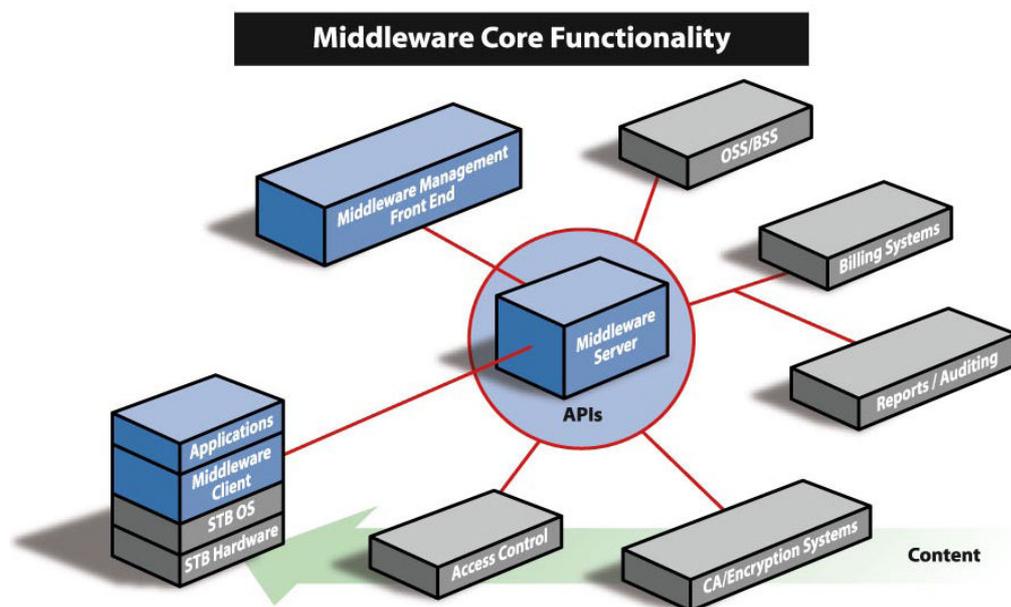


FIGURA 13 – PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO MIDDLEWARE MYRIO
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

A figura abaixo mostra uma visão geral dos componentes que formam uma rede de TV sobre IP. Este diagrama assume uma rede de acesso DSL baseada em ATM com conexão em ATM para o backbone. Isto pode variar de acordo com a solução de acesso escolhida e os requisitos de cada operadora.

Os principais componentes desta arquitetura são:

- a) Data Center – Este componente abriga a aplicação Myrio, a base de dados e os servidores IP que são necessários para a solução de IPTV da Myrio. O Data Center também pode armazenar outros sistemas de gerenciamento, como os necessários para gerenciar os servidores de conteúdo do head-end. O Data Center é onde as aplicações Myrio TotalManage e Myrio Interactive rodam. Uma arquitetura de Data Center escalável e disponível é descrita em um documento separado. Isto vai auxiliar no dimensionamento de um Data Center que atenderá as necessidades da base de assinantes da operadora.
- b) Backbone – Em diferentes casos, a rede de acesso pode ser conectada aos nós de serviço utilizando backbones de diferentes

tecnologias e topologias. O backbone é usado para conectar de maneira flexível a rede de acesso a vários nós de serviço. O backbone provê as seguintes funcionalidades:

- Banda suficiente para suportar o tráfego entre a rede de acesso e os nós de serviço;
 - Suporte apropriado de QoS para vários serviços;
 - Roteamento do tráfego entre a rede de acesso e os nós de serviço;
 - Multicast dos canais de TV/Música em pontos otimizados;
 - Controle de admissão em caso de congestionamento;
 - Interfuncionamento de tecnologias de backbone (ex. ATM-IP)
- c) DSL-NT – Este dispositivo geralmente chamado de modem DSL ou Dispositivo de Acesso Integrado (IAD), termina as camadas ATM e xDSL. Um DSL-NT suportando serviços de vídeo de suporte, no mínimo, as seguintes funções:
- Múltiplos VCCs;
 - Filtro do tráfego IGMPv2 em VCC dedicado no upstream;
 - IEEE 802.1d bridging sem Spanning Tree. Spanning Tree não é requerido no NT, pois a rede interna do assinante não é acessível por múltiplas bridges;
 - RFC 2684 LLC/SNAP Bridge Encapsulation

O software do Middleware da Myrio pode associado a cada aplicação conforme, descrição abaixo:

- a) Back-office software (TotalManage): É essencial que qualquer novo serviço introduzido em uma rede existente seja acompanhado com as ferramentas de gerenciamento necessárias para minimizar os gastos operacionais. A Myrio provê todas as ferramentas necessárias para provisionamento, configuração e monitoramento requeridos para gerenciar os serviços de vídeo que são fornecidos ao usuário. Adicionalmente, o OSS e BSS APIs necessários são providos para garantir que o sistema de gerenciamento dos serviços de vídeo se integrem totalmente aos sistemas legados da operadora. O sistema de

gerenciamento back-office da Myrio adota uma arquitetura normalizada utilizando J2EE para o componente EJB (Enterprise Java Beans), uma base de dados relacional, o servidor de web Apache e o sistema operacional Solaris. O uso de EJB é importante para aplicações de back-office porque separa o acesso de dados, a lógica de negócio e a apresentação em camadas diferentes. Isto permite suporte futuro de diferentes tipos de lógica de apresentação. Também, mantendo camadas separadas, eles podem estar localizados em componentes de hardware separados, permitindo um balanceamento da carga e uma arquitetura mais escalável. Isto também permite que a camada de negócios seja protegida por um firewall colocado entre o hardware da camada de apresentação e o hardware da lógica de negócios. Um container EJB provê serviços horizontais como gerenciamento do pooling de conexões, pooling de processos, transações, segurança e cachê de dados usando J2EE. Se não fosse utilizado EJB, classes de Java proprietárias teriam que ser escritas para prover estes serviços. Isto resultaria em uma solução monolítica “caseira”, que precisaria ser testada e debugada, o que seria uma tarefa muito complicada. A Myrio evita isto, atendendo a normas de sistema back-office, a J2EE. Ferramentas padrão estão disponíveis para desenvolvimento de aplicações, quando se usa EJB. A utilização de EJB torna muito mais fácil um desenvolvimento futuro, crescimento e escalabilidade, pois o mercado dará suporte.

- b) Software cliente (Myrio Interactive): O software cliente da Myrio possui duas variedades:
- Um cliente “leve” baseado em web (Myrio Interactive Browser): A Myrio provê o software cliente para STBs que é baseado em um modelo cliente-servidor. A lógica de negócio é a seguinte, dados e apresentação são carregados do lado servidor em um framework EJB. A camada de aplicação utiliza Java Server Pages (JSP) que formatam o HTML/Javascript antes de transmiti-los para o STB para processamento no web browser. O modelo é totalmente baseado em web e nenhum software Myrio é instalado no STB. A vantagem desta

abordagem é que o modelo baseado em web é muito fácil para customizar e o software é portado facilmente através de múltiplos STBs, assumindo que os STBs possuam as versões requeridas de HTML e Javascript.

- Um cliente “pesado” baseado em Java (Myrio Interactive Browser): Este cliente da Myrio é baseado em tecnologia Java. Um STB rodando uma Java Virtual Machine pode suportar este cliente. O modelo deste cliente é baseado numa arquitetura de processamento distribuído, onde as aplicações, dados e apresentações residem no lado do cliente. Quando um usuário interage com o serviço, não há requisição ao lado do servidor, exceto em certos casos de autenticação, autorização e tarifação. Este cliente da Myrio consiste de uma Java Virtual Machine, um web browser com MHP habilitado e outras aplicações e bibliotecas, sendo este pacote chamado de Sistema Operacional de TV (TVOS).

É importante ressaltar que ambos possuem o mesmo tipo de interface gráfica e ambos podem ser suportados simultaneamente na mesma rede, usando o software de back-office.

6.3.4 Verimatrix (CAS/DRM)

O gerenciamento digital de direitos (DRM) é essencial para atender aos requisitos dos proprietários do conteúdo (ex. estúdios). A habilidade de suportar DRM da maneira que os proprietários do conteúdo requerem é obrigatória, para conseguir o direito de vender este conteúdo. Algumas vezes, DRM é discutido em relação a acesso condicional (CAS), pois as tecnologias utilizadas possuem algumas coisas em comum. Mas, DRM está relacionado à tecnologia de proteção contra cópia, prevenindo que cópias ilegais dos conteúdos sejam feitas ^[9].

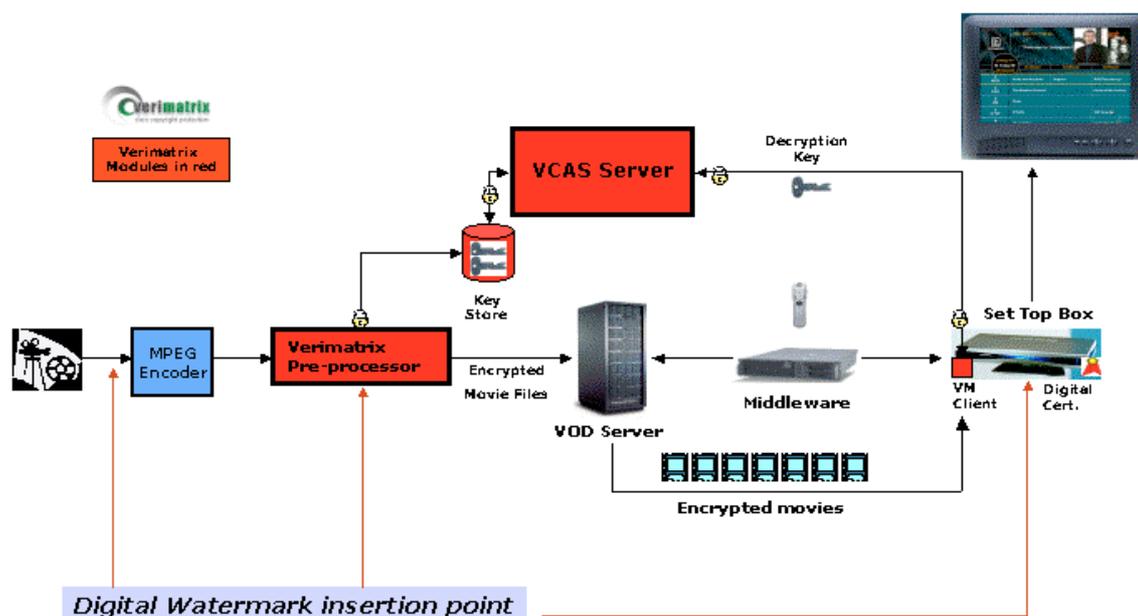
O conceito de DRM provê uma infra-estrutura de segurança para prevenir a pirataria de conteúdos multimídia, indiferente se ele é enviado em tempo real

(stream) ou via download. Ele também define as regras de utilização após o fornecimento do conteúdo para o usuário final, que deve incluir prazos de validade, número de vezes que o usuário pode copiar e/ou executar um arquivo de vídeo ou áudio, etc. A autenticação em componentes com DRM pode ser feita através de criptografia.

A solução inclui o Verimatrix Conditional Access System (VCAS). O sistema VCAS é aprovado por todos os grandes estúdios de Hollywood e passou por testes rigorosos das operadoras.

O VCAS é uma seqüência de módulos de software que foram projetados para atender aos crescentes requisitos de segurança impostos sobre sistemas IP. Enquanto a infra-estrutura tradicional de TV a cabo permite apenas comunicação unidirecional, infra-estruturas IP provêem capacidades bidirecionais, trazendo a necessidade de smart cards.

O sistema VCAS da Verimatrix é construído sobre os princípios de PKI (Public Key Infrastructure). PKI usa certificados digitais X.509 para identificar cada componente do sistema e, também, os meios de criptografar de modo seguro os dados, utilizando chaves públicas/privadas. O servidor VCAS é responsável pela validação e entrega dos certificados X.509 para cada componente do sistema. Como os clientes se registram no VCAS, o serviço valida e entrega um certificado digital para o Set Top Box. O certificado e o par de chaves são guardados no STB para fins de autenticação e criptografia.



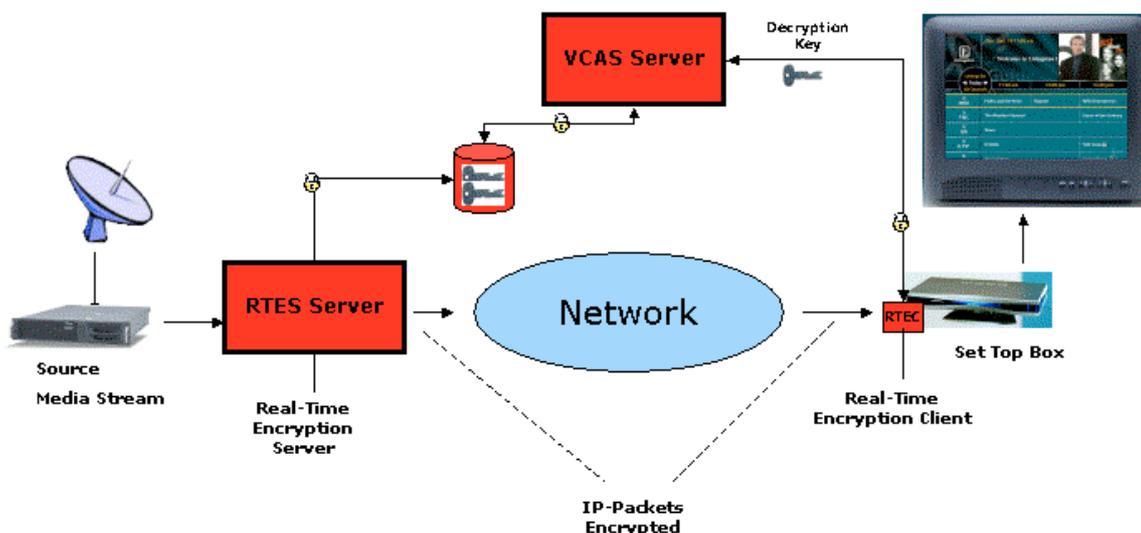
Security System for Video on Demand

FIGURA 14 – SISTEMA DE SEGURANÇA PARA VIDEO ON DEMAND
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. [9]

Antes de o conteúdo ser distribuído por um servidor de VOD ou de broadcast, ele deve ser processado pelo VCAS. O conteúdo VOD é, primeiramente, copiado para o Verimatrix Pre-Processor (VPP) onde recebe uma marca d'água e é criptografado, então é transferido para o servidor VOD.

Durante o estágio de pré-processamento no VPP, pacotes NULL são inseridos contendo o Movie ID, que identifica o filme na base de dados do VCAS e a chave de criptografia criptografada para os próximos pacotes. Para prover o maior nível de segurança, a chave de criptografia deve ser alterada milhares de vezes durante um filme.

Quando um filme VOD criptografado é enviado para um STB, o software cliente Verimatrix no STB requer a chave de criptografia para o servidor VCAS. Antes da chave ser enviada, o cliente deve criar uma assinatura digital utilizando o certificado X.509 para se autenticar. A assinatura é enviada para o servidor VCAS que verifica a assinatura, pega a chave de criptografia do filme na base de dados e a criptografa, usando a chave pública do cliente. Esta chave criptografada do filme é retornada ao STB e o filme começa a ser exibido.



Security System for Multicasting

FIGURA 15 – SISTEMA DE SEGURANÇA PARA MULTICAST.
FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. [9]

O conteúdo broadcast passa, primeiramente, pelo servidor Verimatrix RTES (Real Time Encryption Services) vindo de um servidor de vídeo usando um endereço unicast ou multicast. Quando o dado é recebido em uma porta de origem, o RTES criptografa e transmite para a porta de destino. A porta de destino pode, também, ser unicast ou multicast. Antes de poder criptografar os dados de broadcast que recebe, o RTES deve obter uma chave de criptografia do VCAS. O RTES permite ao broadcaster determinar a quantidade de criptografia um determinado canal recebe.

No caso de broadcast, quando um STB é ligado, ele contacta o VCAS e requisita o bloco de chaves de criptografia atual. Similar ao VOD, o processo de obtenção do bloco de chaves é feito de modo seguro, usando certificado X.509 e pares de chaves públicas/privadas para gerar uma assinatura digital quando solicitar um bloco de chaves. O servidor VSS valida a assinatura, pega o bloco de chaves da base de dados e criptografa usando a chave pública do cliente antes de enviá-la. Quando um canal é selecionado, o pacote é examinado para ver se foi criptografado. Caso positivo, então a chave apropriada é utilizada para recuperar o pacote antes de passar o canal para a aplicação de exibição do vídeo.

6.3.5 SpeedStream - Set Top Box (STB)

O aparelho de TV na casa do assinante é conectado a um Set Top Box (STB) digital, que decodifica os streams de dados e vídeo em IP e os exibe na tela da TV. Simultaneamente, os comandos do usuário (através do controle remoto) são aceitos e processados de maneira apropriada. O STB permite um conjunto de serviços, geralmente através de Javascripts, HTML, software cliente e RTSP. O STB conecta a linha ADSL para conectividade banda-larga da operadora e utiliza uma interface Ethernet 10/100 Base-T ou USB para a rede de dados interna da casa ^[9].

O SpeedStream STB conecta o aparelho de TV à rede de telefonia, à Internet e à videoteca virtual da operadora. Tudo o que é necessário ao usuário é posicionar-se confortavelmente em frente à TV e, utilizando o controle remoto, pode acessar uma grande variedade de filmes, navegar pela Internet, fazer chamadas telefônicas com vídeo ou comunicar-se via e-mail. O canal de retorno da linha DSL também permite às operadoras criar novos serviços de TV interativos em cooperação com as companhias de broadcast.

O SpeedStream STB oferece puro divertimento na forma de entretenimento e comunicação. Ao mesmo tempo, o STB permite que o usuário grave seus próprios programas de TV e filmes e os assista depois.

O SpeedStream STB possui uma interface de usuário simples e intuitiva. Com o controle remoto é possível alugar filmes, ouvir música, verificar o clima, navegar pela web, jogar videogames e muito mais.

Devido ao projeto flexível do SpeedStream STB, ele provê suporte para futuras tecnologias sem a necessidade de introduzir novo hardware. Esta é, certamente, uma característica essencial, dada à velocidade da evolução das tecnologias de áudio e vídeo baseadas em redes IP. O SpeedStream STB ainda pode ser personalizado para atender aos serviços e necessidades das operadoras.

Para permitir as aplicações e garantir a mais alta qualidade para serviços de comunicação e entretenimento, o usuário precisa apenas conectar o SpeedStream STB à linha DSL. O aparelho de TV e outros como telefones e PCs, se desejado, são diretamente conectados ao STB, com todos os serviços operando através de IP. A própria operadora controla a qualidade de serviço (QoS) para garantir a provisão dos serviços.

Os benefícios da banda-larga, combinados com a facilidade e comodidade do uso da TV, permitem à operadora expandir o mercado que estava limitado a usuários de PC. Este é o motivo pelo qual a banda-larga está ganhando cada vez maior aceitação na sala de estar.

Os requisitos para se utilizar o SpeedStream STB são:

- a) Um aparelho de TV;
- b) Uma linha ADSL;
- c) Um telefone, para vídeo telefonia;
- d) Infra-estrutura de vídeo provida pela rede da operadora

O SpeedStream STB permite a conexão a:

- a) Linha ADSL (o SpeedStream 8701 STB possui um ADSL Router embutido);
- b) Aparelho de TV;
- c) Telefone, para vídeo telefonia;
- d) Câmera, para vídeo telefonia;
- e) Computador pessoal

6.3.6 SURPASS hiQ 40

Atualmente, a rede de acesso DSL está preparada para receber tráfego tipo best-effort. A banda garantida para cada usuário é pequena, devido a concentração de usuários no DSLAM, nos concentradores de DSLAMs e nos agregadores. Entretanto, essa limitação da banda garantida não é muito crítica, pois o principal serviço oferecido é navegação na Internet, e-mail e download de arquivos, aplicações que não são muito afetadas por um congestionamento na rede, em caso de muitos usuários acessando o serviço simultaneamente ^[9].

Mas, com a introdução de novos serviços de valor agregado, como vídeo, TV e telefonia, a banda que o usuário utiliza deve garantir o funcionamento adequado destes serviços. Estes novos serviços são muito sensíveis a variações da

banda disponível, deteriorando a qualidade do serviço na falta de banda suficiente.

Há três maneiras básicas de garantir a banda que o serviço necessita:

- a) Através do dimensionamento exagerado dos links da rede, chamado de “over-provisioning”. Esta é uma solução que envolve muito dinheiro para CapEx, pois a rede necessita de equipamentos maiores e em maior quantidade. Além disso, não permite a separação do tipo de tráfego na rede.
- b) Utilizar um PVC/SVC para cada serviço. Esta é uma solução que envolve um maior custo de OpEx, pois aumenta em muito a quantidade de links lógicos a serem gerenciados, dificultando o provisionamento de múltiplos serviços. Além de aumentar o esforço no momento de inserir novos serviços na rede.
- c) Através da utilização de um controlador de recursos de banda. Esta é a solução ideal, pois o controlador analisa a banda disponível em todos os pontos da rede de acesso e sabe se é possível fornecer um determinado serviço. Caso contrário, o controlador nega o serviço ao usuário, evitando a degradação da qualidade do serviço de todos os usuários.

O SURPASS hiQ 40 é um controlador de recursos de banda, introduzido na rede para garantir qualidade de serviço na rede de acesso. Cada nova solicitação de serviço é enviada para o hiQ 40 para sua avaliação.

O SURPASS hiQ 40 guarda uma base de dados dinâmica, que possui as quantidades de banda utilizada e disponível em cada link, no momento. Assim, ele possui os argumentos necessários para decidir se um determinado serviço pode ser utilizado pelo usuário naquele momento, sem perda de qualidade no serviço dele e dos demais usuários.

Quando um serviço de vídeo, TV, áudio ou telefonia IP, é solicitado pelo usuário, esta solicitação é encaminhada ao SURPASS hiQ 40. Com base na quantidade de banda demandada pelo serviço e a banda disponível nos links da rede de acesso, ele decide se o serviço será iniciado ou negado.

O SURPASS hiQ 40 é uma aplicação de software que roda em uma plataforma de servidor SUN Netra, com sistema operacional Solaris, aprimorado com o middleware Siemens UMLA. A linguagem de programação utilizada é Java.

A arquitetura interna de software do SURPASS hiQ 40 é mostrada na figura abaixo.

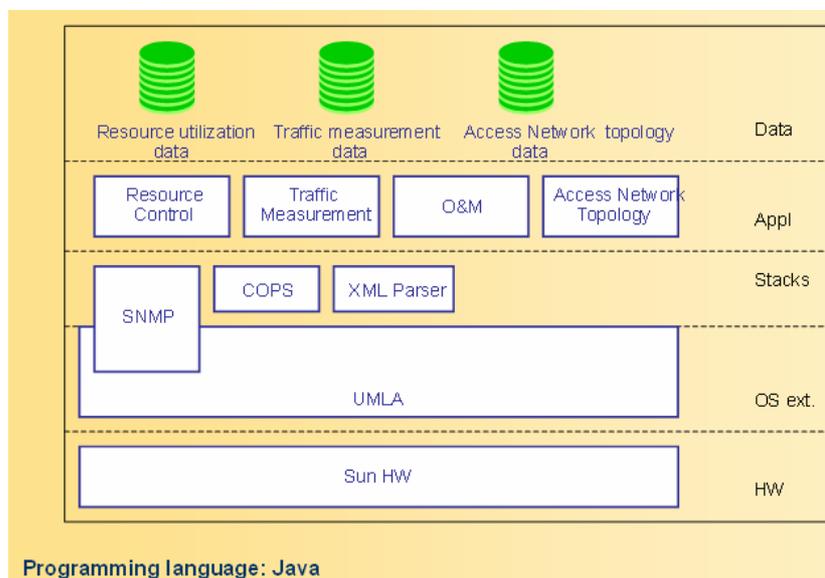


FIGURA 16 – ARQUITETURA INTERNA DO SURPASS HIQ 40
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

7 PROTOCOLOS

A solução proposta necessita suportar uma grande variedade de funções de rede, incluindo os tradicionais protocolos orientados a dados e os mais recentes protocolos orientados a convergência das redes. Até o protocolo básico TCP/IP deve ser desenvolvido para atender os rígidos requerimentos de crescimento, gerenciamento, segurança e qualidade das NGNs ^[14].

São cinco os principais protocolos usados nas redes de nova geração. Em seguida, iremos explicar as funções e aplicações de cada um deles. Como exemplos destes modelos, temos o SIP (Session Initiation Protocol), H.323, Megaco/H.248, e MGCP (Media Gateway Control Protocol), RTP – Real Time Transport Protocol e RTPC – Real Time Transport Control Protocol

7.1 SIP – SESSION INITIALIZATION PROTOCOL

Antes de iniciar a explicação sobre o protocolo SIP, vamos definir o que é uma sessão. Uma sessão é uma associação entre duas ou mais partes para troca de informação multimídia em tempo real.

SIP é um protocolo de sinalização que estabelece, modifica e libera sessões multimídia. É considerada uma alternativa poderosa ao H323. SIP é uma solução mais flexível, mais simples e mais fácil de implementar, melhor adaptado para suportar dispositivos inteligentes de usuários, e melhor adaptado para implementação de características avançadas. Estes fatores são muito importantes para vendedores de equipamentos e operadoras de rede. Isto significa que produtos e serviços mais avançados possam ser desenvolvidos e oferecidos no mercado mais rapidamente ^[14].

SIP faz parte da arquitetura de controle e multimídia do IETF Internet Engineering Task Force. SIP é utilizado em conjunto com vários outros protocolos : SDP - Session Description Protocol, Real Time Streaming Protocol (RTSP), e Session Announcement Protocol (SAP). Inicialmente desenvolvido pelo grupo do

IETF Multiparty Session Control (MMUSIC), dado ao grande interesse foi criado um grupo de trabalho separado o grupo SIP. Embora a RFC 2543 defina o protocolo SIP, o grupo de trabalho está incluindo novas melhorias/funções ao protocolo. Todavia muitos fabricantes estão incluindo SIP em seus produtos sem esperar estas novas melhorias/funções, simplesmente porque SIP tem sido visto como a forma futura de sinalização para serviços VOIP.

Mas o SIP não é limitado a serviços VOIP, sua arquitetura faz uso do SDP. O SDP foi um das primeiras ferramentas de conferência IP multicast desenvolvida para descrever sessões de áudio, vídeo e multimídia. Na realidade, qualquer tipo de MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) pode ser descrita, similar à habilidade do e-mail de suportar todos os tipos de anexos em mensagens. A descrição da sessão pode ser usada para negociar uma aceitação de um conjunto de tipos de mídias compatíveis.

Vale ressaltar que o SIP não é: um protocolo de transporte, um protocolo de reserva de QoS ou um protocolo de controle de Gateways. E não dita as funções dos produtos e serviços e a configuração ou topologia da rede.

O SIP e o H.323 são padrões para rota de chamada, sinalização de chamada, troca de capacidades, controle de mídia e serviços adicionais. A força do H.323 tem sido a sua interoperabilidade com o Packet Switched Telephone Network (PSTN) e disponibilidade de sistemas/aplicações desktop e salas de videoconferência de preço acessível e confiável. O SIP é um protocolo desenvolvido especificamente para Internet e promete maior escalabilidade e flexibilidade.

O SIP define basicamente 2 classes básicas de entidades de rede: cliente e servidor. Um cliente (também conhecido user agent client) é um programa de aplicação que envia SIP request's . Um servidor é uma entidade que responde aos request's. Desta forma SIP é um protocolo cliente-servidor. Ex: chamada VOIP usando SIP, um cliente será encontrado em um aparelho do usuário, que pode ser um PC com um telefone ou um SIP fone. Clientes podem ser encontrados também dentro da mesma plataforma de um servidor. SIP trata o uso de proxies, que atuam tanto como cliente como servidores. Quatro diferentes tipos de proxies existem:

- a) Proxy Server : clientes enviam request's para o proxy , ou proxy trata ele próprio o request ou encaminha para outro server, possivelmente depois de executar alguma tarefa. Já que o proxy recebe request e

envia request ele incorpora tanto a funcionalidade de cliente quanto a funcionalidade do servidor.

- b) Redirect server : é um servidor que aceita SIP request's , mapeia o destino para zero ou mais novos endereços, e retornar o endereço convertido para o originador do request, daí o originador do request pode enviar o request para o endereço enviado pelo redirect server.
- c) User agent server : Aceita SIP request e contata o usuário. A resposta do usuário para o user agent server resulta em uma resposta SIP. Na realidade um dispositivo SIP(ex: SIP fone) funciona tanto como um user agent client o dispositivo pode iniciar um SIP request. Agindo como um user agent server, o dispositivo consegue receber e responder à SIP request. Em termos práticos, o dispositivo consegue iniciar e receber chamadas.
- d) Registrar server: é um servidor que aceita SIP REGISTER request's. SIP inclui o conceito de registro, através do qual um usuário indica à rede que ele está disponível em um determinado endereço. O registro ocorre através do envio de REGISTER request do usuário para o registrador. Tipicamente um registro é combinado com um proxy or redirect server. Para uma implementação prática que envolverá a combinação user agent client e user agent server e a combinação de registrar's com proxy server ou redirect server, a rede real possivelmente envolverá somente user agents e redirection ou proxy servers.

A sintaxe do SIP é baseada em texto, é parecida com a sintaxe HTTP (Hypertext Transfer protocol). Uma das vantagens é que programas projetados para interpretar HTTP podem ser adaptados relativamente com facilidade para o uso com SIP. Uma óbvia desvantagem comparada com a codificação binária é que as mensagens consomem mais largura de banda. Mensagens SIP são ou Request's de um cliente para um servidor ou Response 's (também conhecida como status message) do servidor para o cliente. Cada mensagem contém uma linha de start seguida por zero ou mais cabeçalhos(headers) e opcionalmente pelo corpo da mensagem . SIP define somente mensagens request e status, desta forma o start line é da seguinte forma: Start-line = request-line | status-line. O request-line

especifica o tipo de requisição está sendo enviada enquanto status-line indica o sucesso ou falha de uma dada requisição. No caso da falha, a linha indica o tipo de falha ou a razão da falha. O cabeçalho das mensagens contém informações adicionais em função do request ou response. Informações que obviamente deverão estar presente são o emissor e o receptor pretendido. O corpo da mensagem normalmente descreve o tipo da sessão a ser estabelecida, incluindo a descrição da mídia a ser transmitida. Além disso para uma determinada chamada, o corpo da mensagem pode indicar que o emissor deseja comunicar usando voz codificando G711 Lei A.. Entretanto o SIP não define a estrutura ou o conteúdo do corpo da mensagem. A mais comum estrutura para o corpo da mensagem usa o Session Description Protocol. O corpo da mensagem poderia conter informação que codificada de acordo com outro padrão. Ex.: Incluir ISUP (formato binário), habilitado SIP a transporta informação ISUP. Esta função seria usada em um cenário onde rede SIP opera com o PSTN com SS7. SIP transporta a mensagem de um lado para o outro, mas não analisa o conteúdo.

A melhor forma de descrever o funcionamento do protocolo SIP é apresentar um encaminhamento de chamada no caso de um “Call Jump” de vídeo na solução.

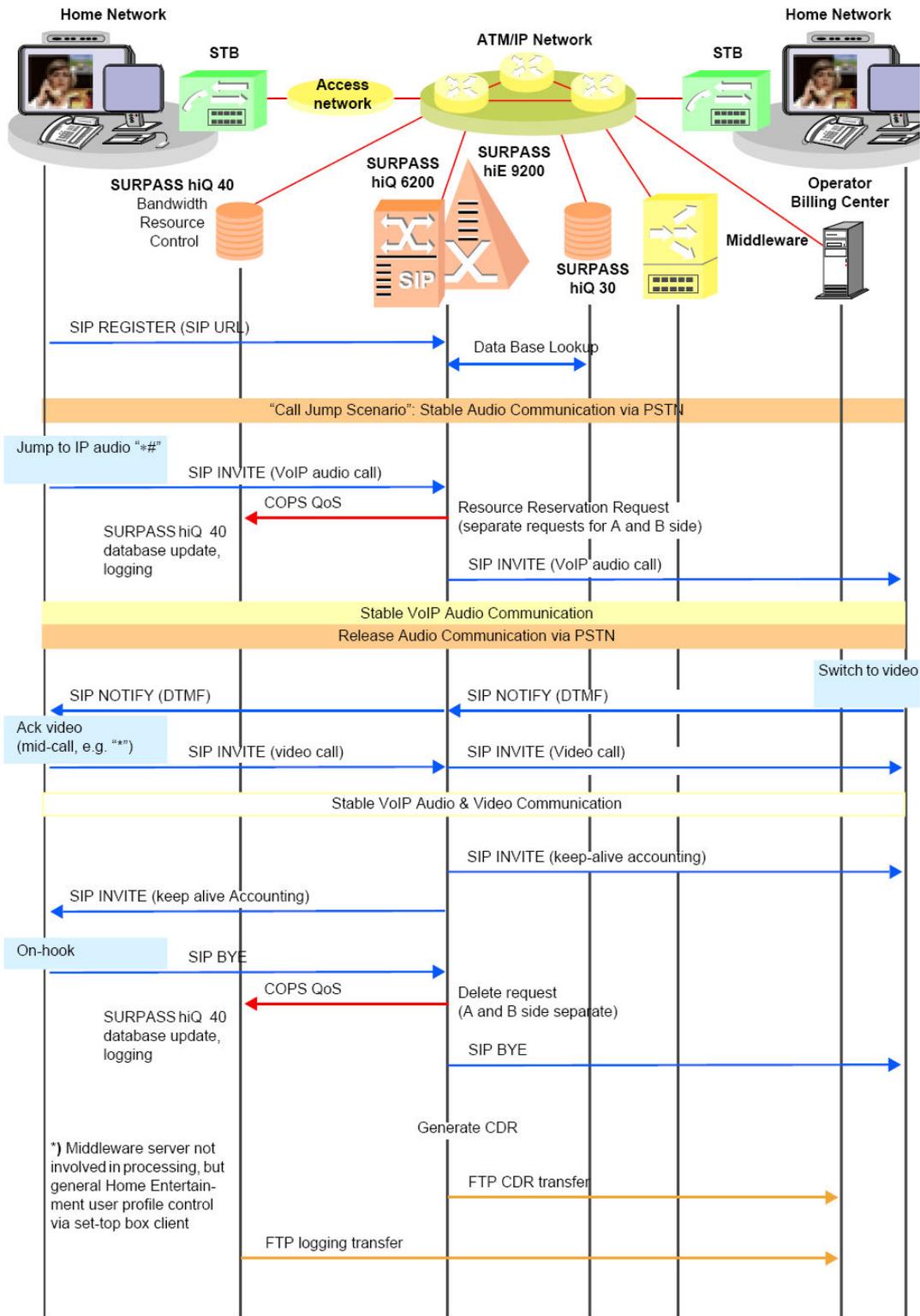


FIGURA 17 – ENCAMINHAMENTO DE CHAMADA NO CASO DE UM “CALL JUMP” DE VÍDEO
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. [9]

7.2 H.323 – MGCP – MEDIA GATEWAY CONTROL PROTOCOL

O protocolo MGCP engloba as especificações do SGCP (Simple Gateway Control Protocol) e do IPDC (Internet Protocol Device Control) ^[14].

O seu propósito é controlar os Gateways de telefonia com elementos de controle de chamadas externas, conhecidos como agentes de chamadas (Call Agents) ou Media Gateway Controllers (MGC). Os Gateways de telefonia provêm as operações de conversão entre os sinais de áudio usados em circuitos telefônicos e em circuitos de pacotes (usados na Internet ou em qualquer outra rede de pacotes).

O MGCP está de acordo com diversos tipos de Gateway, alguns são mostrados na figura. O Gateway de entroncamento (Trunking Gateway) opera em uma rede de telefonia convencional e uma rede de VOIP (Voice over IP). O Gateway residencial opera entre um usuário tradicional de telefonia (com interface RJ-11) e a rede de VOIP. O Gateway ATM atua de certa forma como um Gateway de entroncamento, exceto que as informações são trocadas com uma outra rede de pacotes (no caso o ATM) e a rede VOIP. O Gateway de acesso provê interfaces analógicas ou digitais para um PABX dentro de uma rede VOIP.

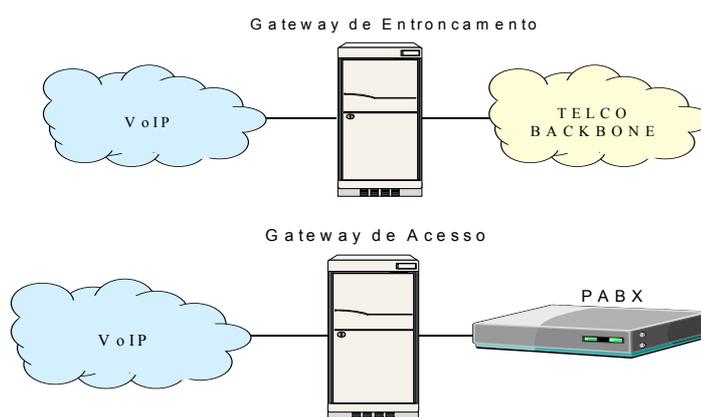


FIGURA 18 – TIPOS DE GATEWAY MGCP (ENTRONCAMENTO E ACESSO)
FONTE: NEXT GENERATION NETWORK SERVICES. ^[2]

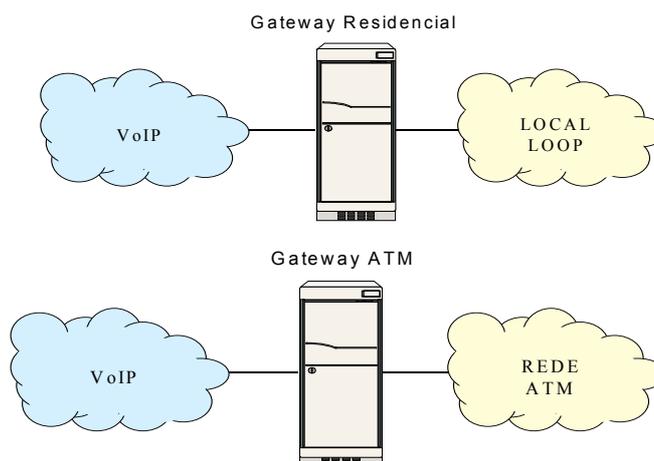


FIGURA 19 – TIPOS DE GATEWAY MGCP (RESIDENCIAL E ATM)
 FONTE: NEXT GENERATION NETWORK SERVICES. [2]

O MGCP assume a tarefa de ser a inteligência das operações de controle de chamada e reside em um elemento externo, conhecido como Agente de Chamadas. Isto não significa que os Gateways sejam completamente desprovidos de inteligência. Na verdade, a maior parte das operações de controle é feita pelo Agente de Chamadas. Na figura abaixo, o Agente de chamadas controla três Gateways. A mesma figura mostra que os Agentes de Chamadas se comunicam entre si. O MGCP define as operações entre os Agentes e os Gateways, mas não define as operações entre os Agentes de Chamadas.

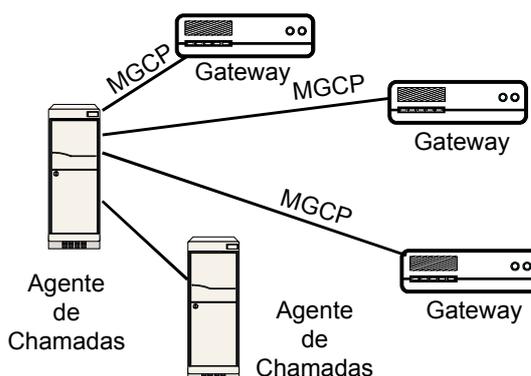


FIGURA 20 – OS AGENTES DE CHAMADAS E OS GATEWAYS
 FONTE: NEXT GENERATION NETWORK SERVICES. [2]

O MGCP é baseado no método orientado à conexão. Estas conexões são estabelecidas entre os pontos finais. Estes pontos finais podem ser físicos ou virtuais. Um exemplo de ponto final físico é uma conexão a um nó físico ou a um tronco. Um ponto final virtual é um módulo de software rodando em um ponto final físico.

A melhor forma de descrever o funcionamento do protocolo MGCP é apresentar um encaminhamento de chamada.

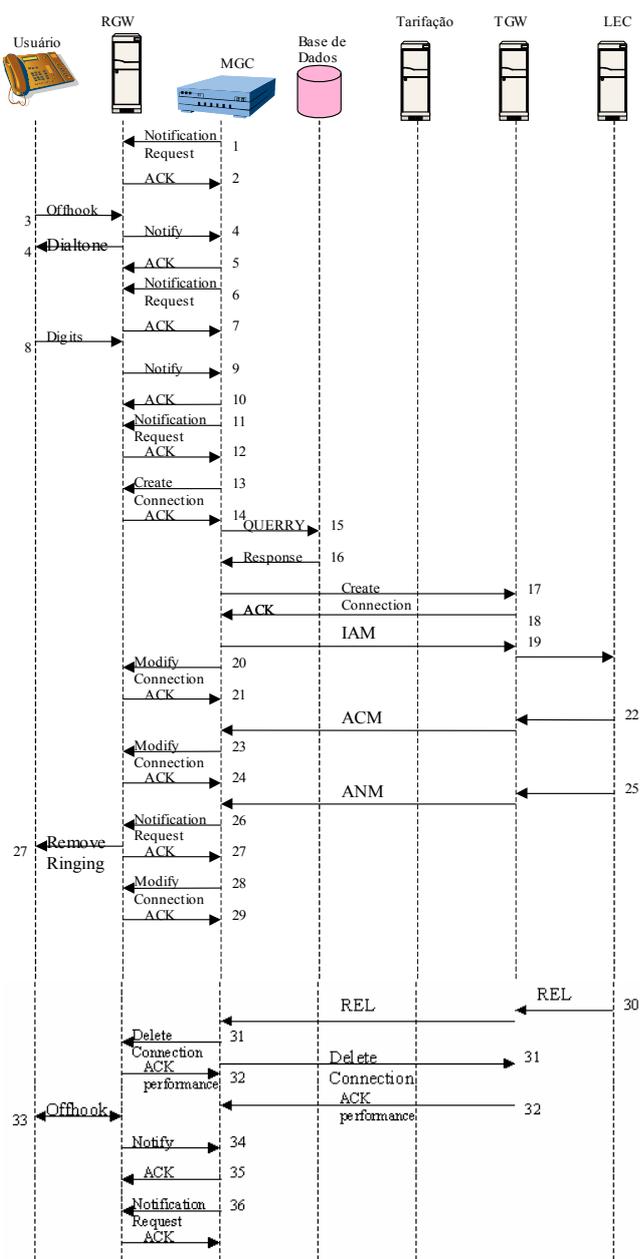


FIGURA 21 – EXEMPLO DE OPERAÇÃO DO MGCP
 FONTE: NEXT GENERATION NETWORK SERVICES. [2]

A figura apresenta um exemplo do MGCP em ação. O exemplo se baseia no SGCP. Neste exemplo, dois Gateways estão envolvidos; um gateway residencial e um gateway de entroncamento. É mostrada uma base de dados comum, bem como um gateway de tarifação.

7.3 H.248 – MEGACO

Megaco e H.248 são dois nomes para o mesmo protocolo: um padrão aberto internacional, desenvolvido conjuntamente pela IETF (Internet Engineering Task Force) e a ITU (International Telecommunications Union). A Nortel Networks, com a necessidade de usar a Internet em caminhos inovadores, firmou-se como líder na criação do padrão Megaco/H.248. Megaco é um protocolo de sinalização na nova arquitetura convergente, sua função é permitir que os elementos da rede possam trocar informações de controle e de gerenciamento dos serviços, onde esta rede é formada por elementos inteligentes que controlam elementos sem inteligência, como na sinalização entre Media Gateway Controller (SoftSwitch) e um Media Gateway, respectivamente ^[14].

O modelo de conexão e a estrutura de comando do Megaco/H.248 são simples, flexíveis, e de design poderoso, provendo vantagens tais como redução de overhead das mensagens, da complexidade e dos custos. Dessa forma, este protocolo define claramente mecanismos abertos de extensão para evolução e descortina novas possibilidades de inovação.

Em meio aos protocolos de sistemas de comunicação atuais e emergentes, o Megaco/H.248 fixa-se como uma opção compatível e complementar para o Gateway Control, provendo importantes vantagens em todo esse ramo de atuação.

O Megaco/H.248 representa uma abordagem simples de controle de Gateway, cobrindo todas as suas aplicações. Isto inclui Gateways, tipo trunking da RTPC (Rede Telefônica Pública Comutada), interfaces ATM, linhas analógicas e interfaces telefônicas, telefones IP, e muito mais. Coleciona atributos chaves como simplicidade, eficiência, flexibilidade e baixo custo efetivo, o que o torna um protocolo padrão para uso em redes NGN.

A arquitetura deste protocolo baseia-se em:

- a) Camada MGC: Contém toda a inteligência do controle de chamadas, e implementa características de nível de chamada como encaminhamento, transferência, conferência e espera. Esta camada também implementa quaisquer protocolos Peer-Level, para interação com outras MGCs ou entidades Peer. Gerencia todas as interações características e quaisquer interações de sinalização, como a SS7.
- b) Camada MG: Implementa conexões de mídia, de ou para redes baseadas em pacotes, tais como ATM e IP. Interage com essas conexões através de aplicativos de sinais e eventos, e ainda controla características de dispositivos de Gateway como uma interface de usuário. Esta camada não tem conhecimento de características de nível de chamada, e age como um simples escravo.
- c) Camada Megaco/H.248: Guia o controle Master/Slave do MG pelo MGC. Provê controle de conexão, controle de dispositivo, e configuração de dispositivo.

7.4 RTP – REAL TIME TRANSPORT PROTOCOL

O protocolo de transporte mais utilizado para aplicações é o TCP. Este tem mostrado o seu valor ao longo do tempo, porém, para aplicações em tempo real, o TCP não possui as características desejadas. No caso de aplicações distribuídas em tempo real, ou seja, as máquinas envolvidas geram um fluxo de dados a bit constante, e um ou mais destinos devem receber estes dados e passar às suas aplicações à essas mesmas taxas constantes ^[14].

Exemplos desses tipos de aplicação incluem conferência de voz e vídeo, distribuição de vídeo ao vivo (ou seja, não para gravação, mas para visualização imediata), áreas de trabalho compartilhadas, diagnóstico médico à distância, telefonia, sistema de controle e comando, simulações interativas distribuídas, jogos e monitoração em tempo real. Algumas funções do TCP o desqualificam para o seu uso como protocolo de transporte dessas aplicações:

- a) O TCP é um protocolo ponto-a-ponto e estabelece conexão entre dois

- pontos finais. No entanto não é concebido para transmissão multicast.
- b) O TCP inclui mecanismos de retransmissão de longos segmentos, que cheguem fora de ordem. Este tipo de mecanismo não é possível de ser usado em aplicações de tempo real.
 - c) O TCP não contém mecanismos convenientes de associação de informação de temporização dos segmentos, que é outro requerimento de aplicações em tempo real.

Outro protocolo de transporte largamente usado é o UDP, ele não possui as duas primeiras características listadas, mas da mesma forma que o TCP, não provê informações de temporização. Só, o UDP também não prove todas as ferramentas de propósito geral para as aplicações de tempo real.

Como cada aplicação de tempo real possui seus próprios mecanismos de preservação de transporte em tempo real. Porém algumas funções são comuns a todas as aplicações, assim o IETF definiu um protocolo na RFC 1889, chamado RTP (Real Time Protocol), para o transporte da aplicação e um protocolo chamado RTPC (Real Time Control Protocol) para o controle do RTP.

7.4.1 O transporte do tráfego em tempo Real

A instalação de LANs e WANs de alta velocidade, o aumento da capacidade de tratamento de informação da Internet, tem aberto a possibilidade de usar as redes baseadas em IP para o transporte de tráfego de tempo real. No entanto, para fins didáticos, é importante reconhecer quais os requerimentos de tráfego em tempo real e em que este difere do tráfego de alta velocidade, mas não em tempo real ^[14].

No caso das aplicações tradicionais da Internet, tais como a transferência de arquivo, o correio eletrônico e aplicações cliente-servidor (incluindo a WEB), as métricas de performance que interessam são normalmente o throughput e o delay. Existe também algum interesse com relação à disponibilidade, e alguns mecanismos que previnem a perda de dados, a sua corrupção e a inversão de ordem de chegada durante o trânsito. Em contraste, as aplicações em tempo real são mais sensíveis ao

delay. Em muitos casos, existe uma necessidade que os dados a serem transmitidos saiam à taxa de bit constante. Em outros casos, um limite de tempo é estabelecido e nenhum pacote é aproveitável, se este limite for estabelecido.

7.4.2 Características de tráfego em tempo Real

A figura abaixo ilustra um esquema típico em tempo real. Nela, um servidor gera áudio a ser transmitido a 64 kbps. O sinal de áudio digitalizado é transmitido em pacotes de 160 bytes de dados, assim cada pacote é transmitido a cada 20ms. Estes pacotes são entregues a uma Internet encaminhados a um PC multimídia, que recompõe este áudio no instante que chega. No entanto, devido ao delay variável imposto pela Internet, os pacotes não chegam a cada 20ms no destino. Para compensar isto, os pacotes que chegam são bufferizados, atrasados um pouco, e então liberados à taxa constante ao software que recompõe o áudio.

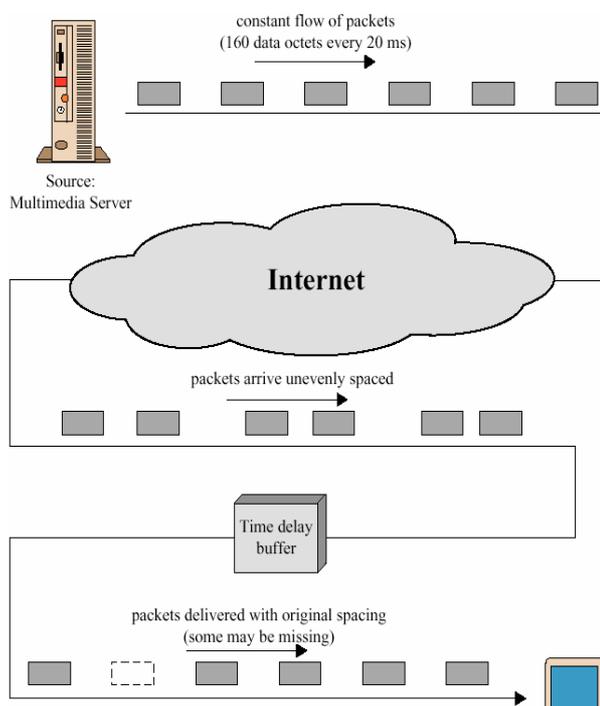


FIGURA 22 – FLUXO DE DADOS EM TEMPO REAL
 FONTE: NEXT GENERATION NETWORK SERVICES. [2]

A compensação que os buffers de delay provêm é limitada. Para entender isso, necessitamos definir o conceito de jitter de delay, que é a máxima variação de delay experimentada pelos pacotes em uma mesma sessão. Por exemplo, se o delay mínimo fim a fim observado por qualquer pacote é de 1 ms e o máximo é de 6 ms, então o jitter de delay será de 5 ms. Ao longo do tempo o buffer de delay atrasa os pacotes em no máximo 5 ms, e então encaminha à saída, e isso será feito para todos os pacotes recebidos. Se o buffer de delay nas mesmas condições for dimensionado para 4 ms, um pacote cujo delay absoluto for maior que 5 ms deverá ser descartado, senão poderá vir a ser usado fora de ordem.

A descrição do tráfego de tempo real de maneira geral implica em uma série de quadros de mesmo tamanho gerados a uma taxa constante. Porém, outros tipos de tráfego são também possíveis:

- a) Fonte de Dados Contínuo: Pacotes de tamanho constante são gerados em intervalos fixos. Isto caracteriza aplicações que estão constantemente gerando dados, tem poucas redundâncias, e é muito importante comprimi-las sem perdas. Exemplo é o controle de tráfego aéreo com radar e simulações em tempo real.
- b) Fonte On/Off: A fonte alterna períodos onde pacotes de tamanho fixo são gerados em períodos constantes e períodos com inatividade. Telefonia e audio-conferência são exemplos desse tipo de fonte.
- c) Tamanho Variável de Pacotes: A fonte gera pacotes de tamanho variável em períodos uniformes. Um exemplo é vídeo digitalizado em que quadros diferentes podem obter diferentes taxas de compressão para um mesmo nível de qualidade de serviço.

7.4.3 Requerimentos para Comunicação em Tempo Real

A seguir são listadas as propriedades desejáveis para uma comunicação em tempo real:

- a) Baixo Jitter;
- b) Baixa Latência;

- c) Habilidade para integrar facilmente serviços em tempo real e não em tempo real;
- d) Adaptabilidade para dinamicamente mudar as condições de tráfego da rede;
- e) Boa performance para redes grandes com um número grande de conexões;
- f) Requerimentos modestos de bufferização dentro da rede;
- g) Alta capacidade efetiva de utilização;
- h) Baixo overhead em bits de header por pacote;
- i) Pequeno processamento do overhead por pacote dentro da rede e nos sistemas finais.

Estes requerimentos são difíceis de serem alcançados em redes grandes baseadas em IP ou na Internet. Nem o TCP, nem o UDP possuem sozinho esta capacidade. Veremos que o RTP provê fundamentos razoáveis para atingir estes requisitos.

7.4.4 Aplicações Hard versus Soft Real Time

Uma distinção precisa ser feita entre aplicações de comunicação hard e soft real time. Aplicações soft real time podem tolerar a perda de porções de dados, enquanto aplicações hard real time tem tolerância zero. Em geral, aplicações soft real time impõem poucos requerimentos à rede, e podemos focar na maximização da utilização da rede, mesmo às custas de entrega fora de ordem ou perdas de pacotes. Em aplicações hard real time, um limitante superior determinado de jitter e alta disponibilidade têm prioridade sobre as considerações de utilização.

RTP é melhor adaptado para comunicações soft real time. Ele não possui os mecanismos necessários para suportar tráfego hard real time.

O RTP é projetado para rodar sobre um protocolo de transporte sem conexão tal como o UDP. O UDP provê a funcionalidade básica de endereçamento de portas da camada transporte. O RTP implementa as funções de transporte, como

seqüenciamento, no entanto, o RTP sozinho não é completo, ele necessita fazer modificações e/ou adições de header que incluam as funcionalidades específicas do nível aplicação. Diversos padrões diferentes de compressão de vídeo podem ser usados em conjunto com o RTP para transmissão da aplicação vídeo.

O RTP suporta a transferência de dados em tempo real entre elementos participantes em uma sessão de comunicação. A sessão é simplesmente a associação entre dois ou mais entidades RTP que é mantida durante a fase de transferência de dados. A sessão é definida da seguinte forma:

- a) Número da porta RTP: O endereço da porta destino é utilizado por todos os participantes na transferência RTP. Se o UDP é o protocolo de nível inferior, este número de porta está especificado no campo *Destination Port* do header UDP.
- b) Número da Porta RTCP: O endereço da porta destino é utilizado por todos os participantes na transferência RTCP.
- c) Endereços IP dos Participantes: Este pode ser tanto um endereço IP multicast como um endereço normal, de maneira que o grupo multicast é definido por um endereço registrado como multicast, ou por um conjunto de endereços unicast (normais).

Apesar de RTP ser usado para transmissão ponto a ponto, a sua força está na sua habilidade em suportar transmissões multicast. Para este propósito, cada unidade de dados RTP inclui um identificador da fonte, usado para designar qual o membro do grupo que gerou este dado. Ele também inclui um timestamp, dessa forma uma temporização adequada pode ser recriada pelo receptor utilizando um buffer de delay. O RTP também identifica o formato do payload do dado sendo transmitido.

7.5 RTPC – REAL TIME TRANSPORT CONTROL PROTOCOL

O protocolo RTP é usado apenas para a transmissão de dados do usuário, tipicamente em conexões multicast entre todos os participantes em uma sessão. Um protocolo separado de controle (RTCP) também opera de modo multicast para

prover a realimentação para as fontes do RTP, assim como para todos os participantes de uma sessão ^[14].

O RTCP usa o mesmo serviço de transporte do UDP, porém em porta diferente. Cada participante manda periodicamente um pacote RTCP para todos os outros participantes da sessão. A RFC 1889 mostra quatro funções desenvolvidas pelo RTCP:

- a) Controle de Qualidade de Serviço e Congestionamento: O RTCP provê uma realimentação da Qualidade de Serviço de distribuição. Por causa dos pacotes RTCP serem enviados em multicast, todos os membros da sessão podem acessar os dados de quão boa estão as conexões dos companheiros. Os relatórios do receptor indicam qualquer problema encontrado por receptores, incluindo pacotes faltando e jitter excessivo. Por exemplo, uma aplicação áudio e vídeo podem decidir reduzir a taxa de transmissão sobre links de baixa velocidade se a qualidade apresentada não é grande o suficiente para a taxa atual. A realimentação dos receptores também é importante no diagnóstico de falhas da distribuição. Pela monitoração dos relatórios de todas as sessões, um gerenciador de rede pode dizer se o problema é específico a um usuário ou mais distribuído.
- b) Identificação: Pacotes RTCP levam uma descrição textual da fonte RTCP. Isto provê mais informações sobre a fonte dos pacotes que o identificador randômico SSR e habilita um usuário a associar múltiplos feixes para sessões diferentes. Por exemplo, sessões distintas entre áudio e vídeo podem estar em progresso.
- c) Estimativa do Tamanho da Sessão e Escala: Para atingir as duas primeiras funções, todos os participantes mandam periodicamente pacotes RTCP. A taxa de transmissão destes pacotes deve ser escalada para baixo, à medida que o número de participantes aumente. Em uma sessão com poucos participantes, os pacotes RTCP são transmitidos à taxa máxima de um pacote a cada cinco segundos. A RFC 1889 inclui um algoritmo relativamente complexo no qual cada participante limita a taxa do RTCP com base na população de participantes. O objetivo é limitar o tráfego RTCP em menos que

5% do tráfego total da sessão.

- d) Controle da Sessão: O RTCP provê, opcionalmente, informação mínima de controle da sessão. Um exemplo é uma identificação do participante que é mostrada na interface do usuário.

8. SERVIÇOS DA SOLUÇÃO

A solução ^[9] apresenta a integração dos seguintes serviços:

- a) Serviço sob demanda: Vídeo sob demanda (com proteção de conteúdo); Vídeo aberto sob demanda, SVOD e Música sob demanda (com proteção de conteúdo).
- b) Serviços de tele difusão: IP TV (propagação livre (FTA), sem proteção de conteúdo); Pay TV (Transmissão de TV digital com proteção de conteúdo) e Pay per View (Transmissão de TV digital com proteção de conteúdo).
- c) Serviços básicos: Internet via TV; Walled Garden; Email via HTML; Jogos para usuários individuais; IPG & EPG; Controle para os pais; Jogos em flash; Teletexto; Legendas para vídeo; Ajuda de contexto. E Gravador pessoal de vídeo (PVR), rede baseada em PVR – nPVR, apenas para conteúdo não criptografado.
- d) Serviços de comunicação: Vídeo Telefonia e Voz sobre IP.

8.1 SERVIÇO SOB DEMANDA

Os serviços sob demanda, caracterizam pela escolha conteúdo pelo cliente, irá atender o grupo “televisão sob minhas condições”, segmento identificado no mercado de IPTV ^[9]. Segue a descrição de cada serviço:

- a) Vídeo sob demanda (VOD – Video over Demand): Permite ao assinante solicitar os filmes em sua própria casa, como uma loja da Blockbuster em sua casa. Oferecendo todas as funções de um VCR/DVD como o play, a pausa, a rápido para diante (taxas múltiplas da varredura), a retroceder rápido (taxas múltiplas da varredura) e possibilitam ainda a escolha e o salto direto a uma parte particular de um filme. É possível parar um filme e retornar ao mesmo ponto mais tarde. A fim de facilitar a busca para um determinado filme, os vídeos são categorizados em gêneros conhecidos. É também possível usar a

facilidade mais detalhada de busca que é feita através de buscas alfabéticas. Para incentivar a compra dos filmes, um indivíduo pode ver a sinopse detalhada, assistir aos trailers e prévias dos filmes, isso para facilitar a aceitação ao filme. O VOD possui proteção de conteúdo. Os serviços de VOD podem ser fornecidos pelo líder de parcerias dessa área, a C-COR.

- b) Música sob Demanda (MOD – Music over Demand): O MOD são clipes musicais sob demanda, que também pode ser encomendados da mesma maneira que o serviço de VOD.
- c) Vídeo aberto sob demanda (FOD – Free over Demand): Essa aplicação é um serviço de vídeo de acesso livre, com a opção de ter ou não os controles de vídeo. Ainda pode ser oferecida ao assinante com um conteúdo normal de VOD, mas com a adição de um rótulo que indique se o conteúdo é livre de cobrança, o que também fornece a possibilidade para que sejam exibidos prévias que sejam livres de cobrança como os trailers de filmes, por exemplo. Para esse acesso, o usuário não precisa autenticar e fazer o logon para receber o conteúdo. Ou seja, para esse caso, não é necessário à entrada do PIN. A aplicação também permite a possibilidade de anúncios de patrocinadores e com isso o usuário pode receber esses anúncios dos colaboradores dos filmes. O fornecedor desses serviços provê o acesso ao conteúdo dessas aplicações sem que os assinantes devam realizar um contrato de aluguel a prestação desse serviço.
- d) SVOD: É como o serviço de VOD, com uma única diferença de que o fornecedor do serviço libera o acesso ao conteúdo VOD, sem que os assinantes devam realizar um contrato de aluguel, já que eles pagam uma taxa específica, para ter acesso ilimitado ao conteúdo de VOD. Essa é a grande facilidade desse pacote.

8.2 SERVIÇOS DE TELE DIFUSÃO

Os serviços de tele difusão, caracterizam pela transmissão de canais

televisivos via uma operadoras de telecomunicações, tornando as operadoras telecomunicações competitivas em relação provedoras de TV a cabo ^[9]. Segue a descrição de cada serviço:

- a) Transmissão de TV digital: Esse serviço proporciona o acesso aos canais de tele difusão da TV digital. A troca de canais pode ser feita através do controle remoto de um Set Top Box (STB), utilizando-se das teclas up/down que roda pelos canais, ou ainda pelo teclado numérico o qual apenas escolhe o número do canal. Ou ainda através de um menu de navegação. O serviço ainda suporta e fornece outras informações como, por exemplo, mostrar o número canal em um banner ao acesso de um canal escolhido. Com isso, ele ainda mostra outras informações sobre o canal. Essa transmissão de TV digital é prevista apenas para difusão livre em qualquer parte do ambiente. Ou seja, sem que haja nenhum meio de proteção de conteúdo. O serviço e as aplicações de TV digital têm como líder no mercado a Tandberg Television, que atua como parceiro de diversas empresas.
- b) TV Paga: Pode ser conceituada como um canal de TV onde existe uma cobrança de uma taxa extra pelo fornecedor do serviço. Pay-per-channel (pagar pelo canal) nada mais é que um assinante de um pacote de canais, e que por isso lhe é cobrado uma taxa de cobrança básica pelo pacote. Pelo ponto de visto da codificação, os canais podem ou não serem codificados. Os serviços e as aplicações de TV paga têm como fornecedores a Myrio, com seu API que cobre as necessidades de direito de posse para cenários de PayTV, e também a Verimatrix, que possui a base codificada.
- c) Pay per View (PPV): O PPV funciona como a TV digital por canal, e também pode ser disponível para o sistema usual de TV o EPG/IPG. O objetivo pode ser o de atender o usuário que não deseja assinar um determinado canal de TV, mas deseje assistir programas selecionados que são pagos, como shows, filmes especiais, e principalmente eventos esportivos. Algumas aplicações que se utilizam do PPV são prévias dos programas que poderão ser adquiridos por completo (logicamente isso não pode ser aplicado para eventos ao vivo). Para

todos os serviços de PPV é necessário que o usuário esteja autenticado no sistema através de um código PIN do assinante. Com relação à codificação, os canais podem ou não ser codificados. A Myrio utiliza-se de um API próprio que cobre as necessidades de direito de posse para cenários de PPV. Para a versão 2.1 do sistema Home Entertainment, a Verimatrix possui uma base codificada que pode ser utilizada. Os canais para transmitir o PPV em geral devem ser reservados no Middleware do sistema. Isso implica que o acesso aos canais do PPV, sempre precisarão de uma autorização e um processo de carregamento do canal na etapa de controle via Middleware.

8.3 SERVIÇOS BÁSICOS

Os serviços básicos se caracterizam por fornecer a interatividade e a convergência entre a televisão e o computador, irá atender dois grupos: “televisão interativa” e “televisão convergente”, segmentos identificados no mercado de IPTV^[9]. Segue a descrição de cada serviço:

- a) Internet via TV (web browser) e E-mail via HTML: Nessa aplicação, o acesso a Internet é feito através da televisão que se utiliza de um Web browser customizado e integrado ao sistema da TV. Embora ainda existam preocupações de adaptação para o formato de apresentação na TV. Com o objetivo de aumentar a prática dos usuários no acesso a Internet via TV, a Myrio implementou uma função de zoom, que aumenta o tamanho da fonte de uma página da Internet em qualquer parte da tela. Utilizando-se as capacidades desse web-browser também é possível aos usuários que acessem suas caixas de correio eletrônico via interface HTML, podendo ler e ainda escrever novos e-mails através de um servidor de Webmail. É importante destacar que a plataforma Myrio apenas habilita ou desabilita o acesso a Internet pela TV e não provém a conectividade com a Internet. Ou seja, para utilizar-se desse serviço o usuário já deve ser assinante da Internet, e

já deve possuir conectividade com a rede. O Web Browser é gerenciado pelo middleware da Myrio.

- b) Walled Garden: O serviço de Walled Garden provê o acesso a Web com um conteúdo customizado para a tela de televisão. Diferentemente do conteúdo da Internet, o Walled Garden tem o seu conteúdo já apresentado e dimensionado para a TV. Com isso, o conteúdo se torna mais claro, de navegação mais simples que pode ser comandada facilmente pelo controle remoto da TV. Ou seja, o sistema não necessita o uso de um teclado do padrão dos computadores. O Walled Garden pode ser gerenciado pelo próprio fornecedor do serviço.
- c) Jogos simples via TV: Esse aplicativo permite que o usuário jogue individualmente, que rodam localmente no Set top box que utiliza-se do padrão java virtual machine. Nesse caso, os assinantes podem ter acesso a jogos via uma sessão do sistema Walled Garden, e baixar esses novos jogos via um web browser disponível no sistema. O usuário também é capaz de jogar, dependendo do padrão do jogo, utilizando-se do próprio controle remoto da televisão. Os jogos simples são oferecidos e controlados pelo middleware da Myrio.
- d) Guia de Programação interativa (IPG) e Guia de Programas eletrônicos (EPG): Em muitas ocasiões, as aplicações de guia de programas eletrônicos (EPG) e guia de programação interativa, são tratadas como se fosse um mesmo aplicativo de guia de programas. Mesmo ambas possuindo designações distintas, não deveriam fazer com que sejam confundidas em suas propriedades. O EPG é um conjunto de informações inter-relacionadas sobre os canais, programas e horários de exibição, que são mostradas para cada canal disponível ao usuário. Uma interface gráfica é geralmente utilizada para mostrar um conjunto de informações sobre a programação, que é chamada de IPG. O IPG é um meio de se apresentar essas informações para os espectadores de TV para que possam escolher o que desejam assistir, e também quando eles desejam assistir o programa selecionado, por um meio interativo de escolha. Os

aplicativos IPG/EPG são gerenciados pelo middleware da Myrio.

- e) Controle para os pais: A facilidade de controle para os pais permite a configuração da conta do usuário e os parâmetros das características de exibição. É possível visualizar e alterar as transações da conta de um assinante através da opção “Account” acessada a partir do menu principal. Isso permite um controle do histórico dos últimos 30 dias, que mostre os itens adquiridos incluindo os pacotes VOD adquiridos no período. Os usuários (pais) também estão aptos a realizar o controle em suas contas, privando o acesso de determinados conteúdos, que são restritos através do PIN. Com o objetivo de prover um grande nível de controle, também é possível bloquear itens que sejam considerados restritos para que não apareçam no IPG. O controle para os pais também é gerenciado pelo middleware da Myrio.
- f) Flash 6.0 Support: O Macromedia Flash é um programa gráfico e multimídia que vem sendo usado tradicionalmente para produzir websites ricos em diversidades de mídias e interatividade. Através de gráficos baseados em vetores, o conteúdo e os aplicativos podem ter uma velocidade de download mais rápida que arquivo do tipo bitmap equivalentes. O Flash também pode produzir animações de pequeno tamanho, multicoloridos e ainda com músicas e efeitos sonoros. O Flash tornou-se uma simples plataforma de suporte a jogos na web, já que possui capacidades realização de animações, mas mantendo um pequeno espaço de conteúdo para isso. No HE 2.1 o browser que é parte do client da Myrio irá suportar o Flash 6.0. Isso será utilizado para utilizar-se o Flash para acesso a conteúdos e aplicações provenientes de servidores da web. Sendo baixadas somente quando necessário às aplicações baseadas em flash, não requerem nenhum espaço de armazenagem no lado do cliente, mas isso é limitado pelo espaço de processamento necessário para rodar a aplicação corretamente. Isso implica que as animações e aplicações em flash necessárias para o cliente devem ser carregadas no STB numa base específica para esse processo.
- g) Teletexto: O Teletexto é um sistema que se utiliza da transmissão do

sinal de televisão, para prover ao usuário informações sobre os canais de TV transmitidos, ou ainda qualquer outro tipo de informação. A página do teletexto é composta de um ou mais frames, cada um contendo uma tela completa de texto. As páginas são enviadas uma a uma num looping contínuo. Quando o usuário solicita uma página específica o decodificador aguarda que ela seja baixada, e em seguida a captura para exibir na tela. Uma televisão doméstica equipada com um decodificador para teletexto, pode exibir na tela qualquer uma dessas páginas ao momento que solicitado. O usuário seleciona a página de texto a ser exibida pelo controle remoto da própria televisão. Essa aplicação deve estar alinhada com as outras aplicações já utilizadas pelos assinantes no sistema convencional de difusão de TV. O teletexto é encaminhado via o VIB do Set top box para a TV. Um decodificador para teletexto também é usado.

- h) Legendas para vídeo: Para esse aplicativo a função Teletexto será utilizada para prover o serviço de legendas para a transmissão de TV. O Teletexto pode transmitir simultaneamente legendas multilínguas. Uma página pode ser utilizada para cada idioma que o fornecedor do serviço deseje oferecer aos seus clientes. Para o VOD o conteúdo já é recebido pelo usuário com as legendas incorporadas a tela, pelo fornecedor do serviço. O assinante não é capaz de ligar ou desligar o serviço de legendas, mas tem a possibilidade de escolher no momento da aquisição do programa se deseja receber o conteúdo com ou sem as legendas.
- i) Ajuda de contexto: Permite um link de texto de ajuda para o menu específico que o assinante está no momento, quando pressionada a tecla definida no RC. Permite também ao assinante a possibilidade de navegar pelo IPG/EPG e selecionar algumas funções, utilizando-se de teclas de acesso especiais – Hot keys – através do controle remoto, que pode também ser definida pelo próprio operador.
- j) Rede baseada em PVR – nPVR: Do ponto de vista do usuário final, esta solução para a nPVR, se parecerá muito com uma PVR local. nPVR é uma aplicação que permite ao usuário que selecione

confortavelmente programas de TV individuais via o menu de IPG/EPG, gravando o conteúdo em um servidor de conteúdo localizado na rede do operador. O servidor de conteúdo pode ser o mesmo servidor de hospedagem standard para os acessos ao VOD, ou ainda por servidores dedicados. nPVR é unido com a aplicação de IPTV, e uma vez que os programas estejam gravados e codificados pela TV Headend. Para reduzir a capacidade de armazenamento necessária para a rede, se um ou mais usuários solicitam gravar o mesmo programa, o conteúdo é armazenado apenas uma vez no servidor de vídeo. Isso é feito, porque a Middleware da Myrio busca as ordens de gravação e otimiza-as para servidor de conteúdo. O conteúdo armazenado é apenas para uso privativo. Para cada assinante uma capacidade de armazenamento pessoal será designada pelo provedor do serviço. O tempo máximo de gravação é limitado pela capacidade de armazenamento. Ainda o tempo de duração do armazenamento (período de retenção no servidor) será controlado pelo provedor do serviço (geralmente 8 dias). A gravação do conteúdo depende ainda da captura da meta data. O usuário pode solicitar uma gravação futura, na data disponível nas informações de EPG, e ainda para programas que já tenham iniciado.

A manutenção do conteúdo gravado é de responsabilidade do assinante, e a exibição dos itens gravados é controlada via páginas dedicadas GUI. Essa aplicação no HE2.1 só possível para conteúdo de exibição livre.

8.4 SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO

Os serviços de comunicação caracterizam-se pelo fornecimento do desejado serviço VOIP aos clientes, combinando com a convergência do telefone com a televisão e permitindo vídeo telefonia, irá atender também o grupo "televisão convergente", segmentos identificados no mercado de IPTV ^[9]. Segue a descrição

de cada serviço:

- a) Vídeo telefonia (baseado em SIP) e Voz sobre IP (VOIP): Esse serviço permite uma comunicação baseada em vídeo e voz entre dois assinantes. Ambos, vídeo e voz, são informações do usuário que são codificados no Set top box (STB) e enviados via IP ao outro ponto do assinante. O usuário irá utilizar seu telefone standard POTS para discar e para receber a parte de voz da chamada de vídeo telefonia. Já a imagem do assinante chamado será exibida na tela da TV; e a sua própria imagem será exibida numa tela diminuída também na tela da TV (uma espécie de PIP – Picture in Picture). O assinante é alertado sobre uma chamada que esteja recebendo com o usual toque no seu telefone convencional POTS. Existem dois procedimentos possíveis para se realizar uma chamada de vídeo telefonia que são:
- Chamada de vídeo telefonia IP direta (Chamada direta): o usuário estabiliza uma chamada VOIP primeiro e depois decide quando irá adicionar a sessão de vídeo em sua chamada corrente;
 - Chamada de vídeo telefonia IP Jump Scenario (Call-Jump): o usuário estabiliza uma chamada pela rede PSTN (Rede de telefonia fixa pública) primeiro e depois decide quando realizar o “jump” para uma sessão VOIP de vídeo para a chamada corrente.

Em ambos procedimentos, depois de estabilizada uma chamada VOIP, as duas partes devem acordar em adicionar uma comunicação de vídeo na chamada voz, pressionando a tecla “*” em seus telefones. Só assim a sessão de vídeo é adicionada. A vídeo telefonia é suportada pelos produtos desenvolvidos para o ambiente residenciais (hiQ6200 SIP proxy e hiE9200 media gateway).

8.5 SERVIÇOS PARA OS PROVEDORES DE CONTEÚDO

Além de novos aplicativos disponíveis conforme mostrado acima, ainda

possibilita as funcionalidades visíveis para os provedores de conteúdo, que seguem abaixo ^[9].

- a) End-to-end MPEG-2 / MPEG-4 part 10 Support: A evolução da tecnologia de compressão de vídeo atinge a qualidade de imagem de alta definição “DVD-like” a baixas taxas de bit. O prioritário do MPEG-4 é ao mesmo tempo atingir as metas de aumento de banda de acordo com o seu crescimento. Atingindo isso, e buscando uma redução da largura de banda ocupada para cada stream, a codificação de emissão de vídeo parte 10 do MPEG-4 é suportada pela solução SURPASS HE2.1, desde que a compressão em pacotes seja MPEG-2 TS. A interface de vídeo MPEG-2 é também suportada.
- b) Conteúdo de segurança DRM (VOD e transmissão de TV): O DRM (Digital Rights Management) é essencial para o preenchimento dos requisitos dos provedores de conteúdo. A habilidade de suportar num mesmo meio o conteúdo requisitado pelo provedor, é mandatário para atingir as necessidades dos direitos legais de venda do conteúdo de vídeo. O DRM cuida da segurança das transferências de conteúdo com uma alta capacidade de criptografia. O conceito de DRM provê uma infra-estrutura de segurança que previne a pirataria de conteúdo multimídia, resguardando o que for transmitido em tempo real ou baixado via download. A autenticação dos componentes habilitados pelo DRM pode ser realizada utilizando-se de criptografia. Normalmente, tanto para o VOD quanto para a IPTV o conteúdo é criptografado pela liderança do parceiro Verimatrix. Em adição a isso, um API é suportado entre o VCAS da Verimatrix e o middleware da Myrio. Via essa interface VCAS é reportada qualquer solicitação de aquisição. Mas agora apenas o conteúdo criptografado é suportado pela Verimatrix. O acesso condicional está sendo criado pelo middleware da Myrio.
- c) Proteção de cópia análoga (ACP): A cópia de proteção Macrovison é suportada para a saída de vídeo análoga. A Macrovison pode ser ativada ou desativada com o propósito de permitir ou restringir ao assinante a possibilidade de ter uma cópia análoga do conteúdo

chegando ao STB. O ACP ativo irá fazer com que qualquer vídeo cassete ou gravador de DVD, grave a saída de vídeo análoga com métodos maliciosos que fazem com que a cópia não possa ser exibida. Esse aplicativo está contido na solução HE2.1 para o conteúdo VOD apenas.

- d) GUI Flexível: Essa flexibilidade permite que o operador continuamente solicite suas customizações. Estão contidas nesse aplicativo customizações como cores, fontes, fundos de tela, formato dos botões, exibir ou excluir itens de estrutura do menu, e etc. Todas baseadas na ferramenta de customização offline chamada "Creator". Em adição a isso, os arquivos de configuração da customização podem ser baixados em qualquer momento no STB como um documento, sem que haja a necessidade de atualizar a imagem interativa de SW da Myrio.
- e) Sistema de gerenciamento de conteúdo VOD (VCMS): O CMS é uma solução que permite aos operadores um controle efetivo da recepção de conteúdo de múltiplas e independentes fontes, e as gerencia na plataforma IPTV. O VCMS é componente de software que é capaz de automatizar o processo de gerenciamento de conteúdo. Esse processo é chamado, quando um VOD deve ser fornecido. Funcionalidades que podem ser oferecidas:
- Inclusão de conteúdo VOD desde o provedor de conteúdo, tanto conteúdo livre quanto pré-criptografado;
 - Inclusão da meta data relacionada ao conteúdo VOD do provedor de conteúdo;
 - Upload manual dos itens de conteúdo e os formatos de input, para meta data desde o provedor de conteúdo interno, para casos excepcionais onde o encaminhamento automático não é utilizado. Proporcionar o tracking via VCMS é desejado;
 - Distribuição dos argumentos relevantes da meta data para os componentes envolvidos que são diferentes na cadeia de VOD: Via Verimatrix e conteúdo de gerência da Myrio.
 - Criptografia e não criptografia do conteúdo do VOD;

- Distribuição do conteúdo VOD criptografado para a hierarquia do servidor designado para tal serviço;
 - Remoção automática dos itens de conteúdo a partir da hierarquia do servidor de vídeo, após expirado a janela da licença do item de conteúdo como definido no meta data;
 - Realocação dos itens de conteúdo publicados na hierarquia do servidor de vídeo;
 - Desativação temporária (e reativação) dos itens de conteúdo publicados antes do período de licença ser finalizado.
- f) Entitulação entre Myrio e Verimatrix: Para que usuários acessem outros serviços, como por exemplo, o VOD, que não possui autorização para alguns serviços, na interface entre a Myrio e a Verimatrix, o sistema está apto para essa possibilidade. A interface de entitulação suporta dois modelos, comumente chamado de “Push interface” onde toda informação é transferida da Myrio para a Verimatrix (VCAS). Este processo necessita de menos tempo para atingir a informação apropriada. Durante o segundo modelo chamado de “Pull interface”, ocorre que quando um dispositivo do cliente requisita algum suprimento seguro pelo VCAS, o VCAS confirma se o a informação já não está armazenada no banco de dados local, mas se dentro de algumas circunstâncias a informação ainda não está armazenada no banco de dados do VCAS, essa interface Pull irá permitir ao VCAS, a requisição para a Myrio para realizá-la. No caso da resposta do Myrio TM de que o usuário não está incluído no sistema, a solicitação é rejeitada e teclas de decodificação não são entregues ao usuário final. Esse é mais um nível de segurança para o provedor de conteúdo.

8.6 SEGMENTAÇÃO DE MERCADO

O fato de a solução ser um sistema de TV Centric (sem a necessidade de um PC para operá-lo) e a oferta de um serviço completo integrado a uma única

conta, fazem com que uma quantidade significativa de clientes sintam-se atraídos pelos serviços, criando um novo nicho de mercado. O aparelho de TV está presente em torno de 90% das residências, o dobro da penetração de PCs e mais que o dobro da penetração do que o serviço de Internet.

As vantagens de ofertar uma seleção de serviços que integre comunicação e entretenimento são:

- a) Utiliza-se do dispositivo básico de entretenimento (TV) e o dispositivo básico de comunicação (telefone);
- b) Prover serviços para os dispositivos básicos de: entretenimento e comunicação, localizado na sala de estar do cliente;
- c) Preenchimento das necessidades psicológicas básicas (atração, facilidade, conveniência, realização, alta qualidade, segurança e possibilidade de aquisição).

Desta forma, a solução tende a ser um atrativo e potencial serviço que atingirá um grande público alvo e não apenas uma evolução tecnológica.

8.7 EXPECTATIVA DOS CLIENTES E BENEFÍCIOS PARA A OPERADORA

O conceito de “home entertainment” abre um novo mercado com novas fontes de receitas para as operadoras de telefonia fixa, resolvendo o paradigma da baixa taxa de dados em seus backbones, permitindo reverter os impactos que estão sendo observado em seus negócios de telefonia fixa, devido ao grande número de novos concorrentes.

A recente demanda dos clientes por informações, além de propostas e cotações, tem sido atendida utilizando-se da plataforma HE 2.1. As principais operadoras que manifestaram essa crescente demanda são: Portugal Telecom (Portugal), AFK System (Rússia), ya.com (Espanha), T-Com (Croácia), MATAV (Hungria) e bulldog (Reino Unido). Mas essa crescente demanda não se resume apenas a lista de operadoras acima. A KPN já contratou a versão do HE 2.1, já com algumas adaptações para a sua rede.

8.8 DIRECIONANDO O FOCO DA SOLUÇÃO

É considerada muito estratégica para os negócios das operadoras, a inclusão de um serviço de TV Centric agregando novas receitas. Isso gera um crescimento da aceitação dos produtos da linha NGN, aumenta o acesso a esses novos produtos e nicho de mercado, abrindo as portas para novos e importantes contratos. O elemento chave para o sucesso no mercado, é que os clientes olharão para esses novos serviços com modo diferenciado no ramo de serviços, oferecendo e agregando valor que normalmente não estarão sendo oferecidos pelos concorrentes.

Estrategicamente, esse é o componente de diferenciação das soluções de NGN, já que os serviços de TV Centric são introduzidos no mercado simultaneamente a um novo padrão de rede.

9. VALOR AGREGADO DOS PACOTES DE SERVIÇOS

Os pacotes de aplicações que serão descritos um a um podem ser oferecidos individualmente para os clientes, ou ainda, criando-se uma junção desses pacotes de acordo com a necessidade. Esse grupo de pacotes poderá ser comercializado de acordo com as necessidades e exigências dos clientes, incluindo na formação desses grupos de pacotes, vantagens e incentivos para a adesão desses grupos. O foco é sempre o de criar um ambiente de comunicação e de entretenimento num ambiente televisivo ^[9].

9.1 PACOTE DE APLICAÇÕES DE TELEDIFUSÃO (IPTV)

Esse pacote contém os serviços fornecidos através de conteúdo exibido ao vivo. Pode ser oferecido individualmente ou em conjunto com os pacotes de aplicações sob demanda ou de aplicações de comunicação. O cliente está apto a realizar essa escolha de acordo com sua conveniência e necessidade. O pacote IPTV suporta as seguintes modalidades de serviços:

- a) Canais de TV de transmissão livre pelo ar, liberados pela assinatura básica;
- b) Canais de TV pagos, liberados de acordo com a assinatura de pacotes adicionais;
- c) Sistema Pay-per-View disponível 24 horas por dia para ingressos de filmes diários, ou ainda para a exibição de eventos especiais como jogos esportivos e shows de música.

O software disponível para os clientes no STB (Set top Box) foi fundamentalmente otimizado para reduzir o tempo de troca entre os canais de TV. O que gera uma melhor qualidade no serviço além de uma grande agilidade ao cliente para a escolha do seu programa predileto. Essa característica permite que o cliente navegue entre os pacotes que tenha disponível, possibilitando a ele uma experiência

interativa entre todos os serviços de TV.

Segue a descrição dos serviços do pacote, relacionando os valores agregados em cada um respectivamente:

- a) Transmissão digital de TV (livre pelo ar): Permite que os assinantes tenham acesso a recepção de canais de TV digital em tempo real através de uma conexão banda larga. O serviço no todo é muito semelhante à modalidade de TV que hoje está presente na maioria dos lares. Para esse pacote a troca de canais é realizada através do controle remoto infravermelho do STB (Set Top Box). Isso ocorre da forma convencional de busca, utilizando-se dos botões cima/baixo que seguem na ordem crescente/decrescente os canais, ou ainda pela troca direta do canal desejado através das teclas numéricas disponíveis no controle. Além disso, é possível realizar a troca de canal através da estrutura de navegação de menus dos guias interativos de programas (IPG/EPG). Maneira essa que já vem sendo amplamente utilizadas pelos sistemas de TV via satélite. O serviço ainda informa ao assinante os dados da programação como uma breve sinopse do programa que está sendo exibido, além de informações sobre gênero e características do canal selecionado. Essas informações são exibidas instantaneamente na parte superior da tela, durante os primeiros segundos em que o canal selecionado está sendo exibido.
- b) TV Paga: A aplicação conhecida como TV Paga (Pay TV) é um serviço de exibição de canais de TV cujo provedor do serviço cobra uma taxa extra para o fornecimento da programação. Essa prática é normalmente adotada pelos canais classificados como Premium que são oferecidos adicionalmente ao assinante, como um pacote de canal através da cobrança de uma taxa extra. Os canais são codificados para que apenas os clientes que possuam a assinatura e a mensalidade em dia, possam ter acesso ao seu conteúdo.
- c) Sistema Pay per View: O Pay per View funciona como um canal de TV convencional e sua aquisição está disponível através dos guias de programas em exibição na TV. É indicado para os usuários que não

desejam assinar a programação completa de um canal específico, mas desejam assistir apenas a algum programa ou evento e para isso paga o evento. Esses eventos podem ser classificados como: shows de TV, shows musicais, filmes de destaque, novidades em filmes, e ainda eventos esportivos especiais. Para estabelecer o acesso a algum evento em PPV, é necessário que o usuário se identifique como assinante através da inserção de seu número PIN – Personal Indicator Number (código do assinante). Após a autenticação do usuário no sistema, a chave com código restrito ao evento pode ser baixada (um download é feito pela rede), liberando assim o acesso ao canal de PPV. As chaves que liberam o acesso são validas apenas durante a duração da programação adquirida.

- d) Gravador de vídeo pessoal pela rede (nPVR): A aplicação de gravação de vídeo pela rede, mais conhecida como nPVR, permite ao usuário que selecione programas de TV individuais através do menu IPG/EPG, gravando o programa escolhido e armazenando-o no servidor de conteúdo localizado na rede do operador. Isso permite que o programa armazenado possa ser assistido no horário em que o assinante ache mais conveniente. O servidor de conteúdo pode ser o mesmo utilizado para as aplicações de vídeo sob demanda (VOD). A aplicação nPVR é, normalmente, oferecida em conjunto com a aplicação de IPTV, uma vez que o conteúdo dos programas gravados são gerados e exibidos na mesma forma que o IPTV. Para uma redução de capacidade de armazenamento dos programas, que é necessária para a qualidade de serviço na rede, se um ou mais usuário desejem gravar os mesmos programas, o conteúdo é armazenado apenas uma vez no servidor de conteúdo. Isso é feito através do Middleware que recebe as solicitações de gravação e as otimiza, considerando apenas uma solicitação para a gravação dos mesmos programas no servidor de conteúdo. Assim que o conteúdo do programa solicitado é armazenado no servidor, o usuário é informado através de um ícone ou de um aviso do tipo “pasta gravada” ou “recorded folder” na interface do IPG/EPG. A partir disso usuário está apto a assistir o

conteúdo gravado assim que desejar.

- e) Teletexto e Legendas: O sistema chamado de Telexto se caracteriza pelo uso do sistema de TV para prover tanto informações dos próprios canais de televisão, ou ainda qualquer outro tipo de informação de texto para o usuário. Uma página de telexto é composta de um ou mais frames, cada um contendo uma tela cheia de conteúdo de texto. Essas páginas são enviadas uma em seguida da outra numa espécie de loop contínuo, que faz com que após a última página é exibido, o sistema retorna a primeira página. A partir do momento que o usuário solicita uma página específica, o decodificador aguarda que ela seja enviada, e a captura para que possa ser exibida. Um aparelho televisor doméstico equipado com um decodificador adaptável de teletexto pode exibir uma ou mais dessas páginas ao mesmo tempo. O usuário seleciona as páginas que serão exibidas através do uso do controle remoto do STB. O conceito dessa aplicação está alinhado com as aplicações que já são utilizadas pelos assinantes convencionais do sistema de TV. O sistema de exibição de legendas, com a capacidade de interpretação multi-línguas, é fornecido através de páginas de teletexto que são enviadas simultaneamente durante a transmissão do programa. Cada página pode ser utilizada em separado para cada idioma que o provedor do serviço deseja enviar para seus clientes. Atualmente, a exibição de legendas através de teletexto é apenas suportada pelos televisores domésticos que estejam equipados com um decodificador de texto. Esse decodificador de texto para o uso de teletexto pode exibir as páginas a qualquer momento através do comando via controle remoto. No caso do uso das legendas, o assinante possui o poder de instantaneamente ativar ou desativar a exibição das legendas via controle remoto. Ele ainda pode alterar o idioma desejado para a exibição da legenda, de acordo com as possibilidades de idiomas disponíveis para o programa que está sendo exibido.

9.2 PACOTE DE APLICAÇÕES SOB DEMANDA

Esse pacote contém os serviços fornecidos como “Sob Demanda” ou “On Demand”. Nele os usuários decidem em que horário desejam receber e assistir ao conteúdo dos programas. Esse é o seu principal diferencial, que gera a comodidade ao assinante e a escolha de sua programação de acordo com os horários que tenham destinado para lazer, notícias, enfim ao entretenimento que busca através do sistema de TV. O pacote sob demanda pode ser oferecido individualmente ou ainda na combinação entre os pacotes de exibição de IPTV e de comunicação.

Segue a descrição dos serviços do pacote relacionando os valores agregados em cada um respectivamente:

- a) Vídeo sob demanda (VOD): A aplicação de vídeo sob demanda é oferecida com todas os controles dos sistemas de exibição de fitas cassetes e de DVDs (VCR/DVD), como a capacidade do usuário de solicitar o início (“play”), uma pausa (“pause”), de avançar (“fast-forward”), de retroceder (“fast-rewind”), e ainda a capacidade de pular diretamente para uma cena ou parte desejada de um filme. Além disso, as opções de avançar ou retroceder podem ser solicitadas através de taxas de velocidade de execução múltiplas, o que gera ao usuário uma possibilidade de controle muito eficaz. Outra característica muito importante é a capacidade de parar a exibição do evento (“stop”) e retornar ao mesmo ponto que foi parado a exibição para a continuação do evento. Com o objetivo de facilitar a busca de filmes, os mesmos são classificados através de gêneros que facilitam a escolha do usuário, escolhendo assim filmes que estejam de acordo com as necessidades ou gostos de momento do usuário. Essa informação de que categoria o filme está inserido fica disponível na parte superior da exibição na tela do guia IPG do VOD. É possível, que o usuário utilize uma facilidade de busca mais completa que realiza as buscas desde que utilize-se de ordem alfabética dos títulos, como ainda outros filtros e regras para uma busca mais precisa. Para aumentar os números de aquisição de filmes via sistema VOD, o usuário tem disponível para acesso assim que desejado de um

repositório de sinopses, que contam uma prévia do filme em questão, e também pode assistir a trailers de lançamentos, previsões filmes que ainda não foram lançados e outras informações relevantes de toda a gama de filmes do cinema mundial.

- b) Clipes musicais sob demanda (MOD): O serviço de exibição de clipes musicais sob demanda (MOD) funciona de maneira idêntica ao serviço de exibição dos filmes no VOD. Apenas considera-se que o tema principal dos programas fornecidos são musicais. Por isso além dos clipes, nele ainda podem ser exibidas algumas entrevistas com os artistas da música. Do ramo musical, apenas os shows e concertos não são exibidos via MOD, pois esses são considerados eventos musicais esporádicos, e que são exibidos e comercializados pelo sistema de Pay per view.
- c) Conteúdo livre sob demanda (FoD): Essa aplicação que exhibe conteúdo livre aos assinantes, ou seja, sem nenhum custo adicional a assinatura do pacote sob demanda, funciona da mesma forma que o conteúdo de VOD. Apenas nele é indicado no menu de escolha, que é um conteúdo de programação sem custo adicional. O acesso desse conteúdo não precisa de nenhuma forma de autenticação do usuário, pois se considera liberado ao assinante do pacote sob demanda. Com isso esse pacote permite ao operador que ofereça filmes ou outros tipos de programas através de anúncios publicitários.

9.3 PACOTE DE APLICAÇÕES DE COMUNICAÇÃO

Esse pacote contém os serviços de comunicação pessoal ou em grupo. Pode ser oferecido individualmente ou em conjunto com os pacotes de aplicações sob demanda ou de sistema de TV. O cliente está apto a realizar essa escolha de acordo com sua conveniência e necessidade.

- a) Aplicações de Voz sobre IP (VOIP) e Vídeo telefonia: Nessa aplicação os assinantes que possuam o STB (set-top-box) possam estabelecer

chamadas de voz em SIP (Session Initiation Protocol) ou ainda receber chamadas de voz SIP de um outro STB. Esses STBs atuam na rede como “SIP Clients”. A aplicação permite ainda uma conexão do tipo SIP/IP de comunicação de vídeo e voz entre dois assinantes, caracterizando o serviço de vídeo telefonia. Nesse serviço tanto o conteúdo de voz quanto o de vídeo são codificados no STB e enviados via IP para o ponto na rede do outro assinante. O usuário se utilizará de seu aparelho telefônico convencional (POTS) para discar e também para receber a parte de voz do conteúdo da chamada de vídeo telefonia. Sendo estabelecida à chamada de vídeo telefonia a imagem do assinante que recebeu a chamada, irá aparecer na tela completa do televisor. E ainda a imagem própria do assinante que realizou a chamada também irá ser exibida na tela, mas em um quadrado de imagem pequeno em relação ao tamanho da imagem do assinante que recebeu a chamada. O alerta ao assinante de que está recebendo uma chamada de vídeo telefonia se dá normalmente através o toque convencional em seu aparelho de telefone. Existem dois procedimentos possíveis para se iniciar uma chamada de vídeo telefonia:

- Chamada de vídeo telefonia IP direta: o usuário primeiramente estabelece uma chamada VOIP e em seguida pode decidir quando e se irá adicionar a sessão de vídeo para a chamada corrente.
- Chamada de vídeo telefonia com “Jump Scenario”: o usuário já estabeleceu uma chamada da rede PSTN (Public Switched Trunking Network) e em seguida pode decidir quando e se irá realizar o “jump” para a rede IP transformando a chamada em VOIP e então iniciar a sessão de vídeo.

Em ambos os procedimentos, após a chamada VOIP é estabelecida, ambas as partes da comunicação devem concordar que a sessão de vídeo seja adicionada a conversação pressionando a tecla “*” de seu aparelho telefônico. Apenas após a confirmação dupla, a sessão é estabelecida.

9.4 PACOTES DE APLICAÇÕES BÁSICAS

Esse pacote contém os serviços considerados básicos e que estão incluídos nos pacotes de aplicações de teledifusão e de aplicações sob demanda.

As aplicações contidas nesse pacote estão descritas abaixo:

- a) Internet via TV: O acesso a Internet feito através do aparelho televisor utiliza-se de um Web Browser customizado para o formato da TV integrado ao STB. Com a opção de se adicionar ao sistema um teclado convencional de um computador pessoal, o usuário pode navegar pela Internet normalmente da mesma maneira que já o faz através de seu computador com acesso a rede. Mas devido a algumas restrições essa aplicação não visa substituir a navegação à Internet via PC. Uma função exclusiva de “zoom” possibilita que o tamanho da fonte seja aumentado na proporção desejada ao tamanho da tela, e permite ao usuário uma experiência mais agradável de utilizar-se o seu televisor como exibidor de conteúdo da Internet. O navegador permite o uso de funções básicas como “Histórico” e “Favoritos” de sua utilização na rede. É possível ainda realizar transações online que precisam de segurança em seu conteúdo. Vale ressaltar que essa aplicação apenas habilita ou desabilita a opção de acesso a Internet através do aparelho de TV e não prove a conectividade a Internet. Ou seja, para se utilizar essa aplicação o usuário deve ser assinante de uma conta de Internet e possua um link ativo de acesso à rede conectado a interface de rede de seu STB. Com essa aplicação serviços disponíveis na Internet como E-commerce (comércio eletrônico), chat entre outros, podem ser mais facilmente acessados sendo exibidos na TV.

- b) Walled Garden (Portal Web via TV): O serviço Walled Garden prove o acesso a web baseado em um conteúdo que é customizado para a exibição no sistema de TV. O conteúdo é dimensionado especialmente

para a tela da TV o que faz com que a sua visualização seja facilitada e ainda que a navegação possa ser feita normalmente com o uso do controle remoto. Com isso para esse caso não é necessária a inclusão de um teclado convencional de computador.



FIGURA 23 – TELA PADRÃO DO PORTAL WALLED GARDEN
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE.^[9]

- c) Correio eletrônico (e-mail) via HTML: Utilizando-se das opções disponível na aplicação de Internet via TV descritas acima, também é possível para os usuários o acesso as suas contas de e-mail via interface HTML, possibilitando assim a leitura e escrita de e-mails via um servidor de e-mail da web.
- d) Jogos para usuários individuais: Essa aplicação permite ao usuário que dispute jogos individuais, carregando-os localmente em seu STB, utilizando-se da interface de Java virtual presente em sua composição. Os assinantes acessam os jogos através de uma sessão de Walled Garden de seu EPG/IPG, fazendo ainda o download de

novos jogos via um HTML web browser. Assim que baixados da rede os jogos são armazenados temporariamente apenas para o uso do usuário, assim que o browser do STB seja fechado, os jogos que foram carregados são perdidos, necessitando que para serem novamente jogados devam ser baixados da rede outra vez. Os jogos podem ser todos disputados, utilizando-se do controle remoto. Os jogos mais tradicionais do PC, que inclusive já acompanham a instalação do Windows, como “Paciência”, “Campo Minado”, e ainda títulos também muito conhecidos como “Blackjack”, “Spades” ou “Jogo da memória”, possuem versões de fácil acesso através desse serviço.

- e) Jogos em flash: O Macromedia Flash é um programa gráfico e multimídia que tem sido tradicionalmente utilizado para produzir sites de grande capacidade interativa de mídia de qualidade. Através de gráficos baseados em vetores, o conteúdo flash pode ser baixado mais rápido do que os equivalentes conteúdos gráficos dos computadores, como por exemplo, os bitmaps. Além disso, o Flash pode produzir animações de tamanho pequeno em uma qualidade impressionante de cores somada a efeitos sonoros e músicas. Com isso o Flash tornou-se uma plataforma para suprir boa parte da demanda de jogos na web, devido a seu tamanho minimizado de arquivo e ainda sua capacidade de realizar animações de qualidade. Hoje já existe uma gama enorme de jogos em Flash disponíveis para serem baixados na rede. Sendo baixados quando desejados, os jogos em Flash não necessitam de nenhum armazenamento adicional no lado do cliente, o que gera um melhor gerenciamento de armazenamento, possibilitando que o espaço possa ser reservado a outras aplicações.

9.5 PACOTE DE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Esse pacote contém os serviços considerados básicos e que estão

disponíveis aos usuários das aplicações descritas nos itens já descritos.

- a) Guia de programação interativo (IPG): O Guia de programação interativo (IPG – Interactive Program Guide) prove ao usuário a interface (acesso ao portal de navegação) para as aplicações descritas nesse mesmo capítulo. No caso da utilização da ferramenta (Myrio Interactive Creator Tool) de criação de ambiente interativo da Myrio, o guia pode ser customizado, dando a forma e a aparência que o usuário deseje. A ferramenta pode customizar aspectos do guia como temas de cores, exibição ou exclusão de elementos do guia, tamanho das fontes, disposição dos elementos mais utilizados e etc. O IPG permite ao usuário acesso às funções básicas disponíveis como informações de sua conta no sistema, a troca das configurações de funcionamento de seu sistema, as informações de código do assinante (número PIN), gerenciar a sua pasta de sites favoritos e ainda manter e alterar o seu controle de conteúdo para os pais.
- b) Guia de programação eletrônico (EPG): O Guia de programação eletrônico (EPG – Electronic Program Guide) prove ao usuário as informações dos canais disponíveis, dos programas disponíveis e seus horários, dos conteúdos de cada um dos programas, além de toda a programação do sistema de TV. Quando o usuário acessa ao EPG, recebe uma pequena tela no canto superior direito da tela (como mostra a figura abaixo), que mostra as informações do canal em exibição. Isso permite que o usuário mantenha o controle do programa que está sendo exibido, troque esse canal se necessário, e não perca nenhum minuto sequer da exibição de seu programa predileto enquanto acessa as informações do EPG.

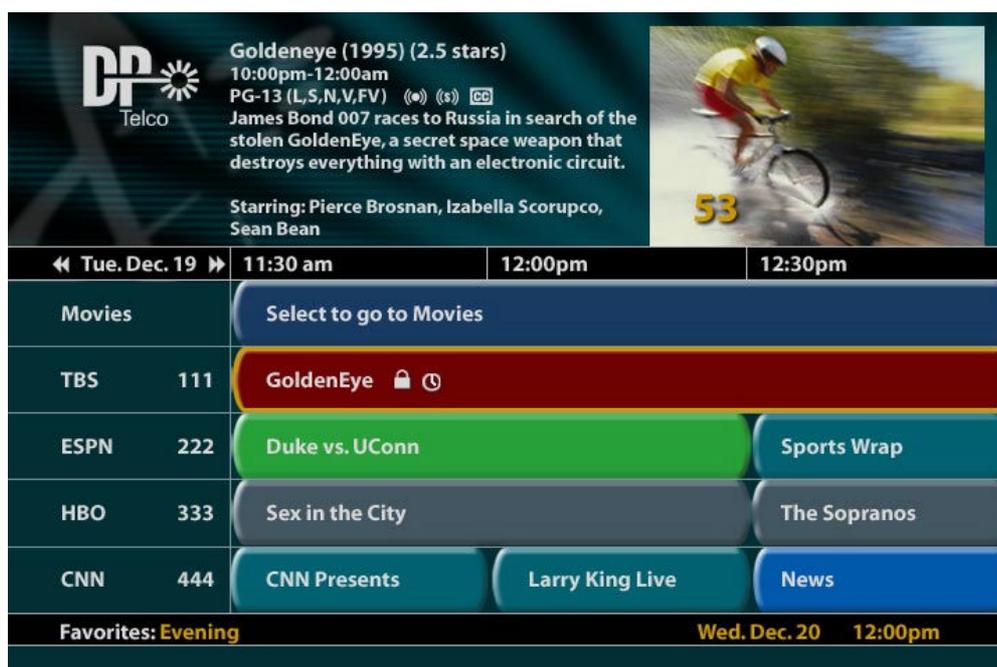


FIGURA 24 – EXEMPLO DO VISUAL E ASPECTO DE UM EPG
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

O modelo básico de um EPG consiste basicamente em três elementos:

- O elemento do canal define qual é o canal que tanto o sistema de TV ou de TV Paga está selecionado. Esse elemento contém o mapa de cada canal com o seu respectivo endereço IP. Um canal pode ser associado com um ou mais horários.
- O elemento de horário define o horário de exibição de um programa em um determinado canal, mostrando a data, o horário de início e a duração desse programa. Normalmente, a exibição dos horários acontece para até sete dias futuros da data atual.
- O elemento de programa define a informações como sinopse, equipe de produção, os atores e atrizes envolvidos no filme, além da taxa de cobrança para o filme escolhido. Associando ainda a isso o horário que for escolhido para a entrega do acesso ao filme.

As informações do EPG são normalmente providas através de arquivos de texto, provenientes de servidores de terceiros, que armazenam os arquivos e quando necessário os fornecem a plataforma do EPG. O

servidor middleware de aplicações prove a interface com o EPG. As informações do EPG são atualizadas a cada 24 horas, ou seja, diariamente. Com isso, as informações do EPG são baixadas do servidor middleware de aplicações para o middleware do cliente no STB cada vez que uma atualização é realizada. Todos os usuários possuem em seus STBs uma mesma versão de IPG/EPG. A partir disso é enviada uma lista específica de canais que o assinante possui acesso, para que as informações apenas dos canais que estão autorizados possa ser exibido ao cliente. Existem dois modos de exibição do EPG, um é chamado de “todos os canais” e o outro chamado de “canais assinados”. Isso gera o controle ao próprio usuário sobre suas permissões, pois se ele selecionar o modo de “canais assinados” verá sendo exibidos os canais que já assina, mas ainda poderá ver de maneira mais escura dos nomes dos canais que não possui o acesso. Ele não poderá assistir ao conteúdo dos canais que não assina, mas poderá perceber que tipo de programação estará deixando de receber. Adicionalmente, com o uso da interface EPG, o usuário poderá criar uma lista de canais favoritos, para que apenas suas informações apareçam. A partir disso, via controle remoto, ele pode solicitar a exibição de seus canais favoritos.

- c) Controle de programação para os pais: A facilidade de controle de programação para os pais permite aos assinantes o controle do conteúdo que eles determinem que seja permitida a exibição em seus lares. Esse controle pode ser realizado para filmes, programas de TV, utilizando-se do número de assinante PIN que é fornecido pelo provedor do serviço. O usuário então pode definir uma idade máxima que é permitida e apenas os conteúdos que estejam dentro dessa faixa etária poderão ser acessados. Ainda para prover uma maior opção de controle, também é possível bloquear itens, para que tenham a sua aparição restrita no guia de programação IPG.

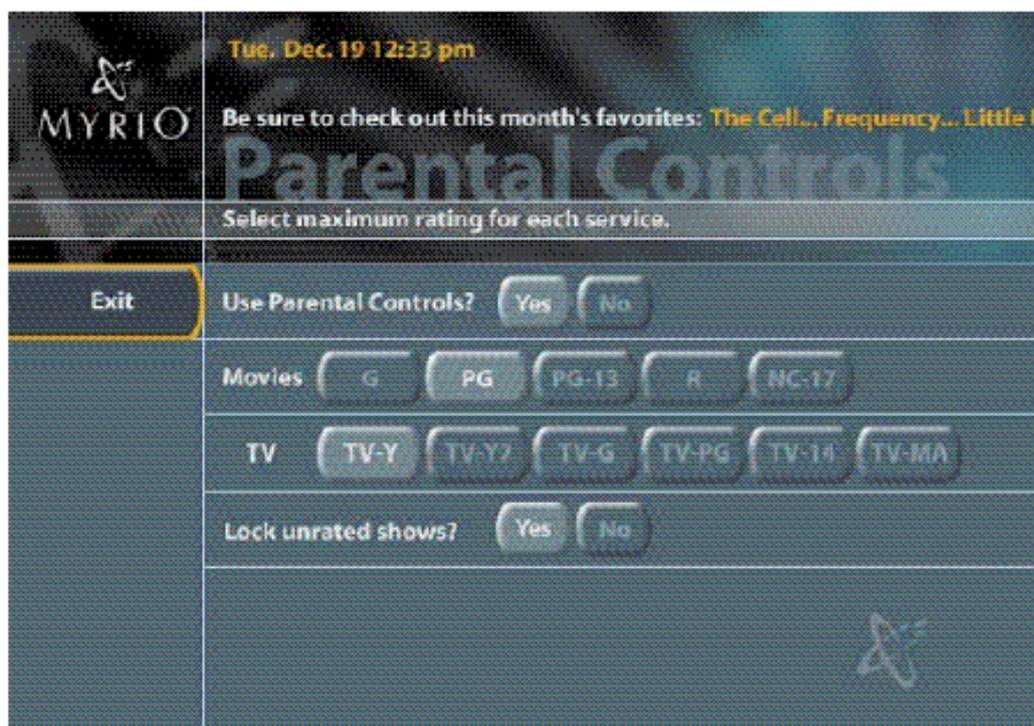


FIGURA 25 – CONTROLE DE PROGRAMAÇÃO PARA OS PAIS
FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. ^[9]

- d) Histórico da conta dos clientes: O histórico da conta dos clientes mostra detalhadamente os filmes que foram solicitados e ainda todos os custos envolvidos nessas solicitações do usuário. Essa é uma informação valiosa, para que o usuário possa manter um extrato de sua situação de acordo com cada pedido realizado. O serviço de armazenamento de histórico exibe os itens num período de 30 dias, incluindo todos os itens de VOD e ainda todas as solicitações de PPV.

MYRIO		Tue, Dec. 19 12:33 pm	
		Account	
		Charges for last 30 days: \$17.95	
Joe Smith			Exit
PPV	\$3.95	The Cell	Nov. 28 ▲
VOD	\$3.95	Frequency	Nov. 28
PPV	\$2.95	Little Nicky	Nov. 30
PPV	\$2.95	The Little Vampire	Dec. 1
VOD	\$3.95	Love and Basketball	Dec. 10
▼			

FIGURA 26 – HISTÓRICO DA CONTA
 FONTE: OPERATING DOCUMENTATION HE. [9]

- e) Ajuda contextual completa: Característica que permite ao assinante que navegue através dos guias de programação IPG/EPG e tenha sua performance de navegação elevado, utilizando-se de teclas de atalho especiais (Hot keys) no controle remoto, que podem ser programadas pelo usuário.

10. RESULTADOS E CONCLUSOES

Com a realização deste trabalho, demonstramos a viabilidade de migrar a atual infra-estrutura de redes de telecomunicações para uma plataforma de rede de nova geração, que integrará os serviços de vídeo, voz e dados provenientes de uma mesma operadora.

Todas as empresas deverão adotar, em um futuro razoavelmente próximo, as redes que fornecem uma redução substancial de custos e que poderão fornecer uma maior quantidade de novos serviços para o usuário, visando sobreviver no competitivo ramo das telecomunicações.

Em um ambiente desregulamentado, e com crescente competitividade, a NGN aparece como uma solução para que as empresas de telecomunicações permaneçam no mercado. Sua arquitetura permite a oferta de novos e sofisticados serviços capazes de incrementar a receita e reduzir os custos de investimento e operação.

A NGN será uma rede capaz de suportar os novos modelos de negócios e abrir novas fontes de renda para os fornecedores de telecomunicações, provedores de serviços e outros. Tendências de tráfego também apontam para a solução NGN. Já que o crescimento do tráfego de dados cresce notavelmente a cada ano.

A cada ano a solução NGN se apresenta como evolução natural dos atuais sistemas de telecomunicações. A preocupação das antigas operadoras está em quando migrar e de que forma migrar, já que ao longo de todos estes anos foram feitos investimentos que não poderão ser jogados fora da noite para o dia. A convergência traz consigo uma quebra de limites: entre dados e voz, entre local e remoto, pública e privada e entre fixo e móvel, por exemplo.

Como benefícios diretos, as redes de nova geração justificam o investimento, principalmente listando-se os ganhos envolvidos na migração. O primeiro grande ganho é a otimização e redução dos custos de operação e manutenção da rede. Nas redes atuais, quanto maior a diversidade dos serviços oferecidos maior será a quantidade de elementos e a complexidade da rede. Porém, com o uso de redes convergentes é possível uma redução de até 80% dos elementos de rede de comutação, resultando em até 40% de redução dos custos operacionais e de manutenção da rede.

Uma importante estratégia de implantação das NGNs é a chamada “estratégia de invasão”. Essa estratégia consiste na introdução de componentes da Rede de Comutação de Próxima Geração que viabiliza a implantação de redes convergentes e elimina a necessidade da camada de trânsito das redes de telefonia. No início seriam instalados *Softswitches* para o controle da rede e *Media Gateways* para a interligação das redes de voz e dados. Assim, a migração dos serviços para uma rede de nova geração ocasiona na redução da quantidade de elementos de rede e com isso uma redução nos custos de operação e manutenção. Numa segunda fase as aplicações multimídia podem ser implementadas por meio da estrutura de *Softswitches* e *Gateways* agregando novas receitas.

O segundo grande fator que possibilita novos ganhos com a NGN é a possibilidade de geração de novas fontes de renda através dos novos serviços que poderão ser oferecidos por essas redes. O primeiro grande foco desses novos serviços, e até agora o que aparece com mais força e chances de sucesso, são os serviços baseados em conteúdo multimídia. A demanda desses serviços tem crescido em bom ritmo tanto no mercado residencial quanto no corporativo.

São serviços como: video on demand, TV interativa, jogos interativos on line, e-learning, telemedicina, teletrabalho, web conference e web surfing. A rede para suportar esses serviços tem que possuir elevada flexibilidade e mobilidade. Estudos realizados pelo instituto de pesquisa Gartner Group mostra que esses serviços baseados em aplicações multimídia podem gerar aumentos de até 20% nas receitas geradas por usuários.

O terceiro fator de ganho é que para disponibilizar todos esses serviços multimídia com as redes convergentes é preciso o provimento de uma infra-estrutura eficiente e flexível para uma melhor utilização do meio óptico. Assim, as atuais redes estáticas migram para um modelo que incorpora características de transporte inteligente, otimizando serviços por pacotes (IP) e TDM (SDH, por exemplo), a ocupação de banda sob demanda e o roteamento automático do tráfego.

O grande desafio é como migrar da atual arquitetura de rede para uma NGN, a um custo que seja aceitável para os acionistas.

A estrutura NGN permitirá reduzir o custo na entrega de novos serviços ao compartilhar a rede de acesso, que é a camada mais cara. Terá alta disponibilidade, diferenciação de classes de serviços, qualidade de serviço própria para cada tipo de

tráfego: voz, dados, vídeo, Internet, etc.

Hoje, percebe-se que ainda há uma certa resistência a esta nova tendência do mercado de telecomunicações, pois as operadoras de telefonia brasileiras ainda não iniciaram grandes investimentos em torno das redes convergentes rumo a NGN. Um dos principais fatores dessa resistência está no fato de que as operadoras fizeram altos investimentos na compra de equipamentos monomídia, a fim de cumprir as metas de universalização estabelecidas pela Anatel.

Para as operadoras, torna-se importante uma mudança de comportamento, para atingir resultados impactantes que justifiquem os investimentos. Chegar primeiro no cliente e apresentar soluções econômicas e criativas confere a operadora uma postura agressiva e salutar no mercado. Para que isto ocorra é necessário um método que auxilie no planejamento periódico da demanda de dados. Pelo curto período de tempo entre a privatização e a explosão no crescimento do tráfego de dados, as operadoras ainda não desenvolveram uma metodologia voltada para o estudo do mercado de dados e que atendessem as necessidades das áreas de planejamento e marketing. Soluções paliativas, eram meios de obtenção da relação de possíveis clientes.

No Brasil, a NGN chegou à telefonia pública no país com um período de atraso. Prevista para 2001, só em 2003 surgiram as primeiras licitações, depois de um período de crise mundial no setor, falta de recursos para financiamento e a crise das operadoras locais. Foram licitações lançadas pela Telefônica e Telemar visando soluções específicas, com investimentos moderados e possibilidades de gerar retorno em curto prazo.

A Telefônica, após ter antecipado suas metas perante a Anatel, pode atuar fora de sua região de concessão, passando a prestar serviço de longa distância para fora do Estado de São Paulo. Visto que necessitava ampliar sua rede, optou por uma expansão com tecnologia NGN.

A Telemar também possui projeto semelhante ao da Telefônica, envolvendo rede de longa distância, com instalação de gateways NGNs em localidades fora de sua área de concessão e com toda a rede interconectada por softswitches.

Em 2003, a Brasil Telecom S.A. projetou implantar soluções na direção da NGN que otimizem a rede que já existe e ofereçam serviços de valor agregado aos

usuários. Trata-se de uma integração na rede de dados para atender ao mercado corporativo.

Focadas no mercado também estão a Embratel e as operadoras de celulares: Telefônica Celular, Telesp Celular e TIM.

É importante citar a vantagem de se chegar mais tarde no mercado é a de se poder adotar soluções tecnologicamente mais avançadas. A GVT foi a primeira operadora a contar com um ambiente NGN e a Intelig já tem toda sua estrutura de transporte preparada para NGN. Ambas as empresas-espelho preparam-se para lançar serviços de valor agregado sob a infra-estrutura NGN já instalada. A GVT prevê atendimento primeiro aos grandes clientes corporativos seguido das pequenas e médias empresas e por último o mercado SOHO (Small Office Home Office).

Outro fator que ainda inibem a adoção das redes baseadas em NGN é o aspecto de regulamentação específico para o tema, que ainda se mostra bastante confuso para as operadoras. O foco dos reguladores do setor deve ser ampliado, e esforços mais concentrados são necessários para evitar problemas futuros.

As empresas de TV à cabo não dependem das receitas de voz, ou seja telefonia. Elas podem assim usar o serviço VOIP de baixo custo como arma competitiva contra as empresas de telecomunicações, como o exemplo atuante da empresa NET.

Hoje as empresas de telecomunicações acreditam que levarão o mercado de televisão através da quantidade de clientes que já possui. As empresas de conteúdo, serviços e vendas e estão ansiosas em aumentar seu faturamento em função da expectativa da nova e competitiva distribuição dos seus serviços via um veículo tão comum como a televisão. Mas, para que a IPTV tenha uma adoção em massa no mercado, demorará algum tempo e há muitas barreiras para que isso ocorra:

As empresas de telecomunicações enfrentam desafios técnicos de como atualização de suas redes.

A solução proposta tem como os pontos fortes prover televisão, filmes e outros serviços de entretenimento ao cliente, via acesso broadband sobre a Internet, irá custar aproximadamente \$4 bilhões de dólares.

Outras plataformas para IPTV (como a da Microsoft) precisam de melhorias para suportar um mercado de massa. Conforme descrição em anexo.

Há assuntos de segurança de conteúdo que as empresas de telecomunicações terão que enfrentar. A solução deve ofertar a gerência e garantia de segurança dos direitos de propriedade digitais dos conteúdos para os set-top-box, bem como limitar a distribuição para PC.

Empresas de telecomunicações precisam assegurar uma compra de conteúdos adequada e atraente aos clientes. Eles precisarão negociar franquias e lidar com novos e desafiadores insumos legais.

Relativo às futuras estratégias, empresas de telecomunicações precisam estar atentas ao fato que já possuem os clientes de acesso broadband tornando crítico agregar novos fluxos de receita com novos serviços.

Assim, parece ser promissor oferecer acesso DSL sem exigir que os clientes comprem o serviço de voz ou esses serviços seja ofertado por um preço irrisório. Assuntos tecnológicos como: largura da banda insuficiente, administração dos direitos de propriedade digitais dos conteúdos e formato padrão de compressão do vídeo, precisam ser considerados com atenção, pois podem tornar-se barreiras significativas no processo de adoção da plataforma. Além disso, há problemas de natureza cultural e regulatório.

Com a crescente adoção de serviços *triple play* pelos antigos clientes de voz tradicional, uma série de descontos para estes clientes precisam se tornar um assunto principal nas empresas de telecomunicações, com o intuito de oferecerem melhores preços que operadores de TV a cabo e assim obterem êxito como provedores de televisão. Na realidade, empresas de telecomunicações apenas alcançarão seus concorrentes rivais, ou seja, os provedores de TV a cabo que já estão ofertando serviços de: entretenimento, acesso a internet e voz sobre suas redes. E logo, estarão implementando *quadruple play* e até mesmo adicionando serviços móveis.

Apesar de todos os problemas, a conversão das redes atuais em redes NGN é um caminho irreversível. Todas as empresas deverão adotar, em um futuro razoavelmente próximo, as redes que fornecem uma redução substancial de custos e que poderão fornecer uma maior quantidade de novos serviços para o usuário, visando sobreviver no competitivo ramo das telecomunicações.

REFERÊNCIAS

- [1] GOLENIEWSKI, LILLIAN. **Telecommunications Essentials**. U.S.A.: Addison Wesley, 2002. Part I: Telecommunications Fundamentals p. 1-232; Part II: Next-Generation Networks Telecommunications Fundamentals p. 420-586.
- [2] WILKINSON, NEIL. **Next Generation Network Services: Technologies & Strategies**. U.K.: John Wiley & Sons, 2nd ed., 2002. p. 1-56.
- [3] BATES, REGIS J. **Broadband Telecommunications Handbook**. U.S.A.: McGraw-Hill, 2004, 2nd ed. Cap.16, p. 207-225; Cap.25, 362-375.
- [4] SCHWALB, EDWARD M. **iTV Handbook: Technologies and Standards**. U.S.A.: Prentice Hall PTR, 2003. p. 1-48; p. 680-722.
- [5] TANENBAUM, ANDREW S. **Computer Networks**. New Jersey, U.S.A.: Prentice-Hall, 4th ed., 2003.
- [6] KHASNABISH, BHUMIP, **Implementing Voice over IP** . U.S.A.: John Wiley & Sons, 2003. p. 93-137.
- [7] MCGRATH, MICHAEL E. **Next Generation Product Development: How to Increase Productivity, Cut Costs, and Reduce Cycle Times**. U.S.A.: McGraw-Hill, 2004.
- [8] POYNTON, CHARLES. **Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces**. U.S.A.: Morgan Kaufmann Publishers, 2003. p. 95-127.
- [9] OPERATING DOCUMENTATION. **SURPASS Home Entertainment (HE) V2.1**. Siemens AG, 2005.
- [10] ZAHARIADIS, THEODORE B. **Home Networking Technologies and Standards**. U.S.A.: Artech House, 2003. Cap.10, p.100-143; Cap.10, p.20-68; Cap.10, p.143-172.
- [11] RICHARDSON, IAIN E. G. **H.264 and MPEG-4 Video Compression Video Coding for Next-generation Multimedia**. U.S.A.: John Wiley & Sons, 2003. p.159-222; p. 269-276.
- [12] LINTHICUM, DAVID S. **Next Generation Application Integration: From Simple Information to Web Services**. U.S.A.: Addison Wesley, 1ed., 2003. p. 1-83.
- [13] MOULTON, PETE. **Telecommunications Survival Guide**. U.S.A.: Prentice Hall PTR, 2001. p. 1-16; p. 388-391; p. 537-590.
- [14] POIKSELKA, MIIKKA; MAYER, GEORG; KHARTABIL, HISHAM ; NIEMI, AKI. **IMS IP Multimedia Concepts and Services in the Mobile Domain**. U.K.: John Wiley & Sons, 2004. Part1 p.11-27; Part2 p. 259-314, 345-391.
- [15] LIOTINE, MATTHEW. **Mission-Critical Network Planning**. U.K.: Artech House telecommunications, 2003. p. 342 -348.
- [16] DIMARCO, JOHN. **Computer Graphics and Multimedia: Applications, Problems and Solutions**. U.S.A.: Idea Group Publishing, 2004. p.179-235.

[17] CHAO, H. JONATHAN; LAM, CHEUK H.; OKI, EIJI. **Broadband Packet Switching Technologies: A Practical Guide to ATM Switches and IP Routers**. U.S.A.: John Wiley & Sons, 2001. p. 17-20.

[18] CHEN, JYH-CHENG; ZHANG, TAO. **IP-based next-generation wireless networks : systems, architectures, and protocols**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. p.1-258.

[19] NAUGLE, MATTHEW G. **Illustrated TCP/IP**. U.S.A.: Wiley Computer Publishing, 1998. p. 473-577.

ANEXOS

Microsoft

A solução é baseada em um servidor centralizado (headend), com um sistema que envia o vídeo que será exibido pelo STB.

De acordo com Paul Mitchell, chefe do projeto MSTV, responsável pelo iTV, todos os serviços e aplicações da solução estão baseadas nos servidores localizados no servidor centralizado (headend), permitindo fácil manutenções e atualizações. Ou seja, o aumento da receita das operadoras com novos serviços e aplicações, utilizando o iTV está atrelada ao pagamento de enormes quantias de dinheiro, para que sejam adicionados mais servidores ao servidor central (headend), com o intuito de permitir o fornecimento de novos serviços e aplicações aos clientes de forma individual.

Até mesmo o guia de programação eletrônica (EPG) foi posto nos servidores do headend, embora este assunto ainda não fora confirmado pela Microsoft.

O objetivo principal de Microsoft é amarrar as operadoras a uma solução totalmente baseada na plataforma Microsoft.NET, tornando difícil e extremamente caro para operadores mudarem a concepção da solução posteriormente, caso a solução proposta pela Microsoft não funcione adequadamente.

A Microsoft tem um "programa inicial" para as operadoras que de fato estão testando uma solução iTV, com o intuito de conseguir que as operadoras se inscrevam no programa, mesmo que a Microsoft não tenha qualquer coisa real a oferecer.

A Microsoft e a Swisscom estão fazendo uma péssima execução do projeto Bluewin, projeto piloto de TV pela internet, já foram realizados os testes iniciais mais estão bem atrasados na implementação do projeto que deve ser adiado até a metade de 2007.

Risco das operadoras na escolha da solução da Microsoft

Dependência total: A MS tradicionalmente está se esforçando para alcançar uma posição de monopólio e então explora isto. A solução de IPTV da MS

está baseada em protocolos e sistema operacional proprietário, o cliente precisará comprar o que o MS desenvolve, à velocidade e qualidade que eles desenvolvem, e ao preço ao qual, eles pretendem vender a solução.

Competição: A MS é uma companhia que se esforça para possuir o consumidor final. E já detêm os "clássicos" clientes de software, mas também desejam o consumidor final de serviços (por exemplo: Rede de TV da Microsoft - Microsoft Network TV - MSNTV). Isto torna claramente a MS um concorrente às operadoras.

Experiência no mercado: A MS falhou na real implantação de uma solução baseada na avaliação (feedback) do cliente (relacionado ao projeto Bluewin).

Qualidade fim-a-fim (E2E): Microsoft é focada em clientes de computação, detêm pouco conhecimento (know how) sobre como construir soluções carrier grade. A parceria com Alcatel tem o intuito suprir esta deficiência e tornar a Alcatel um integrador de sistemas. Esta parceria, contudo ainda não foi 100% fechada.

Segurança: Os hackers e os vírus visam às plataformas desenvolvidas pela MS, fato que põe em risco as operadoras e trazem problemas aos consumidores finais.

Limitado conhecimento (know how) em VOIP e FMC.

Não é uma solução fim-a-fim: A MS diz que pode prover uma plataforma fim-a-fim (o cliente tem a portabilidade e a mobilidade de acesso em todos os terminais) e o servidor (padrão de hardware para televisão ao vivo, vídeo sob demanda e serviços). Mas eles ainda não puderam prover uma solução com integração completa da rede, requisito desejável pelas operadoras.

A demanda da largura da banda é na realidade muito mais alta do que foi apresentado, atualmente significativamente muito mais do que 2Mbps de banda.

O sistema da MS suporta Picture in Picture (imagem dentro de outra imagem, semelhante ao close capture das televisões), mas isto aumenta o custo do STB e a MS ainda não pôde provar a necessidade real do serviço e justificar os custos aos clientes.

Esquema de licenças: A MS mantém protocolos proprietário que atrelam caras licenças. Isto também pode causar dependência de um único fornecedor e permite um monopólio da MS. (nenhum modo para prevenir aumento dos preços).

Desperdiça recursos da rede: Exige grande largura da banda para:

atualizar guia de programação eletrônica (EPG) e interconexões dos servidores devido ao fato que todos os serviços são providos pelo servidor central (headend). Os servidores de vídeo sob demanda (VOD) têm que ser atualizados para ser compatível com o padrão de codificação WM9.

Sr. Paul Mitchell (o Chefe do projeto MSTV) declarou que todos os serviços e aplicações da solução estão baseados nos servidores localizados no servidor centralizado (headend), isto significa que o aumento da receita das operadoras, em última instância só é feito com a compra de servidores adicionais ao servidor central, servidores estes responsáveis em prover novos serviços e aplicações aos usuários finais.

STB (Set Top Box)

O Set-top-Box usado na solução da Microsoft, Thomson IP1001, não tem uma boa qualidade vídeo para movimentos rápidos (por exemplo, jogos esportivos). É muito grande, possui um disco rígido (80GB = aproximadamente 100 horas de conteúdo) que está conectado externamente ao aparelho e devido ao disco rígido gera um barulho audível.

Usando o processador Intel Pentium III 933 MHz, Intel 830M4 com processador gráfico de 64 MB RAM, 64 MB ROM (onde 10 MB são utilizados pelo software de produção de mídia da Microsoft) e utiliza o sistema operacional Windows CE.

Codificador WM9 (Tandberg EN5920)

Utiliza uma banda de 2 Mbit/s, em vez de 1,5 Mbit/s, para qual fora planejado. Não é compatível com o software de decodificador do STB.

O codificador WM9 é puro software da MS que é executado em um servidor Windows genérico com placas de captura de áudio/vídeo. Tem 16 segundos atraso (em relação ao streaming de IPTV ao vivo), o usuário do STB da MS vê um gol de uma partida de futebol ao vivo, 16 segundos depois de um usuário do sistema de televisão convencional via broadcast, cabo ou satélite. O faturando (billing) utiliza taxa de dados (tráfego) como medida, o controle de canais privados e o guia de programação eletrônica (EPG) não funcionam completamente. O desempenho do EPG é lento.

Para um banco de dados de 2 mil assinantes, a operadora teria que investir em 4.000 servidores, gerando altos custos considerando: suprimento de energia, espaço físico, logísticas, pessoal de apoio no servidor central, etc. A administração da demanda, tráfego e fornecimento de serviços com qualidade e eficiência torna-se aparentemente crítica.

Problemas relatados

TV via broadcast, não há nenhum projeto sério em andamento, só tentativas. Todos os clientes informam grandes problemas.

A Microsoft declara que eles têm o único modo de fornecer o serviço com garantia de qualidade de serviço (QoS). Mas não há nenhuma prova implementada, é só teoria.

MS está declarando que a codificação da imagem é rápida, porém em trials em clientes, o tempo real de codificação é maior que 2s, sendo muito grande e às vezes não funciona adequadamente. Demonstrações em recentes exposições foram forçadas.

Grande parte da clientela tem usado o codificador WM9 no STB. Uma razão é que eles sempre começam com o "modelo PC" e então trocam este modelo para um outro CPE's, como um PDA ou um STB. Sabe-se que o STB utilizado pela MS consome muita energia, como os modelos da Thomson ou da FSC.

Definitivamente, o usuário final não quer uma solução baseada em um software de PC comum (codificador WM9) aplicado em um STB, visto que a instabilidade do software e a problemas de incompatibilidades de softwares. Assim, o modelo baseado em PC não é aconselhável em uma solução que procura tornar o STB um equipamento de fácil manuseio, presente em qualquer sala de estar.

Receita publicitária

Influenciando tudo isso está a publicidade. Você realmente afeta as coisas quando muda a sua fonte de recursos, disse Gates. É preciso pensar na publicidade para entender como o valor dessas franquias vai mudar.

Publicidade que os consumidores ou pulam ou não vêem até que seja tarde demais são, na opinião de Gates, financeiramente equivalentes à pirataria.

Estamos dizendo a eles que a tecnologia vai mudar o modelo publicitário e

permitir a criação de publicidade personalizada, direcionada, disse Gates. Isso vai tornar os anúncios mais interessantes, de modo que tenham mais impactos e diminuam chances de serem pulados, pois serão direcionados às pessoas que, de fato, o anunciante quer atingir. Outro projeto da Microsoft adota essa abordagem ainda mais individualizada e com um potencial ainda mais amplo. Trata-se do TV2: A idéia do projeto é fazer uma transmissão de alta-definição direcionada, específica para cada casa. Isso é algo espantoso.

Também conhecida como IPTV, essa tecnologia entrega televisão diretamente nas casas pela internet e, portanto, desvia-se dos serviços existentes de TV a cabo e por satélite. A Microsoft está realizando testes em parceria com a subsidiária da Swisscom, a Bluewin, na Suíça, com a SBC, nos Estados Unidos, e com a Reliance Infocomm, na Índia; outras empresas de banda larga estão planejando ampliar os testes antes do final do próximo ano.

A infra-estrutura de cabos e telecomunicações tem de ser ampliada. Assim você poderá transmitir publicidade personalizada, diz Gates. Não custa nada dizer: OK, a essa família vamos enviar este anúncio, àquela, este outro. E, se o espectador quiser parar e interagir com o anúncio, tudo bem: a programação vai continuar disponível para ele.

Outras frentes

A Microsoft está envolvida em muitas outras atividades ligadas a entretenimento. Gates falou, entre outros assuntos, sobre videogames e o modo como eles inspirarão novas formas de entretenimento interativo, particularmente através do Xbox e sua capacidade de funcionar em rede de banda larga, e sobre dispositivos convergentes, como telefones móveis que podem controlar e tocar uma coleção de músicas, além de suas funções de comunicação e de organização.

Ele também está examinando tecnologias fundamentais, como a mudança dos papéis dos conversores de sinais, das plataformas de jogos e dos computadores. São três feras diferentes (no sentido de que são três coisas diferentes que nos preocupam) atualmente, e não podem sê-lo no futuro, afirmou Gates.

Alcatel

A Alcatel abandonou o desenvolvimento de seu produto IPTV Middleware, a plataforma de mídia aberta (Open Media Platform - OMP), e concordou em vender exclusivamente seu produto a Microsoft. Mas sabe que a solução de Microsoft precisa de mais trabalho para desenvolver uma solução para as operadoras.

Elementos a serem analisados desta solução:

- a) Codificador/streaming (Nextstream, Optibase, Harmonic, Tandberg);
- b) Servidor VOD (Alcatel, Concurrent, HP, Sun, SGI, SeaChange, Kasenna);
- c) DRM (NDS, Widevine, Conax, Viaccess);
- d) Controlador de recurso;
- e) STB (Thomson, Kreatel, Amino, Pace, Samsung)

Oferece todas as aplicações necessárias para entretenimento, mas nenhum serviço ou aplicação para comunicação.

Diferente da Microsoft, a Alcatel tem uma grande infra-estrutura e know how na área de comunicação.

Os serviços da plataforma de mídia aberta (Open Media Platform - OMP), também incluem conectividade com o PC, porém o desempenho e os problemas ainda são desconhecidos. A Alcatel não tem muitas relações com as produtoras de Hollywood.

Participação no mercado

Atualmente, a Alcatel tem perdido todas as importantes licitações na Europa como: França Telecom para a Thales, Belgacom para a Siemens, Big European ILEC para a Siemens, na KPN a Alcatel estava nos laboratórios, mas o contrato foi fechado com a Siemens; na Operadora Grega, a Alcatel tem tentado prover uma solução funcional há 2 anos, mas continuam assim até hoje.

Têm em andamento alguns trials e pequenos projetos comerciais (Telecom Italia, Mônaco Telecom, Gergelim TELEVISÃO, Tellus Canadá).

Têm parceria com a Scientific Atlanta nos EUA (a Alcatel provê o acesso, e a SA provê a plataforma de vídeo).

Recentemente parece ter fechado contrato com a Chungwa Telecom, mas perdeu o contrato com ADC da Tailândia para a Siemens.

Assuntos relacionados a solução

Por todo lado, têm fechado parcerias com vários fornecedores que desenvolvem componentes para soluções de vídeo sob demanda, mas estas soluções não integram realmente entretenimento e comunicação, razão pela qual perdeu a licitação do Big European ILEC.

Não possui uma solução que utilize um STB que use a codificação H.264.

A pré-integração entre entretenimento e comunicação não utiliza uma estratégia de fornecer ambos os serviços e aplicações centralizadas no STB.

Vantagens:

- a) Parcerias estratégicas (inclusive investimentos) com VOD, DRM/CA;
- b) Integração de entretenimento e acesso;
- c) Excelente Marketing e compromisso claro e agressivo voltado para os serviços e as aplicações de entretenimento com o intuito de dominar o mercado.

Outros problemas

O outro problema da solução da Alcatel é o servidor de G-Cluster – quanto mais usuários utilizam os serviços e as aplicações simultaneamente, mais servidores serão necessários para atender a demanda.

A parceria entre a Alcatel e a Microsoft

Um porta-voz da Alcatel declarou para os usuários do OMP que será proporcionado "um caminho de migração" para a nova solução que está sendo desenvolvida em conjunto com a Microsoft e que o suporte do OMP continuará a ser provido. Já o diretor de marketing do projeto MSTV, Ed Graczyk, declarou em um e-mail que "Daqui para frente a Alcatel só comercializará e venderá a solução integrada Microsoft/Alcatel."

A solução de MS não foi comprovada e a Alcatel abandonou o desenvolvimento do middleware para tornar-se um integrador de sistemas da Microsoft.

Esta é uma excelente oportunidade que surge para comercialização de uma solução que funcione adequadamente e realmente integre os serviços e aplicações de entretenimento e a comunicação.