



PUC
CAMPINAS
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS
E DE TECNOLOGIAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO-SENSU*

JOSÉ FELICIO FREZZA

**MODELOS DE FATURAMENTO EM
TELECOMUNICAÇÕES DECORRENTES DA
CONVERGÊNCIA DE REDES E SERVIÇOS**

PUC CAMPINAS

2007

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

GRÃO-CHANCELER

Dom Bruno Gamberini

MAGNÍFICO REITOR

Prof. Pe. Wilson Denadai

VICE-REITOR

Prof^a. Dra. Ângela de Mendonça Engelbrecht

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof^a. Dra. Vera Engler Cury

**DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE
TECNOLOGIAS**

Prof. Dr. Orandi Mina Falsarella

COORDENADORES DO PROGRAMA DE

PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM TELECOMUNICAÇÕES

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GESTÃO DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Prof. Dr. Omar Carvalho Branquinho

Prof. Sérgio Roberto Pereira

JOSÉ FELICIO FREZZA

**MODELOS DE FATURAMENTO EM
TELECOMUNICAÇÕES DECORRENTES DA
CONVERGÊNCIA DE REDES E SERVIÇOS**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica, ao Programa de Pós-Graduação na área de concentração Gestão de Redes de Telecomunicações, Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientadora: Prof^a. Dra. Marta Rettelbusch de Bastos

PUC CAMPINAS

2007

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – PUC-Campinas

t384 Frezza, José Felício
F896m Modelos de faturamento em telecomunicações decorrentes da convergência de redes e serviços / José Felício Frezza. - Campinas: PUC-Campinas, 2007.
149p.

Orientadora: Marta Rettelbusch de Bastos.
Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.
Inclui bibliografia.

1. Telecomunicações. 2. Televisão a cabo. 3. Faturas. 4. Redes de informação. 5. Internet (Redes de computação). I. Bastos, Marta Rettelbusch de. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. III. Título.

22.ed.CDD – t384

BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientadora: Prof^a. Dra. Marta Rettelbusch de Bastos

1º Examinador: Prof. Dr. João Marcos Travassos Romano

2º Examinador: Prof. Dr. Omar Carvalho Branquinho

Campinas, 1 de março de 2007.

JOSÉ FELÍCIO FREZZA


**MODELOS DE FATURAMENTO EM
TELECOMUNICAÇÕES DECORRENTES DA
CONVERGÊNCIA DE REDES E SERVIÇOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão de Redes de Telecomunicações

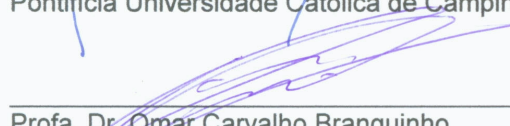
Área de Concentração: Gestão de Redes e Serviços .

Orientadora: Profa. Dra. Marta Rettelbusch de Bastos

Dissertação defendida e aprovada em 01 de março de 2007 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



Profa. Dra. Marta Rettelbusch de Bastos
Orientadora da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas.



Profa. Dr. Omar Carvalho Branquinho
Pontifícia Universidade Católica de Campinas.



Prof. Dr. João Marcos Fravassos Romano
Universidade Estadual de Campinas

A minha esposa Maria Ivanete e meus filhos Artur e Flávia
pela paciência, compreensão e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força e vontade para trilhar os caminhos que me levaram a concluir este Mestrado.

À Prof^a. Dra. Marta Rettelbusch de Bastos
Pela amizade, paciência, dedicação e perseverança na orientação desta dissertação.

Aos demais membros das bancas examinadoras de qualificação e defesa:
Prof. Dr. Amilton da Costa Lamas, da PUC-Campinas e Fundação CPqD;
Prof. Dr. Omar Carvalho Branquinho, da PUC-Campinas e
Prof. Dr. João Marcos Travassos Romano, da UNICAMP pelas revisões e sugestões de melhorias.

À Fundação CPqD, em especial:
Ao Diretor de Soluções em *Billing* Eng. Edvaldo Paro pelo apoio à realização do trabalho e
Ao Gerente de Serviços em *Billing* Eng. Eduardo Hideo Kawabata pelo incentivo.

Ao Sérgio Antônio do Rio de Almeida Braga
Pelo incentivo para que iniciasse esta caminhada e encorajamento durante todo o curso.

À Cleida Aparecida Queiroz Cunha
Pela orientação nos trabalhos de pesquisa.

Ao MSc. Oclair Gallacini Prado
Pelo incentivo, paciência, revisões e contribuições.

Ao MSc. José Domingos Favoretto Júnior
Pelas relevantes contribuições relativas aos estudos das tendências de mercado.

A todos os demais colegas da Fundação CPqD que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos colegas de curso pelo companheirismo, enriquecedoras trocas de idéias e incentivo recebido ao longo do curso.

Aos que prestigiaram a defesa, aos familiares e amigos que incentivaram e torceram pela conclusão deste trabalho.

”Convergência telecom-mídia é um processo global e inevitável, viabilizada pelas plataformas digitais e demandada pelos clientes. A convergência resulta em benefícios para a sociedade em competição e inovação e traz mudanças de paradigmas para o setor de comunicações”.

Mário César Pereira de Araújo – Presidente da TIM Participações (ARAÚJO, 2006).

RESUMO

FREZZA, José Felício. **Modelos de faturamento em telecomunicações decorrentes da convergência de redes e serviços**. 149f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Redes de Telecomunicações) – Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2007.

O setor de Telecomunicações está mudando seus paradigmas em decorrência das tecnologias que utilizam o Protocolo *Internet* (IP). Essa tecnologia está cada vez mais permeando as redes de Telecomunicações, criando as chamadas Redes de Nova Geração (NGN). A convergência de redes e serviços está modificando as cadeias de valor em Telecomunicações, criando nova geração de serviços convergentes. As empresas Operadoras Fixas, Móveis, TV por assinatura e prestadoras de Serviços de Valor Adicionado estão se associando para oferecerem serviços convergentes a seus usuários. Este trabalho apresenta e analisa alguns modelos de prestação de serviços e faturamento, abordando as mudanças que vêm ocorrendo no setor de Telecomunicações. É realizada uma análise das mudanças nos relacionamentos entre as entidades que fazem parte da cadeia de valor e os requisitos necessários à Nova Geração de Sistemas de Suporte ao Negócio (NGBSS), considerando novos cenários e modelos de negócios propiciados pela convergência de redes e serviços. Este trabalho também apresenta uma visão de faturamento sob a ótica do cliente, analisando perfis de uso e tendências de novos serviços convergentes.

Palavras-Chave

Modelos de Faturamento; Convergência de Redes e Serviços; Telecomunicações.

ABSTRACT

FREZZA, José Felício. **Telecom billing models for convergent networks and services.** 149f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Redes de Telecomunicações) – Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2007.

The Telecommunications sector is changing its paradigms in consequence of the technologies that use the Internet Protocol (IP) that are more and more permeating all the Telecommunications networks, creating the New Generation Network (NGN). The services and networks convergence are modifying the value chain in Telecommunications, creating new generations of convergent services. The wired and mobile telecommunications companies, paid TV companies and Value-Added Services providers are associating to offer converged services to their customers. This work presents and analyses some services and billing models, showing the changes that are occurring in the Telecom industry, as well as analyzes the changing at the relationship among some entities that participate in the value chain and the necessary requirements to New Generation of Business Support Systems (NGBSS), considering new scenarios and business models propitiated by services and networks convergence. This paper also presents a billing customer view, analyzing some use profiles and the new convergence services trends.

Key Words

Billing Models; Networks and Services Convergence; Telecommunications

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ARQUITETURA DE REDES MÓVEIS MULTISERVIÇOS	54
FIGURA 2 - A CONVERGÊNCIA NA TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES.....	58
FIGURA 3 - CADEIA DE VALOR CONVERGENTE.....	59
FIGURA 4 - FASES DAS REVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS	64
FIGURA 5 - EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DOS SISTEMAS SEGUNDO <i>GARTNER RESEARCH</i>	66
FIGURA 6 - MODELO DE <i>BILLING</i> SEGUNDO A GBA	70
FIGURA 7 - CICLO DE VIDA NGOSS	72
FIGURA 8 - MAPA DE APLICAÇÕES <i>TELECOM APPLICATION MAP (TAM)</i>	73
FIGURA 9 - MODELO DE NEGÓCIO SUPORTADO PELO ETOM.....	75
FIGURA 10 - ESTRUTURA DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO DO ETOM - NÍVEL 1.....	77
FIGURA 11 - MODELO DE ARQUITETURA DA IPDR.ORG.....	79
FIGURA 12 - MODELO DE NEGÓCIO COMPARTILHADO E SUBSIDIADO POR PATROCINADORES	82
FIGURA 13 - MODELO DE <i>BILLING</i> PARA IMS.....	86
FIGURA 14 - RELACIONAMENTOS DOS SISTEMAS DE FATURAMENTO	88
FIGURA 15 - MIGRAÇÃO DE SERVIÇOS PARA PLATAFORMAS IP.....	132

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - MODELO TRADICIONAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	37
QUADRO 2 - MODELO DE FRANSMAN PARA O SETOR DE “INFOCOMUNICAÇÕES”	38
QUADRO 3 - DEGRAUS DE DISTÂNCIA.....	98
QUADRO 4 - FUTUROS MODELOS DE TARIFAÇÃO DE SERVIÇOS	121

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE PERFIL DE TRÁFEGO HMM PARA SERVIÇOS DE VOZ.....	99
GRÁFICO 2 - GRÁFICO DE PERFIL DE TRÁFEGO SEMANAL PARA SERVIÇOS DE VOZ	100
GRÁFICO 3 - GRÁFICO DE PERFIL DE TRÁFEGO LOCAL E LDN	135

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1G	=	Primeira Geração de Tecnologia de Telefones Sem Fio
2G	=	Segunda Geração de Tecnologia de Telefones Sem Fio
2,5G	=	Segunda Geração e meia de Tecnologia de Telefones Sem Fio
3G	=	Terceira Geração de Tecnologia de Telefones Sem Fio
4G	=	Quarta Geração de Tecnologia de Telefones Sem Fio
3GPP	=	3 rd Generation Partnership Project
3GPP2	=	3 rd Generation Partnership Project 2
ADSL	=	Asymmetric Digital Subscriber Line
ANATEL	=	Agência Nacional de Telecomunicações
ATM	=	Asynchronous Transfer Mode
BINA	=	Identificação do número originador (B informa o número de A)
CDMA	=	Code Division Multiple Access
CDR	=	Call Detail Record/Charged Detail Record
CIR	=	Committed Information Rate
CLEC	=	Competitive Local Exchange Carrier
CODEC	=	Codificador e Decodificador
COFINS	=	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CRM	=	Customer Relationship Management
CSCF	=	Call Session Control Function
CSP	=	Código de Serviço de Prestadora
CVP	=	Conexão Virtual Permanente
DDD	=	Discagem Direta à Distância
DDI	=	Discagem Direta Internacional
DDC	=	Discagem Direta a Cobrar
DDR	=	Discagem Direta a Ramal
DSL	=	Digital Subscriber Lines
DTH	=	Direct to Home
EBP	=	Electronic Billing Presentation
EBPP	=	Electronic Billing Presentation and Payment
ECT	=	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafo
EDGE	=	Enhanced Data Rate for GSM Evolution
EDI	=	Electronic Data Interchange
EVDO	=	Evolution Data Only/Evolution Data Optimized
FCC	=	Federal Communications Commission

GBA	=	Global Billing Association
GPS	=	Global Positioning System
GPRS	=	General Packet Radio Service
GSM	=	Global System for Mobile
HMM	=	Horário de Maior Movimento
HSS	=	Home Subscriber Server
HTTP	=	HyperText Transfer Protocol
IAD	=	Integrated Access Device
IAB	=	Internet Architecture Board
IANA	=	Internet Assigned Numbers Authority
IAP	=	Provedores de Aplicação Internet
IBGE	=	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMP	=	Internet Control Message Protocol
ICMS	=	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e prestação de Serviços
IETF	=	Internet Engineering Task Force
IMS	=	IP Multimedia Subsystem
InterNIC	=	Internet Network Information Center
IP	=	Internet Protocol
IPDR	=	Internet Protocol Data Record
IPTV	=	Internet Protocol Television
IRTF	=	Internet Research Task Force
ISP	=	Provedores de Serviço Internet
ITU-T	=	International Telecommunications Union – Telecommunications Standardization Sector
ISO	=	International Standardization for Organization
ISS	=	Intelligent Support Systems
ISSQN	=	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
Kbps	=	Kilo Bits por Segundo
LBS	=	Location-Based Services
LDN	=	Longa Distância Nacional
LDI	=	Longa Distância Internacional
LGT	=	Lei Geral das Telecomunicações
LO	=	Linha Ocupada
LP	=	Linha Privada
MCS	=	Multimedia Communication Server

MMDS	=	Multichannel Multipoint Distribution Service
MMS	=	Multimedia Message Service
MOS	=	Mean Opinion Score
MPLS	=	Multi Protocol Label Switching
MVNO	=	Mobile Virtual Network Operators
NGN	=	New Generation Network Architecture
NGOSS	=	New Generation Operations Systems and Software
NGBSS	=	New Generation Business Support Systems
NR	=	Não Responde.
OS	=	Ordem de Serviço
OSI	=	Open Systems Interconnection
PABX	=	Private Automatic Branch eXchange
PCM	=	Pulse Code Modulation
PDA	=	Personal Digital Assistant
PIS	=	Programa de Integração Social
PNAD	=	Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios
QoS	=	Quality of Service
RDSI	=	Rede Digital de Serviços Integrados
RFC	=	Request For Comments
RFC-Editor	=	Request For Comments Editor
RFI	=	Request for Information
RFP	=	Request for Proposal
RTPC	=	Rede de Telefonia Pública Comutada
SCM	=	Serviço de Comunicação Multimídia
SGBD	=	Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados
SIP	=	Session Initiation Protocol
SLDA	=	Serviço por Linha Dedicada para Sinais Analógicos
SLDD	=	Serviço por Linha Dedicada para Sinais Digitais
SLE	=	Serviço Limitado Especializado
SME	=	Serviço Móvel Especializado
SMP	=	Serviço Móvel Pessoal
SMS	=	Short Message Service
STFC	=	Serviço Telefônico Fixo Comutado
SVA	=	Serviços de Valor Adicionado
TCP	=	Transmission Control Protocol
TCP/IP	=	Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TDM	=	Time Division Multiplexing
TDMA	=	Time Division Multiple Access
TI	=	Tecnologias da Informação
UMTS	=	Universal Mobile Telecommunications System
URL	=	Universal Resource Locator
USB	=	Universal Serial Bus
VAS	=	Value Added Service
VoIP	=	Voice over Internet Protocol
VPN	=	Virtual Private Network
WAP	=	Wireless Application Protocol
WEB	=	Rede Internet
Wi-Fi	=	Wireless Fidelity
WLAN	=	Wireless Local-Area Network.
WLL	=	Wireless Local Loop
XDR	=	External Data Representation Standard
xDSL	=	Digital Subscriber Lines
X-VNO	=	Virtual Network Operator

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	22
1.1	Visão Geral.....	22
1.2	Justificativa para o desenvolvimento do trabalho.....	27
1.3	Objetivos do trabalho.....	28
1.4	Resultados esperados	29
1.5	Delimitação da pesquisa.....	30
1.6	Estrutura da pesquisa	30
2	METODOLOGIA UTILIZADA	32
2.1	Estudo de padrões	32
2.2	Estudo de casos	33
2.3	Análise do processo de faturamento.....	34
2.4	Organização da dissertação	34
3	CONVERGÊNCIA DE REDES E SERVIÇOS EM TELECOMUNICAÇÕES	36
3.1	Transformações do setor de telecomunicações segundo Fransman.....	36
3.1.1	Modelo tradicional de prestação de serviços em telecomunicações	37
3.1.2	Modelo de Fransman para o setor de “infocomunicações”	38
3.2	Rede <i>Internet</i>	39
3.2.1	Custo de manutenção da rede <i>Internet</i>	41
3.3	Evolução das redes de telecomunicações fixas	41
3.3.1	Serviços em meios de acesso com fio	42

3.3.1.1	Provedores <i>Internet</i>	42
3.3.2	Planos de numeração.....	43
3.3.3	Regulamentação de serviços em redes com fio.....	43
3.3.3.1	Serviço telefônico fixo comutado (STFC).....	43
3.3.3.2	Serviços de comunicação de dados.....	44
3.3.4	Telefonia IP e Voz sobre IP em redes fixas.....	46
3.3.4.1	<i>Softphones</i>	46
3.3.4.2	PABX Asterisk.....	47
3.4	Evolução das redes de telecomunicações sem fio	47
3.4.1	Tendências dos meios de acesso	49
3.4.2	Regulamentação de serviços em redes sem fio.....	50
3.4.2.1	Serviços móveis de comunicação de voz.....	50
3.4.3	Serviços de valor adicionado.....	52
3.4.3.1	Categorias de serviços de valor adicionado.....	52
3.4.4	Arquiteturas das redes móveis para multisserviços.....	53
3.4.5	Serviços de voz sobre IP em redes sem fio	55
3.5	Evolução em redes de TV por assinatura.....	55
3.5.1	Acesso à <i>Internet</i> e telefonia em redes de TV por assinatura	56
3.5.1.1	<i>Triple play</i>	56
3.5.1.2	<i>Quadruple play e multiplay</i>	57
3.5.2	Convergência de TV com telecom.....	57
3.5.3	TV sobre redes IP.....	59
3.6	Convergência através da arquitetura IMS	60
3.6.1	Perfis de comunicação utilizando IMS.....	62
4	PADRONIZAÇÕES EM TELECOMUNICAÇÕES	63
4.1	Ciclos tecnológicos.....	63
4.2	Evolução tecnológica dos sistemas de informação.....	65
4.3	Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).....	67
4.4	Recomendações ITU-T	68

4.4.1	Recomendação Y.100	68
4.5	Processos segundo a GBA.....	69
4.6	Modelos do <i>TeleManagement Forum</i>.....	71
4.6.1	Nova geração de sistemas de operação e <i>software</i> (NGOSS)	71
4.6.2	Mapa de aplicações (TAM).....	73
4.6.3	Mapa dos processos de negócio (eTOM).....	74
4.7	Modelos de faturamento e interconexão do IPDR.org	78
4.7.1	Modelo de negócio compartilhado e subsidiado por patrocinadores.....	82
4.8	Modelos de faturamento e interconexão segundo 3GPP.....	84
4.8.1	<i>Billing</i> na arquitetura IMS;	85
5	MODELOS DE FATURAMENTO DECORRENTES DA CONVERGÊNCIA DE REDES E SERVIÇOS	87
5.1	Processos de faturamento.....	87
5.2	Modelo de faturamento pós-pago	89
5.2.1	Gerência de relacionamento de clientes	91
5.2.1.1	Produtos e serviços.....	91
5.2.2	Mediação.....	96
5.2.3	Tarifação	96
5.2.3.1	Tarifação de serviços de voz.....	97
5.2.3.2	Tarifação de comunicação de dados.....	101
5.2.3.3	Tarifação de TV.....	102
5.2.4	Faturamento	102
5.2.4.1	Faturas eletrônicas.....	105
5.2.4.2	<i>Co-Billing</i>	106
5.2.5	Arrecadação	106
5.2.6	Cobrança.....	108
5.2.7	Informações contábeis	108
5.2.8	Sistema de interconexão	109
5.3	Modelo de faturamento pré-pago.....	110

5.4	Evolução dos modelos de tarifação.....	111
5.5	Tendências em modelos de faturamento	114
5.5.1	Análise de novas tecnologias gerando futuros modelos de negócio	114
5.5.2	Análise de futuros cenários e modelos de faturamento	116
5.6	Visão do futuro em telecomunicações	124
5.6.1	Panorama das telecomunicações nos próximos anos.....	125
5.6.2	Panorama dos atuais serviços gratuitos	127
5.6.3	Evolução para IMS	128
5.6.3.1	Visão de futuros serviços	129
5.7	Análise do faturamento sob o ponto de vista do cliente	130
5.7.1	Migração de serviços em ambientes corporativos.....	131
5.7.2	Perfil de tráfego	133
5.7.2.1	Perfil de tráfego corporativo para serviços local e LDN.....	134
5.7.2.2	Perfil de tráfego de serviços 0800	135
6	CONCLUSÃO	138
7	REFERÊNCIAS	141
8	BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS	148

1 INTRODUÇÃO

1.1 Visão Geral

As empresas Operadoras de telefonia fixa vêm há muitos anos oferecendo serviços de comutação e transmissão de voz e dados. Oferecem também meios de acesso para redes públicas, como a rede *Internet* e meios de transmissão para redes de dados privadas. Os serviços de acesso à *Internet* em banda larga se difundiram com a utilização da tecnologia *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL¹) na rede fixa.

As empresas de telefonia móvel, com a evolução das redes e dos terminais móveis, passaram a oferecer serviços de acesso à *Internet*. Iniciaram com os serviços *Wireless Application Protocol* (WAP²), com uma banda de tráfego pequena, e tarifado por tempo de acesso, o que tornou o serviço caro e de pouca penetração. Hoje existem terminais que ficam conectados o tempo todo na *Internet* com tarifação por volume de uso, o que abre possibilidades de maior penetração desses serviços. As Operadoras móveis ofertam atualmente uma série de planos de serviços para vários perfis de uso.

As empresas de TV por assinatura que tradicionalmente oferecem os serviços de canais de TV abertos, fechados e sob demanda (*Pay per View*), passaram a oferecer serviços interativos, jogos e acesso à *Internet*. Estão, também, se associando a empresas de Telecomunicações para oferecerem serviços de comunicação de voz.

¹ Linha de assinantes digital assimétrica é uma tecnologia que permite tráfego de dados e voz em redes fixas com pares de fios trançados.

² É um protocolo que permite usuários acessarem informações instantaneamente via terminais sem fio (*Handheld Wireless Devices*).

A *Internet* é uma rede de comunicação de dados que tem crescido enormemente nos últimos anos e influenciado o setor de Telecomunicações. Ela tem propiciado uma convergência dos meios de acesso a serviços de dados com os meios de acesso a serviços de voz. Com isto, os próprios serviços de voz e dados, também estão convergindo e sendo oferecidos através dos mesmos meios de acesso, tais como:

- Acessos fixos com fio (rede metálica) para serviços de voz;
- Acessos fixos com fio e *modems Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL) para serviços de voz e dados (*Internet*) simultaneamente na mesma linha;
- Acessos fixos discados a provedores de *Internet* (*Dial-up* ³);
- Acessos fixos sem fio (*Wireless Local Loop* - WLL) para serviços de voz e dados, que são terminais celulares confinados em uma área definida, sem a funcionalidade de *roaming* ⁴;
- Acessos sem fio (*Wireless Fidelity* - Wi-Fi ⁵) para serviços de dados, que são utilizados por computadores portáteis (*Notebooks* e *Personal Digital Assistant* – PDA ⁶);

³ É uma forma de acesso à *Internet*, onde os usuários utilizam um modem conectado a um computador e uma linha telefônica para discar para um nó provedor de *Internet* e estabelecer uma conexão modem-a-modem através da qual são roteadas as mensagens para a *Internet*.

⁴ Mudança de um dispositivo móvel sem fio de um ponto de acesso para outro, sem a perda da conexão ou interrupção do fornecimento de serviço.

⁵ Refere-se a redes locais com conexões Ethernet sem fio. Protocolos definidos nas recomendações 802.11. Este termo é promulgado pela Wi-Fi Alliance, associação internacional sem fins lucrativos, formada em 1999 para certificar a interoperabilidade de produtos *Wireless Local Area Network* (WLAN).

⁶ Pequeno computador portátil que oferece ferramentas de trabalho de escritório. Também referenciado em inglês como *handheld*.

- Acessos celulares móveis 2G ⁷, 2,5G ⁸ e 3G ⁹, com serviços de voz e dados, tais como: serviço de comunicação de mensagens de textos curtos (*Short Message Service* - SMS), serviço de mensagens multimídia (*Multimedia Message Service* - MMS) e serviço de acesso móvel à *Internet* (*Wireless Application Protocol* - WAP);
- Acessos via cabos coaxiais (*Cable Modem*), para serviços de voz, dados e TV;
- Acessos com fibra ótica para serviços de voz, dados e TV;
- Acessos via satélite para serviços de voz, dados e TV.

As tecnologias têm possibilitado que acessos de voz, dados e TV sejam feitos através de qualquer meio de acesso em qualquer tipo de rede, tais como: rede metálica, redes aéreas, TV a cabo, TV via satélite ou fibra ótica. Na verdade, está ocorrendo uma convergência entre todas as redes, possibilitando o acesso a serviços através de quaisquer meios. Um exemplo é a tecnologia de Voz sobre IP (*Voice over Internet Protocol* - VoIP) que tem permitido a comunicação de voz através de diversos tipos de meios de acesso.

Usando a rede *Internet*, dependendo da banda de tráfego disponível, é possível acessar a rede de telefonia fixa e de telefonia móvel para serviços de voz, ou ouvir uma emissora de rádio que esteja provendo a transmissão de sua programação via

⁷ Segunda geração da tecnologia de comunicação móvel sem fio. Tecnologia digital, com sistemas TDMA, CDMA e GSM. Permite serviços SMS e WAP com baixa velocidade de comunicação de dados.

⁸ Segunda geração de tecnologia de comunicação sem fio com maiores velocidades de comunicação de dados. Tecnologia digital com sistemas CDMA2000_1xRTT e GPRS com velocidades de 144 Kbps, incluindo mensagens com imagens paradas.

⁹ Terceira geração da tecnologia de comunicação sem fio. Refere-se a avanços na comunicação de voz, dados e imagens. Sistemas CDMA2000_1xEV-DV e UMTS. Velocidade de transmissão de até 2 Mbps com equipamento parado e diminuindo até 144 Kbps com equipamento se deslocando a velocidades de 100 Km/h.

Internet, ou assistir vídeos que as redes de TV estejam disponibilizando, além de uma infinidade de outros serviços de dados.

Exemplificando, é possível fazer uma ligação telefônica de voz, utilizando-se um aparelho telefônico fixo, um celular, um equipamento *Personal Digital Assistant* (PDA), aparelhos telefônicos IP ou utilizando-se um *softphone*¹⁰ em um computador (*notebook, laptop, desktop, servidores etc.*), lançando mão de tecnologias que transmitem Voz sobre IP (VoIP - *Voz over Internet Protocol*).

Há vários anos, nos Estados Unidos, existem empresas que oferecem conjuntamente os serviços de telefonia, comunicação de dados, TV a Cabo analógica e TV Digital, utilizando-se de diversos meios de acesso como pares de fios metálicos, fibras ópticas ou cabos coaxiais, dependendo das facilidades de rede e demanda dos clientes.

As tecnologias permitem o envio de mensagens de texto e imagens originadas em computadores para aparelhos celulares, embora hoje apenas algumas Prestadoras disponibilizem estes serviços e apenas para textos, pois o faturamento deste tipo de serviço é um aspecto importante que ainda não está totalmente resolvido. Na verdade esta convergência de redes e serviços está afetando as formas tradicionais de faturamento dos serviços, além de possibilitarem o oferecimento de uma gama de novos serviços.

O comércio eletrônico móvel (*m-commerce*), oferecendo serviços como trocar o toque de chamada (*ring tone*) de um celular por um outro como o hino de um time de futebol ou comprar um refrigerante numa máquina e pagar através da conta telefônica são exemplos de serviços denominados de valor adicionado. A oferta de serviços de valor adicionado está aumentando a cada dia. São serviços que podem utilizar informações providas por entidades denominadas de provedores de conteúdo.

¹⁰ São *softwares* que implementam um terminal telefônico em um microcomputador, capaz de realizar chamadas telefônicas utilizando tecnologia VoIP.

Na prestação de serviços de valor adicionado, fazem parte dos modelos de negócios outras entidades, tais como: patrocinadores, prestadores de serviços e provedores de conteúdo, cada qual com contratos específicos. Este fator aumenta a complexidade dos modelos de negócio e dificulta o acompanhamento e a transparência na prestação dos serviços e na distribuição de suas receitas. É necessário que cada uma destas entidades acompanhe e controle, com transparência a prestação dos serviços, bem como a tarifação, o faturamento, a arrecadação e a distribuição das receitas, ou seja, as remunerações e repasses destes serviços.

Para os serviços de voz, existe regulamentação definida pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), contendo regras, valores de tarifas e valores de remunerações de rede, dentre outros. Essa regulamentação define as regras para serviços prestados através da utilização de redes de mais de uma Operadora, bem como repasses de valores devidos. São exemplos destes serviços, chamadas a cobrar ou não entre Operadoras, chamadas de celulares quando estão fora da área de cobertura de suas próprias empresas (*Roaming*), bem como uma empresa Operadora contratar outra Operadora para realizar o faturamento de seus serviços, quando utilizados pelos clientes desta outra Operadora (*Co-billing*).

Os serviços de dados, assim como os serviços de valor adicionado, não dispõem de regulamentação bem definida como os de voz.

Este trabalho apresenta as influências que o mundo da Informática, principalmente os protocolos IP, estão ocasionando nas Telecomunicações, mostrando as mudanças decorrentes das convergências que estão ocorrendo nas redes e nas prestações de serviços, focando aspectos de modelos de negócio e faturamento. São também abordados e analisados novos requisitos e funcionalidades para os modelos e sistemas de tarifação, faturamento e distribuição de receitas, incluindo os serviços de valor adicionado.

1.2 Justificativa para o desenvolvimento do trabalho

Este trabalho foi motivado pelo fato de existir carência de trabalhos na área de faturamento em Telecomunicações. Assim sendo, neste trabalho são mostradas as diversas redes e serviços existentes e suas tendências de evoluções, mostrando alguns modelos de negócio sob duas óticas: a das Operadoras e Prestadoras de serviços e a dos usuários dos serviços.

Este trabalho procura mostrar que a convergência dos mundos da Informática com o de Telecomunicações está gerando mudanças que afetam os atuais modelos de negócio, assim como os sistemas de faturamento. As futuras tecnologias convergentes poderão causar impactos em toda a cadeia de prestação de serviço, gerando novas cadeias de valor.

Procura-se mostrar uma visão da crescente necessidade de adequação e capacitação dos sistemas, com flexibilidade para tratar grande variedade de requisitos exigidos pelos modelos de negócio que têm surgido no mercado de Telecomunicações.

Existe hoje uma diversidade de serviços oferecidos aos usuários que está aumentando a cada dia, principalmente em telefonia móvel. Nas tecnologias mais recentes, os aparelhos celulares e PDA estão se tornando cada vez mais conectados à *Internet*, possibilitando acesso à quase todos os serviços que eram disponíveis apenas através de outros meios de acesso, como os computadores pessoais. Este fato está cada dia mais obrigando as Operadoras a mudarem seus modelos de negócios para oferecerem serviços em parceria com outros prestadores de serviços, como é o caso dos provedores de serviços de valor adicionado.

Um aspecto importante nestes novos cenários é o da distribuição das receitas obtidas na prestação de um serviço, visto que existem várias entidades envolvidas nesta prestação e cada uma destas deve ser remunerada proporcionalmente, de um modo transparente.

A convergência de redes fixas, móveis e de TV, bem como a oferta de serviços de valor adicionado, está gerando a necessidade de monitoramento do uso destes

serviços por todas as entidades envolvidas na sua prestação, visando ao controle da receita a ser recebida, paga ou repassada. Isto exige sistemas adequados para atender estes requisitos e realizar este controle.

1.3 Objetivos do trabalho

O objetivo deste trabalho é analisar os aspectos de faturamento a serem considerados em cenários de telecomunicações, visto que os modelos de negócios estão mudando em decorrência da convergência de redes e serviços, inclusive com o surgimento de novos serviços convergentes e de valor adicionado.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Descrever e analisar as principais tecnologias de rede, através das quais torna-se possível o oferecimento de serviços de Telecomunicações ao usuário e mostrar que elas estão migrando para a utilização do protocolo *Internet*, possibilitando a convergência das redes;
- Descrever as principais regras de negócio atualmente vigentes para tarifação de serviços de telecomunicações utilizadas por empresas de telefonia fixa, móvel e TV por assinatura;
- Caracterizar o que são serviços de valor adicionado e de conteúdo, mostrando aspectos relevantes na tarifação e no faturamento destes serviços;
- Descrever e analisar possíveis modelos de negócios incluindo parcerias, que estão surgindo entre Operadoras, Patrocinadores, Prestadores de serviços e Provedores de conteúdo, focando no faturamento e distribuição de receitas entre as entidades envolvidas e considerando aspectos sistêmicos a serem tratados pelos sistemas de faturamento (*billing*¹¹);

¹¹ Palavra que significa faturamento em português, mas em inglês possui um conceito mais amplo, englobando outros aspectos como: mediação, tarifação, faturamento, arrecadação, cobrança, planos de serviços, dentre outros.

- Analisar alguns possíveis futuros cenários de prestação de serviços e modelos de negócio, discutindo aspectos de faturamento nestes cenários; e
- Analisar o faturamento sob a ótica do cliente, mostrando novas tecnologias em ambientes corporativos e perfis de tráfego.

1.4 Resultados esperados

Por meio da análise de modelos, pretende-se dar uma visão de negócio, considerando os vários aspectos relacionados ao faturamento e distribuição de receita dos serviços, incluindo remunerações de redes e repasses entre as entidades participantes.

Este trabalho pretende fornecer um melhor entendimento dos aspectos de faturamento e distribuição de receitas aos usuários, profissionais de negócio, às áreas de operação e provisionamento de serviços e às áreas gestoras da tecnologia de informação sobre o que existe no mercado e as tendências das tecnologias de redes e de serviços;

Provêm-se subsídios para que as empresas Operadoras, Patrocinadores, Prestadores de Serviço e Provedores de Conteúdo possam analisar a adequação dos seus sistemas aos possíveis modelos de negócio que estão surgindo a cada dia neste segmento de mercado, assim como nortear a elaboração de planos e projetos que visem suprir as necessidades do mercado.

Este trabalho contribui para mostrar a evolução dos mecanismos de faturamento, conforme a disponibilização dos recursos para prestação dos serviços e o conhecimento dos perfis de uso. Mostra o processo de faturamento atual e as tendências de mercado e dá uma visão de futuro do setor de Telecomunicações. Apresenta também análises sob a ótica do cliente, proporcionando uma abordagem com diversas visões do tema.

1.5 Delimitação da pesquisa

A pesquisa considerou os modelos e padrões recomendados pelos principais organismos internacionais até o presente momento, bem como o acompanhamento dos fóruns e congressos de discussão e o estudo do estado da arte dos sistemas atuais de faturamento.

A pesquisa se limitou ao estudo dos sistemas de faturamento mais conhecidos, não realizando pesquisas junto às Operadoras e Prestadoras para avaliação do grau de atendimento das necessidades de negócio que cada sistema está proporcionando, bem como o grau de satisfação de cada Prestadora com seus respectivos sistemas de faturamento.

No entanto, esta área das Telecomunicações avança rapidamente, e é possível afirmar que houve mais inovações tecnológicas em Telecomunicações na última década do que se considerado desde a invenção do telefone.

1.6 Estrutura da pesquisa

A pesquisa foi realizada pelo acompanhamento dos principais organismos internacionais de padronização, participação nos principais fóruns de discussão do assunto no Brasil e exterior e pelo estudo das funcionalidades apresentadas pelos principais fornecedores internacionais de soluções de faturamento.

Foram consideradas consultorias e levantamentos sobre os processos de faturamento das empresas, feitos junto a Operadoras fixas, móveis e clientes, assim como análise dos estudos de casos de operadoras apresentados em diversos congressos e outros meios de publicação.

Foi de relevante importância à experiência do autor adquirida em especificação e implantação de sistemas de faturamento em empresas Operadoras nacionais e internacionais, considerando-se todas as fases da implantação, desde o levantamento de requisitos e identificação de lacunas (*gaps*) para atendimento aos planos de negócio das empresas, especificações de melhorias e customizações dos

sistemas, configurações e parametrizações dos serviços, testes, acompanhamento de produção e manutenção dos sistemas.

2 METODOLOGIA UTILIZADA

Neste capítulo são indicados os métodos usados neste trabalho, que incluem estudo de normas e práticas, acompanhamento dos organismos de padronização em Telecomunicações, entrevistas e estudo de casos reais, bem como uma análise de modelos e serviços.

2.1 Estudo de padrões

Foram realizados estudos das normas e recomendações definidas pelos principais organismos nacionais como a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) e internacionais como o *3rd Generation Partnership Project (3GPP* ¹²), *Global Billing Association (GBA* ¹³), *Internet Engineering Task Force (IETF* ¹⁴), IPDR.org ¹⁵, *International Telecommunications Union – Telecommunications Standardization Sector (ITU-T* ¹⁶) e *TeleManagement Forum (TM Forum* ¹⁷), dentre outros. Foram

¹² Fórum de padronização criado por empresas em 1998, que visa padronizar a criação, envio e reprodução de arquivos multimídia em telefones celulares e outros aparelhos sem fio. É responsável pela continuação do desenvolvimento do GSM e pela arquitetura IMS. Disponível em: <<http://www.3gpp.org/>>.

¹³ Organização sem fins lucrativos constituída apenas por Operadoras e Prestadoras de serviços de Telecomunicações. Visa auxiliar as empresas associadas em questões relativas a *Billing*. Disponível em: <<http://www.gba.org/>>.

¹⁴ Sub-comitê da *Internet Architecture Board (IAB)* que realiza a manutenção de problemas construtivos e também a implementação de novas tecnologias. Disponível em: <<http://www.ietf.org/>>.

¹⁵ Organização internacional sediada nos Estados Unidos que define modelos de interconexão e padrões de registro de serviços relacionados com IP. Disponível em: <<http://www.ipdr.org/>>.

¹⁶ Principal organismo internacional de padronização em Telecomunicações. Disponível em: <<http://www.itu.int/ITU-T/index.phtml>>.

pesquisadas informações relacionadas a faturamento e distribuição da receita, com remunerações e repasses a todas as entidades relacionadas na prestação de serviços, em especial serviços de valor adicionado, tais como:

- As regras existentes hoje para a realização da tarifação e faturamento observando os aspectos de impostos, bem como as remunerações e repasses de serviços telefônicos e de TV;
- Estudo dos modelos de negócios de parcerias que estão sendo contratados hoje entre empresas telefônicas, de TV e prestadores de serviços, incluindo os de serviços de valor adicionado;
- Estudo de serviços convergentes envolvendo várias redes que estão sendo oferecidos ou que poderão vir a ser oferecidos através dos meios de Telecomunicações;
- Estudo das recomendações de organismos ou entidades internacionais que visem à padronização da prestação de serviços e seu faturamento.

2.2 Estudo de casos

O estudo de casos reais é um método padrão de estudos empíricos em várias ciências. É um método para obtenção de informações e estabelecimento de normas e procedimentos que foram utilizados.

Desta forma, foram considerados também casos apresentados em congressos, relatórios de consultorias e entrevistas para obtenção de informações de casos reais nacionais e internacionais de implantação de sistemas de faturamento e de distribuição de receitas.

¹⁷ Organismo internacional constituído por empresas fornecedoras do setor de Telecomunicações que tem por objetivo acelerar a disponibilidade de interoperabilidade dos produtos de gerência de redes. Disponível em: <<http://www.tmforum.org/>>.

2.3 Análise do processo de faturamento

Este trabalho analisa os processos de faturamento atuais das Operadoras e Prestadoras de Serviços de Telecomunicações, enfocando aspectos relativos às novas funcionalidades que os modelos de negócios, decorrentes da convergência de redes e serviços, estão requerendo dos sistemas. São realizadas comparações e análises baseadas nos modelos de processos recomendados pelos organismos de padronização.

2.4 Organização da dissertação

Este documento contém uma lista de siglas e abreviaturas que visam auxiliar o entendimento ao leitor.

O capítulo 1 é a Introdução, onde é fornecida uma visão geral, com os objetivos do trabalho, a justificativa e os resultados esperados, mostrando os fatores que motivaram este estudo. São também apresentadas a estruturação da pesquisa e suas delimitações.

Neste capítulo 2 estão apresentadas a metodologia de trabalho aplicada e a estrutura desta dissertação.

O capítulo 3 trata da evolução das redes de Telecomunicações e as tecnologias que estão propiciando a convergência entre estas redes. Aborda os conceitos e arquiteturas de convergência das redes fixas móveis e de TV, bem como as novas tecnologias que estão permitindo a integração de serviços independentemente das redes de acesso. São também discutidos conceitos da arquitetura de rede *IP Multimedia Subsystem (IMS)*.

No capítulo 4 são apresentados os padrões de modelos de faturamento e distribuição de receitas dos serviços de Telecomunicações propostos pelas principais organizações internacionais de padronização. São abordadas características da Nova Geração de Sistemas de Operação e *Software* (NGOSS) e da Nova Geração de Sistemas de Suporte ao Negócio (NGBSS). Estão também

apresentados modelos aplicados para o compartilhamento de receitas de serviços de valor adicionado.

O capítulo 5 aborda a evolução dos modelos de faturamento decorrentes da convergência das redes e serviços. Descreve os principais módulos dos sistemas de faturamento, comentando suas principais funcionalidades. São feitas análises de futuros modelos de negócio com os respectivos serviços e da aplicabilidade destes modelos. São apresentados alguns novos cenários de serviços que estão se viabilizando com a convergência de redes e serviços. Estão mostradas as mudanças nos modelos de negócio que esta convergência tecnológica está causando e são feitas associações de cenários de serviços com possíveis modelos de negócios. Este capítulo também aborda o tema faturamento, apresentando a questão sob a ótica dos clientes, mostrando novas tecnologias em ambientes corporativos, conceitos de perfil de tráfego e análises de contratações de serviços.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões obtidas neste estudo, bem como propostas para novos estudos.

Finalmente, nos capítulos 7 e 8 são apresentadas, respectivamente, as referências e as bibliografias consultadas e utilizadas neste estudo, sendo que algumas são dos principais fóruns de padronização e congressos do setor de Telecomunicações.

3 CONVERGÊNCIA DE REDES E SERVIÇOS EM TELECOMUNICAÇÕES

Este capítulo mostra como a tecnologia IP, oriunda do setor de Informática, está influenciando o setor de Telecomunicações ao que tange a redes fixas, sem fio e de TV (FREZZA, 2007a). São abordadas as características de faturamento dos serviços e aspectos dos modelos de negócios que estão mudando com as Redes de Nova Geração (NGN) (FERREIRA, 2005). São mostradas as evoluções que estão ocorrendo com as tecnologias de comutação por circuitos em função da tecnologia IP de comutação por pacotes.

As redes sem fio (*wireless*) estão abordadas quanto à evolução das tecnologias de comunicações móveis e dos terminais de acesso, os celulares, bem como a evolução dos serviços oferecidos por estas tecnologias. Estão descritas as principais características das redes móveis de segunda geração (2G e 2,5G), de terceira geração (3G) e a futura quarta geração (4G), bem como outros tipos de acessos e serviços de valor adicionado.

Estão também abordadas neste capítulo, as evoluções das redes privadas de distribuição de TV por assinatura, que atualmente oferecem acessos banda larga para *Internet* e serviços de telefonia utilizando VoIP, conhecidos como *Triple Play*, e estão ampliando a cada dia a gama de serviços prestados.

A seguir será apresentado um modelo proposto por Fransman (2001a) que servirá de base para análises das transformações que vêm ocorrendo no setor de Telecomunicações.

3.1 Transformações do setor de telecomunicações segundo Fransman

O setor de Telecomunicações vem se aproximando cada vez mais do setor de Informática. Os meios de acesso móveis hoje têm a capacidade de processamento de muitos computadores tradicionais. Fransman (2002), para mostrar a convergência

da área de Informática com a de Telecomunicações, cunhou o termo “infocomunicações”.

A seguir, são apresentados dois modelos operacionais do setor de Telecomunicações propostos por Fransman (2001b). O primeiro modelo representa como as empresas de Telecomunicações tradicionalmente operavam, enquanto o segundo representa as mudanças que vêm ocorrendo no setor com a explosão do uso da *Internet*.

3.1.1 Modelo tradicional de prestação de serviços em telecomunicações

O modelo apresentado no QUADRO 1 representa a organização tradicional do setor de Telecomunicações para a prestação de serviços.

QUADRO 1 - Modelo tradicional de prestação de serviços

CAMADA	ATIVIDADE	EXEMPLOS
III	Camada de Serviços	Voz, Fax, 0800.
II	Camada de Rede	Rede de circuito comutada
I	Camada de Equipamentos e Sistemas (Camada Física)	Centrais, Sistemas de Transmissão, Equipamentos de propriedade do Cliente.

Neste modelo em três camadas, nota-se que os serviços tradicionalmente prestados pelas empresas de Telecomunicações são os de voz.

A camada I é a que permite os serviços de acesso telefônico. É formada por equipamentos, tais como: centrais de comutação e sistemas de transmissão, incluindo equipamentos de usuários como aparelhos telefônicos fixos e móveis.

A camada II é a de rede, que oferece os serviços de transporte de voz e que tradicionalmente é constituída pela rede de comutação de circuitos.

A camada III é a que mostra os serviços oferecidos pelas Operadoras de Telecomunicações, principalmente os de voz, fax e os serviços 0800.

3.1.2 Modelo de Fransman para o setor de “infocomunicações”

O setor de telecomunicações vem sofrendo grandes mudanças a partir da digitalização da rede e do interfaceamento das redes de comutação por circuito com as redes de comutação por pacotes, o que foi viabilizado pela utilização de interfaces que utilizam o Protocolo *Internet* (IP).

Nos anos 90, o aumento explosivo do uso da *Internet* implicou uma re-configuração do setor de telecomunicações. A *Internet* criou um novo paradigma para entendimento da informação e dos problemas e soluções de comunicação.

O QUADRO 2 apresenta um modelo em camadas segundo Fransman (2001b), que mostra o impacto das transformações no setor de telecomunicações.

QUADRO 2 - Modelo de Fransman para o setor de “infocomunicações”

CAMADA	ATIVIDADE	EXEMPLO DE EMPRESAS
VI	Clientes	-
V	Camada de Aplicação e Empacotamento de Conteúdo (ex: web design, serviços de informação on-line, serviços de difusão etc.).	Bloomberg, Reuters, AOL, Time Warner
IV	Camada de Navegação e <i>Middleware</i> (ex: browsers, portais, busca, segurança, pagamento eletrônico etc.).	Yahoo, Netscape
III	Camada de Conectividade (ex: acesso à <i>Internet</i> , hospedagem web <i>Internet</i>).	Provedores de Serviço <i>Internet</i> (ISP), Provedores de Aplicação <i>Internet</i> (IAP).
Interface IP		
II	Camada de Rede (ex: rede de fibra óptica, acesso rádio, acesso ADSL, Ethernet, RDSI, ATM etc.).	AT&T, BT, NTT, WorldCom
I	Camada de Equipamentos e Sistemas (ex: centrais, roteadores, equipamentos de transmissão, servidores, softwares básicos etc.).	Nortel, Lucent, Cisco, Nokia.

Comparando-se os modelos dos dois quadros anteriores, observa-se que as empresas se restringiam tradicionalmente a prestar serviços das camadas I e II. A

Internet permitiu expandir as telecomunicações incluindo serviços em outras camadas e também aumentando a abrangência das camadas I e II.

A camada I atualmente comporta equipamentos da rede de comutação por pacotes, assim como terminais capazes de transmitir voz e dados. A voz é transmitida digitalizada, não se diferenciando da transmissão de dados.

Da camada II, além da rede de comutação por circuitos, agora fazem parte diversas redes de dados e a utilização de comutação por pacotes. O acesso à *Internet* através da rede de circuitos permitiu grande capilarização e larga adoção da *Internet*.

O QUADRO 2 mostra uma interface IP, representando que, independentemente dos meios físicos utilizados, o protocolo IP disponibiliza uma interface de prestação de serviços de rede para os protocolos das camadas superiores.

A camada III representa a conectividade à *Internet* através da rede de Telecomunicação utilizando-se dos provedores de acesso a *Internet* e seus serviços.

A camada IV representa a navegação na rede provida por vários *softwares* de usuários e de provedores, assim como de diversas funcionalidades necessárias para aplicações de conteúdo.

A camada V representa as próprias aplicações com conteúdo para o usuário.

Finalmente, a camada VI representa o usuário dos serviços, ou seja, é o cliente de um provedor de serviço.

Todos os serviços providos pelas camadas III a V dependem de *hardware* e *software* computacional, que têm sido integrados às Telecomunicações.

3.2 Rede *Internet*

A *Internet* é uma rede que possui um conjunto de protocolos desenvolvidos para permitirem que computadores compartilhem recursos dentro da rede. Como os protocolos *Transmission Control Protocol* (TCP) e *Internet Protocol* (IP) são os mais

conhecidos, é comum se referir a TCP/IP para referenciar toda a família de protocolos. A *Internet* é constituída por sub-redes interconectadas por *gateways*, constituindo uma rede única (COMER, 2006). A documentação da *Internet* está baseada em documentos denominados *Request for Comments* (RFC), disponíveis na *Internet* em *Request for Comments Editor* (RFC-EDITOR ¹⁸).

A *Internet* não é controlada por nenhum órgão governamental ou comercial, mas sim por organizações voluntárias. Pode-se citar a *Internet Architecture Board* (IAB¹⁹) cujo objetivo principal é coordenar a organização geral da *Internet*, o *Internet Network Information Center* (INTERNIC²⁰) criado para distribuir endereços IP, a *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA²¹) autoridade para designação de números para *Internet*, a *Internet Research Task Force* (IRTF²²) responsável por atividades de pesquisa, a *Internet Engineering Task Force* (IETF) e a *World Wide Web Consortium* (W3C²³) para desenvolvimento de padrões e diretrizes.

Hoje as tecnologias oriundas da *Internet* estão permeando todas as outras redes de telecomunicações, as redes fixas, as redes móveis e as redes de TV por assinatura, possibilitando a convergência entre todas as redes, e isto está mudando o cenário mundial de telecomunicações.

¹⁸ Disponível em: <<http://www.rfc-editor.org/>>

¹⁹ Disponível em: <<http://www.iab.org/>>

²⁰ Disponível em: <<http://www.internic.net/>>

²¹ Disponível em: <<http://www.iana.net/>>

²² Disponível em: <<http://www.irtf.org/>>

²³ Disponível em: <<http://www.w3.org/>>

3.2.1 Custo de manutenção da rede *Internet*

O custo de interconexão e manutenção da rede *Internet* é mantido por cada nó integrante da rede. Quando uma organização se interliga a rede *Internet*, ela é responsável pelos seus equipamentos e pela sua interconexão com algum outro nó da rede. Se não possuir equipamentos capazes de prover os serviços *Internet*, então se conecta a um provedor e remunera este pelos seus serviços.

O custo de instalação, interconexão e manutenção da rede *Internet* são lineares e proporcionais ao número de nós e interconexões de cada integrante da rede, portanto o custo é distribuído entre todos os integrantes, onde cada um é responsável pela sua parte. Os serviços prestados pela *Internet* em geral não são cobrados pelo uso. No entanto, isto não significa que sejam gratuitos.

3.3 Evolução das redes de telecomunicações fixas

Neste tópico estão apresentados os principais serviços de telecomunicações prestados em redes fixas, que compreendem redes com fio ou com interfaces aéreas denominadas *Wireless Local Loop* (WLL), que são redes onde os terminais são móveis e similares aos terminais celulares, no entanto não podem se deslocar fora de um certo raio de abrangência. Também estão comentados os aspectos de regulamentação, mostrando as inovações e tendências de serviços nestas redes.

A rede fixa inicialmente era apenas analógica e cada chamada estabelecida ocupava um meio físico entre a origem e o destino, com a digitalização foram sendo substituídos os enlaces analógicos entre centrais por enlaces digitais que utilizam a codificação *Pulse Code Modulation* (PCM) e mais recentemente estes estão sendo substituídos por *backbones* IP de nova geração denominadas *New Generation Network* (NGN).

3.3.1 Serviços em meios de acesso com fio

Historicamente os serviços de acesso oferecidos pelas Operadoras do Sistema de Telefonia Fixo Comutado (STFC), eram apenas analógicos, tais como o transporte de voz utilizando aparelhos fixos residenciais e comerciais, bem como o aluguel de linhas analógicas.

Atualmente a voz digitalizada passou a ser apenas um tipo de dado transportado. A digitalização da rede possibilitou o oferecimento de serviços como o de linhas de assinante digital assíncrona através de *modems Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL) que permite a transmissão de voz e dados simultaneamente a velocidades tipicamente de 256 Kbps a 2 Mbps.

O computador, hoje, passou a ser um terminal de acesso que, estando conectado à *Internet* com ou sem fio, permite a utilização de serviços de voz e dados. Existem aplicativos que permitem conversação via *Internet*, utilizando Voz sobre IP (VoIP), navegação na *Internet*, *download* e *upload* de todo tipo de dado, vídeo conferência, *video streaming* com imagens em tempo real ou gravadas etc.

Em acessos ADSL de maior banda, já existem transmissões de canais de TV. Isto pode significar uma grande mudança nos mercados de fornecimento de serviços de imagem. Significa que um usuário pode adquirir os serviços de canais fechados e filmes, tanto das empresas de TV por assinatura, quanto através das empresas de telecomunicações. Por outro lado, as empresas de TV também estão oferecendo serviço de telefonia, como será visto adiante.

3.3.1.1 Provedores *Internet*

Para acessar a *Internet* utilizando-se de um serviço Banda Larga, é necessário a contratação de um provedor *Internet* com o qual a Operadora fixa tenha estabelecido parceria, senão o usuário se conecta a rede *Internet*, mas não tem acesso aos serviços oferecidos por esta, como uso de navegadores (*browsers*), dentre outros.

A banda disponível é controlada pelo provedor de *Internet*, e pode ser variável em função dos recursos técnicos dos provedores e de seus planos de negócio. Por

exemplo, é possível oferecer gratuitamente uma banda de 64 Kbps, e para velocidades superiores pagar uma assinatura ao provedor, assim como, é possível que apenas durante a obtenção de um filme (*download*) a banda seja aumentada e o pagamento seja apenas por este volume de tráfego.

3.3.2 Planos de numeração

O Plano de Numeração Nacional são regras oficiais definidas pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) através do Regulamento de Numeração do STFC (ANATEL, 1998b) e do Regulamento de Numeração para o SMP (ANATEL, 2002a). Estes regulamentos definem univocamente a identificação dos acessos de usuário na rede de telecomunicações e adequaram o país para o modelo de Telecomunicações que se implantou com a privatização do sistema TELEBRÁS. É a base para identificação dos serviços de comunicação de voz tratados pelos sistemas de faturamento.

3.3.3 Regulamentação de serviços em redes com fio

A seguir são apresentadas as regulamentações da ANATEL para serviços de Telecomunicações em redes com fio, que compreendem Serviços Telefônicos Fixo Comutado (STFC) e os serviços de comunicação de dados, que estão autorizados pelas regulamentações do Serviço Limitado Especializado (SLE) e do Serviço de Comunicação Multimídia (SCM).

3.3.3.1 Serviço telefônico fixo comutado (STFC)

A ANATEL ampliou as definições da Lei Geral de Telecomunicações para o STFC publicando o Regulamento do Serviço Telefônico Fixo Comutado (ANATEL, 2005d).

São modalidades de serviços do STFC:

- Local: destinada à comunicação entre pontos fixos determinados, situados em uma mesma Área Local ²⁴ ou em localidades distintas que possuam tratamento local;
- Longa Distância Nacional (LDN): destinada à comunicação entre pontos fixos determinados, situados em áreas locais distintas no território nacional e que não pertençam a localidades que possuam tratamento local;
- Longa Distância Internacional (LDI): destinada à comunicação entre um ponto fixo situado no território nacional e outro ponto no exterior.

3.3.3.2 Serviços de comunicação de dados

Os serviços de comunicação de dados estão previstos na edição da Lei Geral de Telecomunicações (LGT) (BRASIL, 1997). Os serviços de comunicação de dados eram classificados na modalidade de Serviço Limitado Especializado (SLE) (ANATEL, 1997). A ANATEL, no entanto, não emite mais outorgas para a modalidade de SLE, pois a partir de 2001, foi aprovado o Regulamento para o Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) (ANATEL, 2001b), que prevê a ampliação e modernização dos serviços de comunicação de dados, e substitui o SLE para redes e circuitos.

Alguns serviços de comunicação de dados estão regulamentados e classificados como SLE e SCM, tais como: Serviços por Linha Dedicada para Sinais Digitais (SLDD), *Frame Relay*, Troca Eletrônica de Documentos (EDI), *Link* de Fibra Óptica e serviços *Multiprotocol Label Switching* (MPLS). Como se trata de serviços estratégicos para as Prestadoras e Operadoras de Telecomunicações, e pelo fato da não obrigatoriedade de disponibilizar publicamente os valores comercializados por estes tipos de serviços, estas empresas não fornecem seus planos de negócio e

²⁴ Segundo ANATEL: "Área geográfica contínua de prestação de serviços, definida pela ANATEL segundo critérios técnicos e econômicos, onde é prestado o STFC na modalidade Local".

tarifas praticadas para os clientes, a menos se for em resposta a uma tomada de preço, RFP, RFI ou edital de concorrência pública.

Empresas aprovadas pela ANATEL para prestação do SCM, podem prestar serviços privados de telefonia utilizando-se a tecnologia Voz sobre IP.

Um dos serviços de comunicação mais tradicionais oferecidos para transporte de dados é o aluguel de linhas privadas (LP) analógicas e digitais, conhecidos como Serviço por Linha Dedicada para Sinais Analógicos (SLDA) e Serviço por Linha Dedicada para Sinais Digitais (SLDD). São linhas comutadas permanentes entre um ponto de origem conhecido como ponta A e um ponto de destino conhecido como ponta B.

O faturamento dos serviços SLDA e SLDD leva em consideração a distância entre a ponta A e a ponta B, que é dividida em 8 intervalos denominados degraus. No caso de SLDD outro parâmetro usado pelo faturamento é a velocidade de transporte dos dados.

O protocolo *Frame Relay* é um meio de acesso físico onde é oferecido também um protocolo de enlace ponto-a-ponto, responsável pelo transporte de pacotes bidirecionais de dados. É definido nas recomendações da série X do ITU-T (ITU-T, 1988-2006c).

O faturamento do serviço *Frame Relay* leva em consideração a distância em degraus entre as pontas A e B, a velocidade de transmissão do enlace e um parâmetro que é taxa de transmissão mínima garantida pelo enlace, conhecida como *Committed Information Rate* (CIR), que no máximo é igual ao valor de transmissão do enlace, mas tipicamente é a metade.

O protocolo *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) é um serviço de comunicação de dados oferecido tipicamente para grandes velocidades, onde o meio físico é de fibras ópticas e o enlace é provido pelo protocolo ATM (SOARES, 1995). O protocolo ATM está definido nas recomendações da série Q do ITU-T (ITU-T, 1988-2006b).

O faturamento do serviço ATM leva em consideração a distância entre as pontas A e B medida em degraus, a velocidade das portas de acesso e a velocidade das conexões.

O serviço *MultiProtocol Label Switching* (MPLS) é uma solução versátil para endereçamento nas redes atuais, quando são requisitos: velocidade, escalabilidade, gerência da qualidade de serviço e gerenciamento do tráfego. O MPLS foi padronizado pela IETF (IETF, 2001), para resolver uma série de problemas das redes IP suportadas por redes ATM e *Frame Relay*.

O faturamento dos serviços MPLS é feito levando-se em consideração a velocidade do enlace. Os preços não possuem uma relação direta com as distâncias envolvidas, mas sim com a disponibilização de recursos dos provedores nas localidades de atendimento.

O serviço de acesso à Rede *Internet*, através de um enlace de conexão entre os equipamentos de um usuário e algum nó da rede *Internet*, possibilitando o acesso aos serviços providos pela rede *Internet*, pode ser provido por vários tipos de comunicação de dados. É faturado levando-se em consideração o meio físico disponibilizado para o enlace e sua velocidade de transmissão.

3.3.4 Telefonia IP e Voz sobre IP em redes fixas

O conceito de Voz sobre IP (VoIP) não é o mesmo que Telefonia IP. VoIP é a tecnologia ou técnica de se transformar a voz de modo convencional em pacotes IP para ser transmitida por uma rede de dados, enquanto Telefonia IP é um conceito mais amplo, é a mudança da forma de comutação da origem com o destino, passando de um enlace digital permanentemente comutado, para a utilização de pacotes através de uma rede. A Telefonia IP usa VoIP e vem sendo implementada em etapas, denominadas de primeira onda, segunda onda e terceira onda (REITTER, 2004).

3.3.4.1 Softphones

Pode-se utilizar VoIP através de *softphones*, que são *softwares* que podem ser executados em processadores de uso geral ou em *hardwares* dedicados, como um microcomputador, um PDA ou um terminal móvel e que convertem voz em pacotes

de dados IP. Permitem chamadas telefônicas entre dois ou mais computadores, ou entre computadores e telefones da Rede de Telefonia Pública Comutada (RTPC), utilizando os recursos internos dos microcomputadores como microfones e alto-falantes, ou recursos externos conectados via interface *Universal Serial Bus* (USB).

Existem atualmente vários fornecedores de *softphones*, inclusive as próprias Operadoras de Telecomunicações conjuntamente com provedores de acesso.

3.3.4.2 PABX Asterisk

O Asterisk é um *software* de código aberto, que implementa um *Private Automatic Branch eXchange* (PABX) completo. Prove todas as funcionalidades de um PABX usando VoIP e trata vários protocolos, permitindo interoperar com quase todos os equipamentos telefônicos padronizados. (ASTERISK, 2006). *Softwares* como este estão facilitando a cada dia a integração de ambientes de Informática com Telecomunicações (SPÄTH, 2004; LOSCHWITZ, 2006).

Este *software* gera registros de uso de serviço de forma semelhante aos equipamentos PABX tradicionais.

3.4 Evolução das redes de telecomunicações sem fio

Neste tópico são abordados os serviços prestados em redes sem fio e a convergência da prestação destes serviços através dos diversos meio de acesso sem fio.

As Operadoras do Serviço Móvel Celular (SMC) e posteriormente do Serviço Móvel Pessoal (SMP), mais notadamente do que as Operadoras do STFC passaram a oferecer novos serviços com a digitalização da rede e a evolução dos terminais móveis (*handset*). Em poucos anos, passou-se dos serviços de voz analógicos de primeira geração (1G), para os serviços digitais de voz e dados de segunda geração (2G e 2,5G) e, atualmente, a terceira geração (3G) permite comunicação de voz,

dados e imagens. Já existe, inclusive, o conceito do que poderá ser a quarta geração (4G) de serviços móveis, convergindo diferentes protocolos.

Com a segunda geração (2G) de terminais móveis, as Prestadoras passaram também a oferecer Serviços de Valor Adicionado (SVA), sendo que nas faturas de algumas Prestadoras de SMP consta a sigla em inglês *Value Added Services (VAS)*, como os serviços de mensagens curtas de texto denominado *Short Message Services (SMS)* e o acesso a *Internet* através de um protocolo especial para terminais móveis denominado *Wireless Application Protocol (WAP)*, inicialmente com uma velocidade baixa e serviços como leitura de *e-mails*, depois com envio de *e-mails* e finalmente navegando pela *Internet* nos endereços que disponibilizam suas páginas neste formato.

Na geração 2,5 G, estão os serviços de comunicação multimídia (*Multimídia Message Services – MMS*) que permitem a captura de músicas, visualização de imagens e filmes semelhantes às câmeras fotográficas digitais. Os terminais *Smartphones* possuem aplicativos como jogos que funcionam no celular, mesmo que este não esteja conectado à rede, ou seja, dão ao terminal características de computador. Há, também, os serviços baseados em localização *Location Based System (LBS)*, que conseguem identificar com precisão a posição geográfica de um celular. Isto permite uma grande variedade de novos serviços: como localização em mapas para orientação no trânsito, busca de restaurantes ou taxies mais próximos, identificação de que o celular saiu de alguma área delimitada etc.

Outros meios de acesso sem fio que estão se difundindo são o *Wireless Location Area Network (WLAN)* ou *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*. São equipamentos de comunicação instalados tipicamente em computadores, *Personal Digital Assistant (PDA)* e terminais celulares que permitem o estabelecimento de conexões sem fio com pontos de acesso Wi-Fi denominados *hotspots*. Através destas conexões sem fio podem acessar Redes Locais (*Intranet*) e *Internet*, bastando que estejam em algum local que disponha de ponto de acesso Wi-Fi, tal como aeroportos ou hotéis.

A tecnologia Wi-Fi permite o acesso sem fio em distâncias de algumas centenas de metros. Em algumas cidades foram implantados projetos de instalação de vários pontos de acesso Wi-Fi para oferecer acesso *Internet* sem fio. Entretanto, para

regiões maiores, o número de células passa a ser muito grande e o gerenciamento muito complexo. Para solucionar estes problemas, está sendo desenvolvida e padronizada uma tecnologia complementar, que permite o acesso num raio de até 50 Km, denominada WiMAX.

3.4.1 Tendências dos meios de acesso

Hoje algumas empresas estão ofertando serviços tipicamente de redes fixas em meios de acesso sem fio, sendo que o aparelho é similar a um aparelho móvel celular, no entanto, apenas pode se movimentar dentro de uma área delimitada. São os serviços conhecidos como *Wireless Local Loop* (WLL), ou seja, a última milha sem fio.

A tendência atual é que aparelhos móveis operarem como fixos quando estão dentro de uma área confinada, como por exemplo, em uma residência, usando protocolos do tipo *Bluetooth*, e operarem como aparelhos móveis quando estão fora dessa área. Com isto, o usuário teria apenas um aparelho que funcionaria como fixo e móvel e cujos diferentes serviços poderiam ser prestados por empresas Operadoras distintas. Outra tendência é que os terminais 3G também se tornem em pouco tempo uma TV de bolso, onde o usuário adquire apenas o conteúdo que deseja. Hoje já existem para cópia (*download*) os conteúdos de noticiários ao vivo, gols de futebol, *trailers* de filme e programas humorísticos, dentre outros.

Com os recursos destes terminais, estão surgindo a cada dia mais entidades na cadeia de valor de prestação de serviços, além das Prestadoras de Telecomunicações. São entidades que prestam serviços tais como impressão de fotos, em que os usuários enviam fotos digitais através dos próprios aparelhos celulares para uma empresa imprimir em papel e entregar na residência do cliente.

Os jovens são um importante nicho neste mercado, pois exigem e consomem novidades. O celular é um sistema de comunicação completo que se tornou indispensável para este público. Existem Planos de Negócios focados nestes nichos.

3.4.2 Regulamentação de serviços em redes sem fio

As regulamentações da ANATEL para serviços de Telecomunicações em redes sem fio compreendem o Serviço Móvel Pessoal (SMP), que é a sucessão do Serviço Móvel Comutado (SMC) que foi descontinuado, e o Serviço Móvel Especializado (SME).

O Serviço Móvel Pessoal é definido como sendo:

Serviço de Telecomunicações móvel terrestre de interesse coletivo sucedâneo do Serviço Móvel Celular que possibilita a comunicação entre estações móveis e de estações móveis para outras estações, observadas as disposições constantes da regulamentação (ANATEL, 2002b).

O Serviço Móvel Especializado é definido como sendo:

Serviço de Telecomunicações móvel terrestre de interesse coletivo que utiliza sistema de radiocomunicação, basicamente, para a realização de operações tipo despacho e outras formas de Telecomunicações (ANATEL, 2005a).

3.4.2.1 Serviços móveis de comunicação de voz

Visando o melhor entendimento dos aspectos de faturamento, estão apresentadas nesta seção, as definições dos serviços móveis ou “Valores de Comunicação (VC), como sendo os valores devidos, por unidade de tempo, pela realização de comunicação”, nas seguintes modalidades:

- Comunicação Móvel – Fixo (VC-1): valor devido pelo usuário, por unidade de tempo, pela realização de chamada a Código de Acesso do STFC, associado à área geográfica interna à Área de Registro de origem da chamada. Pode também ser aplicado à comunicação Fixo-Móvel quando a Área de Tarifação origem do Serviço Telefônico Fixo Comutado estiver contida na Área de Registro destino do Serviço Móvel Celular/Pessoal.
- Comunicação Móvel – Móvel (VC): valor devido pelo usuário, por unidade de tempo, pela realização de comunicação destinada a usuário do SMP, SMC, SME ou outros serviços de Telecomunicações de interesse coletivo que vier a ser

autorizado pela ANATEL, que se encontre registrado na Área de Registro de origem da chamada;

- Comunicação em *Roaming* Móvel-Fixo (VC-1 em *Roaming*): valor devido pelo usuário, por unidade de tempo, pela realização de chamada fora da sua Área de Mobilidade, destinada a Código de Acesso do STFC associado à área geográfica interna à Área de Registro de origem da chamada;
- Comunicação em *Roaming* Móvel-Móvel (VC em *Roaming*): valor devido pelo usuário, por unidade de tempo, pela realização de chamada fora da sua Área de Mobilidade, destinada a usuário do SMP, SMC, SME ou outros serviços móveis de Telecomunicações de interesse coletivo que vierem a ser autorizados pela ANATEL, que se encontre dentro da Área de Registro de origem da chamada.

Define também outros serviços, como:

- Adicional por chamada - AD: valor fixo cobrado por chamada recebida ou originada, quando o usuário estiver localizado fora de sua Área de Mobilidade;
- Habilitação: valor cobrado do usuário de um Plano de Serviço, no ato de ativação de sua estação móvel;
- Assinatura: valor mensal por acesso, devido pelo usuário, por ter ao seu dispor o SMP, nas condições previstas em um Plano de Serviço.
- Valor de comunicação 2 (VC-2) - é aplicado à comunicação Móvel-Fixo ou Fixo-Móvel quando a Área de Tarifação do Serviço Telefônico Fixo Comutado não estiver contida na Área de Registro do Serviço Móvel Celular/Pessoal e identificadas por Código Nacional com primeiro dígito idêntico. No SMP necessita escolha de Prestadora através do Código de Seleção da Prestadora (CSP).
- Valor de comunicação 3 (VC-3) - é aplicado à comunicação Móvel-Fixo ou Fixo-Móvel quando a Área de Tarifação do Serviço Telefônico Fixo Comutado não estiver contida na Área de Registro do Serviço Móvel Celular/Pessoal e identificadas por Código Nacional também distinto. No SMP necessita de escolha de Prestadora através do CSP.

3.4.3 Serviços de valor adicionado

Até agora, foram tratados os meios de acesso e os serviços de acesso e transmissão. Utilizando-se destes meios, é possível oferecer outra categoria de serviços, os de valor adicionado.

A conceituação de serviço, segundo o artigo 60 parágrafo 1 da Lei Geral de Telecomunicações (BRASIL, 1997), é “transmissão, emissão ou recepção, por fio, radioeletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético, de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza”. A ANATEL define os serviços de Telecomunicações no Regulamento de Serviços de Telecomunicações, aprovado através da Resolução 73 (ANATEL, 1998a).

A Lei Geral de Telecomunicações no artigo 61 define que “Serviço de Valor Adicionado (SVA) é a atividade que acrescenta, a um serviço de Telecomunicações que lhe dá suporte e com o qual não se confunde, novas utilidades relacionadas ao acesso, armazenamento, apresentação, movimentação ou recuperação de informações” (em inglês *Value Added Service* - VAS). Segundo esta definição o SVA não é um serviço de Telecomunicações.

Pode-se dizer também que os “Serviços de Valor Adicionado (SVA) são os que contêm algum tipo de conteúdo, ou seja, algo que o usuário considera útil para si” (FREZZA, 2003b).

3.4.3.1 Categorias de serviços de valor adicionado

No oferecimento dos serviços de conteúdo, o meio de acesso utilizado não é o principal aspecto a ser considerado e sim o próprio conteúdo.

Nesta categoria de serviços, pode-se encontrar grande variedade. Atualmente os serviços oferecidos pela *Internet* são possíveis de serem oferecidos também para celulares ou televisão, fazendo-se as devidas adaptações para os respectivos meios de acesso. A seguir estão destacadas algumas das principais áreas de interesse para ofertas de serviços de valor adicionado:

- Entretenimentos: jogos, especialmente os que funcionam *off-line* (que são recebidos pela rede, no entanto funcionam com o aparelho móvel desconectado da rede);
- Financeiros: serviços bancários e de cartões de crédito;
- Informações: serviços de busca para identificação de restaurantes próximos, cinemas, filmes, profissionais liberais, ações em bolsa etc;
- Localização: identificação da localização geográfica de um terminal para serviços de segurança, ou para envio de táxis mais próximos etc;
- *m-Commerce*: aquisição de produtos via celular, com pagamento via conta telefônica. Por exemplo, compra de um refrigerante em máquina, discando um número específico no celular. Este serviço está disponível em uma Operadora nacional;
- Micro-pagamentos: realização de pagamentos de pequeno valor com o celular, tornando-o uma carteira eletrônica. Um exemplo é adquirir passagens de ônibus circular e realizar o pagamento com o celular.

A tarifação desses tipos de serviços de valor adicionado pode envolver funcionalidades específicas.

3.4.4 Arquiteturas das redes móveis para multisserviços

Atualmente as redes móveis prestam vários serviços, sendo alguns de valor adicionado, através de plataformas específicas. Estas plataformas são integradas às redes móveis, porém cada uma presta o seu serviço de modo isolado.

Na FIG.1 estão representadas conjuntamente algumas destas plataformas, onde um terminal móvel pode acessar a *Internet* através de acesso Wi-Fi, assim como através de acesso aéreo acessar os serviços de comunicação de mensagens de texto, mensagens multimídia, *Internet*, redes de dados com serviços tipo correio eletrônico (*e-mail*) e serviços de localização (LBS) (FREZZA, 2005).

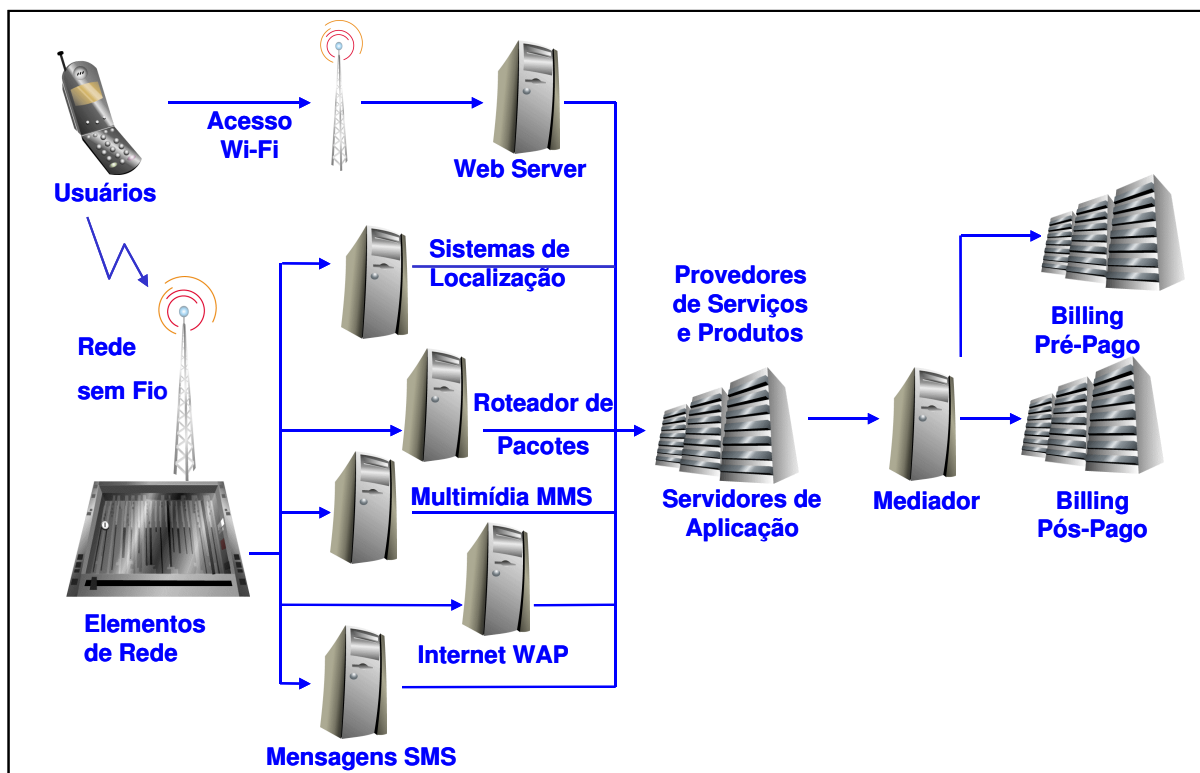


FIGURA 1 - Arquitetura de redes móveis multiserviços

Cada plataforma registra o uso dos serviços e envia para faturamento, que pode ser pós-pago ou pré-pago. O faturamento pré-pago exige interfaces para debitar os valores de uso dos serviços em tempo real.

Os serviços *Short Message Service* (SMS) são os de envio e recepção de mensagens curtas de texto entre terminais celulares móveis ou entre estes e aplicações específicas em microcomputadores através da *Internet*.

Os serviços *Multimedia Message Service* (MMS) são os de envio e recepção de mensagens multimídia entre terminais celulares móveis. Podem ser arquivos contendo fotos, vídeos, músicas ou outros tipos (PICHON, 2002).

Os serviços WAP são os de acesso a informações disponibilizadas em formato especial para serem visualizadas em telas pequenas como de terminais celulares móveis, semelhante à *Internet*.

3.4.5 Serviços de voz sobre IP em redes sem fio

Os terminais celulares móveis atualmente possuem processadores e permitem a instalação de aplicativos, se assemelhando aos microcomputadores. Os programas podem ser jogos, utilitários ou quaisquer outros, inclusive do tipo *softphones*, ou seja, são programas que permitem a comunicação de voz através do canal de comunicação de dados dos celulares, utilizando a tecnologia VoIP.

Atualmente já é possível selecionar, em um terminal celular móvel, se a comunicação será da forma tradicional, pela rede móvel de comutação de voz, ou por meio de VoIP via rede de dados. Atualmente ainda não são oferecidos comercialmente os modelos de negócio para o uso desta tecnologia pelas Prestadoras para os assinantes.

3.5 Evolução em redes de TV por assinatura

O serviço de TV por assinatura é destinado à distribuição de sinais de vídeo e áudio para assinantes e regulamentado pela Anatel (2001c). O nome TV por assinatura é utilizado para caracterizar a prestação de serviços de TV em que o assinante paga uma mensalidade para ter acesso à programação. Eles são prestados em 4 modalidades de tecnologia ou tipo de outorga: TV a Cabo, *Multichannel Multipoint Distribution Service* (MMDS), *Direct To Home* (DTH) e TV por Assinatura (TVA), conforme definidos na Lei Geral de Telecomunicações (BRASIL, 1997).

Os canais são oferecidos ao assinante obedecendo a critérios estabelecidos pelas prestadoras e são disponibilizados por meio de pacotes de assinatura mensal. Os canais abertos são disponibilizados da mesma forma como na TV convencional. Os canais podem ser classificados nas categorias: variedades, notícias, filmes, cultura, esporte, infantil e adulto.

A TV analógica pública atual é monodirecional, ou seja, as transmissões ocorrem apenas no sentido das emissoras para os usuários, e estes não podem influenciar na programação que assistem, exceto selecionando outro canal. Na TV digital por assinatura, dependendo da tecnologia, pode haver um canal de interatividade onde

o usuário seleciona o que deseja assistir, como é o caso de filmes e outras programações adquiridas pelo sistema de pagamento individual (*Pay per View*), assim como possibilita jogos e acesso à *Internet*.

Pode demorar ainda alguns anos, mas a tendência é também a integração da rede de TV aberta com outras redes, proporcionando serviços convergentes.

3.5.1 Acesso à *Internet* e telefonia em redes de TV por assinatura

Como as redes de TV por assinatura já são digitalizadas, a evolução para tecnologia IP não é uma mudança complexa. A incorporação de equipamentos provedores de banda larga permite o oferecimento destes serviços. Com isto, as prestadoras de TV por assinatura estão se tornando provedoras de acesso banda larga.

Por outro lado, como a regulamentação do STFC exige outorga para prestação do serviço de telefonia, as prestadoras de TV por assinatura estão se associando com Operadoras de telefonia e, através da utilização da tecnologia VoIP, passaram a oferecer os serviços de transmissão de voz através das redes de TV por assinatura.

3.5.1.1 *Triple play*

O termo *triple play* é utilizado pelo marketing das empresas, significando a prestação de três tipos de serviços: *Internet* em banda larga, TV por assinatura (canais tradicionais e interativos) e Telefone utilizando VoIP (NERY, 2005).

Triple play é comercializado geralmente em um modelo de negócio combinando os serviços de modo que o preço da aquisição de um pacote com os três serviços juntos seja menor que a soma da aquisição dos mesmos serviços individualmente.

As prestadoras de TV por assinatura estão adotando a estratégia de se tornarem *triple play* prestando serviços de vídeo, depois banda larga e depois telefonia. As operadoras de telefonia fixa, também para tornarem-se *triple play*, estão fazendo o caminho inverso utilizando a rede metálica (pares de fios de cobre) para acesso ao assinante. Onde prestavam serviços de telefonia, passaram a oferecer acesso

banda larga (ADSL) e agora passando a oferecer Vídeo sobre IP utilizando o protocolo *Internet Protocol Television* (IPTV).

3.5.1.2 *Quadruple play e multiplay*

Quadruple play é o *triple play* acrescido de mobilidade, no qual o provisionamento de serviços de comunicações sem fio foi introduzido como um outro meio para envio de vídeo, *Internet* e voz. O agrupamento de outros serviços juntos ao *triple* ou *quadruple play* é conhecido como *multiplay*. Neste caso, pode englobar serviços dos tipos: segurança de redes, monitoramento residencial e e-mail, dentre outros.

Por outro lado, algumas empresas de TV por assinatura estão oferecendo produtos e serviços incorporando os conceitos de portabilidade e mobilidade, estendendo o conceito de serviços ofertados apenas dentro de casa para onde quer que o usuário esteja. Têm-se como exemplo, um equipamento que, instalado junto ao decodificador (*Set-top Box*), envia a programação em tempo real pela *Internet* através de um microcomputador ou PDA a este conectado. No microcomputador, basta uma conexão de banda larga com a utilização de um *software* apropriado e o usuário poderá assistir e controlar a programação de sua televisão de qualquer lugar (AGÊNCIA ESTADO, 2006).

Outra tecnologia que está sendo testada pelas empresas de TV por assinatura é a transmissão utilizando WiMAX. Acredita-se que esta tecnologia num futuro próximo poderá ser uma tecnologia disruptiva para transmissão de dados e poderá fazer pelos serviços de dados o que o celular fez pela voz. O custo do chip WiMAX poderá cair muito, principalmente se for incorporado aos microcomputadores portáteis (*laptops*), a exemplo do que ocorreu com a tecnologia Wi-Fi (AGÊNCIA ESTADO, 2006).

3.5.2 *Convergência de TV com telecom*

A convergência na geração de conteúdo, nos meios de transmissão e dispositivos de acesso à informação, é um processo que está ocorrendo em todos os meios de

difusão de informação, viabilizados por diversas tecnologias. A FIG. 2 apresenta este processo de convergência entre alguns meios de transmissão de informação (ARAÚJO, 2006).

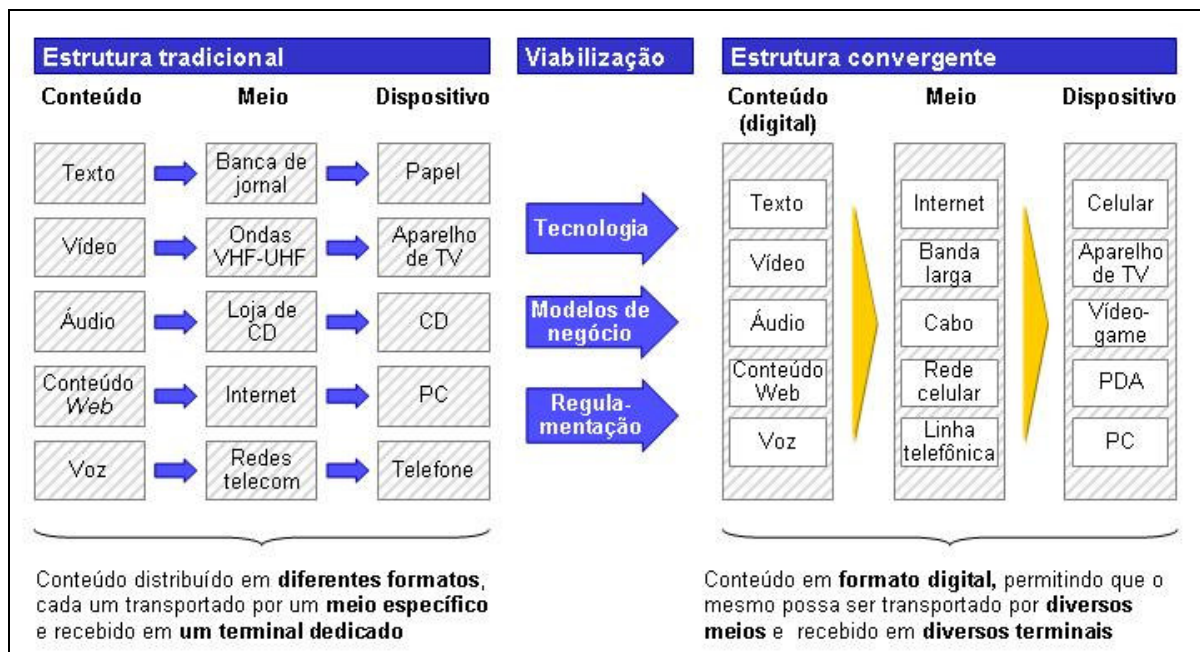


FIGURA 2 - A convergência na Transmissão de Informações

FONTE - Araújo (2006)

A cadeia de valor tradicional do setor de mídia produz conteúdo, empacota e distribui, não possuindo relacionamento direto com o usuário. Por outro lado, a cadeia de valor tradicional de Telecomunicações não produz conteúdo, entretanto realiza a operação das redes e oferece serviços de acesso, possuindo um relacionamento direto com os usuários dos serviços. O processo de convergência está criando uma nova cadeia de valor convergente, que está unindo desde a produção do conteúdo até o usuário deste conteúdo. A FIG. 3 apresenta esta cadeia de valor convergente.

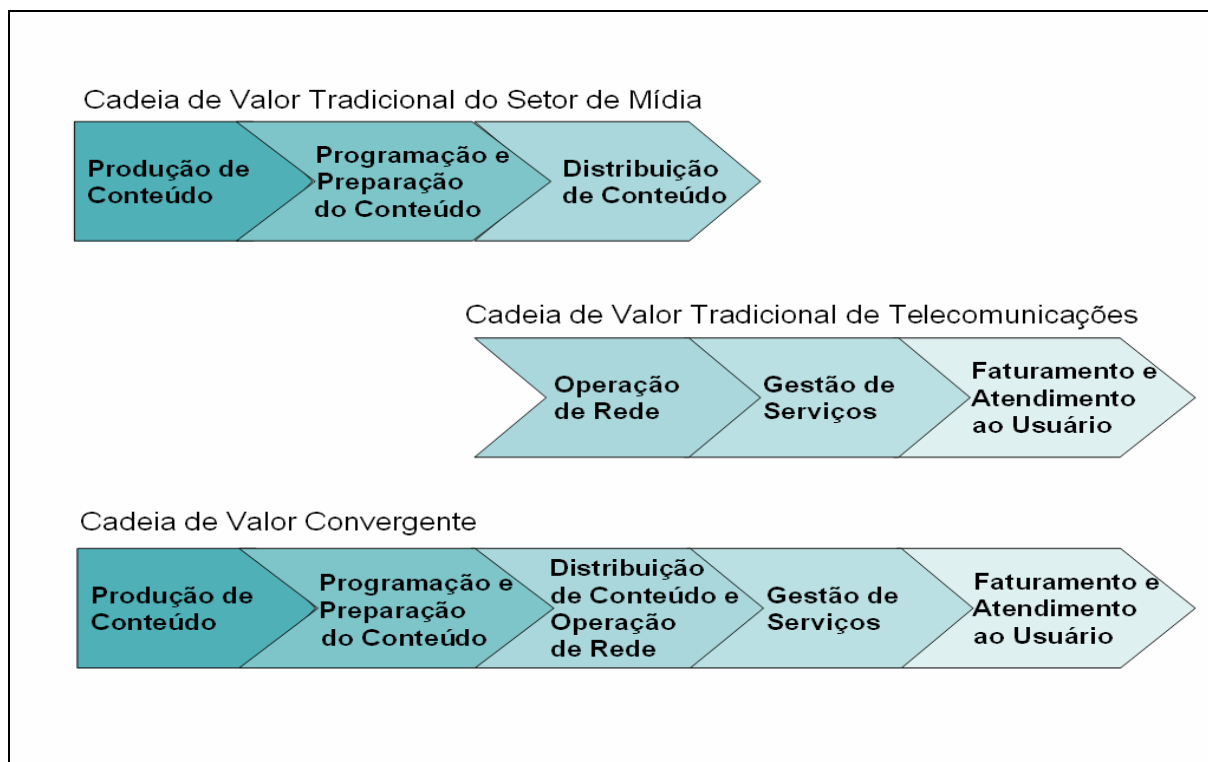


FIGURA 3 - Cadeia de valor convergente

A TV digital pública ou privada apresenta uma série de oportunidades para novos negócios, propiciadas pela convergência de serviços. Podem ser citados serviços relacionados com interatividade, mobilidade e portabilidade, tais como: novos serviços SMS, comércio via TV (*T-commerce*), serviços bancários pela TV (*T-banking*), jogos interativos pela TV, dentre outros. Isto implicará em novos modelos de negócios, com novos atores, formando novas cadeias de valores.

Outro aspecto importante é que a TV digital, principalmente a pública, pode proporcionar Inclusão Digital, com serviços de acesso a *Internet* e ensino à distância.

3.5.3 TV sobre redes IP

A transmissão de TV através de redes IP, utilizando o protocolo *Internet Protocol Television* (IPTV), ainda não é um serviço muito difundido no Brasil, embora alguns provedores já estejam oferecendo. Em alguns países este serviço é oferecido comercialmente em áreas limitadas.

Empresas de alta tecnologia estão se apresentando como provedoras de vídeo por *Internet* (IPTV), tentando competir com empresas de TV abertas e por assinatura, bem como empresas de Telecomunicações.

O usuário poderá não apenas assistir a programação predeterminada dos canais de TV aberta ou por assinatura, mas selecionar via *Internet* a qualquer dia e hora o conteúdo digital que deseja, como: programas, novelas, filmes, noticiários etc. Este conteúdo será recebido por conexão em banda larga.

No Brasil as Prestadoras de telefonia móvel já oferece alguns canais de vídeo. No entanto, os terminais móveis necessitam possuir esta funcionalidade para ser possível o uso do serviço. As Operadoras fixas estão iniciando o oferecimento de canais de TV para usuários de banda larga através de seus provedores de *Internet*, visando competir com empresas móveis celular, com empresas de TV por assinatura e com outros provedores via *Internet*. Outro segmento de mercado que será fortemente atingido com a IPTV será o de vídeo locadoras.

A convergência de redes e serviços inclui a necessidade de avaliar a extensão de obrigações regulatórias a serem, ou não, impostas aos prestadores dos novos serviços. A área de Tecnologia da Informação (TI), tradicionalmente não regulada, está se confundindo cada dia mais, com os serviços de Telecomunicações e de Mídia, que estão sujeitos a forte regulamentação. Serão necessárias regulamentações dos serviços IPTV, em questões relacionadas às leis civis, direitos de propriedade intelectual, tributação, competição e outros.

3.6 Convergência através da arquitetura IMS

A evolução dos negócios em Telecomunicações vem apontando para a linha de redes e serviços convergentes utilizando meios de comunicação multimídia, suportados sobre redes IP. Os serviços de voz serão apenas um tipo dentre os vários serviços suportados pelas redes. Os serviços deverão ser prestados independentemente da rede de acesso.

Atualmente existe uma série de provedores de serviços independentes (conhecidos como: *players over the top*), que usam redes de terceiros (como Operadoras Fixas) para oferecerem seus serviços. A arquitetura *IP Multimedia Subsystem* (IMS) surgiu como estratégia de proteção das Operadoras fixas e móveis para criar, manter e gerenciar com exclusividade, todos os serviços que utilizam suas redes. É uma arquitetura funcional organizada em camadas com funções lógicas e interfaces bem definidas entre cada componente. É um avanço no conceito de redes de nova geração (NGN).

A arquitetura IMS concentra as informações dos serviços em uma base de dados denominada *Home Subscriber Server* (HSS) e separa as camadas de controle dos serviços da camada de redes, o que viabiliza a criação de uma série de novos serviços, uma vez que permite que múltiplas aplicações tratem as diversas redes como fazendo parte de uma única infra-estrutura. IMS possibilita uma nova geração de tecnologia em comunicação, permitindo serviços de comunicações pessoais independentes de localização, terminal utilizado, meio de transmissão (fixo ou móvel) e tecnologia de acesso. Permite comunicações multimídia simultaneamente através de dois ou mais meios, como: voz, áudio, vídeo, imagens ou dados (NERY, 2006).

A prestação de serviços pode ser segmentada nas etapas de envio, transporte, armazenamento, entrega e sinalização. Os serviços podem ser classificados como: Conversação, Mensagens, Recuperação de informação sob controle do usuário, Distribuição com controle de início e ordem de apresentação pelos usuários e Distribuição sem controle pelos usuários.

Uma sessão multimídia pode possuir diversos componentes que para efeito de faturamento são tratados separadamente, tais como: Voz (ex: chamadas telefônicas), Áudio em tempo real (ex: áudio-conferência), Áudio (*streaming*) sendo enviado continuamente (ex: rádio via *Internet*), Vídeo em tempo real (ex: vídeo-conferência), Vídeo (*streaming*) sendo enviado continuamente (ex: câmera via *Internet*), Transferência de Dados (*download/upload*) (ex: recepção ou envio de arquivos via rede), Dados Interativos (ex: navegação *Internet* via *browser*), Comunicação de Dados sem especificação de conteúdo, apenas o transporte (ex:

comunicações de dados ponto-a-ponto), Mensagem (ex: SMS, MMS) e Correio Eletrônico (ex: *e-mail*) dentre outros.

A arquitetura IMS poderá causar uma grande mudança no modo de vida das pessoas, modificando formas de trabalho, comunicação, movimentação e diversão. Por exemplo, a viabilidade da criação de perfis de comunicação conforme tratado a seguir.

3.6.1 Perfis de comunicação utilizando IMS

Através da tecnologia IMS, será possível especificar um mesmo identificador para um telefone instalado em um computador (*softphone*), um telefone celular com conexão de dados ou aplicações de videoconferência, sendo que todos podem chamar ao mesmo tempo quando for recebida uma solicitação e, no momento em que a solicitação for atendida por qualquer um desses terminais, os demais são informados e param de chamar.

A tecnologia IMS possibilitará a criação do conceito de Perfil de Comunicação de um usuário, onde será possível um usuário programar os horários nos quais deseja receber chamadas em cada um de seus terminais. Por exemplo, pela manhã recebe chamadas em seu computador utilizando um *softphone*, à tarde recebe em seu telefone celular, e a noite utiliza um serviço de atendimento automático com envio de mensagem de voz por meio de correio eletrônico.

A arquitetura IMS está sendo definida pelo 3GPP (3GPP, 2006b) em conjunto com outras entidades de padronização e é recomendada por vários fóruns internacionais de Telecomunicações. No capítulo 4 são abordadas algumas das principais organizações de recomendações de faturamento em Telecomunicações.

4 PADRONIZAÇÕES EM TELECOMUNICAÇÕES

Este capítulo apresenta os principais organismos internacionais de padronização em Telecomunicações e seus modelos para sistemas de faturamento. Os modelos contemplam os serviços oferecidos atualmente, bem como prevêem possíveis novos serviços que estão se viabilizando com as novas tecnologias de rede.

Primeiramente, é apresentada uma visão de como as novas tecnologias geram ciclos tecnológicos que influenciam os processos vigentes na prestação dos serviços de Telecomunicações e a evolução que os sistemas têm tido para atender estas demandas.

4.1 Ciclos tecnológicos

De tempos em tempos surgem novas tecnologias que, dependendo de suas características e vantagens sobre as tecnologias vigentes, as vão substituindo mais cedo ou mais tarde. Em Telecomunicações estas mudanças têm ocorrido numa velocidade muito grande, se comparadas com outros setores. A tecnologia de transmissão de Voz sobre IP é uma destas tecnologias que está revolucionando o setor de Telecomunicações.

Segundo Perez (2002), pesquisadora da *Britain's University of Sussex*, as novas tecnologias geralmente passam por uma fase inicial após o seu surgimento que é um período de instalação (*Installation Period*), onde engenheiros, empresários e investidores tentam encontrar as melhores oportunidades criadas pela nova tecnologia. São atraídos capitais que levam ao surgimento de uma “bolha” de desenvolvimento chamada de revolução tecnológica.

O segundo período é um período de implantação (*Deployment Period*), onde as empresas líderes tornam-se maiores e mais lentas. A ênfase não é mais na tecnologia pura, mas sim em como torná-la de fácil uso, confiável e segura. Este é

ainda um período bom, no qual a tecnologia penetra todos os segmentos da sociedade.

Estes dois períodos de uma revolução tecnológica são separados por um período chamado de “ponto de ajuste” (*Turning Point*), um tempo crucial para que as realizações das diretrizes tomadas determinem se uma revolução tecnológica irá atender as expectativas. Na FIG. 4 se vê a representação destas fases.

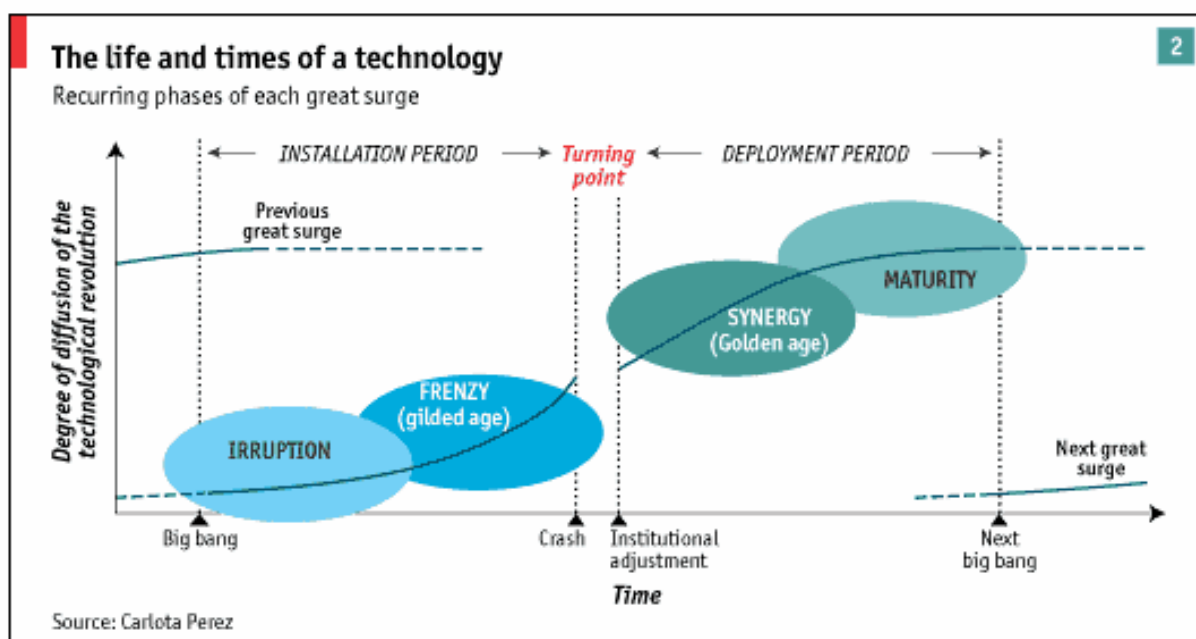


FIGURA 4 - Fases das revoluções tecnológicas

FONTE - Perez (2002)

Os organismos de padronização são importantes para as novas tecnologias, pois se cada empresa desenvolve produtos e serviços incompatíveis entre si, isto impacta na adoção da tecnologia.

A seguir são analisadas as mudanças sistêmicas que vêm ocorrendo no desenvolvimento dos próprios sistemas de informações na área de Telecomunicações, especialmente os de faturamento, sob o ponto de vista da Tecnologia de Informação (TI).

4.2 Evolução tecnológica dos sistemas de informação

Os primeiros *softwares* de aplicações foram desenvolvidos utilizando-se apenas as funções disponibilizadas pelos sistemas operacionais e implementavam internamente todo o gerenciamento dos dados, regras, fluxos e serviços. Depois, as aplicações começaram a gerenciar seus dados utilizando-se de Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), o que se tornou à forma clássica de desenvolvimento de sistemas. Posteriormente, as regras de parametrização dos sistemas também foram separadas das aplicações em si, dando maior flexibilidade e portabilidade às aplicações.

Mais recentemente estão surgindo aplicações onde os fluxos de informações e os próprios serviços estão sendo desvinculados das aplicações em si, ou seja, uma mesma aplicação pode controlar vários tipos de serviços. Isto mostra como os sistemas estão evoluindo tecnologicamente, tornando-se cada vez mais flexíveis e parametrizáveis, buscando cada vez menos customizações específicas.

A FIG. 5 representa, segundo o *Gartner Research* (MORO, 2005), as características de evolução do desenvolvimento de sistemas de Tecnologia da Informação (TI).

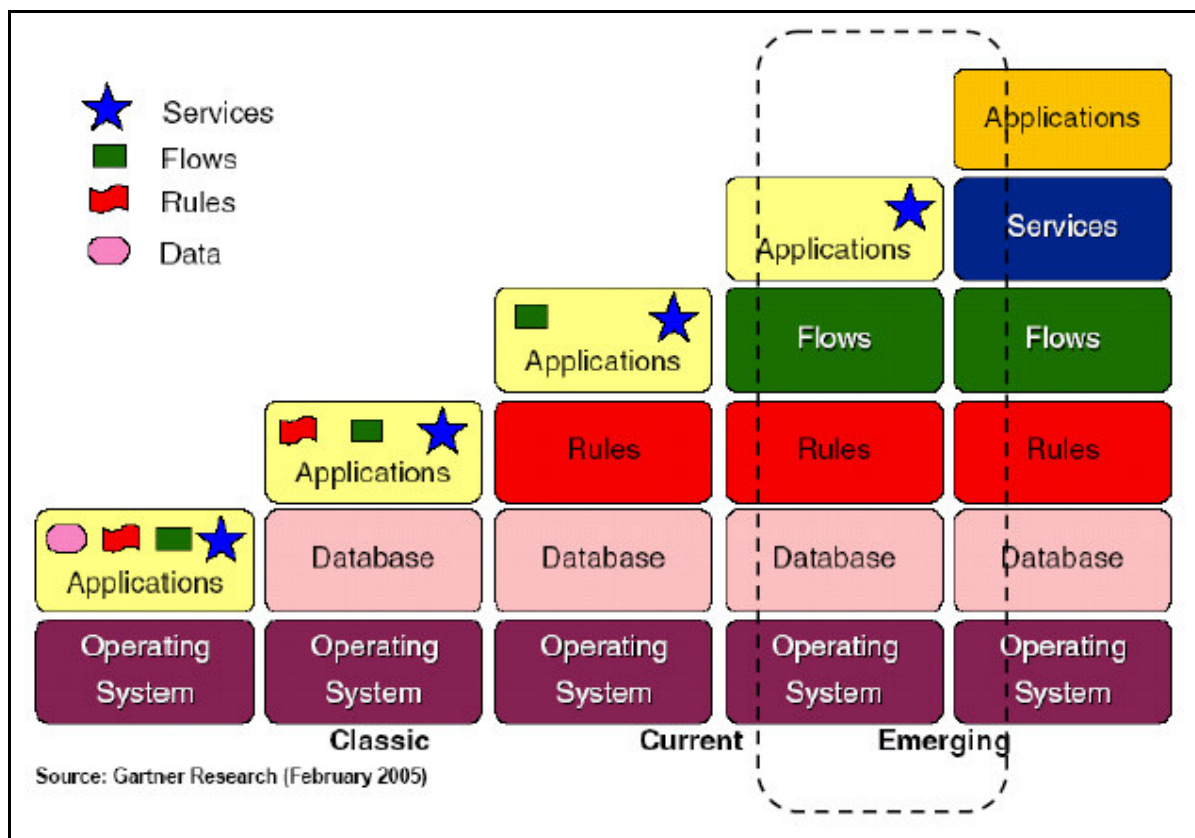


FIGURA 5 - Evolução tecnológica dos sistemas segundo *Gartner Research*

FONTE - Moro (2005)

Quanto aos sistemas de faturamento das empresas Operadoras, pode-se considerar como primeira geração às soluções desenvolvidas internamente pelas próprias Operadoras, geralmente baseadas em computadores *mainframe*.

A segunda geração foram as soluções de mercado desenvolvidas e comercializadas por grandes empresas, que tinham como característica a tarifação de serviços a partir de tabelas parametrizáveis, porém possuíam regras de negócio pré-determinadas, o que limitava as parametrizações dos serviços e geralmente necessitavam de customizações específicas por cliente. Posteriormente estes sistemas foram se tornando mais flexíveis, porém ainda baseados em tabelas parametrizáveis.

Uma terceira geração de sistemas surgiu para o atendimento de serviços convergentes em redes fixas e móveis com tarifação pré e pós-paga. É uma geração de sistemas mais flexíveis, que permitem a tarifação de serviços e produtos através

de definições com expressões lógicas. Possuem completa integração ou mesmo a unificação das plataformas de Faturamento e da Gerência de Relacionamento de Clientes (CRM) incluindo o Atendimento a Clientes (FONSECA, 2004).

O incremento ou alteração de funcionalidades nos sistemas de faturamento se torna inevitável devido à velocidade com que as tecnologias evoluem. A flexibilidade para tratar novos produtos e serviços deve ser uma de suas principais características.

A seguir são tratados aspectos de padronização e regulamentação de faturamento pelos principais organismos do setor.

4.3 Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL)

A ANATEL é o órgão nacional responsável por toda a regulamentação de prestação de serviços de Telecomunicações no país, bem como responsável por definir e aprovar todos os planos de serviços das Operadoras e Prestadoras. É responsável também pela regulamentação de interconexão dos serviços.

As regras de tarifação, remunerações e repasses de valores, entre as entidades participantes no oferecimento dos serviços de voz e dados do STFC e SMP, estão definidas e regulamentadas pela ANATEL (2001a; 2005b).

A ANATEL aprovou em dezembro de 2005, e entrou em vigor em primeiro de janeiro de 2006, o Regulamento de Tarifação do Serviço Telefônico Fixo Comutado Destinado ou Uso do Público em Geral – STFC Prestado no Regime Público (ANATEL, 2005c), que alterou alguns critérios de tarifação. Uma das principais alterações é a mudança do tempo mínimo de tarifação dos serviços de Longa Distância Nacional com origem fixa, de um minuto para 30 segundos com incrementos de 6 segundos (um décimo de minuto), ficando igual aos serviços com origem em terminais móveis.

4.4 Recomendações ITU-T

O *International Telecommunications Union – Telecommunications Standardization Sector* (ITU-T) é o mais importante organismo internacional de padronização para Telecomunicações. O ITU-T publica recomendações sobre todos os aspectos de serviços de Telecomunicações e para faturamento possui a série D de recomendações (ITU-T, 1988-2006a). No Brasil as recomendações do ITU-T são referendadas pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), que representa o Brasil no ITU-T.

O ITU-T também recomenda trabalhos desenvolvidos pelo *TeleManagement Forum*, abordado no item 4.6. Em especial podem ser citadas da série M as recomendações M.3050, M.3050.0, M.3050.1, M.3050.2, M.3050.3 e M.3050.4 (ITU_T, 2004) que tratam o Mapa de Operações de Telecomunicações, denominado *enhanced Telecommunications Operations Map (eTOM)*.

O ITU-T possui várias recomendações sobre qualidade dos serviços (QoS) em Telecomunicações, definidas na série P, especialmente a P.800 (ITU-T, 1996), que define níveis de qualidade para comunicações de voz, denominados *Mean Opinion Score* (MOS). Este é um critério que poderá se tornar importante em tarifação, como será visto no capítulo 5.

4.4.1 Recomendação Y.100

O ITU-T já em 1998 publicou a recomendação Y.100 (ITU-T, 1998b), onde se previa uma Infra-estrutura de Informações Globais, mostrando uma tendência de convergência no oferecimento de serviços digitais. Apresenta também um modelo incremental de cadeia de valor para Serviços de Valor Adicionado (SVA).

Esta recomendação prevê uma série de funcionalidades possíveis de serem oferecidas aos usuários como SVA e que são passíveis de faturamento, tais como: tipo de método de acesso; tipo de endereçamento na rede; nível e método de compressão de dados; informar aos usuários os custos dos serviços requisitados e os métodos de pagamentos disponíveis antes do uso dos serviços; informar as

fontes de dados disponíveis para acesso; conversão de dados para portabilidade entre sistemas; portabilidade de dados entre sistemas sem conversão; identificação padronizada de objetos e dados; internacionalização de informações possibilitando acesso em várias línguas; realização de testes de interoperabilidade; controle de latência para gerenciar tempo máximo de transporte; retenção de acesso quando o usuário perde comunicação por mobilidade no tempo e no espaço; gerenciamento de prioridades na utilização de serviços; privacidade e garantia de entrega ao destinatário correto; uso de criptografia; qualidade de serviço; seleção de rotas pelo usuário; formas de busca de informações; definição do nível de segurança da informação; garantia de integridade da informação.

Dentre as funcionalidades citadas na recomendação, algumas já são utilizadas atualmente. No entanto, vê-se que as tecnologias ainda podem ser evoluídas, oferecendo novos serviços aos usuários.

4.5 Processos segundo a GBA

A *Global Billing Association* (GBA) é uma organização sem fins lucrativos, focada em empresas Operadoras e provedores de serviços, cuja missão é buscar soluções de problemas de modo criativo e que não sejam comercialmente oferecidas por provedores de soluções comerciais. Procura auxiliar com conhecimentos, nas áreas de redes e análises de desempenho de sistemas para as comunidades de faturamento em todo o mundo.

A GBA procura auxiliar provedores de serviço, através da divulgação de conhecimentos e lidera iniciativas de compartilhamento de informações entre seus associados, com os objetivos de:

- Maximizar a eficiência de todo o processo de faturamento;
- Analisar os impactos de novos serviços e tecnologias, compreendendo os problemas.
- Promover a divulgação do faturamento e sua importância junto aos executivos.

A GBA divulga um modelo de módulos que compõem um sistema de faturamento, conforme mostrado na FIG. 6.

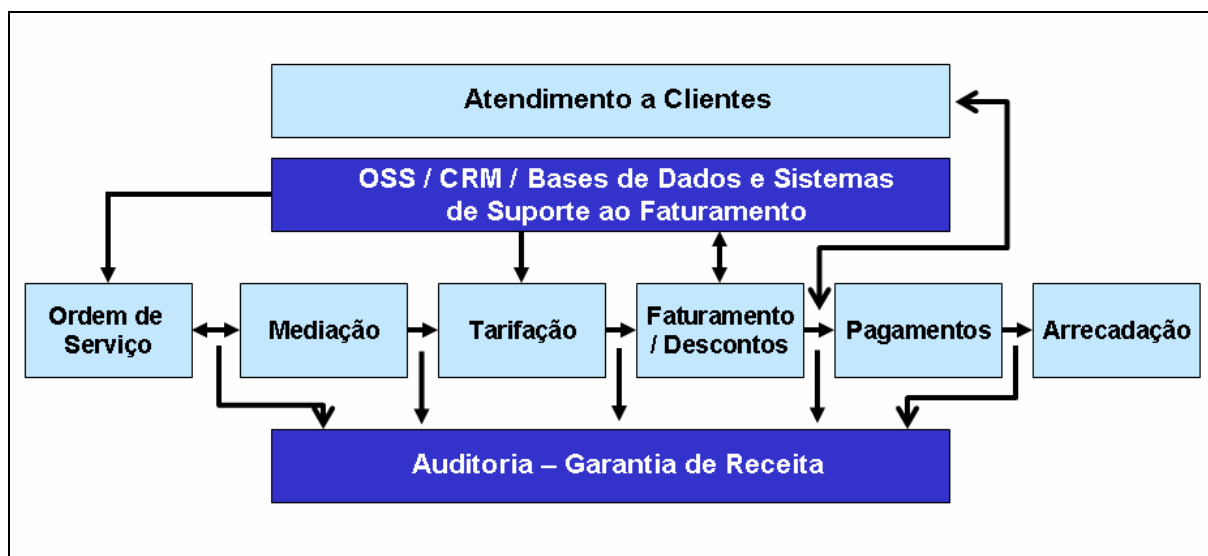


FIGURA 6 - Modelo de *Billing* segundo a GBA ²⁵

O modelo de faturamento da GBA identifica os principais módulos que constituem um sistema de faturamento. Mostra que os clientes realizam suas solicitações às Operadoras e Prestadoras de serviço. As solicitações são registradas nos Sistemas de Atendimento a Clientes (*Customer Care*) e Gerência de Relacionamento de Clientes (CRM). No caso da solicitação requerer a execução de algum serviço, é gerada uma Ordem de Serviço (OS) que é executada com o apoio dos Sistemas de Suporte a Operação (OSS), representada pelo módulo de Processamento de Ordens de Serviço (*Order Processing*).

O uso dos serviços é coletado e identificado pelo módulo de Mediação (*Mediation*), depois os serviços são tarifados pelo módulo de Tarifação (*Rating/Guiding*), são aplicados descontos e geradas as faturas pelo módulo de Faturamento (*Billing/Discounting*), depois os clientes podem realizar o pagamento através do módulo de Pagamentos (*Payment Processing*), sendo que o controle dos pagamentos é realizado pelo módulo de Arrecadação (*Collections Processing*).

²⁵ Os nomes originais dos módulos estão citados no texto em inglês.

Todos as interfaces entre os módulos são passíveis de Auditoria (*Audit Stream*) visando Garantia de Receita.

Nota-se que a tarifação e o faturamento tem um relacionamento com os módulos de CRM, de onde são obtidas as informações de clientes, tal como: nome, endereço, planos de serviço etc.

A seguir são analisados os modelos de faturamento segundo outro importante fórum na área de padronização em Telecomunicações, o *TeleManagement Forum*.

4.6 Modelos do *TeleManagement Forum*

O *Telecommunication Management Forum (TM Forum)* é um consórcio global sem fins lucrativos focado em soluções para Sistemas de Suporte à Operação (OSS) e Sistemas de Suporte ao Negócio (BSS), do qual participam tanto Operadoras quanto provedores de soluções de faturamento para as empresas de Telecomunicações. Um dos objetivos deste fórum é mapear todos os processos das empresas Operadoras, visando uma padronização das soluções apresentadas pelos fornecedores, de modo que as empresas possam substituir sistemas sem necessitar de uma enorme customização, principalmente das interfaces, conforme ocorre hoje.

Os BSS estão evoluindo incorporando funcionalidades inteligentes e estão recebendo a denominação de *Intelligence Support Systems (ISS)*.

4.6.1 Nova geração de sistemas de operação e *software* (NGOSS)

O *TM Forum* possui o programa *New Generation Operations Systems and Software (NGOSS)* que foca na automação dos processos de negócio (TMFORUM, 2005b). É uma estrutura acordada com o setor de Telecomunicações, dirigida e gerenciada pelo *TM Forum* para:

- Modelagem e automação de processos de negócio;
- Definição de arquitetura de sistema;

- Definição de Modelo de Informação e de Dados;
- Interfaces de Interação e possui uma Metodologia definida.

A FIG. 7 representa o ciclo de vida do NGOSS.



FIGURA 7 - Ciclo de vida NGOSS

O ciclo de vida é constituído de quatro fases: na primeira são realizadas especificações no contexto de negócio, na segunda são especificados os requisitos de sistema, a terceira é a implementação dos sistemas e última é a implantação da solução. Os provedores de serviço participam dos requisitos de negócio e da implantação da solução para atender seus requisitos, enquanto os fornecedores especificam e implementam os sistemas.

O NGOSS é estruturado em quatro partes:

- Estrutura de processos de negócio, definida pelo *enhanced Telecom Operations Map* (eTOM);

- Estrutura de Informação Empresarial, definida no *Shared Information and Data Model* (SID);
- Estrutura de aplicações, definida no *Telecom Applications Map* (TAM);
- Estrutura de Integração de Sistemas, definida no *Technology Neutral Architecture* (TNA);

4.6.2 Mapa de aplicações (TAM)

O mapa mostrado na FIG. 8 apresenta as aplicações e suas respectivas gerências em uma empresa Prestadora.

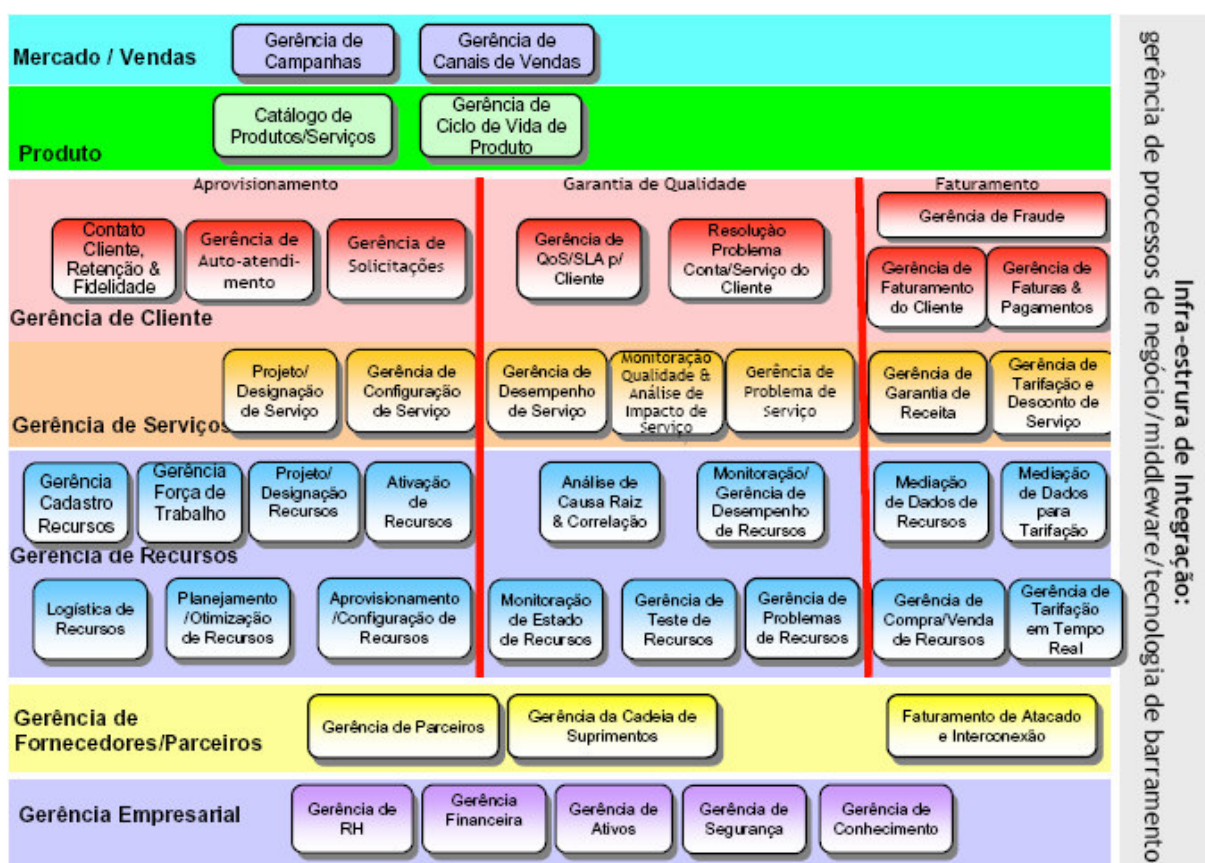


FIGURA 8 - Mapa de aplicações *Telecom Application Map* (TAM)

Pode-se observar no mapa a coluna das aplicações relacionadas ao faturamento, nos níveis do cliente, de serviços, dos recursos e com relação aos fornecedores e

parceiros. Esta FIG. 8 mostra algumas das principais gerências dos sistemas de faturamento.

4.6.3 Mapa dos processos de negócio (eTOM)

Com a crescente competição dos mercados de serviços de Telecomunicações atuais, os provedores de serviço requerem processos automatizados. Muitos estão mudando de um ambiente intensivo em operações manuais, inconsistente e inflexível, para um ambiente que proporcione melhoria significativa no foco do cliente, qualidade de serviço, custos e tempo de resposta para o mercado. A missão do *TM Forum* é possibilitar a automação fim-a-fim dos processos de Telecomunicações e operações de serviços, através do eTOM.

O mapa dos processos de negócio especificado pelo *enhanced Telecom Operations Map* (eTOM) na recomendação GB921 (TMFORUM, 2005a), é um modelo que procura mapear todos os processos de uma Operadora, com detalhamentos em diversos níveis, visando a padronização. O eTOM contribui com a representação de um modelo de negócio que é praticado pelas empresas e que está em constante atualização. Nos aspectos operacionais, trata do aprovisionamento, da garantia da receita e do faturamento. Este item procura mostrar especificamente onde os processos de faturamento (*billing*) se enquadram no contexto das empresas de Telecomunicações.

A FIG. 9 ilustra o modelo de relacionamentos de uma empresa prestadora de serviços de Telecomunicações.

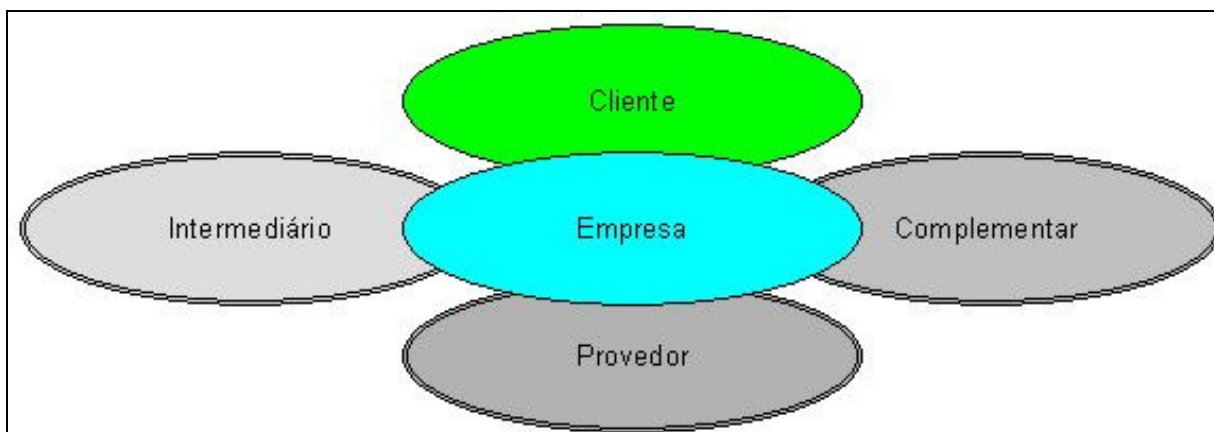


FIGURA 9 - Modelo de negócio suportado pelo eTOM

A cadeia de valor está composta das seguintes entidades:

- Cliente - A cadeia de valor existe para servir as necessidades do cliente. O cliente não só representa os indivíduos como também negócios.
- Empreendimento (Empresa) - O empreendimento é a essência da cadeia de valor; é o ponto central de execução e é responsável pela cadeia de valor. O empreendimento também é responsável pela plataforma operacional e infraestrutura pelas quais os outros sócios empresariais podem colaborar entregando os bens e serviços ao cliente.
- Provedor (Fornecedor) - Os provedores interagem com o empreendimento provendo bens e serviços que são agrupados pelo empreendimento para entregar seus bens e serviços ao cliente. O empreendimento é ressaltado pela habilidade de entrega de seus provedores.
- Intermediário - O intermediário executa uma função em nome do empreendimento que é uma parte das exigências operacionais do empreendimento. Existem três categorias típicas de intermediários: vendas; provisionamento; e informação e comunicação.
- Complementar - O complementar provê produtos adicionais e serviços para estender as capacidades da cadeia de valor. Normalmente os bens e serviços do complementar constroem na infra-estrutura provida pelo empreendimento.

Desta forma, o modelo de negócio definido pelo eTOM possui as características necessárias para que a comercialização dos serviços possam ser oferecidas através de contratos firmados entre as partes e que devem suportar a qualidade exigida para a prestação do serviço aos clientes das empresas.

O propósito do eTOM é continuar a estabelecer uma visão para a indústria competir com sucesso através da implementação de processos direcionados para uma abordagem de gerenciamento de operações. Isto inclui garantir a integração entre os sistemas de suporte a operações vitais, preocupados com a entrega de serviços e suporte. O foco do eTOM é nos processos de negócio usados pelos provedores de serviço, nas ligações entre estes processos, na identificação das interfaces, nas informações dos clientes, serviços e redes, assim como, os tratamentos pelos múltiplos sistemas.

A FIG. 10 mostra a visão conceitual da estrutura dos processos de negócio do eTOM no nível 1. Esta visão provê um contexto global que diferencia estratégia e ciclo de vida dos processos de operação em dois grandes agrupamentos, vistos como duas caixas. Também diferencia as áreas funcionais fundamentais em cinco camadas horizontais, sendo uma administrativa do empreendimento.

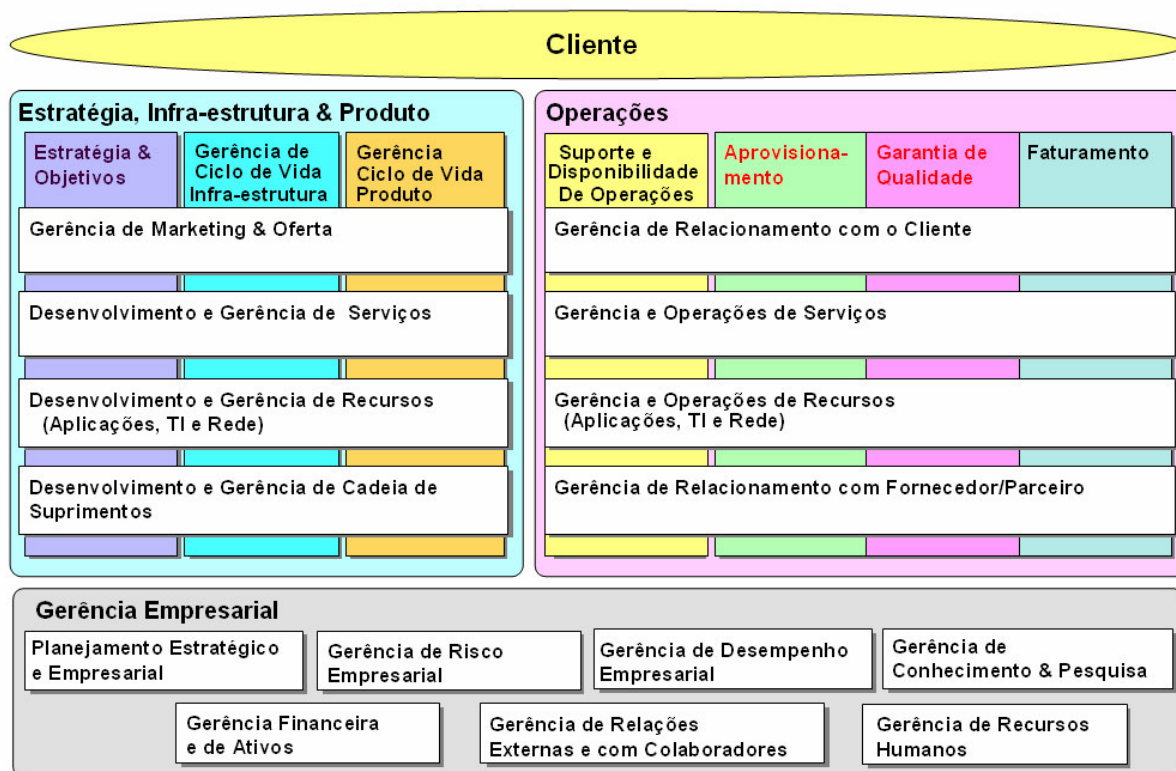


FIGURA 10 - Estrutura dos Processos de Negócio do eTOM - nível 1

A FIG. 10 mostra sete agrupamentos de processos verticais. São os processos fim-a-fim que são exigidos para apoiar os clientes e gerenciar o negócio. O eTOM apresenta os processos operacionais de *Aprovisionamento (Fulfilment)*, *Garantia da Receita (Assurance)* e *Faturamento (Billing)* conhecidos como FAB. Os processos de Operações de Apoio & Disponibilidade estão separados e tratam dos processos de tempo-real, tal como, suporte imediato (*on-line*) aos clientes.

Os processos verticais de Estratégia & Compromisso, assim como os processos verticais dos Gerenciamentos do Ciclo de Vida do Produto e de Infra-estrutura também estão especificados separadamente no eTOM. Como não suportam o cliente diretamente, são intrinsecamente diferentes dos processos de operações e trabalham em ciclos de tempo de negócio diferentes.

Os agrupamentos em processos horizontais na FIG. 10 distinguem-se dos processos de operações funcionais, por exemplo: comercialização versus vendas, desenvolvimento de serviço versus configuração de serviço, dentre outros. Estes processos habilitam, suportam e dirigem os processos operacionais.

4.7 Modelos de faturamento e interconexão do IPDR.org

A organização *Internet Protocol Organization* conhecida como: IPDR.org é uma organização não governamental que visa padronizações para oferta de serviços baseados em protocolo IP. É composta por representantes dos principais fornecedores de equipamentos e sistemas nesta área.

A IPDR.org tem sua importância quanto a padronização dos registros de uso dos serviços providos por IP (IPDR.org, 2004b; 2004c), que são usados pelos sistemas de faturamento, e a definição de interfaces entre sistemas (IPDR.org, 2004a).

A IPDR.org definiu um modelo no qual os usuários de serviços IP geram eventos que são coletados por mediadores e transformados em registros de uso de serviços IP conhecidos como *Internet Protocol Data Record* (IPDR) (IPDR.org, 2002).

O nome IPDR é decorrente de *Call Detail Records* (CDR) que são os registros de uso de serviços de voz, no entanto a sigla IPDR está reservada para os padrões de registros de dados especificados pela IPDR.org. Por isto, sigla XDR é utilizada para os registros de uso de quaisquer serviços de dados. Por outro lado o 3GPP tem atribuído uma conotação mais ampla a sigla CDR, significando *Charged Detail Record* (CDR), ou seja, englobando quaisquer serviços tarifáveis de Telecomunicações.

A organização IPDR.org definiu a interface de saída do mediador para envio de IPDR aos Sistemas de Suporte ao Negócio (BSS) como interface D. Por exemplo, para o Faturamento.

Definiu também como interface E a interface entre os Sistemas de Suporte ao Negócio (BSS) e o sistema de Encontro de Contas (*Settlement System*) que realiza a divisão de receita (*revenue sharing*), ou seja, o acerto de contas entre todos os

participantes, recebendo das entidades devedoras, dividindo e distribuindo as receitas e remunerações as entidades credoras participantes da prestação dos serviços.

A FIG. 11 ilustra o modelo de prestação de serviços definido pela IPDR.org.

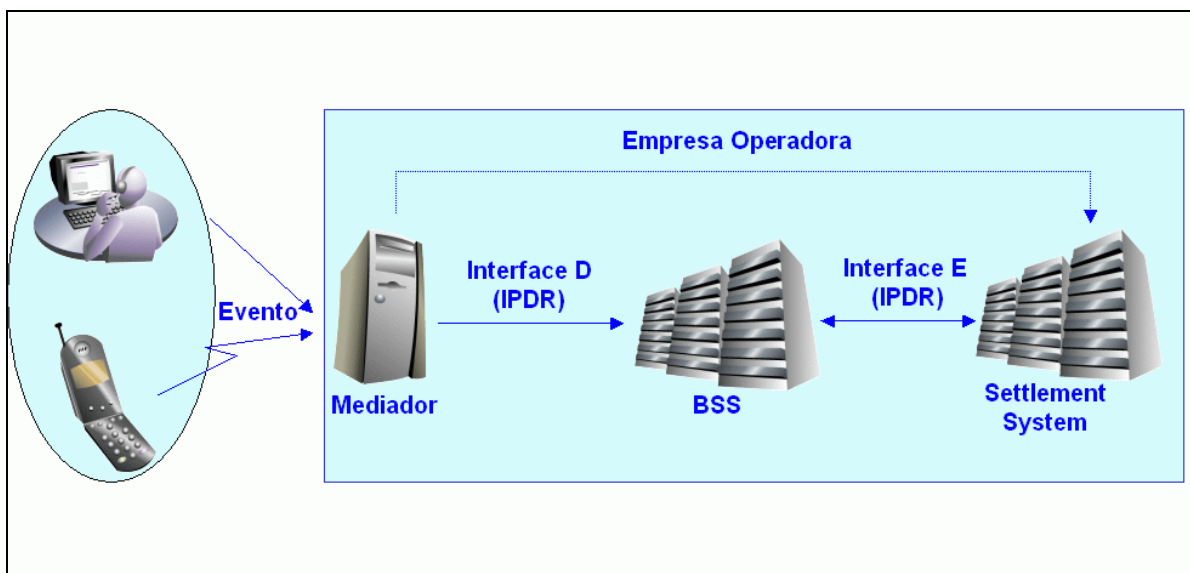


FIGURA 11 - Modelo de arquitetura da IPDR.org

Os sistemas Mediadores, Suporte ao Negócio (BSS) e Encontro de Contas (*Settlement System*), são sistemas geralmente pertencentes a Empresas Operadoras de Telecomunicações (EOT).

Este modelo pode tornar-se mais complexo com o oferecimento de serviços de valor adicionado (SVA), onde as Operadoras de Telecomunicações podem se associar a outras entidades. Os modelos de faturamento para serviços de valor adicionado (SVA) precisam contemplar outras entidades que componham a cadeia de valor do serviço, tais como: provedores do conteúdo em si, distribuidores de conteúdo e provedores de aplicações que preparam e adaptam este conteúdo possibilitando seu oferecimento comercial. Podem também fazer parte desta cadeia entidades que patrocinem parcial ou totalmente a oferta de determinados serviços, geralmente com a inclusão de propagandas.

Os Provedores de Serviços são as entidades que criam e mantêm os serviços. Utilizam-se dos meios da Operadora para a disponibilização dos serviços aos usuários. Eles também monitoram e gerenciam a utilização dos serviços providos, para possibilitar o respectivo faturamento perante a Operadora.

As entidades Patrocinadoras também realizam o monitoramento e o acompanhamento do uso dos serviços, geralmente consultando as informações da Operadora, pois necessitam desses dados para o acompanhamento de todo o processo e gerenciamento dos valores de patrocínio.

Cada entidade participante da cadeia de valor necessita ter visão clara e transparente do volume de uso dos serviços para viabilizar o gerenciamento das receitas e despesas, de acordo com os contratos firmados.

Os serviços de valor adicionado (SVA) requerem novos requisitos nos processos de tarifação. Para estes, há necessidade de analisar qual a informação que está sendo utilizada pelo usuário, ou seja, tarifar pelo conteúdo efetivamente usado pelo cliente. Exemplificando, se o usuário adquire uma música, filme ou toque diferente para seu aparelho celular, a tarifação é diferenciada para cada música, filme ou toque.

Na medida em que a cadeia de valor para o oferecimento de serviços de valor adicionado torna-se mais complexa, as empresas Prestadoras de serviços de Telecomunicações passam a necessitar mais de parcerias para a viabilização do oferecimento de outros serviços. Sendo assim, torna-se visível a necessidade de um controle rigoroso na administração destes parceiros, bem como a utilização de ferramentas de controle das receitas que permita a todos envolvidos saber exatamente como andam os seus negócios. Somente assim se pode garantir a permanência de todos envolvidos na cadeia produtiva da prestação do serviço, permitindo, por exemplo, que novos serviços sejam desenvolvidos e que serviços deficientes sejam retirados da oferta o quanto antes, não afetando os resultados gerais das receitas provenientes dos serviços de valor adicionado.

O sistema de Encontro de Contas (*Settlement System*) deve garantir o gerenciamento das cadeias de valores. Este deve receber todos os registros de uso dos serviços, incluindo os serviços de valor adicionado, identificar a qual tipo de parceiro e de serviço este registro se refere, bem como identificar a quantidade de

utilização, caso não esteja explícita. Este sistema pode também tarifar os registros de uso, depois identifica e aplica as regras de negócio que regem as parcerias, por exemplo: os percentuais ou valores para divisão dos resultados e respectivos repasses às entidades credoras.

Com isto é possível criar uma visão para cada parceiro, e nesta, detalhamentos para cada serviço, onde são expostos os resultados do uso por parte dos consumidores. Os parceiros têm condições de saber como estão seus resultados, quanto têm a receber ou pagar no final de cada período de acerto de contas, assim como quais serviços estão com maior ou menor utilização e rentabilidade. Permitindo assim, o gerenciamento e o planejamento estratégico, possibilitando a visão dos planos de negócio, investimentos, receitas e despesas.

Por parte das Operadoras de Telecomunicações, fica mais fácil identificar os parceiros ou serviços deficientes para, eventualmente, melhor investir em campanhas de marketing ou até tomar decisões de eliminar ou alterar um serviço ou um parceiro da cadeia de valor, construída para a prestação do serviço ao consumidor final. Desta maneira, pode-se garantir a evolução do negócio tanto dos Prestadores de Serviço quanto de seus parceiros, permitindo um planejamento mais simples das ações futuras.

Cada entidade precisa ter uma visão clara e transparente do uso dos serviços para poder gerenciar as receitas e analisar a prestação dos serviços de acordo com os contratos firmados.

Este modelo foca a empresa Operadora, como sendo a entidade que realiza o gerenciamento do compartilhamento da receita entre as entidades participantes, mas o sistema também pode ser focado como fazendo parte de qualquer outra entidade.

A seguir, é abordado um modelo de faturamento e interconexão que mostra os relacionamentos entre algumas destas entidades. Estes modelos foram estudados pelos grupos de estudos da organização IPDR.org.

4.7.1 Modelo de negócio compartilhado e subsidiado por patrocinadores

A FIG. 12 apresenta um modelo que inclui outras entidades, onde não necessariamente todas precisam existir, gerando assim alguns modelos de negócio de serviços de valor adicionado. Estes modelos representam o oferecimento de serviços comerciais de compra e venda através de um portal, que pode ser acessado utilizando aparelhos celulares móveis, ou seja, o comércio móvel (*m-commerce*) ou utilizando meios eletrônicos, o comércio eletrônico (*e-commerce*). Como meios eletrônicos pode-se considerar o uso da *Internet*, e neste caso estes modelos representam sistemas de quaisquer prestadores de serviços e não somente de empresas Operadoras de Telecomunicações.

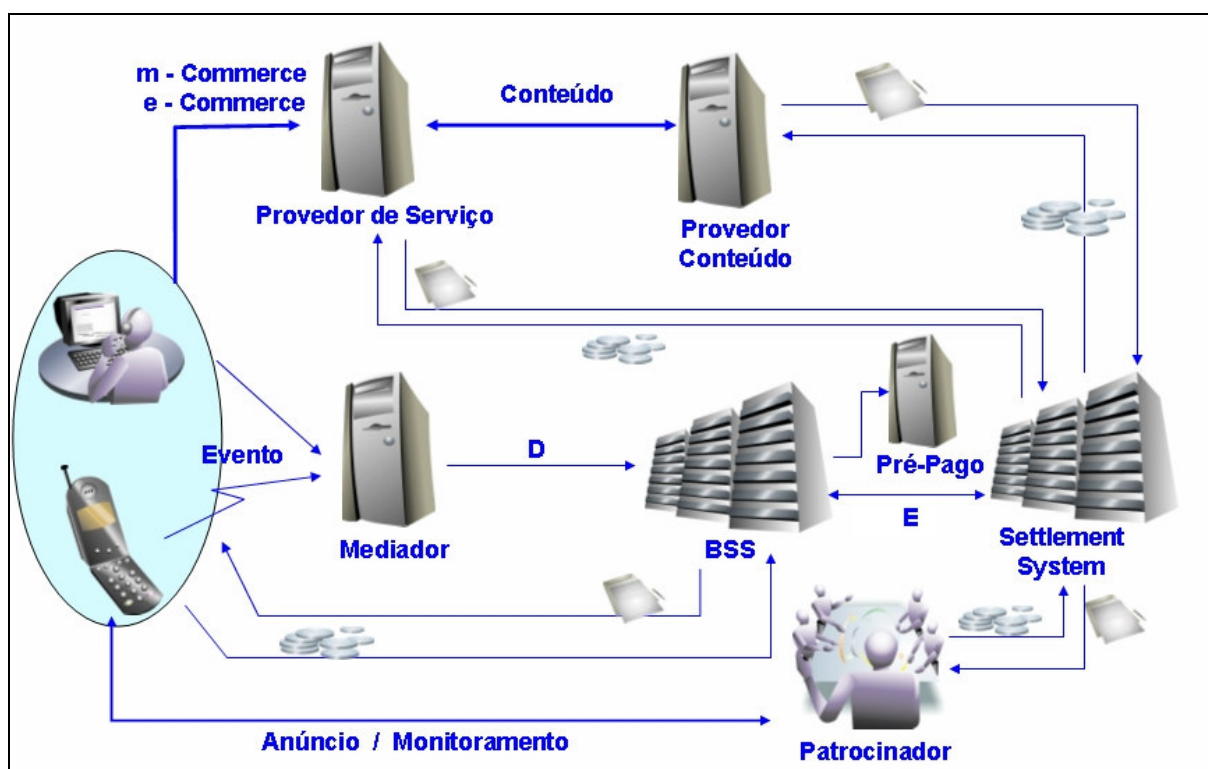


FIGURA 12 - Modelo de negócio compartilhado e subsidiado por patrocinadores

Estes modelos representam usuários utilizando serviços de conteúdo através de vários meios de acesso ao serviço, tais como: computador, celular e TV dentre outros. O serviço é prestado por um provedor de serviço. No caso de um celular, por exemplo, o serviço é provido através dos meios de uma Prestadora móvel (SMS, WAP etc). No caso de computador, o meio pode ser a *Internet*. No caso de TV por

assinatura o meio pode ser um canal interativo, acessado através de controle remoto ou teclado.

A Operadora de Telecomunicações provedora do meio de acesso ao usuário é quem realiza a Mediação dos serviços, ou seja, o registro e a coleta das informações de uso dos serviços. Esses dados são enviados para os Sistemas de Suporte ao Negócio (BSS), pela interface D. O sistema de Faturamento é o responsável pela geração das faturas e envio aos usuários, bem como pela arrecadação dos pagamentos efetuados. São consideradas, nas tarifações dos serviços, as participações dos Patrocinadores, valorando cada serviço de acordo com os planos de negócio.

O Sistema de Faturamento é o que realiza a cobrança e a arrecadação do usuário final. Estas informações são passadas para o Sistema de Encontro de Contas através da interface E.

O Sistema de Encontro de Contas (*Settlement System*) realiza a divisão da receita (*revenue sharing*) entre todas as entidades participantes, conforme os contratos firmados. Com os valores arrecadados dos usuários e os valores recebidos dos patrocinadores, é realizado o acerto com os repasses aos provedores de serviços e de conteúdo.

O provedor de serviços pode ou não ser o detentor do conteúdo por ele provido, ou seja, ele pode adquirir o conteúdo de um outro provedor, e provê o serviço de acesso a este conteúdo via tecnologias como: SMS, WAP, TV por assinatura etc. Este é o modelo de alguns jogos de entretenimento, no qual uma aplicação provê o jogo de adivinhação, mas a informação que este jogo usa é obtida de uma outra entidade.

As plataformas de serviços pré-pago estão ligadas aos sistemas de negócio da empresa. Na verdade, elas são geralmente ligadas aos elementos de rede que controlam o acesso do usuário, pois necessitam de um processamento em tempo real para, por exemplo, abortar o uso do serviço durante a prestação, caso o crédito disponível para mantê-lo se esgote.

Os patrocinadores realizam o monitoramento do uso dos serviços subsidiados e suas propagandas. O valor do subsídio pode ser um percentual sobre o uso ou fixo definido em contrato.

Nestes modelos, todas as entidades devem ter visão clara e em tempo real do que esta acontecendo, com total transparência para o sucesso nas parcerias.

4.8 Modelos de faturamento e interconexão segundo 3GPP

O *3rd Generation Partnership Project* (3GPP) é um organismo internacional de recomendação, criado para definir a terceira geração dos Sistemas de Telecomunicações Móveis Universais (UMTS). Atualmente é o responsável pela especificação e recomendação da arquitetura IMS, a qual se uniram vários outros organismos.

A arquitetura IMS foi inicialmente definida pelo fórum 3G.IP, a partir de 1999 e em 2003 foi incorporada pelo 3GPP. Em 2005 aderiu o 3GPP2²⁶ para definir padrões para as Operadoras CDMA, depois foi incorporado pelo *Telecom & Internet Converged Services & Protocols for Advanced Networks* (TISPAN) organismo da ETSI para padronização da convergência de redes fixas. Finalmente o *Packet Cable Multimedia* que define padrões para redes a cabo também incorporou como padrão. O ITU-T e o IETF também recomendam os padrões IMS.

O primeiro padrão surgiu com o *release 5*, quando foram incorporadas aplicações multimídia baseadas no protocolo *Session Initiation Protocol* (SIP) (IETF, 1999) (IETF, 2002), bem como, o suporte para as redes GSM e GPRS. O *release 6* incluiu

²⁶ É um fórum de padronização que visa desenvolver especificações para a geração de comunicações sem fio CDMA2000. Disponível em: <<http://www.3gpp2.org/>>.

a integração com as redes sem fio WLAN, WiMAX e redes CDMA2000 ²⁷. O *release* 7 vai incluir adaptações para rede fixas e redes a cabo.

4.8.1 Billing na arquitetura IMS;

A arquitetura IMS permite uma efetiva convergência de redes e serviços para muitos serviços de Telecomunicações. O 3GPP apresenta em sua recomendação TS 32.240 (3GPP, 2006c) uma arquitetura para a próxima geração de faturamento, que contempla serviços pré-pagos e pós-pagos prestados através da arquitetura IMS.

A recomendação TS 22.115 (3GPP, 2006a) discute aspectos de tarifação e faturamento dos serviços IMS. A FIG. 13 apresenta as entidades e seus relacionamentos, cada uma com atribuições específicas relativas ao processo de faturamento, mostrando os fluxos de tratamento de informações na prestação de serviços e faturamentos pré-pago e pós-pago na arquitetura IMS.

²⁷ É uma família de padrões de Telecomunicações móveis de terceira geração (3G) que usa o CDMA. Possui os padrões de interface de rádio: CDMA2000 1x, CDMA2000 1xEV-DO (somente dados) e CDMA2000 1xEV-DV (dados e voz) recomendados pelo ITU-T.

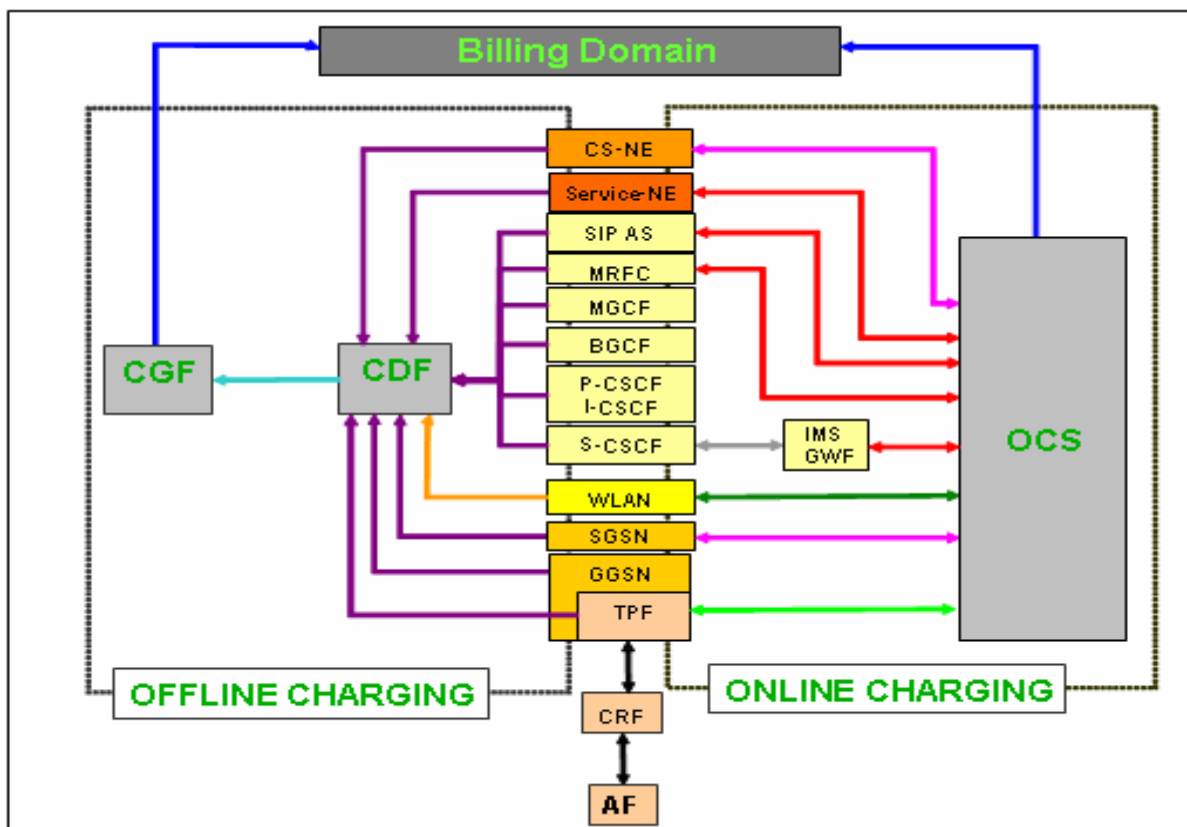


FIGURA 13 - Modelo de *Billing* para IMS

FONTE - 3GPP (2006)

Os detalhes do funcionamento de todas as entidades envolvidas no faturamento de serviços providos pela arquitetura IMS estão no conjunto de recomendações do 3GPP, em especial, nas recomendações citadas anteriormente.

5 MODELOS DE FATURAMENTO DECORRENTES DA CONVERGÊNCIA DE REDES E SERVIÇOS

O capítulo 3 mostrou a convergência que está ocorrendo nas redes e na prestação dos serviços de Telecomunicações. O capítulo 4 apresentou alguns dos principais órgãos de padronização em Telecomunicações. Este capítulo apresenta uma visão mais detalhada dos principais conceitos, funcionalidades e características de cada módulo dos sistemas de faturamento, que pode não ser unânime entre todas as empresas de Telecomunicações, contudo, se baseia na experiência do autor e em estudos das principais recomendações da área de faturamento. É mostrado que o surgimento de tecnologias convergentes de redes e serviços em Telecomunicações representa uma revolução tecnológica. São abordadas as mudanças, nos modelos de negócio e conseqüentemente nos sistemas de informação, que estão sendo geradas pela convergência de redes e serviços.

5.1 Processos de faturamento

Baseado no modelo de faturamento da GBA, apresentado no item 4.5, que mostra uma visão sistêmica dos principais módulos de faturamento, no Mapa de Aplicações em Telecomunicações (TAM), apresentado no item 4.6.2, que mostra as principais aplicações de faturamento, nos níveis de Recursos, Serviços, Clientes e Fornecedores/Parceiros, assim como analisando os processos de faturamento baseados no modelo eTOM, apresentado no item 4.6.3, foi possível elaborar, segundo a visão do autor, um modelo mais detalhado, mostrando os principais módulos de um Sistema de Faturamento e seus principais relacionamentos, com o objetivo de facilitar a compreensão das funcionalidades de cada módulo, conforme apresentado na FIG. 14.

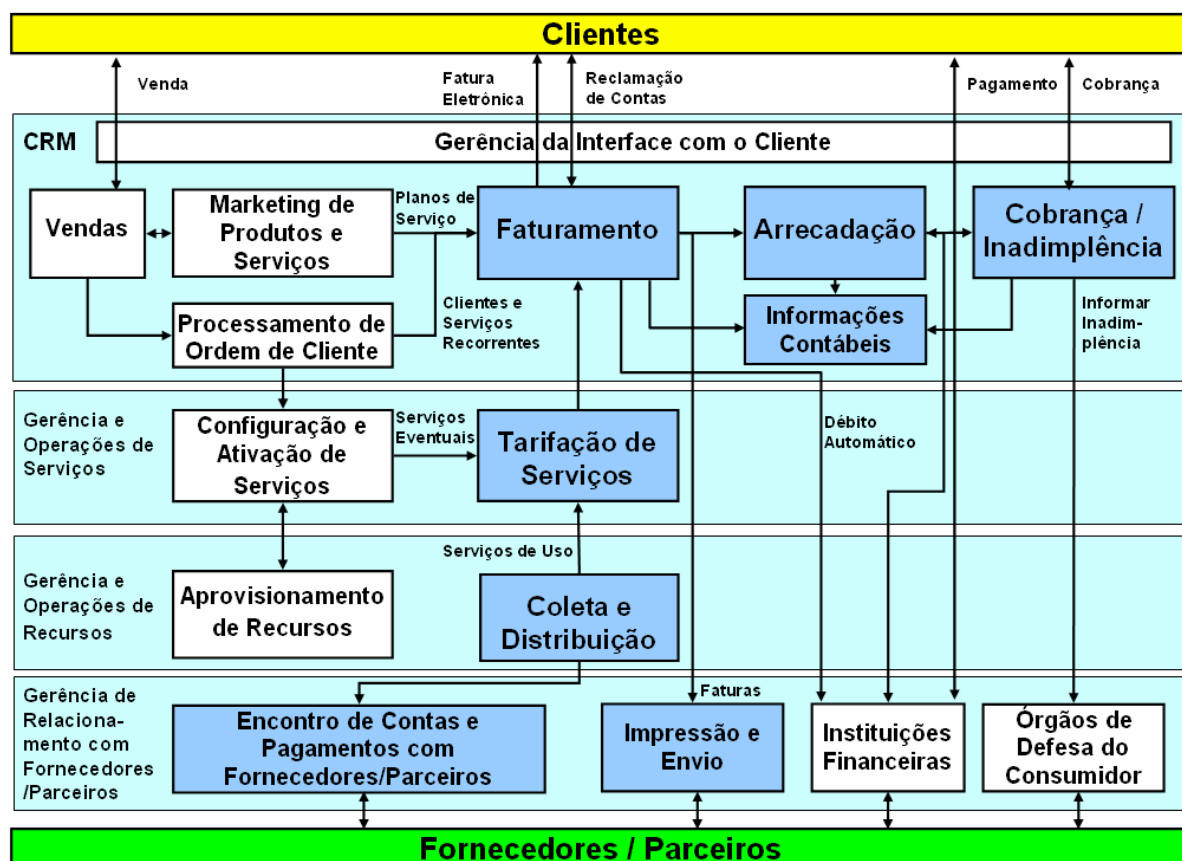


FIGURA 14 - Relacionamentos dos sistemas de faturamento

Pode-se observar na FIG. 14, na horizontal, as quatro Gerências de Operações do modelo eTOM, onde estão mostrados os principais processos eTOM relacionados ao faturamento, sendo que alguns processos estão mais detalhados que na recomendação. Os processos realçados são os que compõem efetivamente os sistemas de faturamento. Estão detalhados também alguns dos principais fluxos entre os processos. Observa-se que Impressão é um processo que pode ser terceirizado para outros fornecedores ou realizado pela própria Prestadora.

Os clientes são os usuários finais que adquirem os produtos e usam os serviços, realizando os respectivos pagamentos. É para a satisfação dos clientes que as empresas trabalham, pois as receitas das empresas de Telecomunicações vêm essencialmente dos clientes, de forma direta ou indireta. De forma direta, através do faturamento e arrecadação dos produtos e serviços. De forma indireta, pelo uso de seus recursos de rede por clientes de outras Prestadoras, neste caso recebendo as

respectivas remunerações via contratos de interconexão e *co-billing* com outras empresas. Por outro lado, no caso de clientes de uma empresa utilizarem recursos de outra, esta também deve repassar os valores arrecadados via interconexão e *co-billing*.

O processo de Faturamento é um processo de fundamental importância nas Operadoras. No entanto, pode apresentar um percentual de falha. Para corrigir essas falhas, são desenvolvidas ações denominadas de Garantia da Receita. As interfaces entre os diversos módulos são passíveis de Auditoria e são pontos de controle fundamentais nos processos de Garantia da Receita.

5.2 Modelo de faturamento pós-pago

Este item aborda o processo de Faturamento Pós-pago, realçando as características da Nova Geração de Sistemas de Operação e *Software* (NGOSS) e da Nova Geração de Sistemas de Suporte ao Negócio (NGBSS).

Os serviços pós-pagos (*off-line*) são os serviços faturados posteriormente à sua prestação, ou seja, enviando-se aos clientes uma fatura com a discriminação dos serviços e respectivos valores utilizados em um determinado período.

Os sistemas de tarifação pós-pagos devem ser capazes de valorar qualquer tipo de produto e serviço, bem como gerar faturas de cobrança para aos clientes. Podem-se considerar como produtos em Telecomunicações os bens de consumo adquiridos individualmente. Como serviços, podem-se considerar os bens de consumo que possuam como unidade de medida um volume utilizado (tempo, dados etc).

Os modelos de tarifação devem ser flexíveis e adequados às necessidades de cada tipo de empresa em função dos serviços prestados. Devem levar em consideração parâmetros relacionados com os recursos alocados na prestação dos serviços, bem como as características dos mercados consumidores.

Como foi visto através dos modelos de compartilhamento de receitas do IPDR.org, no item 4.7, os serviços de valor adicionado aumentam o número de entidades participantes na prestação de serviços em Telecomunicações, aumentando também

a complexidade dos processos de compartilhamento de receitas oriundas de faturamento, interconexão e *co-billing*.

As empresas, baseadas em suas características e expectativas de mercado, definem a maneira como vão atuar no mercado elaborando seus Planejamentos Estratégicos e especificam seus Planos de Negócio, onde definem os produtos e serviços a serem oferecidos. As formas de oferecimento para venda ou contratação dos produtos e serviços são os Planos de Serviços que, no caso do STFC, SMC e SMP devem ser aprovados pela ANATEL.

A ANATEL define para as Operadoras do STFC e Prestadoras de SMC e SMP, planos básicos de comercialização dos serviços. No entanto, cada Operadora ou Prestadora pode submeter à aprovação quaisquer outros planos que beneficiem os consumidores.

Podem-se classificar os serviços de Telecomunicações, segundo o modo de faturamento, em três categorias: Recorrentes, Não Recorrentes e de Uso.

Serviços Recorrentes são os faturados periodicamente e a periodicidade é em geral mensal, como por exemplo: assinaturas e aluguéis. Os serviços recorrentes são faturados baseados em informações de clientes, fornecidas pelos sistemas de atendimento a clientes, como produtos e serviços contratados, planos de serviços associados e informações relacionadas ao último faturamento.

O sistema de Atendimento a Clientes, quando realiza a venda de algum produto que requeira que serviços técnicos sejam executados, gera uma ou mais Ordens de Serviço (OS) que são enviadas para os Sistemas de Suporte a Operação (OSS) executarem. Estes sistemas gerenciam a execução dos serviços. Após a conclusão dos serviços, o sistema de Atendimento a Clientes é informado e mantém um registro histórico de todos os produtos e serviços associados a cada cliente. O sistema de Faturamento também é informado para que inicie as cobranças dos serviços recorrentes, assim como dos serviços eventualmente realizados.

Serviços Eventuais ou Não Recorrentes são os faturados uma única vez, por exemplo: instalação e manutenção. São serviços faturados a partir de informações da conclusão do provisionamento dos serviços através do encerramento das

Ordens de Serviços. Estas informações são provenientes dos Sistemas de Suporte à Operação (OSS), responsáveis pela execução. Cada serviço executado é tarifado segundo o respectivo Plano de Serviço de cada cliente e disponibilizado para geração da fatura.

Serviços de Uso são os faturados em função de seu uso, por exemplo: chamadas telefônicas e volume de dados trafegados. Estes serviços são faturados em função do processamento dos registros de uso dos serviços, denominados *Call Detail Record* (CDR) para serviços de voz e XDR para registro detalhado do uso de qualquer outro serviço. O 3GPP está re-definindo a sigla CDR para abranger quaisquer tipos de serviços como *Charged Detail Record* (CDR).

5.2.1 Gerência de relacionamento de clientes

Os sistemas de Atendimento a Clientes (*Customer Care*) e a Gerência de Relacionamento de Clientes (CRM) são os sistemas responsáveis pela manutenção de dados de Clientes, pelos Produtos e Serviços comercializados para cada um e pelos respectivos Planos de Serviços contratados. Muitas destas informações são também utilizadas pelos sistemas de faturamento para a geração de faturas. Estas informações podem ser mantidas únicas apenas nos sistemas de Atendimento a Clientes e consultadas pelos sistemas de faturamento para a geração de faturas ou serem duplicadas nos sistemas de faturamento. Isto explica o fato de alguns sistemas de faturamento serem únicos, também atendendo às funcionalidades de Atendimento aos Clientes. No mínimo, vê-se a necessidade de forte integração entre estes dois sistemas. Este é um ponto importante e fonte de perdas de receitas que deve ser avaliado nos processos de garantia de receita.

5.2.1.1 Produtos e serviços

O cadastro dos Produtos e Serviços, bem como dos Planos de Serviços disponíveis para comercialização, podem ser mantidos por um módulo específico independente, sendo consultado tanto pelo sistema de Atendimento ao Cliente como pelo Faturamento, assim como pode ser parte de um destes sistemas sendo consultado

pelo outro. Este cadastro deve possuir informações de todos os produtos básicos e suplementares, dos Serviços e de suas formas de comercialização através dos Planos de Serviços.

Os Produtos Básicos são produtos necessários para viabilizar a prestação de outros serviços de Telecomunicações, tais como: linhas telefônicas fixas, aparelhos celulares, decodificadores de TV a cabo, decodificadores e antenas de TV via satélite, dentre outros. Não necessariamente precisam ser de uma mesma empresa para viabilizar a prestação de outros tipos de serviço. Como será visto adiante, podem ser empresas parceiras, de terceiros ou Prestadoras dos tipos *Competitive Local Exchange Carrier* (CLEC²⁸), *Mobile Virtual Network Operators* (MVNO²⁹) ou Operadoras de Longa Distância (*Carriers*).

As empresas do tipo CLEC são Operadoras fixas que não possuem rede em uma determinada região de concessão, então compram serviços por atacado das Operadoras que atendem a região e revendem a seus clientes, com mais vantagens e benefícios que a própria Operadora local. Ou seja, quando um usuário deixa de ser cliente da Operadora local e passa a ser cliente de uma Operadora CLEC, nada muda em termos de rede. O cliente continua com o mesmo número fixo, conectado a mesma rede local e apenas os registros de uso de serviços passam a ser enviados para Operadora CLEC para faturamento e arrecadação. Este tipo de empresa existe nos Estados Unidos com o apoio da *Federal Communications Commission* (FCC) que obriga as Operadoras com redes fixas a venderem serviços para Operadoras CLEC, para viabilizar a concorrência. No Brasil este tipo de empresa não se estabeleceu.

²⁸ Empresa de Telecomunicações que compete com outra empresa já estabelecida. Muitas destas empresas utilizam a rede da própria empresa já estabelecida, comprando minutos de uso, isto é conhecido como *unbundled*. Esta concorrência existe nos Estados Unidos onde é garantida pelo órgão regulador de Telecomunicações americano *Federal Communications Commission* (FCC). No Brasil há regulamentação mas não existem.

²⁹ Operadoras Virtuais de Redes Móveis, ou seja, alugam redes de outras Operadoras para prestarem os serviços móveis.

As empresas do tipo MVNO são similares às empresas CLEC só que para serviços móveis, ou seja, são Prestadoras de serviços móveis que não possuem redes e compram tempo na rede aérea (*air time*) ou alugam as redes das Prestadoras móveis locais e revendem serviços. Este tipo de empresa ainda não existe no Brasil, que também não possui regulamentação a respeito, mas já existem na Europa e nos Estados Unidos (FERREIRA, 2006).

Os Produtos Suplementares são produtos que somente podem ser comercializados se o cliente possuir um produto básico, por exemplo: *modems* para serviços de banda larga, assim como identificadores de chamada para linhas fixas, denominados BINA, que significa B informa o número de A. São produtos que somente podem ser comercializados se o cliente possuir uma linha fixa.

Fazem parte dos planos de serviços quaisquer mecanismos definidos pelas áreas de marketing, tais como planos de tarifação alternativos, promoções, descontos, bônus, franquias, brindes e pacotes de produtos e serviços (MOHERDAUI, 2006).

Os critérios para aplicação de quaisquer dos mecanismos citados podem levar em consideração qualquer atributo dos clientes. Isto implica que estes módulos devem ser flexíveis e de fácil parametrização (MATURO, 2004).

Os Planos de Serviços e quaisquer de seus mecanismos possuem períodos de vigência quando são ofertados ao mercado, sendo que seus mecanismos podem ser válidos ou aplicáveis em períodos diferentes, ou até mesmo por períodos indeterminados.

As Promoções são definidas como:

Conjuntos de técnicas e de atividades utilizadas para estimular a venda de produtos ou serviços. Podem ser dirigidas tanto aos consumidores como aos revendedores ou à força de venda e inclui recursos como prêmio, desconto, concurso, brinde, demonstração etc (AURÉLIO, 1999).

Uma promoção pode ser aplicável a um conjunto de clientes ou a todos os clientes, indistintamente. Por exemplo, no dia das mães somente estas recebem algum benefícios ou todos os clientes podem ser beneficiados, tal como, tarifar apenas 10 minutos em ligações realizadas neste dia, independente da duração.

A adesão de um cliente a um plano de serviço pode depender de várias características, tais como: sua localização, se pessoa física ou jurídica, seu volume de produtos e serviços contratados. As Operadoras costumam classificar seus clientes em pequenos, médios e grandes, em função dos valores de faturamento de cada um. Em função disto, existem nas Operadoras áreas específicas para tratamento diferenciado de clientes.

Os planos de tarifação são parte dos planos de serviço e se aplicam a todos os produtos e serviços, definindo seus valores e formas de aplicação. A precificação dos produtos e serviços é atribuição das áreas de negócio, como marketing e vendas.

Os Descontos são créditos em faturas que são concedidos em função de vários requisitos, tais como, volume de uso ou quantidades contratadas. Podem ser percentuais simples, escalonados ou progressivos. O desconto simples é a aplicação de um percentual determinado. Nos escalonados, o percentual é definido em função do volume e aplicado sobre todo o volume. Nos progressivos, para cada faixa de volume utilizada é aplicado um percentual diferente em função do próprio volume.

As Franquias são tarifações diferenciadas em função de algum volume de serviços de uso contratado ou utilizado, tal como o volume de tráfego, considerando a quantidade de chamadas ou o total de minutos utilizados. As franquias podem ser aplicadas no início do volume de tráfego, por exemplo, os primeiros 100 minutos são gratuitos, ou pode ser aplicada após um volume definido, por exemplo, após 100 minutos aplicar tarifas reduzidas em 50%. As franquias também podem ser aplicadas em serviços recorrentes ou eventuais, por exemplo, se o cliente adquirir determinado produto, tal como um aparelho celular, lhe são franqueadas a habilitação e as 6 primeiras assinaturas.

Os Bônus são prêmios ou vantagens concedidos aos clientes em função de algum critério, como aquisição de produtos ou uso de serviços. Existem planos de bonificação desenvolvidos para fidelização dos clientes, que vão melhorando os prêmios ou vantagens em função da quantidade de produtos ou serviços utilizados. Estes planos geralmente possuem um período de aquisição e um período de

utilização. Os sistemas responsáveis pelo gerenciamento deste tipo de plano devem realizar o controle sobre os bônus.

Em Telecomunicações existem outros tipos de bonificações mais simples, como por exemplo, na tarifação de serviços de voz, a cada 2 minutos de duração de uma chamada telefônica o cliente ganha um minuto gratuito. Estes tipos de bonificação trazem maior complexidade aos planos de tarifação.

Os Brindes são quaisquer produtos ou serviços que não façam parte do portfólio de produtos e serviços oferecidos pela empresa em questão. Por exemplo, no caso de Operadoras e Prestadoras de serviços telefônicos, brindes podem ser quaisquer outros produtos não relacionado com Telecomunicações. Isto permite uma gama de produtos e serviços muito grande. Podem também ser brindes relacionados aos produtos adquiridos, como no caso de um cliente adquirir um acesso de banda larga e ganhar um curso de Informática para aprender ou melhorar a utilização do produto adquirido. No exemplo, o curso não faz parte do portfólio de produtos da empresa de Telecomunicações, mas é patrocinado por ela.

Os Pacotes de produtos e serviços são maneiras de oferecer vários produtos e serviços conjuntamente, sendo que o valor geralmente não está discriminado para cada item do pacote, mas somente o valor total do pacote. Pode-se oferecer conjuntamente, por exemplo:

- Um produto básico, como uma linha fixa telefônica, um aparelho celular ou um decodificador de TV por assinatura, com a instalação ou habilitação “gratuita” em que o valor da assinatura mensal está incluído no pacote.
- Vários produtos suplementares, como identificador de número chamador, canais Premium etc. Pode-se, por exemplo, elaborar opções de pacotes com escolha de 3 produtos suplementares quaisquer dentre um conjunto de 10 possíveis.
- Quantidades definidas de vários tipos de serviços de uso, possíveis de serem acessadas através dos produtos básicos. Por exemplo: para aparelhos celulares, oferecer uma franquia de minutos de serviços de chamadas locais destinadas a fixo ou móvel (VC-1), ou em caso de TV fechada, oferecer alguns filmes pagos (*pay-per-view*) mensais incluídos no preço do pacote.

- Brindes, sorteios e concursos incluídos nos pacotes.

Geralmente a aquisição dos pacotes, quando envolvem vendas de produtos, como aparelhos celulares subsidiados, é realizada através de um contrato de filiação com prazo mínimo definido e multa em caso de rescisão.

5.2.2 Mediação

Os mediadores são sistemas de fundamental importância, responsáveis por diversas funcionalidades, dentre elas: a coleta ou aquisição dos registros de uso de serviços gerados pelas centrais telefônicas ou PABX, tratamento das informações dos registros segundo regras de negócio, identificação de serviços, verificação de duplicidade, correlação entre registros de uso coletados em diferentes equipamentos de rede que estejam relacionados com a prestação de um mesmo serviço, formatação e envio a todos os sistemas de suporte ao negócio que necessitam destas informações, tais como: tarifação, faturamento, interconexão, fraude, análises de inteligência corporativa (*data warehouse*), dentre outros.

A função de coleta dos registros de uso dos serviços pode ser realizada diretamente pelos equipamentos mediadores ou utilizando equipamentos específicos denominados coletores, que são responsáveis pela captura dos registros gerados em diversos tipos de equipamentos de rede e envio aos mediadores.

5.2.3 Tarifação

O módulo de Tarifação é responsável pela valoração dos serviços de uso, segundo os planos de tarifação de serviços associados com cada serviço de cada cliente. Para isto, consulta o módulo CRM e demais sistemas de suporte ao negócio para obter as informações de clientes. Os planos de tarifação de serviços fazem parte dos planos de negócio, comercializados pelas empresas Operadoras e Prestadores de Serviço.

A tarifação necessita ser flexível para permitir fácil parametrização e configuração segundo os planos de serviços das empresas, bem como possibilitar a utilização de

todas as informações de clientes. Os planos de serviços contêm as precificações das tarifas e regras de aplicação de promoções ou qualquer outro mecanismo que possa influenciar na valoração.

5.2.3.1 Tarifação de serviços de voz

No Brasil, a ANATEL regulamenta a prestação dos serviços STFC (ANATEL, 2005d) e SMP (ANATEL, 2002b) nas modalidades Locais, LDN e LDI.

Tradicionalmente, as Operadoras dos serviços de Telecomunicações tarifam os serviços de voz baseadas nos recursos de rede envolvidos nas prestações dos serviços, em função do tempo e da distância. As regras de tarifação do STFC estão definidas pela ANATEL no Regulamento de Tarifação do Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) destinado ao uso público em geral (ANATEL, 2005c).

Os serviços de voz referem-se aos tipos de chamadas local, nacional e internacional, considerando os tipos de meios de acesso envolvidos, se fixos ou móveis, assim como, se o terminal pagador é o de origem ou o de destino da chamada. Quanto ao tempo, é considerada a duração o horário em que as chamadas são realizadas, denominados de grupos horários, majorando-se os preços nos horários onde a demanda é maior e reduzindo os preços nos horários de baixa demanda. A duração representa o tempo durante o qual os recursos ficaram alocados.

A distância entre os pontos de origem e destino em uma ligação telefônica implica na quantidade de recursos envolvidos, devido ao sistema hierárquico de entroncamentos entre centrais telefônicas. No Brasil, estas distâncias foram padronizadas para os serviços Locais e LDN em degraus, onde cada degrau corresponde a um intervalo de distâncias entre os centros de áreas tarifárias. Uma área tarifária é uma região geográfica definida pela ANATEL, que contém algumas localidades, onde uma localidade é definida como sendo o centro da área tarifária. Estas informações estão disponíveis no endereço da ANATEL, no sistema denominado Área-Área. O QUADRO 3 apresenta os degraus de distância no Brasil:

QUADRO 3 - Degraus de distância

DEGRAU	Distância
Local	Dentro de uma mesma Localidade
Área Local	Para localidades próximas definidas pela ANATEL
1	Para localidades cujos centros de área distam menos de 50 Km
2	Para localidades cujos centros de área distam de 50 Km a 100 Km
3	Para localidades cujos centros de área distam de 100 Km a 300 Km
4	Para localidades cujos centros de área distam acima de 300 Km

Para os serviços Locais são consideradas as chamadas com origem e destino dentro de uma mesma localidade, definidos pela ANATEL (2005c) no Regulamento de tarifação do serviço telefônico fixo comutado (STFC) destinado ao uso do público em geral, prestado no regime público. Os serviços locais também podem ser entre localidades de uma mesma Área Local definidas pela ANATEL (2004) no Regulamento sobre áreas locais para o serviço telefônico fixo comutado (STFC) destinado ao uso do público em geral.

Para os serviços LDN são estabelecidos quatro degraus, em função das distâncias entre seus centros de área, conforme o QUADRO 3.

Para serviços LDI são definidos preços por cada país ou grupo de países, em função dos recursos necessários para acessá-los, como cabos submarinos, satélites e outros.

Outro critério usado em tarifação de serviços de voz originados em terminais fixos é o horário do dia em função do tipo de dia (útil, sábado, domingo e feriado) em que a chamada é realizada, denominado de grupo horário ou modulação horária. Os grupos horários são classificados em cinco tipos segundo o perfil de uso em cada horário: Normal, Diferenciado ou Pico, Reduzido, Super Reduzido e Misto quando uma chamada está em mais de um grupo horário. Isto se justifica devido o perfil de tráfego de serviços de voz se concentrar em dias úteis e as chamadas em horários comerciais, com picos pela manhã e pela tarde, chamados de Horário de Maior Movimento (HMM), conforme mostrado no GRAF. 1.

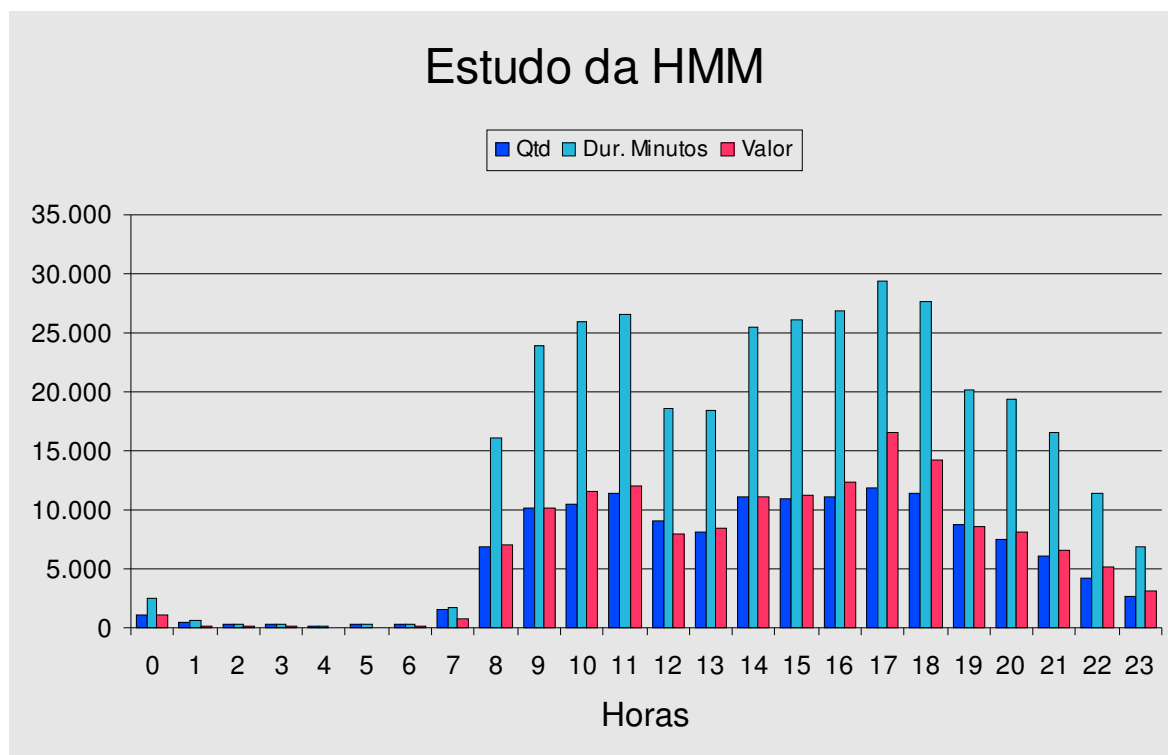


GRÁFICO 1 - Gráfico de perfil de tráfego HMM para serviços de voz

Observa-se no GRAF. 1 um perfil de uso horário típico de serviços de voz, com picos de movimento às 11:00h e às 17:00h nitidamente presentes, quanto ao número de chamadas e minutos.

O GRAF. 2 apresenta um típico perfil diário de consumo, onde se observa a característica de tráfego de cada dia da semana. Neste tipo de análise, quanto maior é o volume de tráfego considerado mais constante é o perfil semanal observado.

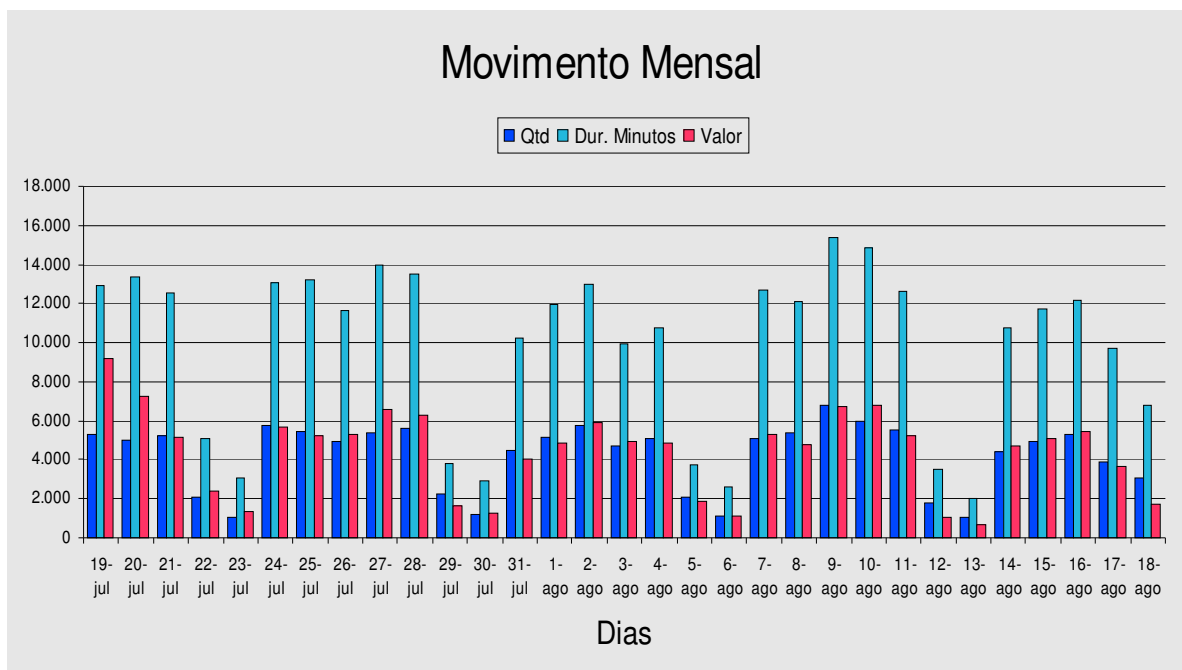


GRÁFICO 2 - Gráfico de perfil de tráfego semanal para serviços de voz

No GRAF. 2, os picos de consumo ocorrem durante os dias úteis, o que está dentro de um perfil normal de consumo de serviços de voz.

Estes critérios de tarifação estão sofrendo grande impacto com as redes de nova geração NGN e serviços de Voz sobre IP (VoIP). A NGN desvinculou a gerência das chamadas dos serviços de transporte. Com isto, as Prestadoras estão migrando os tráfegos internos das redes comutadas para redes IP, fazendo com que a distância deixe de ser um critério significativo. Os serviços de voz sobre IP que hoje estão sendo oferecidos por Prestadoras autorizadas pela ANATEL para prestarem serviços SCM também contribuem para que a distância e o horário deixem de ser significativos. A maioria das empresas que oferecem serviços VoIP, possuem planos com valoração *flat*, ou seja, valor fixo por minuto. Algumas apenas possuem planos com mensalidade fixa e sem tarifação por volume.

As Operadoras de redes fixas estão oferecendo terminais pré-pagos que funcionam com cartões, para os quais a tarifação é *on-line*. Este tipo permite, inclusive que cada usuário possua seu cartão e possa controlar melhor seus gastos com telefonia. Estes terminais são oferecidos em planos sem assinaturas ou com assinaturas reduzidas. No entanto, o valor do minuto tem sido maior que nos planos básicos

oferecidos. Dependendo do perfil de tráfego, este tipo de terminal pode ser desvantajoso para o usuário.

O usuário, para decidir ou não sobre a adesão a um plano de serviços, deve levantar seu perfil de tráfego, sumarizando os minutos mensais de uso de cada serviço, simular a aplicação das tarifas dos planos desejados e analisar os resultados obtidos.

Os serviços com origem móvel levam em consideração a localização do terminal móvel para originar ou receber uma ligação e, se o móvel não estiver na sua área de habilitação, podem ser faturados serviços adicionais de deslocamentos conforme os planos de serviços aderidos pelos clientes.

Nos sistemas para prover os serviços SMC e SMP existem atualmente plataformas para tarifação *on-line* de terminais pré-pagos, cujos critérios são semelhantes aos terminais pós-pagos, dependendo basicamente dos planos de serviços aderidos pelos clientes. Nestes casos, as Prestadoras não geram faturas, mas simplesmente demonstrativos de uso dos serviços quando solicitados pelos clientes.

5.2.3.2 Tarifação de comunicação de dados

Quanto à comunicação de dados, as Operadoras prestam os serviços de acesso e transmissão, assim como alugam seus meios de transmissão. Dentre os serviços mais comuns de comunicação de dados estão o aluguel de linhas privativas para Serviços de Linhas Dedicadas para Sinais Digitais (SLDD) e a transmissão de dados utilizando os protocolos ATM, *Frame Relay* e MPLS.

A tarifação dos serviços de comunicação de dados pode ser pelo uso ou de modo recorrente com um valor mensal fixo. Para a definição dos preços, utilizam-se critérios, tais como: tipo do meio de acesso, distância entre origem e destino, protocolo utilizado, velocidade de transmissão e volumes de bytes transmitidos e recebidos. A tarifação destes serviços não considerava as informações que estavam sendo trafegadas pela rede, ou seja, os conteúdos. Com a independência e a convergência de redes na prestação dos serviços, está se tornando necessária a análise do conteúdo para alguns serviços.

5.2.3.3 Tarifação de TV

Os sistemas de faturamento de TV são semelhantes aos de Telecomunicações, sendo que os planos de serviços geralmente são compostos de pacotes com assinaturas diferenciadas conforme os grupo de canais escolhidos; existem os grupos básicos e diferenciados com canais de filmes ou internacionais. São também tarifadas outras programações específicas, segundo o uso, tais como: filmes, campeonatos esportivos etc.

Nos sistemas de TV a cabo existe um canal de retorno pelo próprio meio de acesso, por onde o cliente solicita a aquisição das programações específicas. Nos sistemas de TV via satélite, as programações solicitadas ficam gravadas em um cartão e são enviadas para a empresa Prestadora de serviços de TV, por meio de ligações telefônicas para números 0800, que são gratuitas para os clientes.

5.2.4 Faturamento

O módulo de faturamento é a parte central do processo de faturamento, que consiste na geração das faturas. O processamento para geração de faturas é denominado de ciclo de faturamento. As empresas possuem geralmente vários ciclos, gerando parte das faturas em cada um deles, sendo geralmente a data de vencimento da fatura um dos critérios para determinar qual o ciclo de geração da fatura. Faturas podem ser geradas com diversas periodicidades, sendo que a mais comum é a mensal.

Os serviços de uso, uma vez valorados, são selecionados pelo módulo de Faturamento e Descontos para a elaboração das faturas. Este módulo é responsável pelas Promoções, Descontos, Franquias, Bônus ou qualquer outra característica constante nos planos de negócio a serem concedidas aos clientes. Este módulo também é responsável pela aplicação dos impostos federais, estaduais e municipais segundo as leis de cada país, estado, município e localidade.

Para a geração de uma fatura, são necessários vários tipos de informações, tais como:

- Informações de clientes, como nome, endereço, produtos e serviços adquiridos, planos de serviços aderidos etc. São informações mantidas pelo CRM, que podem ser diretamente consultadas, como também podem ser duplicadas no módulo de faturamento. Esta solução é geralmente utilizada por questões de desempenho quando os sistemas não são plenamente integrados.
- Informações de produtos e serviços recorrentes. Em cada ciclo de faturamento são calculados os itens recorrentes de cada produto ou serviço, em função das datas de ativação, cancelamento e do último período faturado. Caso a ativação tenha ocorrido posteriormente ao início do período que está sendo tratado pelo ciclo ou tenha ocorrido o cancelamento antes do final do período tratado pelo ciclo, são geradas cobranças na fatura com valores proporcionais aos períodos em que os produtos ou serviços ficaram disponíveis para uso, denominado pró-rata. Os serviços de comunicação de dados são faturados com valores mensais fixos, tais como: ATM, *Frame Relay*, SLDA, SLDD etc. Para alguns destes serviços, onde há medições de tráfego, também pode ser faturado o volume de uso separadamente.
- Serviços não recorrentes ou eventuais são os faturados uma única vez em função de algum serviço prestado pela empresa, via uma ordem de serviço ou não. Têm-se como exemplo cobranças em faturas geradas via ordens de serviço, os casos de instalação ou mudança de endereço de telefone fixo e TV por assinatura. Como exemplos de outros serviços eventuais, têm-se chamadas para o serviço de auxílio à lista que foram completadas por solicitação do usuário, chamadas para envio de telegramas em parceria com a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafo (ECT) etc.
- Serviços de uso, que são os serviços de voz e dados faturados em função dos volumes de utilização. O ciclo de faturamento seleciona para cada fatura os serviços utilizados desde a fatura anterior. Nos serviços de voz os volumes são as durações das ligações e as tarifas são em função dos planos de serviços. Nos serviços de dados, os volumes são medidos de acordo com o tipo de serviço. Podem ser em bytes trafegados, em segmentos de 64 bytes, em tempo de uso, ou mesmo em *hits*, que é o número de hipertextos acessados em páginas *Internet*, dentre outros.

- Informações de inadimplência para geração de multas e juros sobre os valores anteriores não recebidos.
- Informações tributárias são todos os impostos federais, estaduais e municipais, incidentes nos serviços prestados pelas empresas de Telecomunicações, que variam por serviço e por país. No Brasil os principais tributos federais são o Programa de Integração Social (PIS ³⁰) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS ³¹). O tributo estadual é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) e para alguns serviços também se aplica o imposto municipal Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN). Nos Estados Unidos, existem também impostos diferenciados para condados e tribos indígenas. Na Bolívia, existe apenas um único imposto federal com cálculo simples.

As empresas de Telecomunicações no Brasil aplicam os impostos de maneira diferente de outros países, cuja fórmula é aplicação simples da somatória de impostos: Valor Bruto = Valor Líquido x Somatório de Impostos. A fórmula empregada no Brasil é a seguinte: Valor Bruto = Valor Líquido * (1/(1-somatória dos impostos)), o que torna o valor final dos impostos superiores. Como exemplo, estão considerados os impostos de um serviço DDD no estado de São Paulo, têm-se então: PIS = 0,65%, COFINS = 3%, ICMS = 25%, o que resulta em uma soma de 28,65%. Pela fórmula, o imposto aplicado neste caso é de 40,1542%.

As faturas geradas podem ser impressas e enviadas aos clientes ou distribuídas de forma magnética, dependendo de cada cliente. As faturas ficam também disponíveis nos sistemas (*Customer Care*) para eventuais alterações em função de reclamações dos clientes, inclusive sendo possível a geração de segunda via da fatura.

Fazem parte, também, do processo de faturamento, a impressão e o envio das faturas aos clientes. Até o momento, a quase totalidade dos clientes recebe faturas

³⁰ É uma contribuição criada pela Lei Complementar 07/1970.

³¹ Tributo federal que se destina a financiar a seguridade social, denominado de Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social. Instituído pela Lei Complementar 70 de 30/12/1991.

em papel, sendo que apenas os grandes clientes recebem as faturas ou os detalhamentos em meio magnético. No Brasil, este processo tem um agravante porque as faturas são Notas Fiscais, o que implica em numerações de regime especial e procedimentos especiais em caso de re-impressão, descarte ou qualquer outro tipo de inutilização das mesmas. O envio é realizado geralmente em parceria com a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafo (ECT).

Algumas Operadoras apresentam a seus clientes a possibilidade de visualização de suas faturas em meio eletrônico, incluindo detalhamentos de faturas “em aberto”, ou seja, que ainda não foram geradas, para o acompanhamento dos gastos mensais já utilizados e que serão faturados na próxima fatura. A apresentação pode ser acessada por computador ou terminal móvel via *Internet* com utilização de senha, assim como pelo envio de e-mails pelas empresas de Telecomunicações. Os sistemas responsáveis pela apresentação de faturas são denominados de *Electronic Billing Presentation* (EBP).

5.2.4.1 Faturas eletrônicas

A fatura é uma das mais importantes vias de comunicação com os clientes. Caso esta seja complexa, com os serviços prestados e os valores faturados não apresentados de forma clara, isto gera uma desconfiança dos clientes e muitas vezes questionamentos e reclamações das próprias faturas. A fatura também é um importante meio de propaganda utilizado pelo marketing das empresas.

A disponibilização de faturas detalhadas através de meios eletrônicos, bem como a possibilidade de pagamento eletrônico das mesmas, são funcionalidades oferecidas pelos sistemas denominados de *Electronic Billing Presentation and Payment* (EBPP). Estes sistemas podem disponibilizar, através de acesso eletrônico, os serviços utilizados antes de serem faturados, os créditos e débitos vigentes, o detalhamento das faturas, bem como possibilitar o pagamento das mesmas de forma eletrônica.

Quanto às faturas, existe a tendência de serem únicas, convergentes e independentes das Operadoras utilizadas. Neste sentido, ocorreu no Brasil uma

importante alteração nos processos de faturamento que viabilizou a concorrência entre Operadoras de Longa Distância, o *co-billing* conforme será tratado a seguir.

5.2.4.2 Co-Billing

A escolha da Operadora de Longa Distância para a execução de serviços de transporte de voz, através do uso do Código de Seleção de Prestadora (CSP), implicou em uma mudança de relacionamento entre as Operadoras de Telecomunicações. A dificuldade das Operadoras de longa distância em conhecerem e manterem informações dos clientes das demais empresas Operadoras fez com que apenas tarifassem seus serviços, como chamadas realizadas através da seleção de seu código CSP, e enviasse estes serviços para as Operadoras Locais gerarem faturas conjuntas aos seus clientes.

Com este processo, denominado de *co-billing*, as empresas Operadoras locais geram faturas de seus serviços conjuntamente com serviços das demais Operadoras utilizadas, embora por questões de impostos as faturas de cada empresa possui uma numeração específica. Atualmente, em países como Brasil e Estados Unidos, existem acordos de *co-billing* entre as Operadoras fixas e móveis com praticamente todas as Operadoras de Longa Distância.

Este processo gerou novas interfaces entre empresas Operadoras para envio dos registros de uso de serviços de voz (CDR) tarifados, bem como recepção de repasses dos valores faturados e arrecadados por outras empresas. Esses relacionamentos tornaram-se ainda mais complexos com a prestação de serviços de valor adicionado.

5.2.5 Arrecadação

Os sistemas EBP podem também disponibilizar a funcionalidade de pagamento eletrônico das faturas, neste caso denominado de *Electronic Billing Presentation and Payment* (EBPP). Esta funcionalidade pode ser disponibilizada via cartões de crédito, instituições financeiras ou outros mecanismos disponibilizados por empresas

especializadas. Existem sistemas EBPP que possibilitam a visualização de faturas de grandes empresas por unidade do organograma funcional, segundo as contas contábeis ou por funcionários. Estes sistemas podem também permitir que as ligações particulares de cada funcionário sejam marcadas diferentemente das de serviço pelo próprio funcionário.

No Brasil, as faturas são notas fiscais e os pagamentos são sempre realizados através de instituições bancárias ou empresas conveniadas, tais como casas lotéricas. Para isto, são utilizados quaisquer meios disponibilizados pelas instituições bancárias, tais como: caixas eletrônicos e endereços bancários na *Internet*.

No Brasil, o pagamento das faturas pelos clientes é realizado apenas no valor integral, da mesma e através de quaisquer mecanismos disponibilizados pelas instituições bancárias, inclusive de forma eletrônica, assim como por cartões de crédito, no caso de débito automático. Para o mecanismo de débito automático em conta corrente ou cartão de crédito, a Federação Brasileira dos Bancos (FEBRABAN) definiu padrões de arquivos (*layouts*) onde as instituições financeiras comunicam a entrada ou retirada de clientes em débito automático. Há também, padrões de arquivos para envio de faturas em débito automático e recepção das confirmações ou não destes débitos. Cada instituição financeira também envia para as Operadoras, via arquivos padronizados, as informações de faturas quitadas na instituição.

Em outros países, como os Estados Unidos, as faturas não são notas fiscais e se assemelham com as faturas de cartões de crédito, podendo ser pagas com valores diferentes do total devido. As faturas podem ser quitadas em instituições financeiras ou nas próprias empresas Operadoras, que recebem em cheque, espécie, ou debitam em cartões de crédito como lojas varejistas.

Em países como a Bolívia, a fatura telefônica é gerada e enviada para pagamento, conjuntamente com faturas de outros serviços, de empresas de setores diferentes de Telecomunicações. As instituições financeiras, ao receberem, repassam os valores para as devidas empresas.

A arrecadação é o módulo do sistema de faturamento responsável pelo controle de recebimento das faturas, independente da forma de pagamento. Cada fatura

recebida é marcada como recebida e a este mecanismo denomina-se baixa. A arrecadação informa os valores arrecadados para todos os demais sistemas ou módulos que necessitem destes dados. O sistema de Contabilidade necessita destas informações para realizar a própria contabilidade. O Sistema de Encontro de Contas para realizar os repasses devidos as demais empresas, baseado nos valores arrecadados e não nos faturados. As faturas não recebidas são informadas ao módulo de Cobrança.

5.2.6 Cobrança

A Cobrança é o módulo responsável pela aplicação de sanções em caso de inadimplência por não pagamento ou pagamento em atraso. Estas sanções podem ser multas e juros, a serem faturados na próxima fatura ou, dependendo do tempo de inadimplência, de aviso ou cancelamento do oferecimento dos serviços. Este módulo é também responsável pelas cobranças judiciais ou de qualquer outro tipo que venha a ser feita pela empresa, bem como a colocação e retirada de nomes de clientes inadimplentes em listas específicas como o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC).

Os sistemas de faturamento são responsáveis pela disponibilização das informações faturadas e arrecadas aos sistemas de contabilidade das empresas. As informações de faturas geram as expectativas de receitas e as informações de arrecadação são a receita propriamente.

5.2.7 Informações contábeis

Os sistemas de faturamento não são sistemas contábeis, no entanto, são os principais fornecedores de informações para os sistemas contábeis. São fornecidas informações de previsão de receita para períodos futuros, informações dos totais faturados, arrecadados e não arrecadados. O nível de detalhamento das informações depende dos sistemas contábeis e tem que permitir a apropriação dos valores nas respectivas contas contábeis das empresas.

5.2.8 Sistema de interconexão

O sistema de Interconexão ou Encontro de Contas é responsável pelo processamento de todos os serviços de uso, visando o acerto de contas entre todas as entidades participantes na prestação dos serviços. Para os serviços de telefonia do STFC, SME, SMC e SMP, as regras estão bem definidas pela ANATEL. No entanto, para os Serviços de Comunicação Multimídia (SCM), incluindo os Serviços de Valor Adicionado (SVA), são acordados pelo mercado.

O sistema de Encontro de Contas é o responsável por todo o relacionamento de uma empresa Prestadora de serviços de Telecomunicações com as demais empresas Prestadoras. Nos serviços onde redes ou recursos de mais de uma empresa são utilizados, é necessário gerar um relatório mostrando para todos os serviços, os valores a crédito, quando clientes de outras empresas utilizaram recursos desta, e valores a débito, quando clientes desta utilizaram recursos de outras.

No caso de serviços voz, o relatório gerado pelo Encontro de Contas chama-se Demonstrativo de Tráfego (DETRAF). Ele é gerado por cada uma das empresas Prestadoras, com relação a todas as demais com que esta possui interconexão. Este relatório contém informações de quantidade de chamadas, totais de minutos e valores, estratificadas por serviço, degrau e grupo horário. Com base nestes relatórios, são feitos os acertos entre as Prestadoras ou, no caso de não haver acordo, são trocados os CDR para que cada uma refaça os cálculos considerando também os dados da outra empresa. A ANATEL regulamenta e define os valores das tarifas de interconexão para os serviços do STFC.

Para outros serviços, incluindo os de conteúdo como foi visto no item 4.7, estes sistemas ficam ainda mais complexos, realizando o compartilhamento das receitas entre todas as entidades envolvidas, o que depende de contratos entre as partes.

Algumas empresas, para conhecer melhor o perfil de seus clientes, incluindo a realização de simulações e análises de novos planos de *marketing*, utilizam-se de sistemas estatísticos para processos de análise utilizando inteligência corporativa, denominados de *Data Warehouse*.

5.3 Modelo de faturamento pré-pago

Os serviços pré-pagos (*on-line*) têm como característica uma plataforma de gerenciamento e controle do acesso ao serviço que é responsável pelo faturamento de modo pré-pago dos serviços. Este mecanismo é bem conhecido para aparelhos celulares móveis pré-pagos, embora já existam serviços pré-pagos também para a rede fixa. O mecanismo de faturamento pré-pago é o seguinte:

- O usuário realiza a operação de inclusão de créditos na plataforma de controle de serviços, geralmente através de procedimentos automatizados utilizando o mesmo meio de acesso ao serviço, seja terminal fixo ou móvel, ou utilizando o atendimento ao cliente. Este crédito pode ser realizado de diversas maneiras, tais como:
 - Adquirindo-se em lojas varejistas ou bancas credenciadas um cartão com senha no valor do crédito e enviando estes dados à plataforma via chamada telefônica;
 - Através de máquinas disponibilizadas pelas Prestadoras de telefonia que aceitam dinheiro em espécie;
 - Utilizando-se de instituições financeiras, como bancos e cartões de crédito, que disponibilizam este serviço até pela *Internet*.
- O usuário pode realizar consultas de crédito, utilizando-se de serviços como SMS, enviando solicitação de saldo e recebendo mensagem com a informação, ou consultando o Atendimento a Clientes da empresa.
- Quando o usuário solicita utilizar um serviço, a plataforma verifica o saldo e demais características do usuário e libera ou não dependendo do serviço solicitado. Então, monitora a utilização do serviço em tempo real, tarifando o tempo de utilização de acordo com o plano de serviço do usuário e debitando os valores tarifados de seu saldo. Caso o saldo termine, a utilização dos serviços é interrompida em tempo real.

- Existem serviços como, por exemplo, uma chamada telefônica de um aparelho celular móvel deslocado como romeiro na área de outra Prestadora (em *roaming*), onde tecnicamente fica muito complexa a monitoração em tempo real de utilização da chamada, pela Operadora da qual o usuário é cliente. Por isto, o monitoramento é realizado pela Prestadora na qual o celular móvel está deslocado, que envia as informações ao término da chamada à Prestadora da qual o usuário é cliente, para o devido débito no saldo. Nestes casos as Prestadoras apenas liberam a utilização do serviço caso o cliente possua um saldo compatível, segundo os planos de serviço da empresa.

As plataformas de gerenciamento dos serviços *on-line* geram os registros de uso de serviços e enviam aos mediadores, pois estes são utilizados por diversos outros sistemas, tais como: interconexão, fraude, geração de demonstrativo de utilização, *data warehouse*, dentre outros.

5.4 Evolução dos modelos de tarifação

Este tópico apresenta uma visão da seqüência de modelos tarifários que geralmente são empregados, desde o lançamento de produtos e serviços, quando não se conhece o comportamento dos usuários, até quando o mercado já está estável. Historicamente foi o que ocorreu com a tarifação dos Serviços de Valor Adicionado (PRICING and billing..., set. 2002), que utilizou alguns dos modelos de tarifação tratados a seguir:

1. Gratuita – Significa oferecer os serviços sem faturamento. Inicialmente os primeiros conteúdos oferecidos foram gratuitos. Esta forma de oferecimento permite avaliar a aceitação dos conteúdos pelos clientes.
2. Tarifa por período, ou assinatura – Uma maneira simples de tarifar é a aplicação de uma tarifa de forma pré-paga com valor fixo por período, sem controle de utilização, ou seja, o usuário realiza o pagamento antecipado pelo direito de uso, geralmente mensal, e utiliza o tempo que desejar durante o período. Não é necessário existir neste caso a identificação do cliente, apenas do meio de acesso, que pode ser e-mail, número de telefone etc.

3. Tarifa *flat* por tempo – A tarifação por tempo é a aplicação de uma tarifa de forma pré-paga com valor fixo por um determinado período de tempo. Neste caso existe a medição de tempo de uso, ou seja, o usuário realiza o pagamento antecipado e tem direito à utilização por um tempo determinado, por exemplo, algumas horas de uso não contínuas. Não necessita de identificação de cliente, apenas do meio de acesso.
4. Tarifa *flat* por volume – Outra forma simples de tarifar é a aplicação de uma tarifa de forma pré-paga com valor fixo por volume. Neste caso, existe a medição de utilização, ou seja, o usuário realiza o pagamento antecipado e tem direito a acessar um determinado volume de conteúdo. Também não necessita de identificação de cliente, apenas do meio de acesso.
5. Subscrição – É quando o cliente se identifica e se inscreve para utilização dos serviços. Neste caso podem ser aplicadas às formas de tarifações anteriores de modo pós-pago.
6. Baseado em uso por tempo ou volume – Este é um tipo de tarifação onde são utilizadas medições de tempo ou volume de uso, e as tarifas são aplicadas em função da utilização. É o modelo mais comum de tarifação, utilizado nos serviços legados com atributos determinados.
7. Baseado em planos de negócio com categorias diferenciadas de tarifas – Este já é um tipo de modelo de tarifação estratificado pelo uso, na qual são utilizadas medições de tempo e volume de uso, sendo que as tarifas podem variar em função dos perfis de utilização. Ou seja, podem existir, por exemplo, pacotes com volumes de uso, nos quais quanto maior o volume de uso menor o preço unitário, ou pacotes com um determinado volume de uso incluído e o volume ultrapassado é tarifado separadamente etc. Ou seja, este modelo pode utilizar qualquer atributo de cliente e permite uma infinidade de variações com descontos, franquias, promoções, bônus etc.
8. *e-Commerce* – É o comércio através de meios eletrônicos. Por exemplo, a utilização da *Internet* para aquisição de produtos e serviços. Utilizam-se hoje diversas formas de pagamento, como cartão de crédito, boleto bancário, depósito bancário direto ao vendedor ou indireto através de serviços prestados por

intermediários ou ainda utilizando-se de empresas que prestam especificamente serviços de pagamento.

9. *m-Commerce* – É o comércio através de meios de acesso móveis, ou seja, é a utilização de terminais celulares móveis para aquisição de produtos e serviços comercializados para este meio de acesso. No Brasil, por exemplo, podem-se adquirir desde toques de chamada até refrigerantes em máquinas específicas fazendo uma chamada e fornecendo o código da máquina e o tipo de refrigerante desejado, sendo que os valores da chamada e do produto adquirido são faturados na conta telefônica do móvel, ou debitados *on-line* no caso de pré-pagos.
10. Micro-pagamentos: A idéia deste modelo de tarifação é uma ampliação do *m-commerce* para tornar os terminais móveis uma espécie de carteira para pequenos pagamentos. Hoje na Alemanha é possível a aquisição de passagens de ônibus urbanos deste modo. O valor é debitado dos créditos no caso de pré-pago, ou faturado em conta futura no caso de terminais pós-pago.
11. Publicidade: Os modelos de comércio eletrônico ou através de telefonia móvel permitem publicidade. Isto é um fator importantíssimo que pode mudar a composição das cadeias de valor dos produtos comercializados. Tem ocorrido uma migração de verbas de publicidade de outros setores, como o de TV e revistas, para a *Internet*.

Em geral, a cadeia de valor para prestação dos SVA, pode ser composta em parte por Telecomunicações e parte por outras entidades de outros setores.

Atualmente são vários os critérios utilizados em tarifações de conteúdo. Podem ser citados: o tempo e o volume de utilização, o tipo de cliente com seu perfil de uso, o tipo de conteúdo que está sendo adquirido, sendo que neste caso é relevante o contexto de uso de cada aplicação ou serviço, bem como os provedores envolvidos na prestação dos serviços (FREZZA, 2002; 2003a).

Estes modelos apresentados não são estáticos, pois a cada dia estão surgindo novos modelos de negócio com diferentes modelos de tarifação de conteúdo. No entanto, acredita-se que o comércio eletrônico, onde parte do custo dos produtos e

serviços pode ser absorvida pela publicidade, é um modelo que deverá se expandir muito nos próximos anos. Hoje, existem lojas que fecharam seus espaços físicos de atendimento direto ao público, mas mantiveram as lojas virtuais na *Internet*, o que reduziu os custos fixos e viabilizou o negócio.

5.5 Tendências em modelos de faturamento

Neste tópico estão apresentados alguns possíveis cenários de prestação de serviços que estão a cada dia mais se viabilizando tecnologicamente. São abordados sob os pontos de vista de usuários e de faturamento.

As novas tecnologias convergentes podem gerar mudanças tão acentuadas quanto a *Internet* causou no modo de vida das pessoas. Podem mudar o modo de trabalho, de comunicação, de deslocamentos e até de entretenimentos.

5.5.1 Análise de novas tecnologias gerando futuros modelos de negócio

Esta análise aborda vantagens e desvantagens de algumas tecnologias que estão disponíveis atualmente ou estão em fase final de aprimoramento. São discutidos seus impactos em cinco diferentes áreas de negócios existentes no Brasil, como a telefonia fixa, a móvel, a TV por assinatura, a radiodifusão e a TV aberta.

A telefonia fixa está hoje com demanda estagnada e a competição é limitada, existindo mais no setor corporativo para grandes clientes. Sua receita é baseada em assinaturas e tráfego de voz. Ela está regulamentada pela LGT e concessões de STFC, com regras rígidas e obrigações de qualidade e universalização.

A telefonia móvel, ao contrário da fixa, está com alto crescimento, possui grande competição e grande parte da base é de celulares pré-pagos. Regulamentada pela LGT e concessões SMP, está evoluindo para serviços 3G. Possui regras rígidas, com obrigações de cobertura e qualidade.

A TV paga hoje possui baixa penetração e é limitada devido à renda da população. Sua receita é baseada em assinaturas e serviços *pay per view*. É regulamentada

pela LGT e está sujeita a leis específicas de cabos nas cidades, bem como normas de MMDS, DTH e TV por assinatura. Possui obrigações de divulgação de conteúdo nacional e restrições ao capital estrangeiro.

A radiodifusão e a TV aberta hoje são analógicas, porém estão migrando para tecnologia digital. Estão sendo realizados testes com rádios digitais e, quanto a TV digital, o país está em processo de adequação e implantação de modelos digitais que visem à inclusão digital dos cidadãos. O modelo atual de receita é a partir de publicidades e patrocínios. A radiodifusão e a TV aberta são regulamentadas por leis específicas de radiodifusão, imprensa e direitos autorais. Possuem obrigações de geração e divulgação de conteúdo nacional e restrições ao capital estrangeiro.

A convergência entre fixo e móvel representa uma ameaça tanto para a telefonia fixa quanto para a móvel, dependendo de qual venha a dominar. VoIP é outra ameaça para ambas, por parte de empresas que oferecem serviços de voz gratuitos ou não através de *softphones* via *Internet*. A telefonia tradicional é ameaçada também pelas empresas de TV por assinatura que podem oferecer banda larga e telefonia em suas redes a cabo ou via satélite.

A telefonia fixa tem como aliadas contra a telefonia móvel as tecnologias WLL, Wi-Fi e WiMAX, pois permitem redução de custos utilizando infra-estrutura aérea. A tecnologia IPTV permite que as redes telefônicas fixas ofereçam TV para assinantes com banda larga, o que já está ocorrendo, por enquanto de modo gratuito. A telefonia móvel também já está oferecendo canais de TV através das redes móveis 3G. Estas tecnologias representam ameaças para as Prestadoras de TV por assinatura.

A tecnologia MVNO possibilita a criação de empresas que alugam recursos das empresas de telefonia móvel para oferecimento de seus serviços. Ou seja, permite que as empresas de TV por assinatura, radiodifusão e TV aberta, ofereçam seus serviços através dos meios de acesso providos pelas redes móveis. Isto representa uma ameaça para telefonia móvel, no entanto favorece as empresas das áreas de rádio e TV.

Todas as tecnologias convergentes possuem suas vantagens e desvantagens com relação aos diversos tipos de Prestadoras, o que obriga os órgãos reguladores à

definição de regras que não favoreçam um ou outro segmento de mercado, mas sim o desenvolvimento do país.

5.5.2 Análise de futuros cenários e modelos de faturamento

Como tratado no item 5.2, o faturamento dos serviços de voz se baseia atualmente nos recursos de redes envolvidos na prestação dos serviços. O faturamento identifica os serviços de uso através da numeração dos recursos utilizados, pois o plano de numeração telefônico nacional, fornece informações como: tipo dos meios de acesso, áreas tarifárias, localidades, empresas, dentre outras. As tecnologias convergentes poderão mudar estes paradigmas.

Neste item estão abordados cenários futuristas, porém reais e não muito distantes de nossos dias, visando a uma análise das tendências dos serviços de voz. São consideradas chamadas originadas e terminadas nos seguintes tipos de terminais de acesso:

- Terminal fixo ligado à Rede de Telefonia Pública Comutada (RTPC);
- Terminal móvel ou *smartphone* da rede celular SMP;
- *Softphone*, instalado em um microcomputador com acesso banda larga. Hoje, para interfuncionamento com as redes fixas e móveis, necessitam de parcerias com Operadoras de Telecomunicações, para encaminhamento do tráfego através de uma Operadora *Carrier*.
- Terminal fixo IP, acessado via rede de TV a cabo (*triple play*). Prestadoras de TV por assinatura já oferecem em parceria com Operadoras *Carrier*, os serviços de TV por assinatura, banda larga e telefonia utilizando VoIP;
- Terminal móvel com serviço VoIP, usando o acesso via conexão de dados.

Será considerado que o usuário destino possui uma única identificação, independentemente do tipo de meio de acesso utilizado na recepção, o que é viável com a arquitetura IMS. A decisão de qual terminal realizará a terminação de uma chamada será dependente da configuração de atendimento feita pelo próprio usuário

de destino por meio de seu gerenciador de perfil para comunicação pessoal. É possível que vários terminais toquem simultaneamente e, quando a chamada for atendida em qualquer um, os demais terminais são informados e cessarão. Observa-se que esta possibilidade tecnológica, para ser implantada, necessitará de regulamentações, pois afeta alguns atuais serviços sob concessões.

Neste contexto, são possíveis vários cenários de utilização de serviços de voz. Estão abordados alguns aspectos de tarifação e faturamento destes tipos de serviços de voz. O objetivo é mostrar que os atuais modelos poderão sofrer grandes transformações com as tecnologias convergentes.

Uma mudança importante é que o usuário originador não sabe em qual tipo de terminal a chamada será completada. Isto implica que ele não pode ser o único responsável a pagar uma chamada, independentemente dos meios utilizados em sua terminação. Hoje quando um usuário faz uma chamada de um terminal fixo para outro terminal fixo local ou um celular local, conhece as tarifas aplicadas a cada um dos serviços.

Inicialmente, será considerado o cenário de uma chamada originada em um *softphone* e terminada em outro *softphone*. Neste caso, um modelo possível de faturamento poderia ser gratuito, visto que está utilizando apenas recursos *Internet*, que já estão sendo remunerados independentemente do uso de aplicações de voz.

Extrapolando a idéia da gratuidade dos serviços de voz entre computadores, se um dia todos os terminais de voz forem conectados a *Internet*, não se cobraria mais o serviço voz. Vê-se que isto não é possível, pois a utilização de cada serviço na *Internet* consome banda de transmissão, que precisa ser provida. No entanto, outros critérios podem ser utilizados para tarifação destes serviços, como a própria banda de transmissão usada, isto caso o provedor de rede conheça o serviço.

O segundo cenário é uma chamada originada em um *softphone* e terminada na rede fixa ou na rede móvel. Neste caso, a Operadora da rede fixa ou móvel necessita ser remunerada pela utilização de seus recursos. No entanto, como o originador não possui a informação de qual rede foi utilizada, seria justo que o usuário destino também seja tarifado com relação à remuneração da rede de terminação. Ou seja, podem existir três modelos possíveis neste caso; um onde apenas o originador é

faturado, outro onde apenas o usuário destino é faturado e outro no qual o serviço é proporcionalmente faturado para ambos, em função dos meios utilizados.

O terceiro cenário é uma chamada originada em um *softphone* e terminada em um terminal móvel VoIP utilizando o canal de acesso de dados deste terminal, ou seja sem usar os recursos de voz da rede SMP. Neste caso, um modelo seria a Operadora móvel ser remunerada apenas pelo tráfego de dados utilizado em sua rede e não pelo tráfego de voz. Outro seria pelo monitoramento do tempo de uso do serviço de voz.

O quarto cenário é uma chamada originada em um *softphone* e terminada em um equipamento fixo IP, instalado em uma rede de TV a cabo. São usados recursos de voz de uma Operadora de Telecomunicações como interconexão, além dos recursos de rede da Prestadora de TV a cabo. Neste caso, a Operadora de Telecomunicações deve ser remunerada por realizar a interconexão com a RTPC, pois a Prestadora de TV geralmente não possui concessão para prestação de STFC. A Prestadora de TV a cabo poderia ser remunerada pelo tráfego de dados cursado em sua rede ou pelo tráfego específico dos serviços de voz.

Analisando-se os cenários acima, nota-se que os conceitos de tarifação de serviços de voz, como chamadas Locais, DDD, VC, VC-R, VC-1, VC-2 e VC-3 perdem um pouco o sentido, pois os recursos e serviços utilizados em função de tempo e distância não são completamente válidos nestes cenários.

O conceito de que o terminal origem é o pagador das chamadas, e o destino é o pagador apenas de chamadas a cobrar, também está comprometido com a possibilidade do destino escolher o terminal de atendimento dos serviços de voz.

A duração da chamada é um critério que pode ser utilizado nos cenários que envolvem o tempo de uso de recursos das redes fixa e móvel, no entanto quando apenas recursos de redes IP estão envolvidos, como no primeiro cenário proposto, até este critério pode ser questionado.

O critério de volume de tráfego de dados necessita de medições, que podem ser onerosas quando usado em larga escala e separando o tráfego por serviço. Este critério é utilizado pelos provedores de acesso à banda larga, para medir o volume

total de uso por período, mas não é separado por serviço. Os atuais planos oferecidos pelos provedores de acesso geralmente prevêem a cobrança do tráfego excedente ao contratado.

Um novo critério que poderia ser utilizado em todos estes cenários é a qualidade dos serviços prestados, sob o ponto de vista dos usuários envolvidos. Podem-se citar como características perceptíveis nos serviços de voz: chamadas com baixo volume, com ruído, com eco, fala entrecortada ou com períodos de silêncio absoluto entre falas, onde um usuário não percebe os sons mais baixos presentes no outro lado da chamada, longo tempo entre a emissão da fala e a audição pelo outro lado, como em chamadas via satélite, dentre outras. Todas estas características possíveis de estarem presentes numa chamada necessitam serem quantificadas para gerar um índice de qualidade do serviço prestado, que poderia ser usado como critério de tarifação.

O tema qualidade dos serviços é tratado por diversos órgãos de padronização sob diversas óticas. Podem ser citadas as recomendações do ITU-T: P.562 (ITU-T, 2000), P.800 (ITU-T, 1996), P.831 (ITU-T, 1998a), P.862 (ITU-T, 2001b), G.1010 (ITU-T, 2001a) e Y.1541 (ITU-T, 2006); a recomendação TR 23.802 do 3GPP (3GPP, 2005); as recomendações do ETSI: TS-101-329-5 v1.1.2 (ETSI, 2002a) e TS-101-329-2 v2.1.3 (ETSI, 2002b); assim como a dissertação de Magro (2005). No entanto, este é um assunto que ainda deve receber muitas contribuições, principalmente sobre como utilizar os parâmetros definidos para os serviços como critérios para tarifação, ficando proposto como objeto para novos estudos.

O QUADRO 4 apresenta uma combinação de tipos de serviços de voz, gerando cenários (alguns futuristas) de possíveis serviços. Os cenários são constituídos por chamadas de voz, originadas em todos os cinco tipos de meio de acesso citados anteriormente, sendo que cada chamada será destinada e recebida por cada um dos diferentes terminais. Foram considerados os Serviços Locais, Longa Distância Nacional (LDN) e Longa Distância Internacional (LDI), considerando também chamadas originadas de romeiros (em *roaming*) e destinadas a romeiros. O QUADRO 4 também apresenta análises de possíveis critérios de tarifação e faturamento envolvido nestes cenários. Quando algum critério não for usado, está

representado por “n” ou “nenhum” e quando for opcional o seu uso está representado por “s/n”. Os critérios tratados são:

- Usuário pagador da chamada: pode ser o originador (A), o destino (B), ambos (AB) ou nenhum, neste caso, gratuito o serviço para ambos;
- Degraus: são definidos em função do serviço e da distância entre os terminais de acesso. No serviço local, existem as áreas locais definidas pela ANATEL (2004). No serviço de Longa Distância Internacional (LDI), a distância é tratada por país ou por grupo país. No serviço de Longa Distância Nacional (LDN), existem os degraus 1, 2, 3 e 4, conforme o QUADRO 3 do item 5.2.3.1.
- Grupo horário (GH): são definidos em função do tipo de serviço, tipo de dia e do horário em que as chamadas são realizadas: Normal (N), Diferenciado (D), Reduzido (R), Super Reduzido (SR);
- Tipo do destino: significa que a chamada é tarifada em função do tipo do meio de acesso que está recebendo a chamada, como terminais fixos ou móveis.
- Duração: é o tempo que o serviço ficou sendo prestado, o tempo total de conversação, estão descontados os tempos para estabelecimento e liberação dos serviços.
- Unidade: mostra a unidade em que é medida a duração do serviço. “Nenhum” significa que pode não ser medida.
- Assinatura: significa que o serviço pode ou não ser faturado em função de valores recorrentes.
- Velocidade: significa que a velocidade da banda de transmissão ou recepção de pelo menos um dos terminais pode ou não ser utilizada como critério de tarifação.
- QoS - Qualidade do serviço: significa que a medida do nível de qualidade oferecida na prestação do serviço pode ou não ser utilizada como critério de tarifação e faturamento.

QUADRO 4 - Futuros modelos de tarifação de serviços

Tipo do Meio de Acesso Origem	Tipo do Meio de Acesso Destino	Serviços/Su b-serviços	Paga-dor	Degrau	GH	Tipo do Des-tino	Dura-ção	Uni-dade	Assina-tura	Veloci-dade	QoS
Fixo	Fixo	Local	A	Local/Área	N/R	s	s	Pulso / Min.	s/n	n	s/n
		LDN - DDD	A	1/2/3/4	N/R/SR/D	s	s	Min	n	n	s/n
		LDI - DDI	A	País / Grupo	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
	Fixo Cabo (VoIP)	LDN - DDD	A	1/2/3/4	N/R/SR/D	s	s	Min	n	n	s/n
	Móvel	Local – VC-1/VC-R	A	1	N/R	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDN – VC-2/3 VC-2R/3R	A	2/3	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
		LDI – Normal ou <i>Roaming</i>	A	País / Grupo	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
	Móvel (Dados)	LDN	A/AB	n	N/R	n	s	Min	n	s/n	s/n
Softphone (Dados)	LDN/LDI	A/AB	n	N/R	n	s	Min	n	s/n	s/n	
Fixo Cabo (VoIP)	Fixo	Local	A	Local/Área	N/R	s	s	Pulso / Min.	s/n	n	s/n
		LDN - DDD	A	1/2/3/4	N/R/SR/D	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDI - DDI	A	País / Grupo	N/R	s	s	Min	s/n	n	s/n
	Fixo Cabo (VoIP)	LDN	A	1/2/3/4	N/R/SR/D	s	s	Min	s/n	n	s/n
	Móvel	Local – VC-1/VC-R	A	1	N/R	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDN – VC-2/3 VC-2R/3R	A	2/3	N/R	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDI – Normal ou <i>Roaming</i>	A	País / Grupo	N/R	s	s	Min	s/n	n	s/n
	Móvel (Dados)	LDN	A/AB	n	N/R	n	s	Min	s/n	s/n	s/n
Softphone (Dados)	LDN / LDI	A/AB	n	N/R	n	s	Min	s/n	s/n	s/n	
Móvel (Voz)	Fixo	Local – VC1	A	1	N/R	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDN - VC2/3	A	2/3	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
		LDI	A	País / Grupo	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
	Fixo Cabo (VoIP)	VC1/2/3	A	1/2/3	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
	Móvel	Local - VC/VCR	A	1	N/R	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDN – VC-2/3 VC-2R/3R	A	2/3	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
		LDI – Normal ou <i>Roaming</i>	A	País / Grupo	N/R	s	s	Min	n	n	s/n
	Móvel (Dados)	LDN	A/AB	n	N/R	n	s	Min	s/n	s/n	s/n
Softphone (Dados)	LDN/LDI	A/AB	n	N/R	n	s	Min	s/n	s/n	s/n	

Tipo do Meio de Acesso Origem	Tipo do Meio de Acesso Destino	Serviços/Su b-serviços	Paga-dor	Degrau	GH	Tipo do Des-tino	Dura-ção	Uni-dade	Assina-tura	Veloci-dade	QoS
Móvel (Dados)	Fixo	Local/LDN	A/B/AB	1/2/3/4	n	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDI	A/B/AB	País	n	s	s	Min	s/n	n	s/n
	Fixo Cabo (VoIP)	Local/LDN	A/AB/nenhum	1/2/3	n	s	s	Min	s/n	n	s/n
	Móvel	Local/LDN	A/B/AB	1/2/3	n	s	s	Min	s/n	n	s/n
		LDI	A/B/AB	País	n	s	s	Min	s/n	n	s/n
	Móvel (Dados)	Local/LDN	A/AB/nenhum	n	n	n	s/n	Min. / nenhum	s/n	s/n	s/n
Softphone (Dados)	Local/LDN/LDI	A/AB/nenhum	n	n	n	s/n	Min. / nenhum	s/n	s/n	s/n	
Softphone (Dados)	Fixo	Local/LDN/LDI	A/B/AB	País/nenhum	n	s	s	Min	s/n	s/n	s/n
	Fixo Cabo (VoIP)	Local/LDN/LDI	A/B/AB/nenhum	País/nenhum	n	s	s	Min	s/n	s/n	s/n
	Móvel	Local/LDN/LDI	A/B/AB	País/nenhum	n	s	s	Min	s/n	s/n	s/n
	Móvel (Dados)	Local/LDN/LDI	A/B/AB/nenhum	n	n	n	s/n	Min. / nenhum	s/n	s/n	s/n
	Softphone (Dados)	Local/LDN/LDI	A/B/AB/nenhum	n	n	n	s/n	Min. / nenhum	s/n	s/n	s/n

O QUADRO 4 é uma análise não exaustiva de como poderiam ser afetados os critérios de tarifação dos principais serviços de voz no caso de uma ampla convergência de redes e serviços, inclusive utilizando a arquitetura IMS (FREZZA, 2007b).

O pagador da chamada poderá continuar sendo o originador nos casos em que envolve apenas as redes fixas e móveis, exceto chamadas a cobrar que não foram consideradas nestes cenários. No entanto, quando a origem ou o destino da comunicação é via rede de dados, seja usando um terminal móvel ou a *Internet*, a tarifação das chamadas poderá ser mais complexa e depender de outros fatores, como marketing e publicidade, a serem acordados entre todas as entidades participantes da prestação dos serviços.

A distância poderá continuar como hoje quando envolver apenas as redes fixas e móveis, no entanto, quando envolve comunicação de voz via dados, passa a não fazer mais sentido, pois os recursos, como roteadores, não são usados em função da distância e sim pela topologia da rede, o que é praticamente inviável de ser utilizado, devido à dinamicidade da rede de dados.

O grupo horário de realização das chamadas é outro fator com características diferentes entre as redes de telefonia e a *Internet*, portanto na convergência do uso destas redes, este critério não deverá não ser utilizado até se conhecer o perfil de comportamento destes novos cenários.

O tipo de destino é um critério muito importante hoje. As diferenças tarifárias de chamadas para fixos ou móveis são significativas, este critério com a convergência das redes, onde o originador não saberá mais se está ligando para um fixo ou móvel, deverá causar uma mudança grande nos modelos tarifários. Quando a origem ou destino é através de terminais via comunicação de dados torna-se ainda mais complexo a utilização de critérios deste tipo. Contudo, a tecnologia IMS prevê a informação de tipo de terminal.

A duração é um critério que deve permanecer, pois significa o tempo de utilização dos recursos usados. A unidade de medida deverá continuar sendo o minuto, com subdivisão em décimos de minuto, ou seja, 6 segundos. Entretanto, quando a comunicação for apenas de dados, ela poderá ser substituída pelo volume de dados trafegados.

Atualmente, dentre os serviços de voz, apenas o serviço local de fixo para fixo é tratado como assinatura e possui uma franquia de uso incluída no valor da assinatura. No entanto, nos serviços de comunicação de dados são comuns este tipo de faturamento e é possível que venha a ser utilizado nestas condições.

A velocidade de acesso é um dos critérios de tarifação utilizados atualmente em meios de comunicação de dados e está relacionada com a banda efetiva de tráfego disponível, que é um fator diretamente associado à qualidade dos serviços. Embora a velocidade geralmente seja usada para o faturamento do meio de comunicação a qual a aplicação VoIP esteja sendo executada, ela também poderá ser um critério de tarifação utilizado para a própria comunicação de voz através de VoIP.

A qualidade de serviço (QoS) é um critério utilizado para comunicações de dados, e a qualidade da prestação dos serviços de voz percebida pelo cliente, é um critério que deverá passar a ser utilizado nas comunicações de voz.

Pode-se observar a partir do QUADRO 4, que apenas a duração e a qualidade do serviço são critérios passíveis de utilização na tarifação de uso dos serviços de voz em todos os cenários e que mesmo estes critérios, em alguns cenários, podem não ser utilizados. Com isto, pretendeu-se mostrar que os modelos de faturamento atualmente utilizados sofrerão grande impacto das novas tecnologias. A seguir é apresentada uma visão mostrando as tendências futuras do setor de telecomunicações.

5.6 Visão do futuro em telecomunicações

As empresas Operadoras de Telecomunicações investiram muito na infra-estrutura de suas redes e continuam investindo. Com a digitalização das redes, tornou-se possível prover uma série de serviços que antes eram providos por outras redes, assim como a criação e oferta de novos serviços. O oferecimento de serviços de vídeo e TV através das redes de Telecomunicações já são realidade.

Por outro lado, está surgindo uma série de empresas, algumas com concessões de SCM pela ANATEL, prestando serviços de comunicação de voz e imagem através da *Internet*. Elas utilizam a infra-estrutura das Operadoras, como acessos de banda larga ADSL, e dependendo do serviço não existe remuneração do uso destes meios. Os serviços gratuitos de Voz sobre IP através de *softphones* são um exemplo. Este tipo de serviço deve aumentar consideravelmente nos próximos anos na medida em que mais fornecedores de aplicativos de Informática vão incluindo opções de comunicação de texto, voz e imagens em seus pacotes de *softwares*.

Os aplicativos de comunicação via computador permitem uma quantidade de serviços maior que as redes fixas e móveis. São possíveis comunicações através de texto (*chat*), voz e imagens em tempo real, assim como é possível saber se o destinatário está ou não conectado em algum aplicativo de seu computador, com isto, pode-se escolher o tipo de comunicação, tais como: solicitar conversaçã via computador, deixar mensagens de voz em caixa postal, enviar mensagens de texto tipo *e-mail* ou tipo SMS para o celular, dentre outras.

As aplicações em computadores se interfuncionam com as redes fixas e móveis podendo realizar ou receber chamadas de voz destas redes, porém neste caso as redes são remuneradas e as chamadas não são gratuitas. Este tipo de comunicação já causou impactos no volume e nas tarifas dos serviços LDI via STFC e SMP, que são serviços relativamente caros devido aos recursos alocados em chamadas internacionais. Este tráfego que deixou de usar as redes fixas e móveis já é percebido também nos serviços LDN, na medida em que as pessoas se acostumam ao seu uso e aceitam uma qualidade geralmente menor em função de tarifas também menores ou gratuitas. Este tipo de comunicação deve causar um significativo impacto nos volumes de tráfego das redes fixas e móveis nos próximos anos.

5.6.1 Panorama das telecomunicações nos próximos anos

Segundo a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), relativas a Telefones Fixos e Celulares, Microcomputadores, *Internet*, Rádio e Televisão, os meios de Telecomunicações com maior penetração, são a Televisão e o Rádio com cerca de 90% dos domicílios, a Telefonia atinge cerca de 72% dos domicílios e apenas 20% possuem microcomputadores, sendo que destes apenas uma parte possui acesso a *Internet*, o que corresponde a 15% dos domicílios. Ou seja, o Brasil é um país onde as Telecomunicações e a Informática têm muito a crescer.

O Brasil possui hoje cerca de 188 milhões de habitantes segundo o IBGE e estima-se que 32 milhões de brasileiros, correspondentes a 21% da população com idade maior que 10 anos, já tenham acessado a *Internet*, no entanto, apenas 22 milhões possuem acessos e destes cerca de 15 milhões estão realmente ativos. Os usuários com Banda Larga são cerca de 5 milhões e este número vem crescendo nos últimos anos em taxas maiores que 50% ao ano e deverão continuar crescendo em taxas ainda maiores nos próximos anos. Alguns fatores devem contribuir para isto, como a tecnologia WiMAX para facilitar o acesso, a redução nos custos devido ganho de escala e programas governamentais de incentivo a inclusão digital.

O número de terminais telefônicos fixos em serviço está estagnado em cerca de 39 milhões e vem apresentando uma pequena redução. Esta tendência deverá permanecer nos próximos anos. Alguns fatores têm contribuído para isto, como a grande popularização dos celulares móveis, a entrada no mercado de empresas com outras tecnologias oferecendo acessos VoIP e empresas oferecendo pacotes de serviços *multiplay* em outras redes, como as de TV por assinatura. Existe uma ameaça ao negócio das Operadoras fixas caso permaneçam apenas oferecendo telefonia fixa tradicional. No entanto, novas tecnologias e a arquitetura IMS poderá viabilizar a prestação de uma série de novos serviços ampliando o negócio.

As Operadoras fixas deverão criar modelos de negócios ainda inexplorados para aumentar suas receitas oferecendo também *multiplay*, sendo banda larga através de acessos ADSL ou WiMAX e se associando a provedores de serviços e conteúdo para o oferecimento de TV por assinatura e outros serviços utilizando *Internet Protocol Television* (IPTV).

As Prestadoras de serviços móveis, praticamente dobraram em três anos o número de acessos móveis, passando de 50 milhões para 100 milhões e deverá continuar á tendência de crescimento se estabilizando próximo aos 150 milhões. Nos próximos quatro anos deverá também dobrar o faturamento, pois, além da continuidade de expansão do número de usuários, deverá ser implantada da rede de terceira geração, com oferta de serviços *multiplay*, incluindo vídeo e TV. A integração de acessos fixos e móveis deverá se concretizar nos próximos anos.

O uso crescente de IP permeando todas as redes e o aumento do uso de diferentes aplicativos na *Internet* deverá estimular o surgimento de identificações pessoais do tipo *Universal Resource Locator* (URL)³², substituindo a necessidade de uso de números telefônicos.

Os provedores e agregadores de conteúdo passarão a fazer parte da cadeia de valor de Telecomunicações e deverão representar cerca de 25% das receitas totais

³² URL significa Localizador Universal de Recursos, é o endereço de um recurso (ou pessoa) disponível em uma rede.

do setor. Este total de receitas que vem aumentando ano a ano deverá continuar aumentando, pois o setor está em expansão de número de usuários e de ofertas de novos serviços.

Nos próximos anos podem surgir operadoras virtuais, denominadas *Virtual Network Operator* (X-VNO), que utilizam a infra-estrutura das operadoras fixas ou móveis para prover seus serviços. Isto depende de regulamentação, que é um fator determinante para surgimento deste tipo de empresa no Brasil.

5.6.2 Panorama dos atuais serviços gratuitos

Quanto aos serviços gratuitos na *Internet*, pode-se considerar que as redes podem não garantir a banda necessária e a qualidade pode ficar comprometida. Isto poderia ser compensado com sofisticados processamentos nos terminais. No entanto, os provedores de acesso à *Internet* somente podem garantir banda para os serviços que conhecem, e serviços gratuitos tipo VoIP ainda são proprietários e o seu tráfego não pode ser identificado pelos provedores.

Serviços de vídeo podem transferir grande quantidade de informação. Se os provedores não identificam estes serviços, não podem estratificar o uso e tratá-los separadamente, inclusive fazendo planos tarifários flexíveis que usem volume, tempo, serviços e eventos das sessões, de acordo com o perfil de utilização dos usuários.

Um provedor de serviços *Internet* quando identifica os serviços, pode combiná-los e integrá-los gerando diferentes outros serviços. Pode-se argumentar que a comunidade da rede *Internet* será sempre mais ágil na geração de novos serviços. No entanto, um provedor de acesso *Internet* não pode garantir estabilidade, qualidade, segurança e facilidade de uso para serviços que não identifica. Ou seja, estes serviços continuarão a existir e até crescerão nos próximos anos, mas sem uma garantia de qualidade.

5.6.3 Evolução para IMS

Já existem aplicações VoIP gratuitas disponíveis na *Internet* e também sendo disponibilizadas na geração 3G de celulares. Apesar disto, as Operadoras e Prestadoras precisam conhecer e gerenciar o tráfego em suas redes. Isto só se torna possível com a arquitetura IMS.

A arquitetura IMS é uma resposta para as Operadoras controlarem e gerenciarem os serviços prestados através de seus recursos. No entanto, a implantação desta arquitetura não é simples; pelo contrário, é bem complexa e poderá ainda demorar alguns anos. No entanto, algumas funcionalidades previstas para serem implantadas com o IMS poderão ser antecipadas, como a integração entre os terminais fixos e móveis.

Está sendo previsto, pelas características da arquitetura IMS, que alguns serviços migrem para esta arquitetura e que outros continuem sendo oferecidos nas mesmas plataformas específicas de hoje. Os primeiros serviços previstos para migração para a arquitetura IMS são os baseados em sessão, como: conexões VPN³³ de voz, áudio-conferência, despacho de áudio (*Push-to-talk*, que é comunicação unidirecional, onde apenas um fala por vez), despacho de vídeo (*Push-to-video*, que é envio de vídeo unidirecional), jogos interativos entre usuários (*Interactive Gaming*) e comunicações via mensagens de texto (*Instant Messaging*). O serviço de transmissão contínua de vídeo (*Video Streaming*), apesar de não ser baseado em sessão, também está previsto para migração.

Os serviços que são prestados por equipamentos e aplicações dedicadas, como: telefônica pública, difusão de TV, mensagens de texto (SMS) ou multimídia (MMS) e acesso a *Internet*, dentre outros, são mais difíceis de serem migrados devido aos recursos dedicados.

³³ Rede privativa virtual: rede que utiliza a infra-estrutura de uma rede pública, tal qual a *Internet*, para fornecer recursos para a criação de uma rede privativa, com segurança.

5.6.3.1 Visão de futuros serviços

A arquitetura IMS poderá propiciar para ao usuário alguns serviços que hoje ainda não são possíveis com as tecnologias disponíveis. A seguir estão relacionados alguns dos possíveis futuros serviços (GORTON, 2005):

- Identificador de chamadas na TV – Quando o usuário estiver assistindo TV e o telefone fixo tocar, aparece o nome e a foto da pessoa na TV (caso seja uma pessoa cadastrada, senão aparecerá apenas o número originador). Poderá também aparecer um menu com várias opções sobre direcionamento da chamada, a ser selecionado pelo controle remoto da TV, como por exemplo:
 1. Desviar para caixa postal de voz (*voice mail*);
 2. Encaminhar para celular;
 3. Caso a chamada tenha sido originada em terminal móvel. Enviar automaticamente mensagem SMS para o originador chamar em outro horário;
 4. Outras possibilidades configuráveis.
- Transferência de chamada em andamento – Transferir uma chamada estabelecida ou uma chamada de áudio-conferência de um terminal fixo para um móvel ou vice-versa.
- Compartilhamento de arquivos – Acesso simultâneo a arquivos por vários usuários, através de diversos tipos de terminais, tais como: micro computador, celular, PDA etc.
- Terminal único fixo e móvel – Possuir apenas um terminal, com um único número, que funcione como fixo (tarifas de fixo) quando estiver na residência ou no trabalho e como celular móvel em outros locais.
- Contas distintas – Utilizar o mesmo terminal móvel para uso pessoal e negócio, com contas separas.

- Gerenciador de perfil de comunicações pessoais – Gerenciar o perfil de recepção de chamadas, podendo acessar através de microcomputadores, celular ou Televisão, para alterar o perfil de atendimento, configurando atendimento em terminais fixos, móveis, *smartphones*, *softphones* (em microcomputadores), caixas postais de voz etc. Utilizar vários critérios, tais como: horas do dia, tipo de dia (útil, sábado, domingo e feriado), linha ocupada (LO), linha não responde (NR) etc. Ativar avisos de recepção de chamadas, através da abertura de janelas em micro computador (*pop-up*), janelas de comunicadores via mensagens instantâneas (*Instant Messaging - IM*) ou correio eletrônico (*e-mail*) quando receber chamadas de usuários específicos. Verificar registros (*log*) de chamadas recebidas, atendidas, perdidas e originadas. Editar lista de contatos cadastrados. Configurar perfil de encaminhamento de chamadas recebidas usando serviço “siga-me”.

Pode-se observar, pelos exemplos apresentados, como serão os novos serviços convergentes. O faturamento terá que atender novas funcionalidades, possibilitando ao cliente sempre uma forma clara de identificação dos serviços utilizados e das tarifas aplicadas.

A seguir será mostrado uma outra ótica do faturamento, não mais sob o ponto de vista das Operadoras, Prestadoras e Provedores de serviços, mas sim sob a ótica de quem usa os serviços, ou seja, o cliente.

5.7 Análise do faturamento sob o ponto de vista do cliente

Nos itens anteriores foram mostrados como são prestados os serviços de Telecomunicações, como estão evoluindo as redes, as formas tradicionais de faturamento dos serviços e o quanto elas podem se alterar com a convergência das redes e as novas tecnologias que estão chegando a cada dia com maior velocidade. Este item, no entanto, pretende mostrar sob uma ótica diferente, como os clientes adquirem, usam e vêm as formas pelas quais pagam pelos serviços (FREZZA, 2007c).

5.7.1 Migração de serviços em ambientes corporativos

Em ambientes corporativos várias medidas estão sendo tomadas para a redução de despesas com Telecomunicações, tais como: uso da rede interna de dados para transporte do tráfego interno de voz utilizando VoIP; fidelização de uma Operadora no uso de serviços com CSP, ou seja, as corporações utilizam os CSP das Operadoras contratadas com melhores tarifas regionais ou nacionais; contratação de Prestadoras específicas para prestação de serviços móveis locais (VC-1), dentre outras medidas. Para isto, é importante que as organizações gerenciem seus recursos e conheçam seus perfis de tráfego, para que possam definir e implantar as melhores tecnologias tanto para comunicação de voz quanto de dados.

Este item dá uma visão de como as novas tecnologias podem alterar os cenários de Telecomunicações nas organizações corporativas. A FIG. 15 apresenta uma maneira de migração dos serviços convencionais de voz, prestados por vários *Private Automatic Branch eXchange* (PABX) de uma mesma empresa, interligados através de troncos E1 com as Operadoras fixas. A inovação tecnológica consiste em instalar equipamentos *Integrated Access Device* (IAD) nos troncos de conexão com as Operadoras possibilitando desviar o tráfego para uma Plataforma IP (*Backbone IP*) controlada e gerenciada pelo equipamento *Multimedia Communication Server* (MCS) utilizando o protocolo *Session Initiation Protocol* (SIP). Esta configuração permite tanto o encaminhamento do tráfego para entrega em outros pontos de acesso às Operadoras, quanto o encaminhamento para terminais de outras tecnologias tipo Wi-Fi, WiMAX, rede móvel ou diretamente a terminais telefônicos IP.

Neste contexto é possível migrar independentemente cada um dos serviços. Inicialmente pode-se migrar o tráfego interno da empresa utilizando a plataforma de comunicação de dados da própria empresa, isto dependendo do perfil de tráfego pode reduzir os custos com serviços telefônicos em mais de 50% como é típico verificar em empresas de vários setores.

O tráfego Local destinado à rede fixa também pode ser desviado, embora deva continuar sendo encaminhado para Operadora local, este caso pode não gerar benefícios financeiros, no entanto, onde há concorrência sempre é possível negociações.

Os tráfegos LDN e LDI quando desviados para a plataforma IP, podem ser entregues nas respectivas localidades de destino das chamadas, isto transforma os serviços LDN e LDI em Locais e reduz o valor dos serviços de tarifas LDN e LDI para tarifas Locais, representando uma significativa economia. No caso de serviços VC-1, estes podem ser entregues diretamente a Prestadora local de destino, sem que esta precise remunerar as Operadoras fixas com as tarifas de interconexão, isto pode também reduzir os custos.

Um cálculo de viabilidade de projetos de implantação de VoIP, como o mostrado, pode ser realizado em função da quantificação da economia a ser realizada com a implantação do projeto, comparada com o custo do próprio projeto. Este cálculo representa o retorno de investimento do projeto.

Entretanto a característica mais importante desta plataforma é que ela pode conectar vários tipos de terminais de acesso, interligados através de várias tecnologias, permitindo uma série de novos serviços que ficam apenas restritos pelas características de cada terminal. Por exemplo, são possíveis serviços tipo videofone apenas entre terminais que tenham câmeras e visores. Esta plataforma realiza este controle através do MCS.

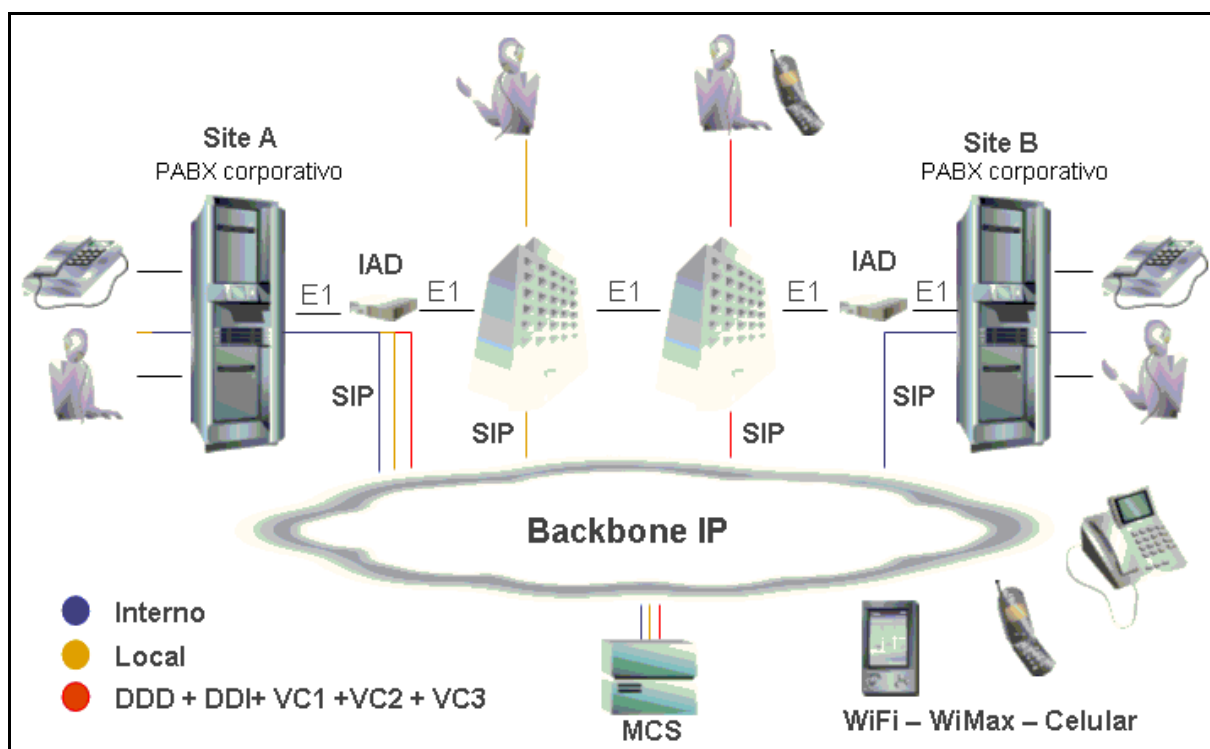


FIGURA 15 - Migração de serviços para plataformas IP

Para clientes corporativos, é possível escolher as melhores opções, baseado em análises de volume e perfil de tráfego, tal como, decidir ou não a implantação de projetos e realizar negociações diretas com as Operadoras para obter melhores tarifas. Essas negociações podem ser feitas diretamente com gerentes de contas das Operadoras, ou através de concorrência pública utilizando Editais, Requisições de Propostas (*Request for Proposal* - RFP) ou Pregões. Nestas concorrências empresas com maiores volumes de tráfego têm conseguido significativas reduções nas tarifas com relação aos planos básicos.

5.7.2 Perfil de tráfego

Um dos principais meios de relacionamento entre o cliente e a Prestadora de serviços de Telecomunicações é a fatura. Pela fatura, o cliente pode levantar seu perfil de tráfego e selecionar, dentre as tecnologias e respectivos métodos de tarifação e os planos de serviços ofertados pelo mercado, o que melhor lhe atende.

O perfil de tráfego é a quantificação da utilização de cada tipo de serviço, obtendo uma visão da totalização de quantidade de chamadas, de minutos e dos valores gastos com cada tipo de serviço. O conhecimento do perfil de tráfego de cada cliente permite que sejam contratados os melhores planos de serviços disponíveis, visando obter o melhor custo benefício com os serviços.

O perfil de tráfego varia de acordo com o tipo de organização, tais como: setor bancário, fabril, comércio exterior etc. O conhecimento do perfil de uso de tráfego de uma empresa é básico para se analisar a implantação de quaisquer projetos visando melhorias nas redes ou redução de custos em Telecomunicações.

O perfil de uso horário, conforme mostrado no GRAF. 1 do item 5.2.3.1, é uma importante informação de tráfego usada para analisar se é compensatório um plano com tarifas que variam por grupos horários ou se é melhor uma tarifa flat independente de horário.

Considerando as tecnologias de telefonia disponíveis hoje no mercado, é apresentado um método para redução de custos em Telecomunicações. Esse método é constituído por: levantamento do perfil de tráfego; elaboração de

ferramentas de simulações e negociações com as Operadoras. Nas consultorias onde este método foi aplicado nos últimos dois anos, os clientes conseguiram significativa redução de custos.

A seguir, são apresentados dois exemplos, que mostram resultados de levantamentos de perfil de tráfego utilizados como insumo para elaboração de ferramentas de análise e simulação, visando à renegociação dos planos de serviços.

5.7.2.1 Perfil de tráfego corporativo para serviços local e LDN

A TAB. 1 apresenta um exemplo típico de perfil de tráfego corporativo de uma empresa. Foram atribuídas algumas tarifas apenas para realização de comparação e simulação de custos entre os serviços. As tarifas não possuem relação com nenhuma Operadora específica. Esta TAB. 1 é uma ferramenta de simulação, no qual as tarifas propostas podem ser comparadas com os planos de serviços vigentes e servem de parâmetro para negociações com as Operadoras.

TABELA 1 - Perfil de tráfego local e LDN

Serviços	Chamadas	Minutos	Valor (R\$)	Tarifas	% Minutos	% Valor
Local	238.509	721.622,0	72.162,24	0,10	56,48%	23,03%
DDD	91.288	290.042,2	58.008,44	0,20	22,70%	18,52%
DDI	2.005	9.126,5	9.126,45	1,00	0,71%	2,91%
VC1	100.089	185.798,4	130.058,88	0,70	14,54%	41,52%
VC2	3.188	6.824,5	6.824,45	1,00	0,53%	2,18%
VC3	13.728	34.082,2	34.082,23	1,00	2,67%	10,88%
0300	6.183	30.108,9	3.010,89	0,10	2,36%	0,96%
Total	454.991	1.277.605,0	313.273,57		100,00%	100,00%

O GRAF. 3 apresenta graficamente os valores da TAB. 1. Esta forma de apresentação permite a visualização das dimensões de uso e de custo dos serviços.

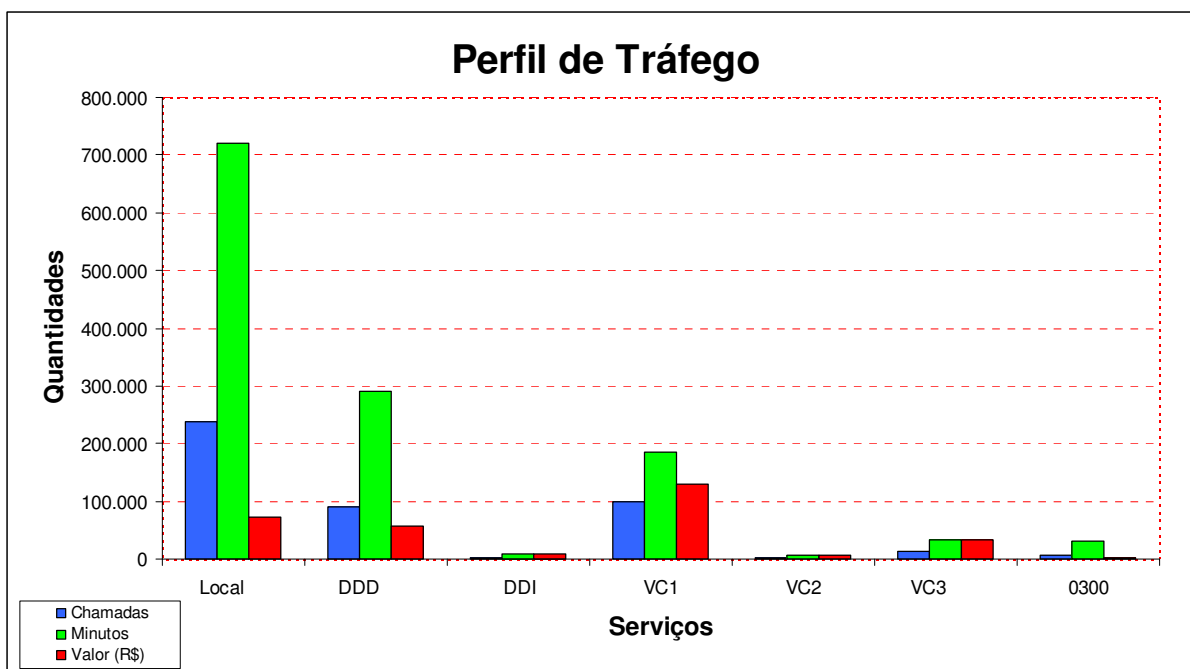


GRÁFICO 3 - Gráfico de perfil de tráfego local e LDN

Nota-se pelo GRAF. 3, que embora o serviço mais utilizado seja o de chamadas locais para fixos, o serviço de maior relevância financeira é o de chamadas locais para móveis (VC-1). Na verdade o serviço VC-1 representa apenas 25,74% do volume de minutos do serviço local fixo, enquanto que em valor é 80% maior.

Observa-se também através do GRAF. 3, que o tempo médio de uma chamada de serviço local fixo ou DDD, é da ordem de três minutos, enquanto que para serviço móvel é cerca de dois minutos.

5.7.2.2 Perfil de tráfego de serviços 0800

Este item apresenta um perfil hipotético de tráfego de serviços 0800, onde um cliente possui parte de seu tráfego sendo provido por uma Operadora, que será denominada de A, e outra parte provida por outra Operadora que será denominada de B, conforme a TAB. 2.

TABELA 2 - Perfil de tráfego 0800

Serviços 0800	Chamadas	Totais de Minutos	% Minutos	Valores Obtidos	Tarifas Aplicadas
Local/DDD - Operadora A	1.587.758	3.660.635,2	56,36%	366.063,52	0,1000
Local/DDD - Operadora B	1.096.777	1.674.743,2	25,79%	184.221,75	0,1100
Móvel - Operadora A	182.085	959.638,2	14,78%	671.746,74	0,7000
Móvel - Operadora B	99.498	199.633,4	3,07%	119.780,04	0,6000
Total	2.966.118	6.494.650,0	100,00%	1.341.812,05	

Conforme se pode observar, 71,14% do tráfego está com a Operadora A e 28,86% está com a Operadora B. Pode-se constatar também que 82,15% são chamadas para 0800 originadas em telefones fixos e 17,85% são originadas em terminais móveis. Aplicando-se as tarifas mostradas na última coluna foram obtidos os respectivos valores apresentados na coluna Valores Obtidos.

Será considerada a hipótese de que se deseja migrar todo o tráfego para uma das empresas. À primeira vista pode parecer que, como o maior tráfego é de origem fixa, deve-se migrar para a empresa A, com melhores tarifas fixas. Entretanto, realizando uma simulação conforme mostrada no TABELA 7, se vê que a melhor opção é a empresa B, pois o valor total dos serviços com origem em terminais móveis é muito significativo.

TABELA 3 - Simulação de tarifas 0800

Serviços 0800	Totais de Minutos	Valores	Tarifas Empr. A (R\$/min)	Simulação Empresa A	Tarifas Empr. B (R\$/min)	Simulação Empresa B	Valor de Diferença	% Diferença
Local/DDD - Operadora A	3.660.635,2	366.063,52	0,1000	366.063,52	0,1100	402.669,87	-36.606,35	-10,00%
Local/DDD - Operadora B	1.674.743,2	184.221,75	0,1000	167.474,32	0,1100	184.221,75	-16.747,43	-9,09%
Móvel – Operadora A	959.638,2	671.746,74	0,7000	671.746,74	0,6000	575.782,92	95.963,82	14,29%
Móvel – Operadora B	199.633,4	119.780,04	0,7000	139.743,38	0,6000	119.780,04	19.963,34	16,67%
Total	6.494.650,0	1.341.812,05		1.345.027,96		1.282.454,58	62.573,38	4,66%

A TAB. 3 mostra que uma redução de R\$ 0,10 no valor da tarifa dos serviços originados em móveis representa uma economia de R\$ 95.963,82, enquanto que o aumento de R\$ 0,01 nos serviços originados em fixos representa um aumento de R\$

36.606,35. Observa-se que embora a tarifa de serviços originados em fixo, que são 56,36% do tráfego, esteja aumentando, a redução da tarifa dos serviços originados em móveis, que são apenas 14,78% do tráfego, implica em um valor total menor.

Este exemplo pretende mostrar que a análise do perfil de tráfego é um fator determinante na escolha de planos de serviços.

6 CONCLUSÃO

Neste capítulo estão apresentadas as conclusões obtidas neste trabalho e comentados os pontos fortes e fracos, bem como indicadas as linhas de estudos futuros.

Este trabalho procurou mostrar as mudanças nos modelos de negócio de Telecomunicações que têm ocorrido e continuarão ocorrendo num ritmo ainda mais intenso nos próximos anos. Este ritmo é determinado pelo mercado e pela depreciação dos investimentos já realizados nas atuais tecnologias. Procurou-se também mostrar os impactos que estas transformações estão trazendo para os prestadores e clientes dos serviços de Telecomunicações.

A convergência dos setores de Telecomunicações e de Informática, impulsionada pela *Internet*, tem viabilizado o acesso aos mesmos serviços através de diversos meios e utilizando diversos tipos de terminais. As redes de computadores com fio e sem fio, as redes telefônicas fixas e móveis e as redes de TV por assinatura estão convergindo na prestação dos serviços de Telecomunicações, tornando-se *multiplay*. Isto está gerando uma nova cadeia de valor com o oferecimento de serviços convergentes.

A utilização da NGN e a convergência das redes e dos meios de acesso têm possibilitado a prestação de nova gama de serviços convergentes, incluindo novos serviços de valor adicionado. A arquitetura IMS promete a integração de vários serviços e a criação de muitos outros que hoje ainda nem são cogitados. Novos modelos de negócio estão surgindo a cada dia, com a inclusão de novas entidades em parcerias para o oferecimento de novos serviços. Os serviços de valor adicionado envolvendo comunicação de voz, dados, imagens e vídeo, começam a se destacar e ganhar importância no conjunto de serviços de Telecomunicações.

Foram apresentadas as principais tecnologias das redes fixa, móvel e TV utilizadas atualmente na prestação de serviços de Telecomunicações e analisadas as possíveis evoluções tecnológicas em cada uma delas, mostrando a viabilidade da

convergência entre elas, assim como, o quanto cada nova tecnologia auxilia ou prejudica cada tipo de empresa em Telecomunicações.

A tarifação e o faturamento de serviços prestados pelas redes NGN e por redes convergentes representam uma mudança de paradigma para os sistemas de faturamento. Alguns serviços requerem funcionalidades de análise de conteúdo, monitoramento de uso, análise da qualidade de serviço, remuneração e repasse para toda a cadeia de valor envolvida. Tais funcionalidades exigem flexibilidade dos sistemas de faturamento e interconexão, bem como integração com outros sistemas, tanto das próprias Prestadoras quanto das demais entidades participantes. A dinamicidade do setor exige sistemas de faturamento de terceira geração que se propõem a atender estes requisitos, ainda que cada Operadora ou Prestadora de Telecomunicações possua suas próprias peculiaridades.

Foram abordadas as principais funcionalidades de cada um dos módulos que compõem os sistemas de faturamento, relacionando-os com os modelos propostos pelos principais fóruns de padronização, mostrando seus principais inter-relacionamentos, assim como os relacionamentos com outras entidades.

Foram tratadas as tendências de futuras tecnologias, gerando futuros cenários de prestação de serviços e seus modelos de negócio. Estes cenários foram analisados sob os aspectos de tarifação e faturamento, mostrando que os critérios utilizados atualmente podem sofrer grande impacto destas novas tecnologias. Foi apresentada também uma visão de futuro do setor de Telecomunicações nos próximos anos, incluindo possíveis novos serviços que poderão se viabilizar com as novas tecnologias.

Finalmente foi mostrado o faturamento sob outra ótica, a do cliente. Foi apresentada uma visão de novas tecnologias em ambientes corporativos e abordada a importância da análise do perfil de tráfego pelos clientes.

Este trabalho abrangeu um tema vasto e não se aprofundou em detalhes de aspectos operacionais. Sugere-se para estudos futuros, a análise do modelo de negócio de cada uma das novas tecnologias, explorando as diversas possibilidades de prestação de serviços e seus respectivos faturamentos. Podem também ser

analisados novos critérios para tarifação, como a qualidade de serviço percebida pelo cliente.

A realização de auditorias em todas as interfaces dos módulos dos sistemas de faturamento faz parte da área de Garantia de Receita e não foi abordada neste trabalho, ficando também como sugestão para estudos futuros.

Espera-se que este trabalho possa proporcionar melhor compreensão dos aspectos relacionados ao faturamento de serviços de Telecomunicações, tanto aos profissionais da área, quanto aos usuários de serviços de Telecomunicações.

7 REFERÊNCIAS

3GPP: 3rd Generation Partnership Project. **TECHNICAL REPORT TR 22.115**, v. 6.7.0, Service aspects; Charging and Billing (Release 7). 2006a. Disponível em: <<http://www.3gpp.org/>>. Acesso em: 16 out. 2006.

3GPP: 3rd Generation Partnership Project. **TECHNICAL REPORT TR 23.002**, v. 7.1.0, Network Architecture (Release 7). 2006b. Disponível em: <<http://www.3gpp.org/>>. Acesso em: 16 out. 2006.

3GPP: 3rd Generation Partnership Project. **TECHNICAL REPORT TR 23.802**, v. 7.0.0, Architectural enhancements for end-to-end Quality of Service (QoS) (Release 7). 2005. Disponível em: <<http://www.3gpp.org/>>. Acesso em: 16 out. 2006.

3GPP: 3rd Generation Partnership Project. **TECHNICAL REPORT TR 32.240**, v. 7.0.0, Charging architectures and principles (Release 7). 2006c. Disponível em: <<http://www.3gpp.org/>>. Acesso em: 16 out. 2006.

AGÊNCIA ESTADO. TVA lança portabilidade da TV enquanto desenvolve acesso móvel WiMAX. **Yahoo! Notícias**, São Paulo, 31 jul. 2006. Agência Estado, Tecnologia, p. 1. Disponível em: <<http://br.news.yahoo.com/060731/25/17cfu.html>>. Acesso em: 31 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **DECRETO Nº 2.197**, Serviço Limitado Especializado (SLE), 8 abr. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2197.htm>. Acesso em: 30 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 73**, Regulamento dos Serviços de Telecomunicações, 25 nov. 1998a. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/biblioteca/resolucao/1998/regulamento_resolucao73_1998.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 86**, Regulamento de Numeração do Serviço Telefônico Fixo Comutado, 30 dez. 1998b. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Resolucao/1998/anexo_res_86_1998.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 190**, Regulamento para Uso de Redes de Serviços de Comunicação de Massa por Assinatura para o Provimento de Serviços de Valor Adicionado, 29 nov. 1999. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Resolucao/1999/anexo_res_190_1999.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 261**, Regulamento sobre critérios tarifários para a prestação do Serviço Telefônico Fixo

Comutado destinado ao uso do público em geral – STFC, nas chamadas envolvendo usuários do Serviço Móvel Pessoal – SMP, 24 maio 2001a. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/resolucao/2001/anexo_res_261_2001.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 272**, Regulamento do Serviço de Comunicação Multimídia, 9 ago. 2001b. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/resolucao/2001/anexo_res_272_2001.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 284**, Regulamento Técnico para a Prestação do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens e do Serviço de Retransmissão de Televisão, 7 dez. 2001c. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/resolucao/2001/anexo_res_284_2001.pdf>. Acesso em: 29 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 301**, Regulamento de Numeração do Serviço Móvel Pessoal - SMP, 20 jun. 2002a. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Resolucao/2002/anexo_res_301_2002.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 316**, Regulamento do Serviço Móvel Pessoal (SMP), 27 set. 2002b. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/resolucao/2002/anexo_res_316_2002.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 373**, Regulamento sobre áreas locais para o serviço telefônico fixo comutado destinado ao uso do público em geral – STFC, 3 jun. 2004. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/resolucao/2004/anexo_res_373_2004.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 404**, Regulamento do Serviço Móvel Especializado, 5 maio 2005a. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Resolucao/2005/anexo_res_404_2005.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 410**, Regulamento Geral de Interconexão, 11 jul. 2005b. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Resolucao/2005/anexo_res_410_2005.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 424**, Regulamento de tarifação do serviço telefônico fixo comutado destinado ao uso do público em geral – STFC, prestado no regime público, 6 dez. 2005c. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/resolucao/2005/anexo_res_424_2005.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. **RESOLUÇÃO Nº 426**, Regulamento do Serviço Telefônico Fixo Comutado, 9 dez. 2005d. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/resolucao/2005/anexo_re_s_426_2005.pdf>. Acesso em: 14 out. 2006.

ARAÚJO, M. C. P. Convergência digital. In: FUTURECOM, 2006, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Curitiba: Provisuale Participações, 2006. Disponível em: <http://www.futurecom2007.com.br/s_pal2006.html>. Acesso em: 13 jan. 2007.

ASTERISK: the open source PBX. Version 1.4. 2006. Disponível em: <<http://www.asterisk.org/>> e <<http://www.asteriskbrasil.org/>>. Acesso em: 15 out. 2006.

AURÉLIO, BUARQUE DE HOLANDA FERREIRA. **Dicionário Aurélio Eletrônico Século XXI**, 1. ed. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 1999. 3v.

BRASIL. Ministério das Comunicações. Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). **Lei Geral das Telecomunicações Nº 9.472**, 16 jul. 1997. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/leis/leigeral/leigeral.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2006.

COMER, D. E. **Interligação em redes com TCP/IP**. 5. ed. São Paulo: Campus, 2006.

ETSI: European Telecommunications Standards Institute. **ETSI TS 101 329-2**, version 2.1.3, Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 3; End-to-end Quality of Service in TIPHON systems; Part 2: Definition of speech Quality of Service (QoS) classes, jan. 2002a. Disponível em: <<http://www.etsi.org>>. Acesso em: 18 out. 2006.

ETSI: European Telecommunications Standards Institute. **ETSI TS 101 329-5**, version 1.1.2, Telecommunications and Internet Protocol Harmonization over Networks (TIPHON) Release 3; End-to-end Quality of Service in TIPHON systems; Part 5: Quality of Service (QoS) measurement methodologies, de Janeiro de 2002b. Disponível em: <<http://www.etsi.org>>. Acesso em: 18 out. 2006.

FERREIRA, W. MVNOs operadoras celulares sob medida. **Jornal Telecom**. São Paulo, p. 20-23, 17 maio 2006. Disponível em: <<http://www.jornalTelecom.com.br/plano/jt/calandra.nsf/0/8325693D0061D46F0325714C006DFC5B?OpenDocument&smmercado>>. Acesso em: 14 out. 2006.

FERREIRA, W. NGN não dá mais para segurar: começam os investimentos. **Jornal Telecom**. São Paulo, p. 4-10, 22 set. 2005. Disponível em: <<http://www.jornalTelecom.com.br/plano/jt/archive2005.nsf/0/0325712600160C0D0325701900700986?OpenDocument&smmercado>>. Acesso em: 14 out. 2006.

FONSECA, F. Com a terceira geração, o billing deixa de ser problema. **Jornal Telecom**, São Paulo, 10 set. 2004. Disponível em: <<http://www.jornalTelecom.com.br/Plano/jt/archive2004.nsf/0/83256F890010876C03256EDD007B29A9?OpenDocument&smmercado>>. Acesso em: 14 out. 2006.

FRANSMAN, M. Evolution of the telecommunications industry into the internet age. **Communications & Strategies**, n. 43, p. 57-113, 2001a. Disponível em: <<http://www.Telecomvisions.com/articles/pdf/FransmanTelecomsHistory.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2006.

FRANSMAN, M. Mapping the evolving telecoms industry: the uses and shortcomings of the layer model. **Telecommunications Policy**, v. 25, n. 8/9, Sept./Oct. 2001b, p. 647-649. Disponível em: <<http://www.Telecomvisions.com/articles/pdf/layermap.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2006.

FRANSMAN, M. **Telecoms in the internet age: from boom to bust to...?**, New York: Oxford University, Sept. 2002, 290p.

FREZZA, J.F. Requisitos de *revenue sharing* em *billing* de conteúdo, 2002. **Anais eletrônicos...** Campinas: Fundação CPqD, 2002. (Relatório da Pesquisa Aplicada Billing de Conteúdo)

FREZZA, J.F. Remuneração da cadeia de valor para a nova geração de serviços de valor agregado em telecomunicações. In: CPQD INOVAÇÃO, 2003a, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: Fundação CPqD, 2003. (Apresentação da Pesquisa Aplicada Billing de Conteúdo)

FREZZA, J.F. Billing baseado em uso: conteúdo ou não?, In: BILLING BSS/OSS CONGRESS, 4., 2003b, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: International Business Communication (IBC), 2003. Disponível em: <<http://www.ibcbrasil.com.br>>. Acesso em: 14 out. 2003.

FREZZA, J.F; BASTOS M.R. Modelos de faturamento em telecomunicações decorrentes da convergência das redes e serviços, In: SIMPÓSIO DE TRABALHOS DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2. 2005. **Anais...** Campinas: PUC Campinas, 2005.

FREZZA, J.F; BASTOS M.R. Convergência de redes e serviços em telecomunicações. **Science & Technology Magazine**, Campinas, n. 15, mar. 2007a.

FREZZA, J.F; BASTOS M.R. Impactos da convergência de redes e serviços na gestão de faturamento em telecomunicações. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (CONTECSI), 4., 2007b. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2007.

FREZZA, J.F; BASTOS M.R. Inovações tecnológicas e faturamento na ótica do cliente. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (CONTECSI), 4., 2007c. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2007.

GORTON, D. Real-time interactive communications: beyond VoIP (Telcordia Technologies). In: TELEMANAGEMENT FORUM REGIONAL SUMMIT. Rio de Janeiro, 2005. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: TeleManagement Forum, 2005. Disponível em: <<http://www.tmforum.org/browse.aspx?catid=2360>>. Acesso em: 15 out. 2006.

IETF: Internet Engineering Task Force, SIP Working Group. **RFC 2543**, SIP: Session Initiation Protocol, mar. 1999. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2543.txt?number=2543>>. Acesso em: 21 out. 2006.

IETF: Internet Engineering Task Force, SIP Working Group. **RFC 3031**, MPLS: Multi Protocol Label Switching, jan. 2001. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc3031.txt>>. Acesso em: 05 out. 2006.

IETF: Internet Engineering Task Force, SIP Working Group. **RFC 3261**, SIP: Session Initiation Protocol, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt>>. Acesso em: 21 out. 2006.

IPDR.org. **Network data management**: usage (NDM-U) for IP-Based services, version 3.1.1, 9 oct. 2002. Disponível em: <<http://www.ipdr.org/>>. Acesso em: 14 out. 2006.

IPDR.org. **Business solution requirements**: supplier/partner settlements (S/PS) for next generation IP-Based services, version 1.0.0.1, nov. 2004a. Disponível em: <<http://www.ipdr.org/>>. Acesso em: 14 out. 2006.

IPDR.org. **Service specification**: public WLAN access, Version 3.5-A.0.1, nov. 2004b. Disponível em: <<http://www.ipdr.org/>>. Acesso em: 14 out. 2006.

IPDR.org. **Network data management**: usage (NDM-U) for IP-Based services, service specification, voice over IP (VoIP), Version 3.5-A.0.1, nov. 2004c. Disponível em: <<http://www.ipdr.org/>>. Acesso em: 14 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **SERIES D**, General Tariff Principles, [1988-2006a]. Disponível em: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-D/e>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **G.1010**, End-user multimedia QoS categories, nov. 2001a. Disponível em: <<http://www.itu.int/ITU-T/>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **P.562**, Analysis and interpretation of INMD voice-services measurements, may 2000. Disponível em: <<http://www.itu.int/ITU-T/>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **P.800**, Methods for subjective determination of transmission quality, aug. 1996. Disponível em: <<http://www.itu.int/ITU-T/>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **P.831**, Subjective performance evaluation of network echo cancellers, jan. 1998a. Disponível em: <<http://www.itu.int/ITU-T/>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **P.862**, Perceptual evaluation of speech quality (PESQ), an objective method for end-to-end speech quality assessment of narrowband telephone networks and

speech codecs, Feb. 2001b. Disponível em: <<http://www.itu.int/ITU-T/>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **SERIES Q**, Switching and signaling, [1988-2006b]. Disponível em: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-Q/en>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **M.3050, M.3050.0, M.3050.1, M.3050.2, M.3050.3 e M.3050.4**, enhanced Telecommunications Operations Map, jul. 2004. Disponível em: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-M/e>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **SERIES X**, Data networks, open system communications and security, [1988-2006c]. Disponível em: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-X/en>>. Acesso em: 15 out. 2006.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **Y.100**, General overview of the Global Information Infrastructure standards development, jun. 1998b. Disponível em: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-Y/e>>. Acesso em: 3 jan. 2007.

ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. **Y.1541**, Network Performance Objectives for IP-Based Services, Feb. 2006. Disponível em: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-Y/e>>. Acesso em: 15 out. 2006.

LOSCHWITZ, M. Monte um sistema VoIP doméstico com o Asterisk, VoIP em casa. **Linux Magazine**, São Paulo, n. 18, p. 24-28, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.linuxmagazine.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2006.

MAGRO, J. C. **Estudo da qualidade de voz em redes IP**. 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000365297>>. Acesso em: 14 out. 2006.

MATURO, J. Billing, Cobrança até por demanda. **Jornal Telecom**. São Paulo, 6 jul. 2004. Disponível em: <<http://www.jornalTelecom.com.br/Plano/jt/archive2004.nsf/0/83256F890010876C03256EAD006AE2AE?OpenDocument&smmercado>>. Acesso em: 14 out. 2006.

MOHERDAUI, W. Billing: o desafio de acompanhar as inovações do marketing. **Jornal Telecom**. São Paulo, 17 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.jornalTelecom.com.br/Plano/jt/calandra.nsf/0/8325693D0061D46F0325710F007AE36A?OpenDocument&smmercado>>. Acesso em: 14 out. 2006.

MORO, J. R. Utilizando a infra-estrutura de billing como diferencial em produtos e serviços (GVT Case Study). In: BILLING LATIN AMERICA, 6., 2005, Rio de Janeiro.

Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: International Business Communications (IBC), 2005. Disponível em: <<http://www.ibcbrasil.com.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2006.

NERY, C. L. Triple play: uma guerra, com efeitos especiais. **Jornal Telecom**. São Paulo, p. 4-13, 3 out. 2005. Disponível em: <<http://www.jornalTelecom.com.br/plano/jt/archive2005.nsf/0/0325712600160C0D0325703E006E9D9C?OpenDocument&smmercado>>. Acesso em: 14 out. 2006.

NERY, C. L. IMS: a grande promessa para 2007. **Jornal Telecom**. São Paulo, 18 set. 2006. Disponível em: <<http://www.jornalTelecom.com.br/plano/jt/calandra.nsf/0/8325693D0061D46F032571B90056CA55?OpenDocument&smmercado>>. Acesso em: 14 out. 2006.

PEREZ, C. **Technological revolutions and financial capital**: the dynamics of bubbles and golden ages. United Kingdom: Edward Elgar, 2002.

PICHON, F. **Multimedia messaging**, 2002. 72f. Dissertação (Mestrado em Informática) - École des Hautes Études Commerciales, Université de Lausanne. Lausanne, 2002. Disponível em: <http://www.hec.unil.ch/cms_inforge/FlorentPichon.pdf>. Acesso em: 21 out. 2006.

PRICING and billing for content issue 2: content service case studies, evolving business model for content billing, **Chorleywood publications**, set. 2002. Disponível em: <http://www.mindbranch.com/about/publisher_info.jsp?action=search&pubcode=144&industry=sw&sort_by=d&keywords=&pagenum=1>. Acesso em: 14 out. 2006.

REITTER, J. Uma nova abordagem sobre telefonia. **Linux Magazine**, São Paulo, n. 3, p. 22-26, outubro 2004.

SOARES, L; LEMOS, G; COLCHER, S. **Redes de computadores**: das LANs, MANs e WANs às redes ATM, 2. ed. São Paulo: Campus, 1995. 705p.

SPÄTH, T. Nasce uma estrela das telecomunicações: instalando e configurando o Asterisk. **Linux Magazine**, São Paulo, n. 3, p. 27-32, out. 2004. Disponível em: <<http://www.linuxmagazine.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2006.

TMFORUM: TeleManagement Forum. **GB921, enhanced Telecom Operations Map (eTOM)**. The business process framework for the information and communications services industry. Version 6.1, nov. 2005a. Disponível em: <<http://www.tmforum.org/>>. Acesso em: 21 out. 2006.

TMFORUM: TeleManagement Forum. **TMF053, The NGOSS Technology-Neutral Architecture**, Release 6.0, Member Evaluation. Version 5.3., nov. 2005b. Disponível em: <<http://www.tmforum.org/>>. Acesso em: 21 out. 2006.

8 BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ASIA PACIFIC BILLING CONFERENCE (Tarifica Billing), 2000, Kuala Lumpur, Malaysia. **Anais eletrônicos...** Kuala Lumpur: 2000.

AVAYA EVOLUTION FORUM, 2005, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Avaya, 2005. Disponível em: <<http://www.avayaforum.com.br/2005/index.htm>>. Acesso em: 30 maio 2005.

AVAYA EVOLUTION FORUM, 2006, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Avaya, 2006. Disponível em: <<http://www.avayaforum.com.br/2006/index.htm>>. Acesso em: 23 maio 2006.

BILLING LATIN AMERICA, 6., 2005, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: International Business Communications (IBC), 2005. Disponível em: <<http://www.ibcbrasil.com.br/>>. Acesso em: 27 out. 2005.

BILLING WORLD, 2003, Miami Beach, Florida. **Anais eletrônicos...** Miami: TeleStrategies, 2003. 1 CD-ROM.

BILLING WORLD, 2006, Miami Beach, Florida. **Anais eletrônicos...** Miami: TeleStrategies, 2006. 1 CD-ROM. Disponível em: <<http://www.telestrategies.com/BOSS06/index.cfm>>. Acesso em: 15 maio 2006.

CONVERGENT BILLING, 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: International Business Communications (IBC), 2001.

CONVERGENT BILLING, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: International Business Communications (IBC), 2002.

ICT-OSA/PARLEY WORKSHOP BRASIL, 2006, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: Fundação CPqD, 2006.

IMS FORUM, 2006, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Provisuale Promoções e Eventos, 2006. Disponível em: <<http://www.imsforum.com.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2006.

FUTURECOM, 2006, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Curitiba: Provisuale Participações, 2006. Disponível em: <http://www.futurecom2007.com.br/s_pal2006.html>. Acesso em: 13 jan. 2007.

PAINEL TELEBRASIL, 49., 2005, Costa do Sauípe. **Anais eletrônicos...** Costa do Sauípe: Telebrasil, 2005. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/painel/49/index.asp?m=capa.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2005.

PAINEL TELEBRASIL, 50., 2006, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Telebrasil, 2006. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/painel/50/index.asp?m=capa.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2006.

SILVA, Ana Lúcia Rodrigues da, **Monografia fácil**: ferramentas e exercícios. São Paulo: DVS, 2004.

SITICOM GROUP, IT & TELECOM CONSULTING, **The UMTS Technology & Billing Challenge**. London: PBI Media, 2001. 335p. Disponível em: <<http://www.billing.co.uk/>>. Acesso em: 21 out. 2002.

TELESTRATEGIES BILLING CONGRESS, 2000, Washington D.C; USA. **Anais...** Washington D.C.: TeleStrategies, 2000.

VOIP LATIN AMERICA, 2., 2005, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: International Business Communications (IBC), 2005. Disponível em: <<http://www.ibcbrasil.com.br/>>. Acesso em: 27 out. 2005.