

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TELEINFORMÁTICA E REDES DE**  
**COMPUTADORES**

**RAPHAEL AUGUSTO KRAFT**

**IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2011**

**RAPHAEL AUGUSTO KRAFT**

**IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Teleinformática e Redes de Computadores, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Nabas

**CURITIBA**

**2011**

RAPHAEL AUGUSTO KRAFT

TÍTULO DA MONOGRAFIA: **IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Teleinformática e Redes de Computadores, Departamento Acadêmico de Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Curitiba, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof.Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas – Orientador



Prof. Dr. Walter Godoy Junior



Prof. Dr. Walter Godoy Junior

Coordenador do  
Curso de Pós-Graduação em  
Teleinformática e Redes de Computadores

Nota: **9,0 (NOVE INTEIROS)**

A minha esposa, Lucimara, pelo amor maior; a minha filha Raphaela Luísa, pela alegria incansável; e a meus pais João Conrado e Ecleia, pela dedicação sem fim.

## **AGRADECIMENTOS**

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Kleber, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Eu denomino meu campo de Gestão do  
Conhecimento, mas você não pode  
gerenciar conhecimento. Ninguém pode.  
O que você pode fazer, o que a empresa  
pode fazer é gerenciar o ambiente que  
otimize o conhecimento. (PRUSAK,  
Laurence, 1997)

## RESUMO

KRAFT, Raphael Augusto. **IP Multimedia Subsystem (IMS)**. 2011. 34 f. Monografia (Especialização em Teleinformática e Redes de Computadores - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

O efeito da convergência ou de toda essa evolução tecnológica se mostra um panorama complexo onde usuários querem mobilidade e a integração dos serviços, as operadoras procuram meios de prover esta demanda. E neste cenário que a tecnologia baseada em redes IP (Internet Protocol) vem atraindo estudos e padronizações por parte dos órgãos internacionais para normatizar um padrão que seja utilizado e possa se integrar com outras redes sem perder a eficiência, segurança e qualidade das redes existentes. O IP Multimedia Subsystem (IMS) tem como função integrar todos os serviços multimídia e também de integrar a rede legada já existente com uma arquitetura funcional dividida em pontos de referência com funções específicas. E o propósito deste projeto é apresentar as funções, os pontos de referência e os serviços que o IMS pode prover.

**Palavras-chave:** Convergência. Mobilidade. Padronização. Arquitetura. IMS.

## **ABSTRACT**

KRAFT, Raphael Augusto. **IP Multimedia Subsystem (IMS): 2011**. 34 f. Monografia Especialização em Teleinformática e Rede de Computadores. - Federal Technology University - Paraná. Curitiba, 2011.

The effect of convergence or of all these developments is shown a complex scenario where users want mobility and integration of services, operators are seeking ways to provide this demand. And this scenario is that the technology based on IP networks (Internet Protocol) has attracted studies and standards by international bodies to regulate a standard that is used and can be integrated with other systems without losing the efficiency, safety and quality of existing networks. The IP Multimedia Subsystem (IMS) has the function of integrating all multimedia services and also to integrate the existing legacy network architecture with a functional split into a reference point with specific functions. And the purpose of this project is to provide the functions, reference points and the services that the IMS can provide.

**Keywords:** Convergence. Mobility. Standardize. Architecture. IMS.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – TISPAN IMS em seu ambiente .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Figura 2 - Overview IMS.....	<b>Erro! Indicador não definido.8</b>
Figura 3 – Serviços adicionais da arquitetura.....	20
Figura 4 - Exemplo genérico da estrutura do HSS e as interfaces básicas.....	22
Figura 5 – Funções lógicas do HSS .....	23
Figura 6 – Resumo funcional da arquitetura IPTV para o IMS.....	<b>Erro! Indicador não definido.5</b>
Figura 7 – Arquitetura funcional dos serviços IPTV.....	26

## LISTA DE SIGLAS

AF	Application Function
AS	Application Server
ASF	Application Server Function
BCSM	Basic Call State Model
BGF	Border Gateway Function
CAMEL	Customized Application for Mobile Enhanced Logic
CCBS	Call Control on Busy Subscriber
CSCF	Call Session Control Function
E-CSCF	Emergency- Call Session Control Function
IBCF	Intermediate Breakout Control Function
ICSF	Interrogation –Call Session Control Function
IM-MGW	IP Multimedia – Media Gateway
IMS	IP Multimedia Subsystem
IN	Intelligent Network
INAP	IN Application Part
IN-SCF	Intelligent Network Switching Control Function
IP-CAN	IP-Connectivity Access Network
ISDN	Integrated Services Digital Network
MGCF	Media Gateway Control Function
MGF	Media Gateway Function
MM	Multimedia
MFRC	Multimedia Resource Function Controller
MFRP	Multimedia Resource Function Processor
NAPT	Network Address and Port Translation
NASS	Network Attachment Subsystem
NGN	Next Generation Network
OSA	Open Service Access
P-CSCF	Proxy-Call Session Control Function
PDF	Policy Decision Function
PES	PSTN/ISDN Emulation Subsystem
PSTN	Public Switched Telephony Network

RACS	Resource and Admission Control Subsystem
SCF	Switching Control Function
SCIM	Service Capability Interaction Manager
S-CSCF	Serving-Call Session Control Function
SGF	Signalling Gateway Function
SIP	Session Initiation Protocol
SLF	Subscription Locator Function
SPIRITS	Service in the PSTN/IN Requesting Internet Services
SSF	Service Switching Function
TCAP	Transaction Capabilities Application Part
T-MGF	Trunking-Media Gateway Function
UE	User Equipment
UPSF	User Profile Server Function

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	14
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>15</b>
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O efeito da convergência sobre as pessoas que utilizam a tecnologia vem se desenvolvendo à medida que novos equipamentos vão surgindo, e em algum momento cada usuário desta tecnologia irá desejar somente um provedor para todos os serviços, desejará estar sempre conectado em qualquer hora e lugar, buscando a mobilidade, porém todo este contexto é muito complexo e por tal complexidade é muito importante a padronização destas soluções e é com este intuito que este trabalho vem dar uma visão da nova arquitetura *IP Multimedia Subsystem* (IMS) que vem ganhando força entre os órgãos de padronização nas novas redes públicas.

O *IP Multimedia Subsystem* foi concebido como idéia no ano de 2000, com a finalidade de proporcionar aos provedores de acesso sem fio, principalmente as operadoras de serviço móvel pessoal (SMP), uma forma mais eficiente no gerenciamento das chamadas em redes baseadas em Internet Protocol (IP).

Hoje o IMS vem ganhando força entre os órgãos de normatização e entre as operadoras de telefonia, pois esta arquitetura provê convergência entre os serviços disponibilizados pelas operadoras, voz, dados, mobilidade e IPTV, tudo em uma única arquitetura que pode conviver com as arquiteturas já existentes no mercado, como o *Next Generation Networks* (NGN) e o *Public Switched Telephone Network* (PSTN), não necessitando de um swap em toda rede, proporcionando migrações ao longo do tempo e a prover serviços multimedia .

Nesta arquitetura IMS foi escolhido o protocolo *Session Initiation Protocol* (SIP) como base para toda troca de sinalização no estabelecimento de chamadas, outros protocolos *Domain Name System* (DNS) e *Diameter* são utilizados para o total provimento de serviços multimedia. A arquitetura desta tecnologia foi pensada em toda integração com a rede legada, como detalhes das funções de bilhetagem e segurança o que a torna uma arquitetura funcional muito complexa, com vários pontos de referência que serão abordados no escopo deste projeto.

Esta nova tecnologia foi encampada pelo *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI) que revisou as especificações técnicas do 3rd Generation Partnership Project) 3GPP e 3GPP2 e adequou como parte das especificações do *Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks* (TISPAN). E é por todo este conjunto de protocolos, especificações e órgãos de

padronização que esta arquitetura se torna uma nova maneira de convergir todos serviços hoje disponíveis por operadoras diferentes, pois hoje ainda não temos no mercado operadoras que possam disponibilizar de forma integrada em sua rede, já existe operadora que disponibiliza voz, mobilidade, dados e TV, mais não de forma convergente, quer dizer integrando todos os serviços em um único dispositivo. O IMS ainda está sendo utilizado como subterfúgio para alcançar e prover serviços de telefonia e dados básicos a localidades que hoje não dispõem ou possuem equipamentos antigos, pois esta arquitetura utiliza a rede IP muito mais barata que a rede legada das operadoras de telecomunicações. Porém o propósito deste trabalho não é mostrar o que os players do mercado fazem ou vão fazer com o IMS, mas sim mostrar o que este novo conceito pode prover.

Sua arquitetura funcional é bastante complexa e tem uma posição na arquitetura NGN, a seguir é mostrado na figura 1 o IMS na arquitetura NGN.

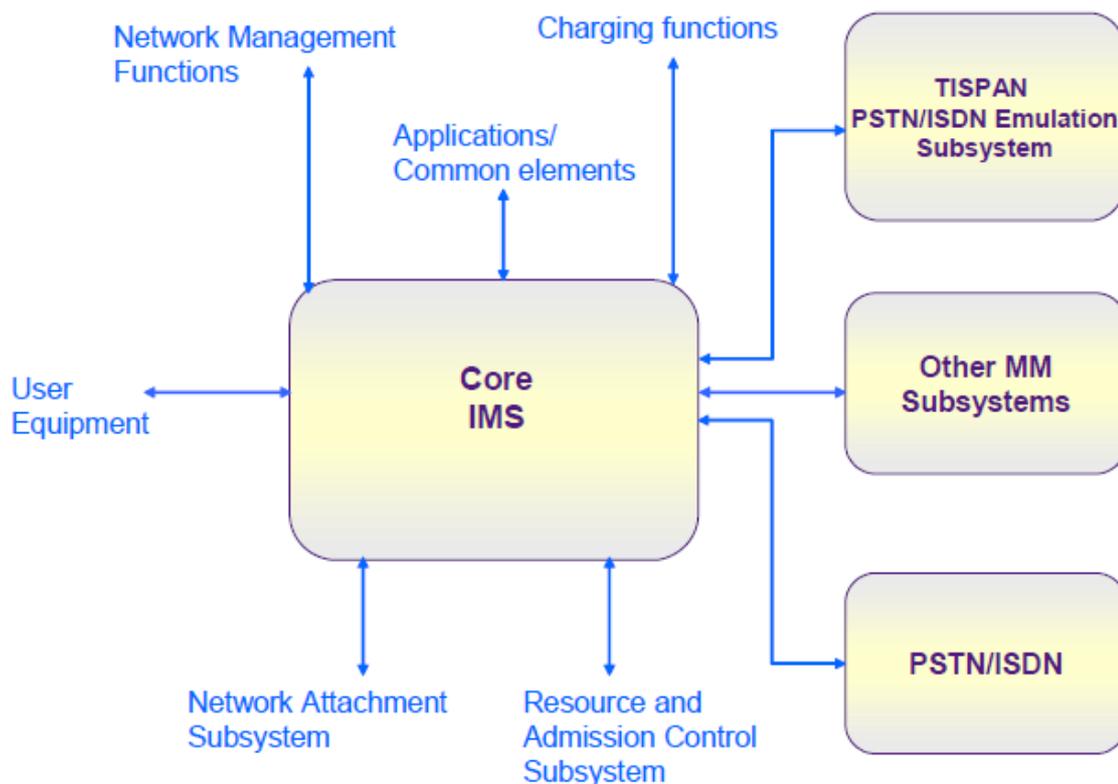


Figura 1 : TISPAN IMS em seu ambiente

Fonte: ETSI ES 282 007 V1.1.1 (2006-06)

O propósito deste trabalho é detalhar o Core IMS, porém serão citados outras redes que estão integradas nesta solução e elementos que a completam mesmo não estando no core da arquitetura, podendo proporcionar uma visão de como o IMS pode integrar novos serviços com as redes já instaladas.

## **2 OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GERAL**

Descrever uma visão geral de todas as funções, facilidades e procedimentos desta nova arquitetura, normas que regem este novo modelo, protocolos utilizados e quais os serviços podem ser providos com a implementação do IMS com intuito de prover convergência entre os serviços multimídia.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Especificar todos os pontos de referencia desta arquitetura, suas funções dentro do IMS e seus conceitos, relatando os protocolos utilizados e as normas que os regem. Descrever suas funções e aplicações e como os dispositivos podem ter acesso aos serviços deste sistema afim de dar um entendimento de como funciona e se comporta este novo conceito.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Como já citado anteriormente o alvo de estudo deste projeto é detalhar os blocos do core IMS e os elementos e servidores de aplicação que integram esta solução, proporcionando todas as características das redes legadas com a convergência de serviços e os principais protocolos que compõem o IMS. Iniciaremos com uma visão geral e simplificada do funcionamento de um sistema IMS.

Para cada dispositivo, sejam eles celulares, PDAs e outros o sistema IMS é formado por um conjunto de redes que eles podem usar para ter acesso aos serviços fornecidos pelo sistema. Estes dispositivos são classificados como equipamentos de acesso e estes precisam acessar estas redes de acesso podendo estar associados a uma e somente uma, estas redes podem ser uma Home Network (HN) ou uma Visited Network (VN) dependendo onde o dispositivo está fazendo registro a grosso modo é similar as rede móveis. A diferença aqui é que no IMS utilizamos servidores SIP conectados a cada HN que dão suporte ao registro é lógico que para ocorrer o registro é necessário que o dispositivo de acesso possua agente SIP. Após descobrir o seu servidor de saída, o dispositivo envia mensagens SIP de registro que são encaminhados os servidor de registro de sua HN a partir deste registro todas as solicitações de serviços feitas pelo o dispositivo passam pelo seu servidor de saída, pois ao tentar estabelecer sessões multimídia, sejam elas vídeo, voz ou dados aplicações precisam alocar recursos tal como QOS. Para isso, o dispositivo em que aplicação está executando envia mensagens SIP de estabelecimento de sessão até o seu servidor de saída, que encaminha essas mensagens até o dispositivo de destino ou dependendo do tipo de serviço requisitado (Sergio Colcher, 2005).

Esta visão vista até o momento é demais que simplificada, pois não entramos de detalhes de como é feita a integração com a rede legada o outras redes, questões das funções de bilhetagem e a especificação da estrutura funcional da arquitetura que é bastante complexa, com vários pontos que possuem funções específicas dentro do sistema e a recomendação de utilização de protocolos como o SIP e o Megaco/H.248 que são utilizados como base para implementar os vários pontos de referência. Neste momento iniciaremos a mencionar os dispositivos que

fazem parte do core da solução IMS. Anteriormente falamos de servidores Proxy de saída para que o user equipment (UE) pudesse acessar um sistema IMS, mais sem especificar qual bloco da arquitetura corresponde a este servidor, dentro do core que tem esta função é o Proxy-Call Session Control Function (P-CSCF), já a função de Proxy de borda é realizada pelo Interrogation Call Session Control Function. Temos também o Server Call Session Control Function (S-CSCF) que corresponde tanto aos servidores de registro, funções durante procedimento de registro e também no estabelecimento de sessão que em sua maioria são com servidores de aplicação (AS), por exemplo, correio de voz. Estes três Call Session Control Function são os principais blocos do core IMS que com outros elementos provem diversos tipos de serviço formando os vários pontos de referências da rede IMS (Sergio Colcher, 2005).

O Call Session Control Function (CSCF) tem como funções estabelecer, monitorar, dar suporte a sessões multimídia, liberar sessões e gerenciar as interações dos usuários que solicitam os serviços. Por todas estas características que dentro do core o protocolo que foi adotado para sinalizar todas estas requisições foi o Session Initiation Protocol (SIP) que possui todas especificações para dar suporte a este sistema. O SIP foi definido pelo IETF para gerenciar as sessões que trocam fluxos multimídia entre aplicações atuando como protocolo de sinalização negociando tipos de mídia, codecs que serão utilizados no estabelecimento de sessão e também auxilia na localização de usuários que são requisitados nestas sessões. Os protocolos que fazem parte deste sistema não serão alvo de estudo, porém serão mencionados e explicadas suas funções para cada ponto de referência (RFC 3261).

O IMS é dividido em core e elementos que o integram para poder fornecer uma completa gama de serviços que atendam todas as características de uma rede tradicional. Dentro do core temos o S-CSCF, I-CSCF, P-CSCF e BGCF os quais desempenham funções centrais dentro do core IMS (ETSI TS 182 012 V1.1.1 2006-04).

Funções do P-CSCF;

- Consulta de endereço do I-CSCF no DNS, se necessário;
- Envio da mensagem de REGISTRO para o I-CSCF;

- Quando a transação é finalizada, envio de dados de tarifação, este opcional;
- Aplicativo de serviços locais;
- Compressão de sinalização;
- Suporte para registros implícitos, que indica que um único usuário IMS tem a habilidade de registrar um conjunto de identidades públicas de Usuário, utilizando um registro único;
- Para cada transação SIP, aplicação da política SDP, se definida;
- Envio de mensagem SIP para o próximo nó IMS;
- Quando a transação é finalizada, envio de dados de tarifação.

#### Funções do I-CSCF;

- Solicitação ao HSS do S-CSCF a ser utilizado, esta solicitação é realizada utilizando o protocolo diameter;
- Consulta ao DNS se necessário;
- Envio da mensagem SIP REGISTER para o S-CSCF;
- Quando a transação é finalizada, envio de dados de tarifação;
- Para a solicitação SIP, solicitação de URI ou S-CSCF.

#### Funções do S-CSCF;

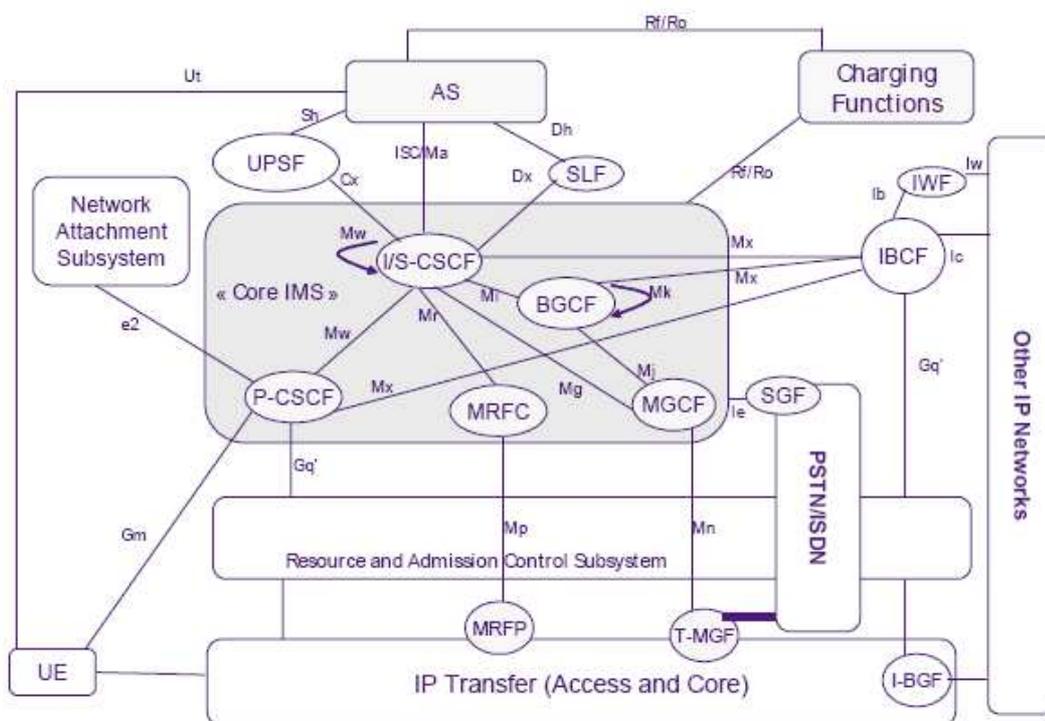
- Aplicação da política SDP, se definida;
- Para uma nova transação SIP, aplicação dos critérios de filtragem, definidos no perfil do usuário;
- Opcionalmente, consulta do DNS para localização do próximo nó IMS.
- Envio da mensagem SIP para os nós SIP especificados pelos critérios de filtragem;
- Quando a transação é finalizada, envio de dados de tarifação. Este sendo obrigatório;
- Suporte da Utilização e/ou bloqueio Seletivo Nômade, este sendo opcional.

#### Funções do BGCF;

- Seleção do próximo nó IMS (BGCF ou MGCF);

- Opcionalmente consulta do DNS;
- Envio da mensagem SIP ao nó IMS selecionado.

A figura 2 irá fornecer uma visão geral das entidades funcionais que compõem o IMS, os pontos de referência entre eles e com os componentes que estão fora do core IMS. Após detalhar todos os pontos de referência que trarão uma visão mais específica deste sistema passaremos a mostrar todas funções desta nova rede, que tipos de serviços podem rodar em cima desta arquitetura (ETSI TS 182 012 V1.1.1 2006-04).



**Figura 2: Overview IMS**

**Fonte: ETSI ES 282 007 V1.1.1 (2006-06)**

Ainda dentro do core IMS podemos verificar que existem além dos CSCF's outros blocos o Media Gateway Control Function (MGCF), o Multimedia Resource Function Controller (MRFC) e o Breakout Gateway Control Function (BGCF) que tem funções específicas principalmente para auxiliar na integração com a rede legada e outras redes (ETSI ES 282 007 V1.1.1 2006-06).

O MGCF tem como funções fornecer a capacidade de controlar troncos de mídia o que inclui alocações de deslocações de recursos de mídia e também a modificação do uso destes recursos. O MGCF realiza comunicações com o CSCF, com o BGCF e com redes de comutação de circuitos, também realiza conversão de protocolos entre o ISDN User Part (ISUP) e SIP, suportando interfuncionamento de chamadas não relacionadas com a sinalização de canal comum número 7 (SS7). No caso de chamadas que são originadas na rede legada o MGCF irá determinar os próximos saltos IP dependendo das informações que foram recebidas na sinalização, podendo também realizar a função de roteamento de tráfego de trânsito (ETSI ES 282 007 V1.1.1 2006-06).

O MRFC em conjunto com um Media Resource Function Protocol que está localizado na camada de transporte irá fornecer um conjunto de recursos de mídia para serviços de apoio, por exemplo, anúncios de número inexistente, bloqueios, ativações e desativações de serviços suplementares.

O BGCF lida exclusivamente com a função de rotear chamadas quando um dispositivo IMS tenta se comunicar com um aparelho telefônico que esta em uma rede comutada por circuito fixa ou móvel determinando qual será o gateway de mídia mais adequado. Dentro da rede IMS não do core existem outros elementos como o Mapeamento de números de Telefone (ENUM) que auxilia nesta função de encaminhar chamadas para a rede pública legada, que serão abordados posteriormente (ETSI ES 282 007 V1.1.1 2006-06).

Agora iniciaremos abordagem aos pontos de referência que fazem parte da figura 2. O ponto Mg é o ponto entre o MGCF e o CSCF permitindo que o MGCF transmita as sessões de entrada da rede PSTN para o CSCF realizando a interação com as redes PSTN. O protocolo que é utilizado neste ponto de referência é o SIP.

O ponto Mr é entre o S-CSCF e o MRFC permite a transmissão de mensagens de sinalização entre servidores de aplicação e uma MRFC, neste ponto também utilizamos o protocolo SIP. O ponto Mw é entre os CSCF's permitindo a comunicação e transmissão de mensagens de sinalização entre os CSCF's durante as sessões de registro e controle das sessões o SIP também é utilizado neste ponto.

O ponto Mi é entre as entidades CSCF e BGCF, permitindo que o S-CSCF envie as sinalizações das sessões para o BGCF para função de interfuncionamento com a rede PSTN. O ponto Mj é entre o MGCF e o BGCF permitindo que o BGCF

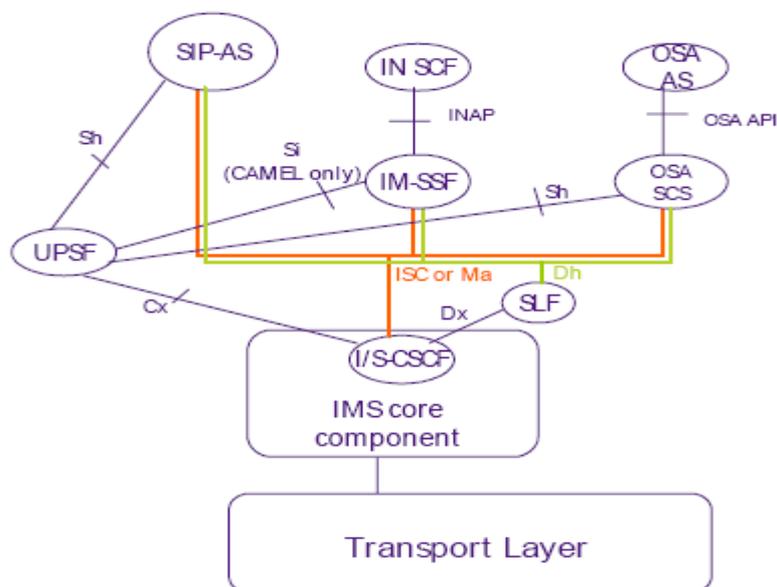
transmita a sessão sinalizando para o MGCF para fins de alocação de recursos para interoperabilidade com as redes PSTN. Para os pontos de referência Mi e Mj é utilizado o protocolo SIP (ETSI ES 282 007 V1.1.1 2006-06).

O ponto Mk é referente às entidades BGCF e BGCF permitindo o envio de mensagens entre BGCF's quando na existência de dois core IMS distintos. O ponto Mx permite a comunicação e transmissão de mensagens de sinalização entre um CSCF ou BGCF e um IBCF. O protocolo que é utilizado nestes pontos de referência também é o SIP. Estes pontos são entre e somente as entidades que fazem parte do core do IMS. Será agora estudado os pontos de referência entre o core do IMS e elementos que completam a arquitetura para integrar a solução IMS (ETSI ES 282 007 V1.1.1 2006-06).

Três tipos de Application Server Function (ASF) podem se conectar ao IMS através do ISC ou ponto de referência Ma. Os três tipos são;

- Servidores de Aplicação SIP (SIP AS);
- Servidor de Aplicação IM-SSF;
- OSA Application Server SCS.

Um servidor de aplicação SIP pode ter um serviço de gerenciamento de capacidade de interação (SCIM) e outras funções tais como servidores de aplicação. O SCIM tem como função gerenciar as interações com os elementos da arquitetura. O Servidores de aplicação IM-SSF permitem o acesso em programas de serviços lógicos que estão dentro dos SCP (Rede Inteligente) abrangendo e emulando uma chamada na rede inteligente utilizando a sinalização SIP. Já o objetivo do OSA é de fornecer acesso a aplicativos de Open Service Access (OSA) (ETSI ES 282 007 V1.1.1 2006-06).



**Figura 3: Serviços adicionais da arquitetura**

**Fonte: ETSI ES 282 007 V1.1.1 (2006-06)**

O S-CSCF usa interface AS para encaminhar solicitações SIP, com base e m critérios de filtragem associados com os serviços atribuídos no assinante de origem ou de destino. O I-CSCF utiliza a interface AS para encaminhar solicitações SIP destinadas a serviços públicos que estão alocados nos AS. Os pontos de referência na figura 3 serão detalhados a seguir (ETSI TS 182 012 V2.1.4 2008-03).

O ponto de referência ISC tem como função prover serviços para o IMS e é referente aos pontos S-CSCF e o ASF. O ponto Sh é utilizado com o propósito de poder permitir a comunicação entre o SIP AS ou OSA com o UPSF. O ponto SI é referente a comunicação entre o IM-SSF com o UPSF. O ponto MA é a interface entre o I-CSCF e aos servidores de aplicação (AS) permitindo o envio de sinalização SIP para emular serviços de rede inteligente (ETSI TS 182 012 V2.1.4 2008-03).

Nesta arquitetura também temos interfaces externas ou pontos que comunicam com elementos externos do IMS que estão presentes na figura 2. O ponto de referência Mn refere-se as interfaces entre o MGCF e o T-MGF sendo muito importante para o interfuncionamento com a PSTN e PLMN pois atende os requisitos do protocolo H.248. Estas interfaces externas tem papel fundamental para a integração do IMS com as redes legadas pois fecham as conexões de voz e também a sinalização para gerenciar as sessões no mundo IMS e as chamadas nas redes TDM e é com este propósito que o ponto de referência le faz a interface do MGCF com os gateways de sinalização para transportar sinalização de canal comum

sobre IP. Também como ponto externo do core IMS e para complementar os serviços garantindo uma funcionalidade similar aos da redes legadas temos o ponto de referência Mp que é a ligação entre o MRFC e o MRFP que proporcionam os anúncios ou fluxos de mídias que são requisitadas nas sessões. O MRFC realiza o controle e gerenciamento destes fluxos para o MRFP que armazena os áudios (ETSI TS 182 012 V2.1.4 2008-03).

No nível de acesso ao IMS temos os equipamentos dos usuários ou gateways de acesso que utilizam o ponto de referência Gm permitindo registro e controle de sessão. Temos também os pontos Dx e Cx que trocam informações das propriedades dos usuários possibilitando o acesso ao IMS. Continuando na questão de proporcionar funções similares as rede tradicionais temos as entidades que podem ser pontos para gerar a tarifação dos serviços (ETSI ES 282 007 V1.1.1 (2006-06) ;

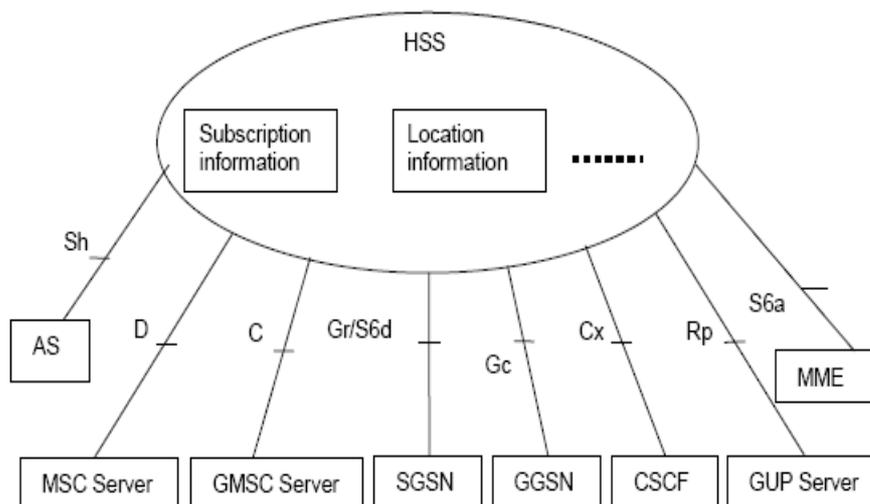
- AS;
- BGCF;
- I-S-P-CSCF;
- MGCF;
- MRFC.

Estas entidades são referenciadas como interfaces para os pontos Ro e Rf na figura 2. Todos estes pontos e suas funções garantem o funcionamento do IMS com outros IMS e com outras redes. Com estas referências podemos ter uma base de como esta nova arquitetura funciona e como ela garante os serviços tradicionais fornecidos por exemplo de uma rede PSTN. Com esta etapa concluída podemos passar aos serviços que o IMS pode proporcionar (ETSI TS 182 012 V2.1.4 2008-03).

O IMS foi criado inicialmente para atender as redes móveis e proporcionar maior controle de chamadas em redes IP. Hoje nas redes de serviço móvel pessoal temos vários elementos do core que realizam diversas funções, tais como Home Location register (HLR), Mobile Center Switchng (MSC) e outros que não são alvo de estudo nesta monografia e todos estes precisam ter elementos no IMS que realizem as mesmas funções.

Para atender as funcionalidades de uma rede móvel o IMS utiliza um servidor de base de dados o Home Subscriber Servers (HSS) que como o HLR na rede

móvel tem um banco de dados que armazena todas as características dos usuários, também auxilia no processamento de chamadas, por exemplo roaming, autenticação e localização.



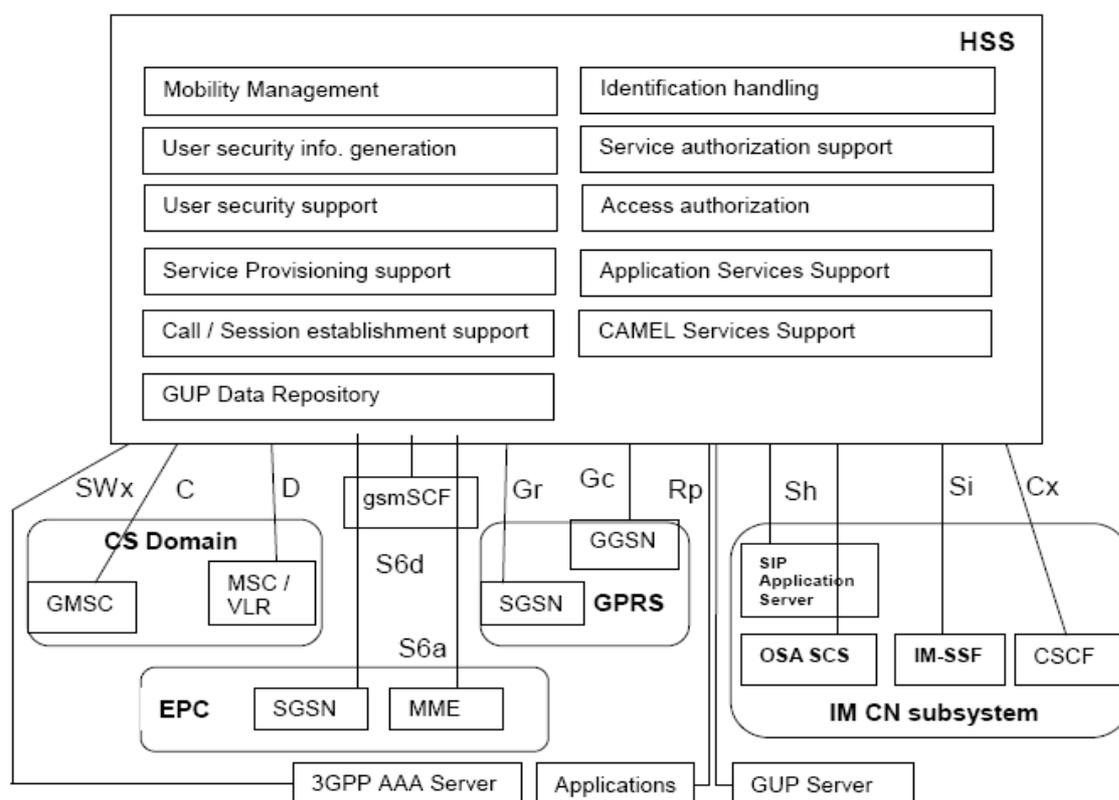
**Figura 4: Exemplo genérico da estrutura do HSS e as interfaces básicas**

**Fonte: ETSI TS 123 002 V9.4.0 (2010-10)**

O HSS pode integrar informações de diferentes dispositivos, e permitir que recursos avançados na rede básica sejam oferecidos aos domínios de serviços. O HSS possui as seguintes funcionalidades;

- Apoio para controlar as funções do subsistema de mensagens instantâneas sendo necessário para permitir a utilização dos serviços pelos assinantes independente da rede de acesso utilizada para acessar o core IMS.
- Subconjunto das funções do HLR quando requeridos pelo domínio do GPRS.
- Subconjunto da funcionalidade HLR que é exigido pelo domínio CS, para permitir o acesso de assinante móvel ao legado GSM/UMTS.

O HSS possui funções lógicas, que permitem a realização de todo o conjunto de funções que o elemento principal da rede móvel legada o HLR realiza, estas funções podem ser verificadas na figura 5;



**Figura 5: Funções lógicas do HSS**

**Fonte: ETSI TS 123 002 V9.4.0 (2010-10)**

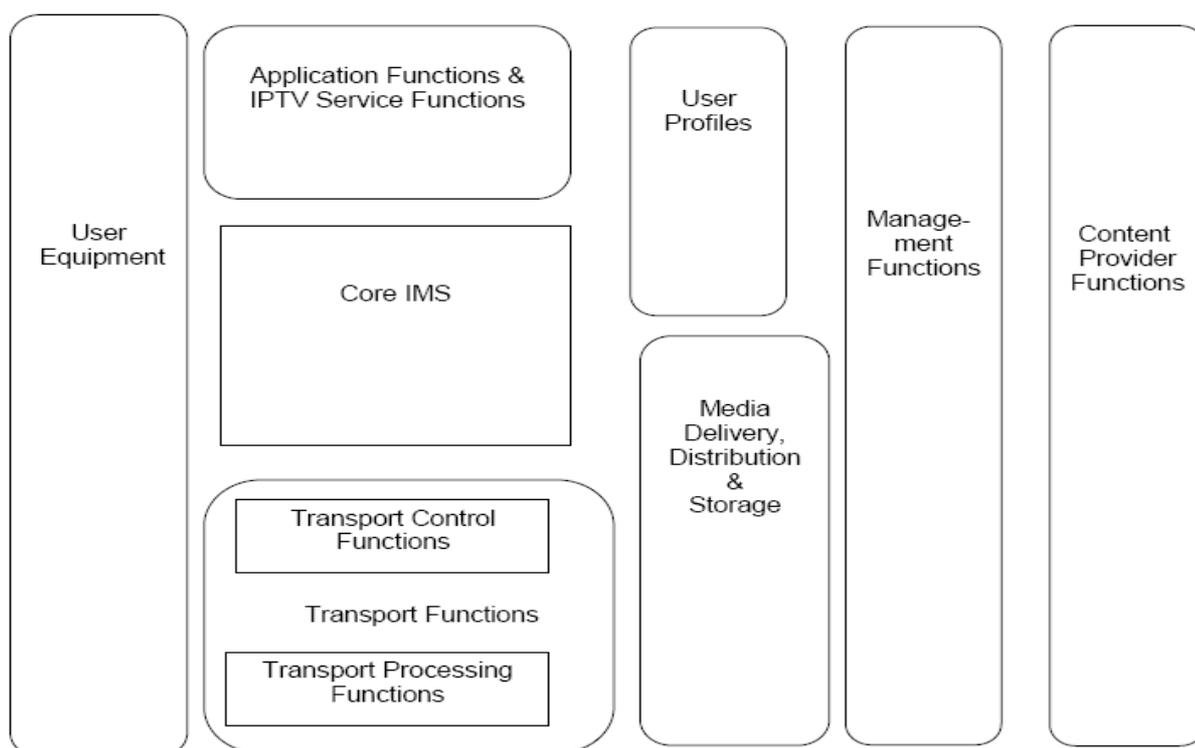
As funções dos componentes do core IMS já referenciados são as mesmas para utilização dos serviços de uma rede móvel, porém é utilizado o servidor HSS o qual realiza as funções lógicas mencionadas na figura 5 e que serão detalhadas a seguir.

Mobility Management tem a função de suportar a mobilidade do usuário através dos domínios CS e PS e também realizar suporte as chamadas. O HSS também dar suporte no estabelecimento de sessões e para o tráfego terminado ele provê informação de qual entidade de controle o usuário está cadastrado. O HSS tem função primordial na arquitetura do IMS para suportar a telefonia móvel por este motivo ele gera segurança nos dados do usuário e também o autentica (ETSI TS 123 002 V9.4.0 2010-10).

Continuando nos serviços da rede móvel o IMS também suporta o envio de Short Message Service (SMS), pois o esta arquitetura permite que em uma única aplicação funcione todos os tipos de rede de acesso que rodam na rede IP. O SMS neste caso poderá funcionar tanto para usuários da rede móvel e rede fixa, para rede fixa dependendo do equipamento do usuário. Para o IMS fornecer o serviço ou

os serviços da rede móvel ainda ele irá trocar mensagens com elementos legados da rede SMP, os quais estão fora do escopo desta monografia, a rede móvel foi citada como mais um serviço que pode ser integrado com outros sendo providos em uma mesma arquitetura (ETSI TS 123 002 V9.4.0 2010-10).

O serviço de IPTV que seria a TV sobre rede IP é mais um dos serviços que podem funcionar sobre a arquitetura do IMS. A figura abaixo nos mostrará um resumo de como este serviço funciona no IMS.



**Figura 6: Resumo funcional da arquitetura IPTV para o IMS**

**Fonte: ETSI TS 182 027 V2.0.0 (2008-02)**

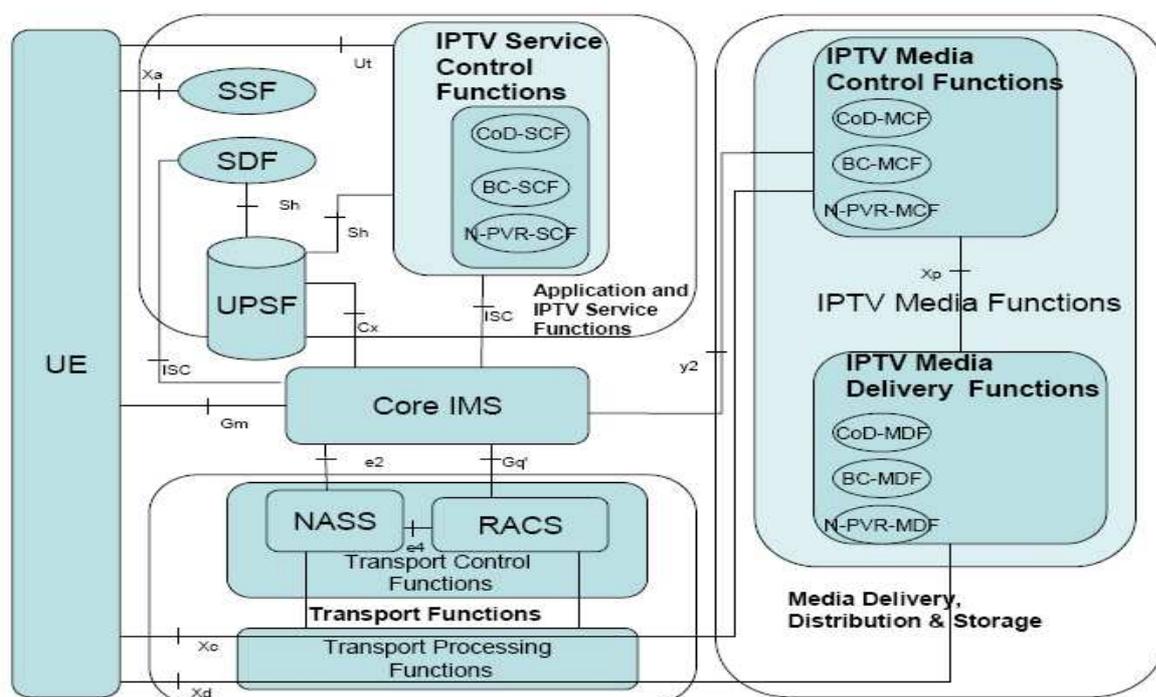
O gerenciamento de funções e as funções de prover conteúdo não fazem parte do escopo do trabalho por este motivo não estaremos mencionando no IPTV/IMS.

*User equipment* (UE) habilita os sinais de controle de IPTV e mídia para disponibilizar as informações, programas e interatividade para o usuário permitindo que este realize a seleção do programa desejado, conteúdos e também que utilize serviços, por exemplo o vídeo sobre demanda ou VoD como é conhecido que permite o usuário a escolher filmes em uma locadora virtual (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

Na parte de aplicação e funções de serviços do IPTV vem a permitir a operação ou a prestação de serviços de IPTV, incluindo as funções de apoio que podem ser desde a descoberta de novos serviços até funções de seleção como canais favoritos, por exemplo. Na caixa da figura 6 temos uma referente a perfil de usuário que seria o módulo que verifica o perfil e dados de usuário para poder prover o serviço contratado para cada cliente (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

Já no bloco do core IMS vem à função de autenticar, autorizar e sinalizar todo o provisionamento do serviço e também a entrega do conteúdo, pois ele irá sinalizar as mensagens para os servidores de aplicação apropriados para cada tipo de requisição gerada, baseando-se nas configurações mantidas no User Profile Server Function (UPSF). Nos blocos da figura 6 temos as funções de transporte que estão divididas em Transporte de Controle e Transporte das funções de processamento, o primeiro oferece o controle das políticas, reservas de recursos e controle de acesso, bem como a distribuição do endereço IP para provisionamento e autenticação do usuário em nível de rede e de acesso. Já nas funções de processamento temos os links de rede de acesso e o core IP que é responsável pela transmissão de dados com qualidade (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

O bloco da figura 6 que representa a entrega de mídia, distribuição e armazenamento tem como função receber todo o fluxo de mídia dos provedores de conteúdo tendo como principal responsabilidade processar esta mídia, armazená-la, transportá-la e realizar a codificação, juntamente com o controle e/ou comentários para o serviço de IPTV. Podendo também ser realizado neste bloco a proteção de conteúdo. Estes blocos dão um visão geral do IPTV utilizando a arquitetura IMS, agora iniciaremos um detalhamento maior das entidades funcionais dos serviços de IPTV (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).



**Figura 7: Arquitetura funcional dos serviços IPTV**

**Fonte: ETSI TS 182 027 V2.0.0 (2008-02)**

Como já realizado para a arquitetura funcional do core IMS estaremos detalhando agora a arquitetura funcional dos serviços IPTV. Demanda de conteúdo (CoD) é um serviço que é dividido em uma parte de controle de serviço (CoD-SCF), uma parte de controle de mídia (CoD-FCM) e uma função de distribuição (CoD-MDF). O CoD-SCF troca mensagens com o core IMS as quais podem ser solicitações de serviços e respostas entre o UE e os CoD-SCF. As mensagens de controle de mídia são trocadas entre o UE e os CoD-MCF através do ponto de referência Xc. Já os dados de mídia são trocadas entre o EU e o CoD-MDF através do ponto Xd (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

O Broadcast (BC) tem a função de organizar os serviços de transmissão de IPTV e é dividido em uma parte de controle de serviço (BC-SCF), uma parte de controle de mídia (BC-FCM) e uma função de entrega de mídia (BC-MDF). O BC-SCF troca mensagens com o core IMS. O BC-MDF troca dados com os equipamentos de usuários através do ponto de referência Xd.

A rede de gravação de vídeos pessoais (N-PVR) tem a função de organizar os serviços de IPTV N-PVR e também é dividido em uma parte de controle de serviço (N-PVR-SCF), uma parte de controle de mídia (N-PVR-FCM) e uma função de entrega de mídia (N-PVR-MDF). As solicitações de serviços e as respostas entre

os usuários e os N-PVR-SCF são realizadas através do core IMS. Mensagens de controle de mídia são trocadas entre os UE e o N-PVR-MCV via o ponto de referência Xc. Os fluxos de mídia são trocados entre o UE e o N-PVR-MDF via o ponto de referência Xd (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

Em relação às entidades funcionais iniciaremos com a descoberta de serviços e seleção de funções (SDF and SSF). O SDF e SSF fornecem informações necessárias para que o equipamento do usuário possa selecionar os serviços fornecidos pelo IPTV. As tarefas realizadas pelo SDF são de gerar e ou fornecer as informações dos serviços e oferecer serviço de descoberta personalizada, as tarefas do SSF são de fornecer as informações de seleção de serviços, por exemplo, uma lista de serviços que podem ser procurados e selecionados, podendo recuperar e avançar as informações selecionadas. Fornece também seleção de serviços personalizados ou informações necessárias para personalizá-los, sendo esta entregue através do modo unicast. Opcionalmente pode receber pedidos de seleção de um UE, por exemplo, a captura de algum conteúdo específico (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

Funções de controle do Serviço IPTV (SCF) têm como função a autorização de serviço durante o início da sessão e a modificação da sessão, o que inclui a verificação de usuários a fim de permitir ou negar o acesso a determinados serviços. Também pode controlar e limitar os créditos do usuário. O SCF é um servidor de aplicação SIP. Um SCF IPTV que pertence a uma rede IMS gerenciada por outro prestador não deve ter acesso direto ao perfil dos usuários no UPSF via ponto de referência Sh, entretanto poderá ter acesso a estes dados por outros meios, dependendo do que foi implementado pelo operador e suas capacidades. O SCF também poderá utilizar o perfil de IPTV com a finalidade de personalizar a experiência do usuário. O SCF através do core IMS tem a função de gerenciar as sessões e isso pode ser realizado utilizando-se o ponto de referência Ut (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

Controle de mídia IPTV e entrega de funções (MCF and MDF) tem a função de controlar e entregar os fluxos de mídia para os equipamentos dos usuários, sendo divididos em funções de controle (FCM) e funções de entrega da mídia (MDF).

As tarefas do MCF são;

- Controle do fluxo de mídia;
- Gerenciar o processamento de mídia do MDF;
- Monitoração do estado do MDF;
- Gerenciamento da interação com o UE;
- Manipulação da interação com o serviço de controle do IPTV;
- Manter uma visão sobre o estado e a distribuição de conteúdos;
- Gerar informações de tarifação, por exemplo, com base no que o usuário final tenha visualizado.

As tarefas do MDF são;

- Tratamento da entrega dos fluxos de mídia;
- Relatórios dos estados para o MCF;
- Pode ainda processar, codificar ou decodificar mídias para outros formatos de mídia;
- Funções de proteção de conteúdo;
- Ingestão de conteúdo para suporte de mídia IPTV;
- Para serviços de MDF BC pode agir como fonte de fluxos para difusão seletiva de mídia;
- Pode ainda coletar relatórios.

Conforme mencionado anteriormente o UPSF possui o perfil do usuário IMS e também dados específicos do perfil IPTV do usuário. O UPSF comunica-se com as funções de controle dos serviços de IPTV através dos pontos de referência Sh e como o core IMS através do ponto de referência Cx. Quando várias instâncias de um UPSF existirem o IMS e o SCF podem utilizar os serviços de um servidor que tem a função de localizar assinaturas (SLF) para buscar o endereço de algum UPSF. Um SLF se comunica com as funções de controle do IPTV através do ponto de referência Dh e como o core do IMS através do ponto Dx. Para o IPTV foram descritos as principais funções e as principais entidades para o funcionamento de seus serviços (ETSI TS 182 027 V2.0.0 2008-02).

## 4 CONCLUSÃO

A convergência das áreas de telecomunicações e Informática, hoje impulsionada pela Internet têm permitido o acesso aos serviços de comunicações de vários dispositivos, sejam eles televisores, computadores e celulares, o que acaba gerando uma nova proposta na prestação de serviços, o *multiplay*.

A arquitetura IMS tem como propósito integrar vários serviços, voz, dados, imagem e outros que ainda hoje não são nem pensados e tudo isto com mobilidade gerando um maior valor agregado na prestação de serviços, com isto surgindo novos modelos de negócios. Como podemos verificar o IMS além de oferecer uma abordagem para a convergência também pode permitir as operadoras de telecomunicações uma grande variedade de aplicações e serviços, estes podendo estar dentro da arquitetura padrão do IMS ou nos próprios dispositivos dos usuários onde terceiros poderão desenvolver novas aplicações.

Foram abordadas as principais funcionalidades de cada um dos blocos funcionais que compõe a arquitetura IMS mostrando seus principais pontos de comunicação, entre os blocos funcionais e com outras entidades que vem completar esta solução, também foram tratados os principais serviços que este padrão pode prover. Podemos verificar que uma das principais características da arquitetura IMS é a flexibilidade realizando uma grande separação entre as funções de transporte e serviços.

O IMS, ou melhor, dizendo seu núcleo principal trabalha como uma plataforma que tem a função de controlar os serviços multimídia que vem realizar uma combinação de serviços *real-time*, como voz, vídeo, etc independente da tecnologia de acesso, o que o torna bastante atraente, pois sua integração nas redes existentes é mais fácil. É claro que esta tecnologia ainda não é uma realidade nos players do mercado brasileiro mais hoje os maiores fabricantes de telecomunicações já estão desenvolvendo soluções em cima desta arquitetura e apresentando as operadoras.

O propósito deste trabalho era propor um maior conhecimento sobre esta nova tecnologia, seus blocos, suas funções e os serviços que poderão ser providos utilizando este padrão e os protocolos utilizados para permitir a troca de mensagens

e o controle de todas as sessões entre as entidades existentes dentro do mundo IMS.

## REFERÊNCIAS

ETSI ES 282 007: "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IP Multimedia Subsystem (IMS) Functional architecture". Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 07 nov 2010.

ETSI TS 182 006: "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2 description". Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 07 nov 2010.

ETSI TS 183 043: "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IMS-based PSTN/ISDN Emulation; Stage 3 specification". Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 07 nov. 2010.

IETF RFC 3261 : SIP: Session Initiation Protocol. Disponível em <<http://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt>> Acesso em 08 nov. 2010.

ETSI TS 182 027: "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IPTV Architecture; IPTV functions supported by the IMS subsystem". Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 04 abril. 2011.

VOIP Voz sobre IP: Sergio Colcher...[et al]. – Rio de Janeiro : Elsevier, 2005 – 3º Reimpressão.

ETSI TS 123 002 V9.4.0 : "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS);LTE;Network architecture (3GPP TS 23.002 version 9.4.0 Release 9)". Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 07 abril. 2011.

ETSI ES 282 007 V1.1.1 (2006-06): Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IP Multimedia Subsystem (IMS); Functional architecture. Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 07 abril. 2011.

ETSI TS 182 012 V2.1.4 (2008-03): Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IMS-based PSTN/ISDN Emulation Sub-system (PES); Functional architecture. Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 07 maio. 2011.

ETSI ES 282 007 V1.1.1 (2006-06): Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IP Multimedia Subsystem (IMS); Functional architecture. Disponível em <[www.etsi.org/tispan](http://www.etsi.org/tispan)>. Acesso em: 07 maio. 2011.