



Edição Nº 6 – 28 de Abril de 2018

ISSN Print: 1646-9976 | ISSN Online: 2184-223X |

DOI: <https://doi.org/10.31112/kriativ-tech-2018-01-05>

<http://www.kriativ-tech.com>

<http://www.kriativ-tech.pt>

## Perspectiva geral das redes IMS - IP *Multimedia Subsystem*

Sérgio Pinto

Professor Adjunto do ISTECS

Dep. de Estudos e Investigação em Tecnologias de Informação e Sociedade – ISTECS

[pintosergio@hotmail.com](mailto:pintosergio@hotmail.com)

### Sumário:

As redes IMS (IP *Multimedia Subsystem*) são caracterizadas por possibilitar aos utilizadores das redes de telecomunicações o acesso a diversos serviços IP multimédia a partir de diferentes terminais e redes de acesso IP. Adicionalmente, procuram possibilitar aos operadores uma maior facilidade no desenvolvimento de novos serviços, gestão e interoperabilidade de redes.

O objectivo deste artigo é efectuar uma breve descrição das principais características das redes IMS, que justificam a sua escolha como standard para o controlo das redes NGN (*Next Generation Network*).

**Palavras-chave:** IMS, IP, CSCF, AS, NGN, SIP, serviços, controlo e conectividade.

### Introdução

O IMS é um standard definido pelo 3GPP, introduzido nas redes móveis celulares a partir da 3G/UMTS e posteriormente adaptado por outras entidades definidoras de standards como o ETSI/TISPAN para as redes fixas [1,2].

### Abstract:

The IMS networks (IP *Multimedia Subsystem*) allow the telecommunications networks users to access several IP multimedia services from different terminals and IP access networks. Additionally, they intend to allow the operators to have a easier way for new services development, management and networks interoperability.

This paper purpose is to have a brief description of the IMS networks main features, that justify its selection as the NGN (*Next Generation Network*) networks control standard.

**Key-words:** IMS, IP, CSCF, AS, NGN, SIP, services, control e connectivity.

O IMS é caracterizado por possibilitar o acesso a diferentes serviços multimédia independentemente das redes de acesso (agnóstica ao acesso) e localização (*roaming* entre redes IMS), dos terminais dos utilizadores. Para tal, como se pode verificar na Figura 1, o IMS utiliza uma arquitectura de camadas horizontais com funções de rede

comuns e transversais às diferentes redes de acesso. Deste modo, consegue-se uma vantagem significativa relativamente ao cenário tradicional (pré-IMS) em que existia a necessidade de desenvolvimento de raiz de funções de controlo e infraestruturas específicas para a maioria dos serviços.

Adicionalmente, o IMS pode ser visto como um *Enabler* de serviços convergentes fixo/móvel sobre IP com suporte a interoperabilidade entre redes [6,8].

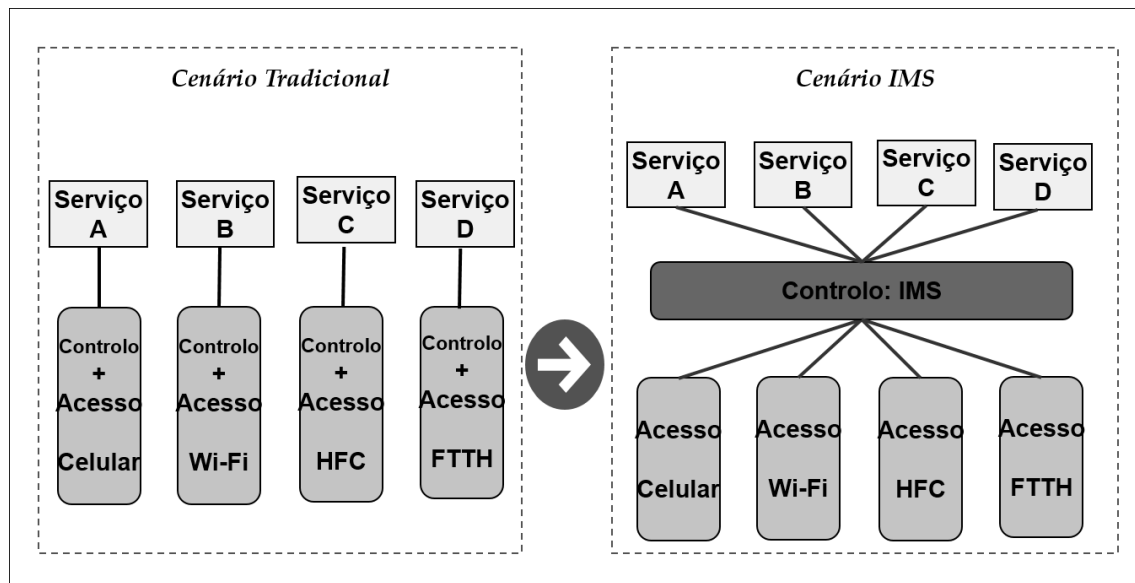


Figura 1: Arquitecturas de rede: tradicional/IMS

## Arquitectura

De modo a possibilitar a utilização de funções comuns da rede, a arquitectura IMS é baseada no conceito de camadas horizontais, tendo sido definidas as seguintes três camadas, com os principais elementos de rede, descritas na Figura 2 [3,4,6]:

### Camada de Aplicação:

Contem os Servidores de Aplicações: AS (*Application Servers*), que contêm a lógica dos serviços disponibilizados pela rede e geram os eventos para taxação dos seus utilizadores.

### Camada de Controlo:

Contém elementos com funções de controlo e suporte da rede, com destaques para os seguintes elementos de rede:

- CSCF (*Call Session Control Function*): elemento com a função de autenticação/registo de utilizadores e processamento da sinalização SIP associada ao estabelecimento e controlo de sessões de todos os serviços IMS. O CSCF por ser o nó central de uma estrela com os restantes elementos da camada de controlo e estar ligado às camadas de

Aplicação e Conectividade, pode ser visto como o coração do IMS;

- HSS (*Home Subscriber Server*): base de dados com informação de identificação, serviços subscritos, autenticação e localização (mobilidade) dos utilizadores. Por exemplo, para a identificação dos utilizadores é utilizado um identificador com formato SIP: SIP URI (ex. *user@sip\_domain*). No perfil de serviços dos utilizadores, a informação dos ritmos máximos suportados pela rede. Na localização, o endereço do CSCF corrente onde o utilizador se encontra registado;
- ENUM (*tElephone NUmber Mapping*): base de dados para a conversão de endereços SIP em números de telefone tradicionais. Por exemplo, a um número de telefone com formato: +351 9[1,2,3,6]x1...x7 deverá corresponder um SIP URI com formato: +351 9[1,2,3,6] x1...x7 @sip\_domain.  
O ENUM tem como função possibilitar a interligação com as redes PSTN tradicionais, nomeadamente para o serviço de telefone. O ENUM pode estar incorporado num servidor DNS com a função de conversão de endereços SIP URI em endereços IP e assim possibilitar o encaminhamento das respectivas mensagens via redes IP;
- MGCF (*Media Gateway Control Function*): elemento com a função de controlar a IMS-MGW da camada de conectividade (via protocolo H.248/MGCP/Megaco). Tem como principal objectivo possibilitar a interligação da rede IMS com as redes PSTN, ao suportar a conversão dos protocolos de suporte ao IMS (SIP) nos protocolos das redes PSTN (ISUP);

- Sistemas de Suporte: funções comuns de sistemas de suporte de rede para todos os serviços, tais como: provisionamento, taxação e O&M.

#### Camada de Conetividade:

Contem os elementos de rede para gestão, encaminhamento e transporte do tráfego dos serviços em *backbone* IP, possibilitando a conectividade à rede IMS dos terminais dos utilizadores, a partir de diferentes redes de acesso ou externas:

- IMS-MGW (*IMS-Media Gateway*): tem como função garantir a interface com o meio de transmissão das redes PSTN tradicionais, nomeadamente a conversão do formato do transporte dos dados com protocolo RTP (do IMS) no formato TDM (das redes PSTN);
- MRF (*Media Resource Function*): tem como função executar os pedidos dos AS para aplicação de tons e anúncios da rede e efectuar a gestão de fluxos de diferentes utilizadores do mesmo serviço, como conferências multi-utilizador;
- SBC (*Session Border Controller*) – elemento localizado na fronteira com outras redes de acesso IP ou IMS, efectuando o controlo da sinalização e fluxos de dados de sessões dos utilizadores para outras redes. A SBC tem como principais objectivos garantir a segurança (*firewall*), QoS e interoperabilidade com outras redes.

De referir que o controlo de sessões dos serviços é efetuado recorrendo ao protocolo de sinalização SIP, a consulta de bases de dados ao protocolo *Diameter* (protocolo AAA) e o transporte de tráfego ao protocolo RTP [7].

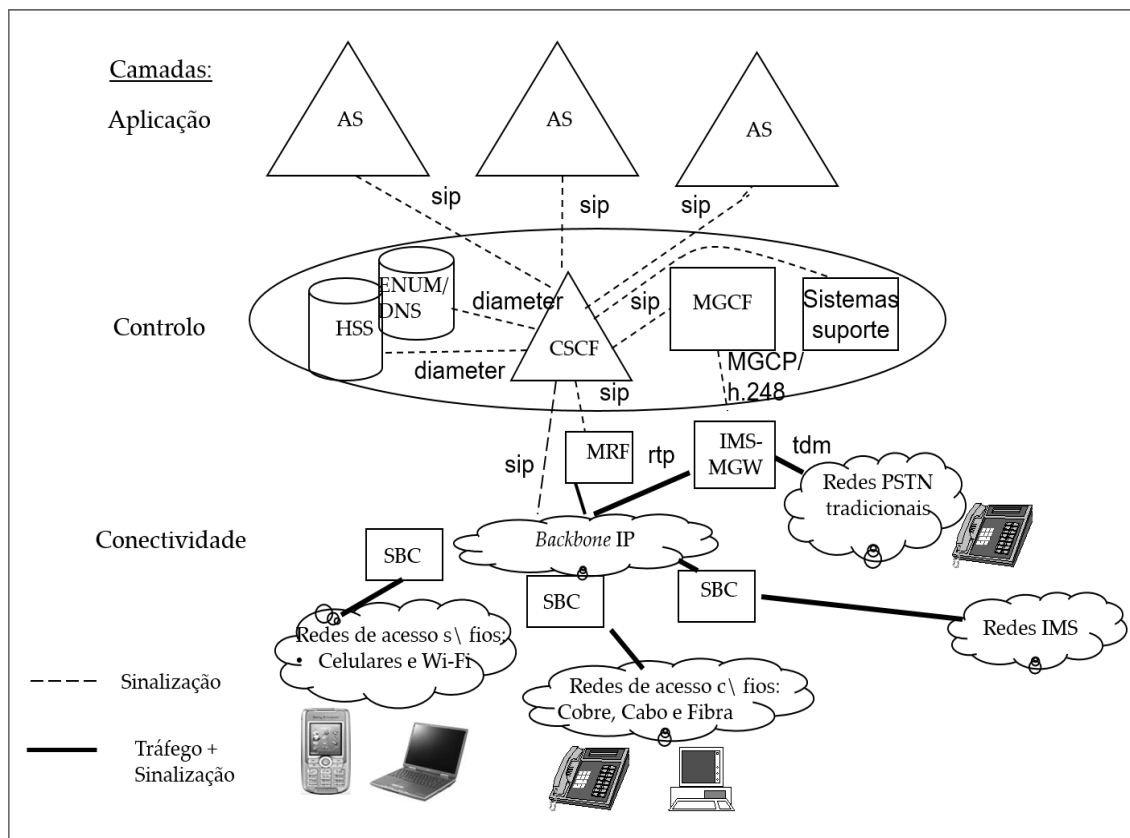


Figura 2: Arquitectura IMS

## Serviços

Para poderem usar os serviços IMS, os utilizadores terão de obter conectividade IP e posteriormente autenticarem-se e registarem-se na rede. Adicionalmente, os utilizadores são identificados por um identificador público IMPU (IP *Multimedia Public Identity*), nos formatos SIP URI (*user@sip\_domain*) ou TEL URI (nº de telefone), para poderem aceder aos serviços subscritos e comunicar com outros utilizadores [5,6].

O IMS tem como objectivo facilitar o desenvolvimento de novos e inovadores

serviços multimédia. Para tal, o IMS disponibiliza permissões de serviços ou CoSe (IMS *Communication Services*). Os permissões de serviços, que poderão ser disponibilizadas em AS próprios, são elementos reutilizáveis para o desenvolvimento e enriquecimento de outros serviços. Como exemplos de permissões de serviços podemos referir:

- Gestor de listas de grupos de utilizadores: para possibilitar aos utilizadores a criação e gestão de definições de grupos para utilização em serviços da rede. Deste modo, deverá ser possível aos utilizadores definirem listas pessoais de outros

utilizadores desejáveis (e indesejáveis) para diferentes serviços;

- Gestor de presenças: para possibilitar que um conjunto de utilizadores seja informado sobre a disponibilidade e modo de acesso dos outros utilizadores desse grupo. Deste modo, deverá ser possível aos utilizadores “visualizarem-se” mutuamente antes de estabelecerem uma comunicação, ou receberem alertas a informá-los de que um determinado utilizador ficou disponível.

Adicionalmente, pelas suas características, o IMS facilita o desenvolvimento de serviços que combinem diferentes formatos de media, por exemplo, o serviço de *videosharing*. Este serviço é caracterizado por possibilitar aos participantes de uma chamada telefónica a partilha interactiva entre os mesmos de informação multimédia adicional, como vídeo ou imagens.

Dos serviços suportados pelo IMS, podemos destacar os seguintes, que se estima que inicialmente possam ter uma maior adesão de utilizadores:

- *Instant Messaging* (IM) – possibilitar um diálogo em tempo-real, de mensagens de texto ou de voz, com ou sem vídeo, entre dois utilizadores ou entre um grupo de utilizadores. Adicionalmente, possibilita também a transferência de ficheiros entre utilizadores. O IM pode ser disponibilizado em associação com funcionalidades dos permissores de serviços: gestor de listas de grupos e gestor de presenças;
- Telefone IP (VoIP): Utilização do protocolo IP extremidade-a-extremidade entre terminais SIP com garantia de QoS em redes fixas e móveis (VoLTE/4G e VoWifi). O serviço de VoIP no IMS apresenta as

seguintes vantagens relativamente ao serviço VoIP “tradicional” disponibilizado pelos OTT (exemplo, Skype): melhor qualidade (por usar maior largura de banda e a mesma codificação extremo-a-extremo), melhor interoperabilidade com outros serviços IP e outras redes IMS e disponibilizar o serviço de chamadas de emergência.

Devido à maior flexibilidade e economia do protocolo IP e à sua utilização em redes multi-serviços, como o IMS, estima-se que o VoIP (com IMS) tenderá no futuro a substituir o serviço de voz quer das redes fixas tradicionais de comutação de circuitos (PSTN), quer das redes celulares 2G e 3G. Nestas redes o VoIP (com IMS) será disponibilizado com a adesão ao VoLTE/4G, que poderá ser complementada em ambientes *indoor* pela VoWifi [10];

- IP Centrex (*Central Office Exchange Service*): Serviço que emula o serviço PBX (*Private Branch eXchange*), em que as chamadas originadas e terminadas em terminais VoIP do mesmo são controlados remotamente num AS do IMS, com os requisitos do cliente utilizador. O IP Centrex possibilita a empresas a poupança de equipamentos PBX e corresponde ao conceito de serviço na “*cloud*”;
- SIP-Trunks: Serviço semelhante aos acessos primários RDIS (Rede Digital com Integração de Serviços), para possibilitar a interligação de redes empresariais a operadores de telecomunicações, com as seguintes vantagens: maior flexibilidade na configuração de capacidades de tráfego e maior economia, uma vez que pode ser implementado via internet e não obriga à utilização de circuitos de transmissão dedicados e

limitados a 30 canais (Primário RDIS).

## **Conclusões**

Do ponto de vista dos utilizadores, o IMS procura satisfazer os seguintes principais objectivos [6,9]:

### Acesso a novos serviços IP multimédia:

Para o estabelecimento de comunicações inter-pessoais com conteúdos em diversos formatos multimédia, com maior qualidade e segurança, de modo mais personalizado e com um maior controlo dos utilizadores.

### Independência de acesso e convergência fixo-móvel:

O acesso aos diversos serviços poderá ser feito de forma transparente de diferentes: terminais, localizações (*roaming*) e redes com diferentes tecnologias de acessos, tais como: redes celulares, WiFi e fixas. Adicionalmente, o IMS deverá facilitar uma taxa mais simples com uma única conta para vários serviços e terminais de acesso (pacote de serviços).

Do ponto de vista dos operadores, o IMS procura satisfazer os seguintes principais objectivos:

### Uma única rede para todos os serviços:

Possibilitar a concentração de diferentes redes numa única rede *all-IP*, onde todos os tipos de serviços (telefone, mensagens, etc) e media (áudio, vídeo, imagens, texto, etc) são suportados e podem ser integrados em serviços IMS a disponibilizar aos seus utilizadores.

### Maior facilidade, maior rapidez e menor custo no desenvolvimento e manutenção de novos serviços e gestão da rede:

Por se basear no conceito de arquitetura de camadas horizontais reforçado com a possibilidade de reutilização de permissões de serviços (camada de aplicação) e funções de controlo comuns a todos os serviços disponibilizados (camada de controlo) o IMS possibilita uma série de vantagens inovadoras na operação das redes de telecomunicações.

### Garantia de interoperabilidade entre operadores:

O IMS por ser um standard possibilita a interoperabilidade, com qualidade e segurança, no acesso a serviços, quer entre diferentes operadores, quer a partir de outras redes, quando os utilizadores se encontram em redes visitadas (*roaming* entre redes IMS).

## Glossário

2G	2ª Geração de redes celulares	OTT	<i>Over The Top</i>
3G	3ª Geração de redes celulares	PSTN	<i>Public Switched Telephone Network</i>
4G	4ª Geração de redes celulares	VoIP	<i>Voice over IP</i>
3GPP	<i>3th Generation Partnership Project</i>	RTP	<i>Real Time Protocol</i>
AS	<i>Application Server</i>	SIP	<i>Session Initiation Protocol</i>
AAA	Authentication, Authorization, and Accounting	TDM	<i>Time Division Multiplexing</i>
CS	<i>Circuit Switch</i>	TISPAN	<i>Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking</i>
CSCF	<i>Call Session Ctrl Function</i>	UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	URI	<i>Uniform Resource Identifier</i>
ISDN	<i>Integrated Services Digital Network</i>	VoLTE	<i>Voice over LTE (Long Term Evolution)</i>
ISUP	<i>ISDN User Part</i>	VoWifi	<i>Voice over WiFi</i>
IMS	<i>IP Multimedia Subsystem</i>		
MGCP	<i>Media Gateway Control Protocol</i>		
O&M	Operação & Manutenção		

## Referências

- [1] Poikselka M., Mayer G., Khartabil H. & Niemi A. “The IMS IP Multimedia Concepts and Services”, 3th Edition, John Wiley & Sons, 2009.
- [2] 3GPP “TS 23.228 Digital cellular telecommunications system (Phase 2+)”; Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); IP Multimedia Subsystem (IMS).
- [3] ETSI/TISPAN “TS 182 006 IP Multimedia Subsystem (IMS)”; Stage 2 description.
- [4] ETSI “ES 282 007 IP Multimedia Subsystem (IMS)”; Functional architecture NGN IMS Architecture.
- [5] GSMA “VoLTE Service Description and Implementation Guidelines”, Version 2.0, October 2014.
- [6] Ericsson, “Introduction to IMS, White Paper”, 2007.
- [7] Ulticom, “IMS Signaling Architecture, White Paper”, 2005.
- [8] F5, “Introduction to the IP Multimedia Subsystem (IMS)”, 2016.
- [9] Gilles Bertrand, “The IP Multimedia Subsystem in Next Generation Networks”, 2007.
- [10] Ericsson “MMTel – a standard for multimedia services over IMS, White Paper”, 2008.