



Resultado: alta performance.

*Credibilidade e Experiência
em Telecomunicações*

(Tele)Comunicações 2015 Contribuições para o Aperfeiçoamento do Modelo

Relatório Fonte

Capítulo 3.3 – Vetores de Transformação

Evolução da tecnologia

Novembro de 2005



Agenda

Introdução

O modelo brasileiro e seus desafios

Os vetores de transformação

Inclusão e Sociedade da Informação

Demanda dos usuários

Evolução da tecnologia

Evolução dos serviços

Evolução do negócio

Evolução da regulação

Propostas para aperfeiçoamento do modelo brasileiro

As novas tecnologias podem ser disruptivas de várias maneiras.

Definição

Tecnologia disruptiva é definida¹ como “tecnologia que é significativamente mais barata que a atual, tem uma performance muito mais elevada, possui maiores funcionalidades, é frequentemente mais conveniente de usar e **[pode] revolucionar mercados** ao substituir a tecnologia existente.”

Vertentes

Core da rede

- Extrema ampliação da capacidade das redes (ex: DWDM)
- Arquitetura aberta e capacidade multi-serviços, contribuindo para racionalização de investimentos e redução de custos de operação (ex: IP)
- Aumento da “inteligência” da rede (software vs. hardware), viabilizando aplicações mais complexas e flexíveis (ex: IP com MPLS)
- Maior independência das camadas de aplicações e serviços (NGN)

Acessos de última milha

- Aumento da banda de transmissão individual do usuário (ex: banda larga)
- Reaproveitamento de ativos físicos existentes (ex: ADSL, cable modem, PLC)
- Mobilidade e rapidez de implantação da infra-estrutura (ex: Wi-Fi, WiMAX)
- Maior eficiência espectral (ex: 3G, TV digital)

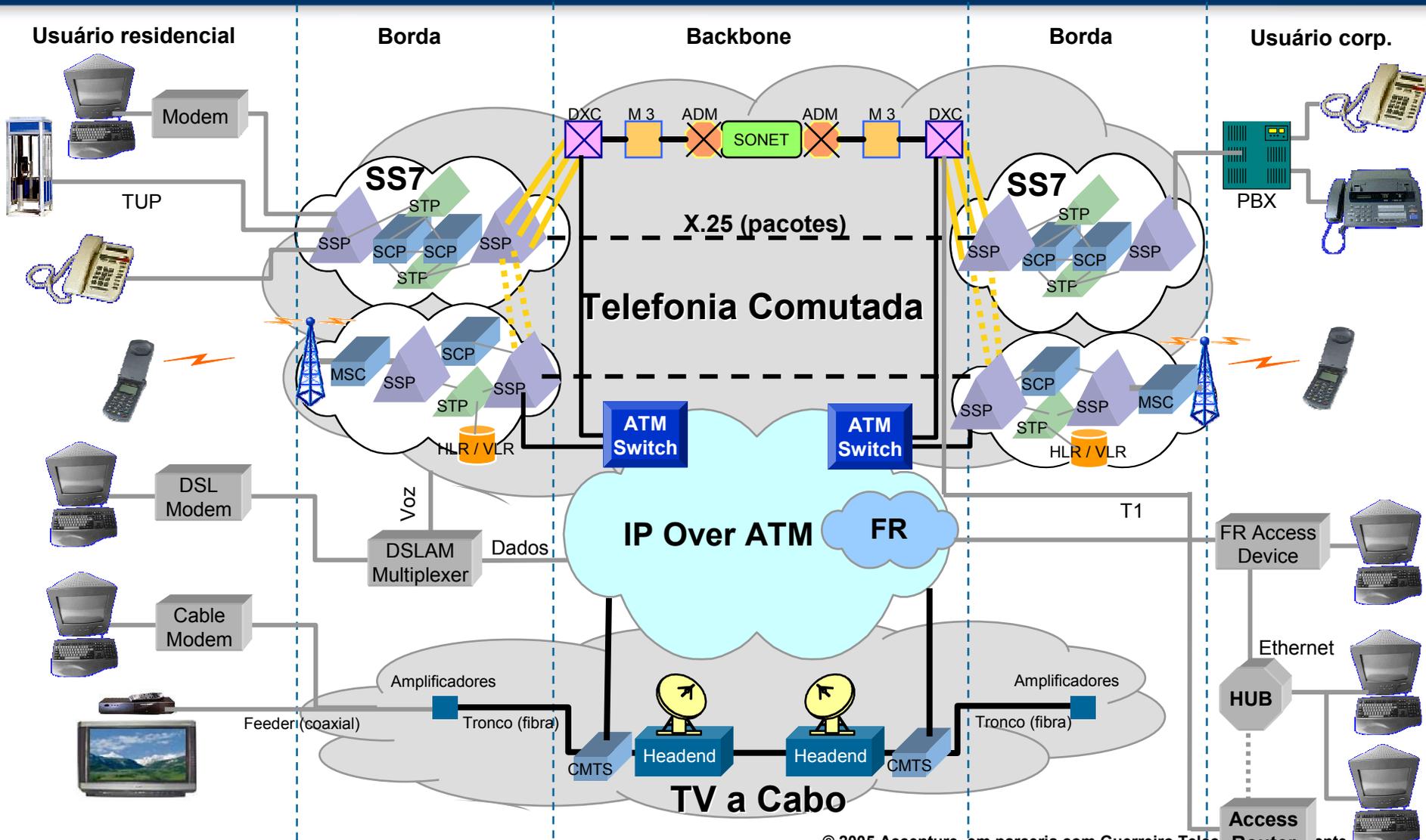
Dispositivos

- Maior capacidade de processamento e armazenamento (ex: *smartphones*)
- Maior flexibilidade, devido ao maior componente de *software*
- Miniaturização e integração (ex: telefone fixo-móvel)

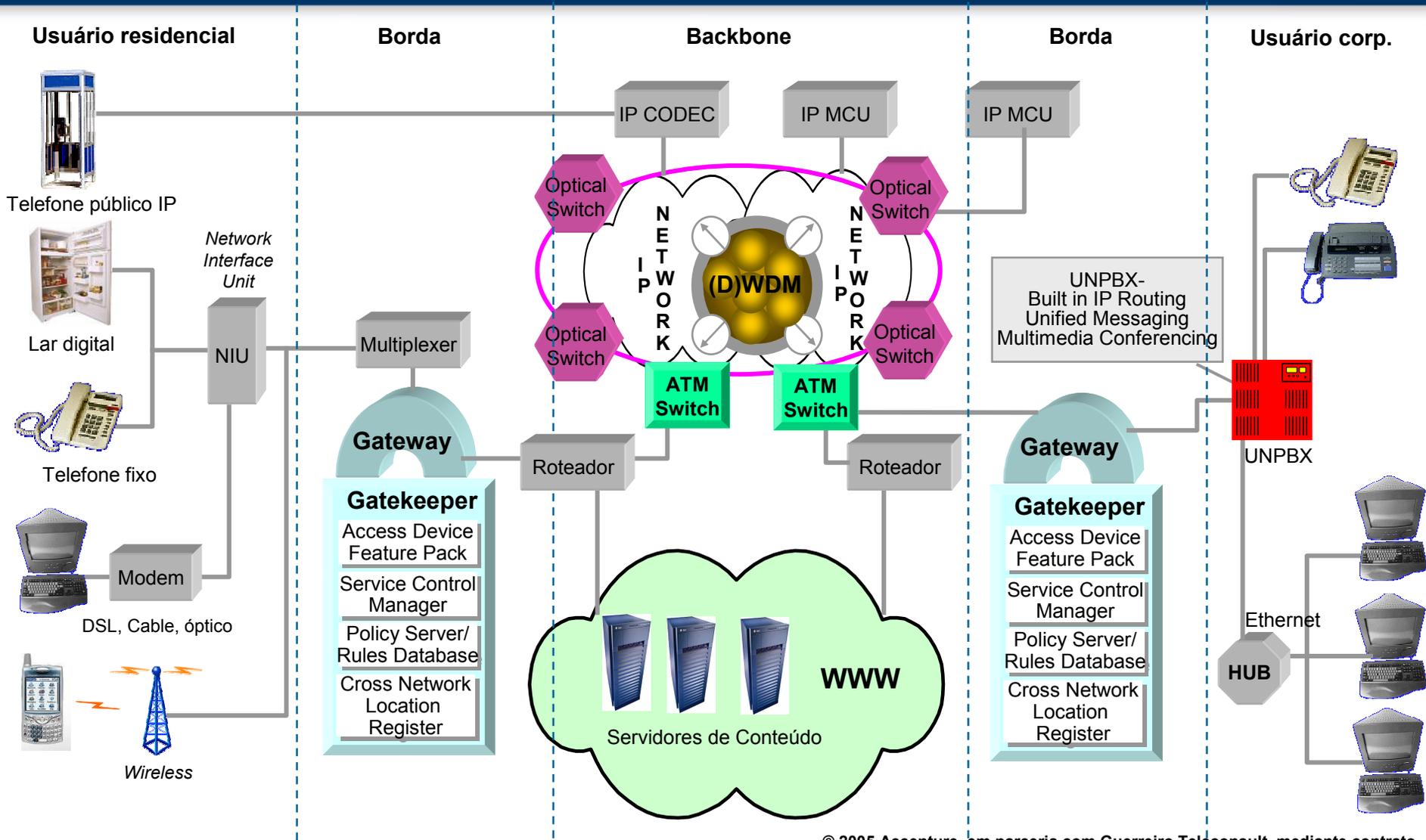
Aplicações

- Aplicações baseadas em padrões e protocolos abertos, permitindo sua utilização com diferentes redes e dispositivos (ex: VoIP)

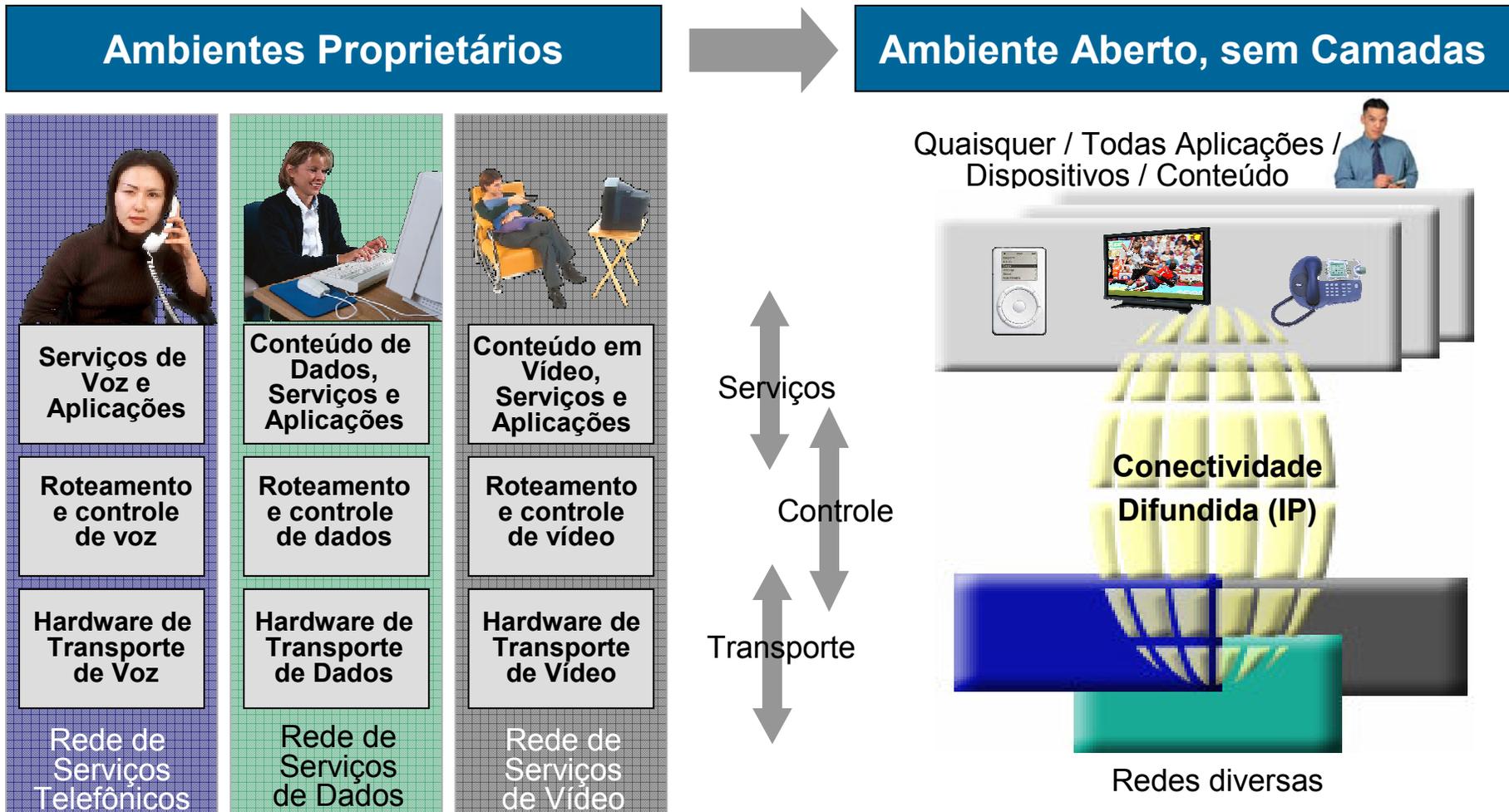
Hoje, as redes IP cada vez mais se aproximam das redes existentes de telefonia e cabo, tanto no *backbone* de transmissão como nos acessos de usuários finais.



Na visão de futuro para as redes convergentes, as redes tradicionais dão lugar a uma rede predominantemente IP.

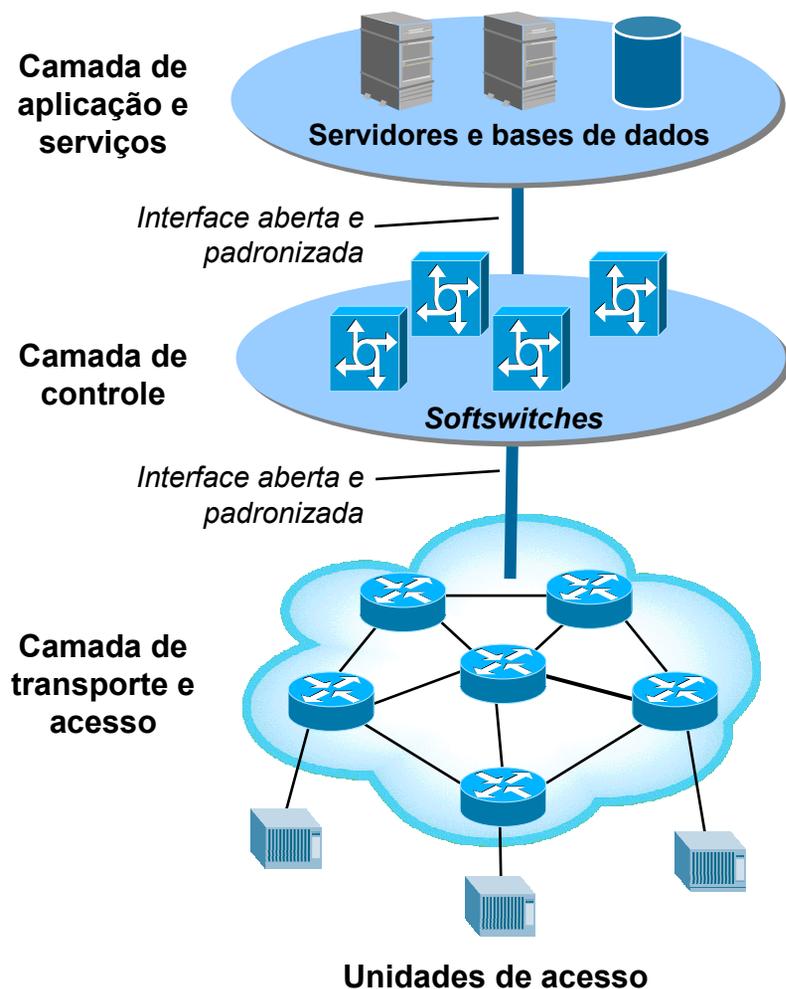


O caráter universal, aberto e flexível das redes IP / multisserviços permite a evolução de ambientes proprietários para um ambiente convergente.



O conceito de NGN representa este ambiente convergente onde os serviços são cada vez mais independentes da tecnologia de transporte.

Modelo conceitual de NGN

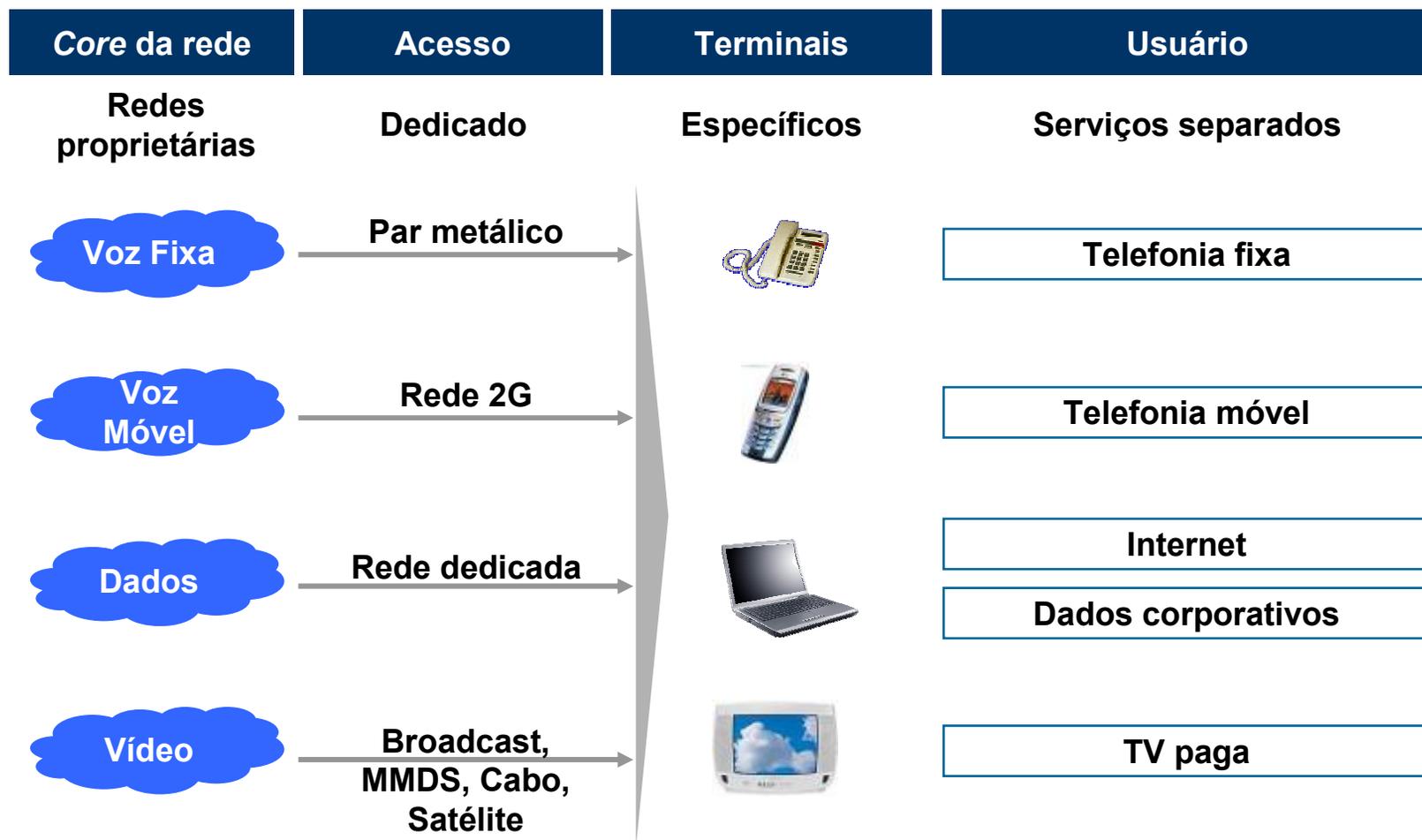


Características de NGN definidas pela ITU

- Transmissão de **pacotes**
- **Independência** das funções relacionadas aos **serviços** das tecnologias de **transporte**
- Existência de **interfaces** abertas
- Suporte a uma **gama variada** de serviços, que podem ser acessados pelos usuários de forma transparente
- Capacidade de **banda larga** com **QoS** fim-a-fim
- **Mobilidade generalizada** (identificação única do usuário, compartilhada entre diferentes redes)
- **Interoperabilidade** com redes legadas

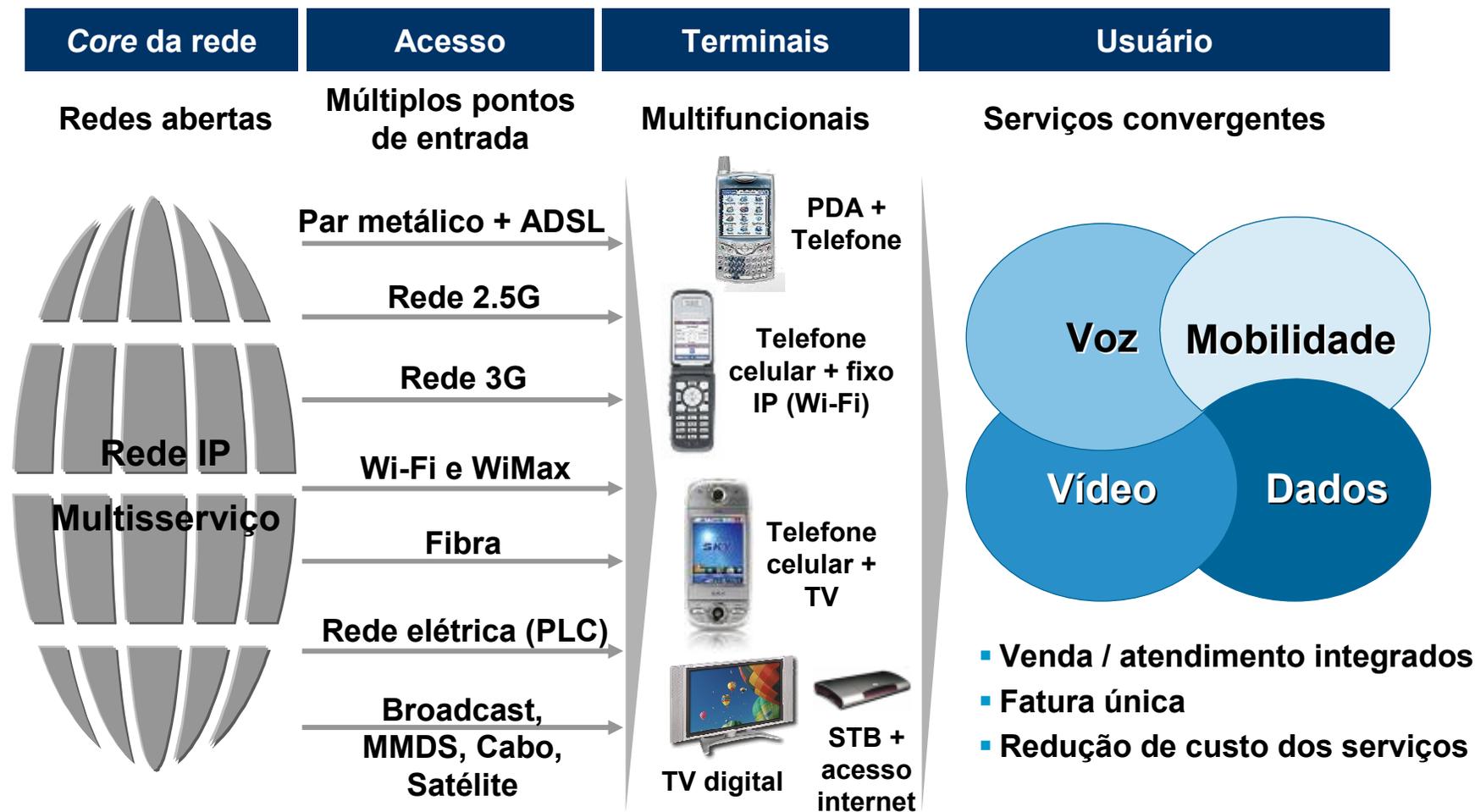
O processo de convergência permite diversas tecnologias de acesso de alta velocidade, ligando o core da rede IP a uma quantidade crescente de terminais IP.

Mundo Tradicional



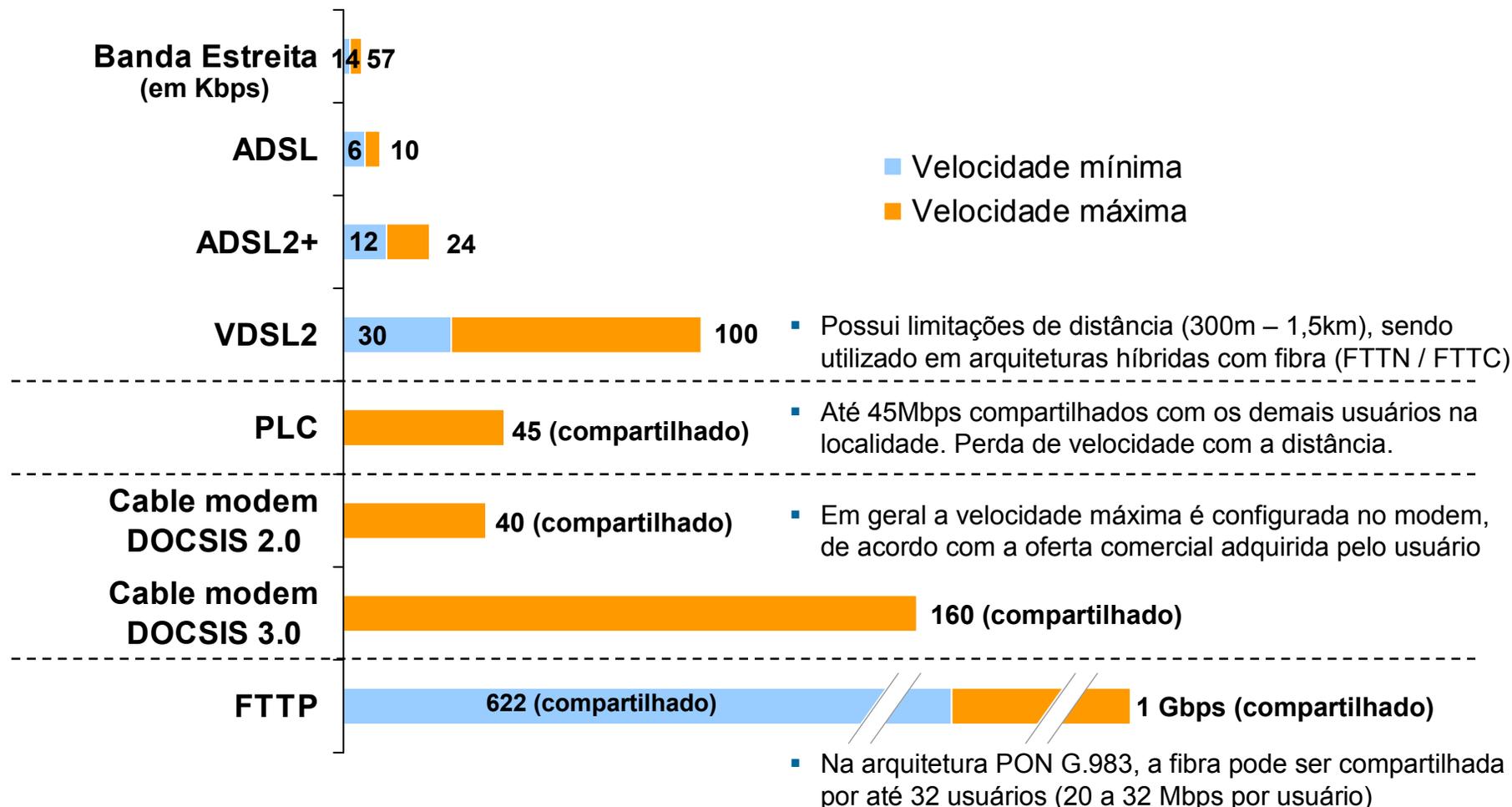
O processo de convergência permite diversas tecnologias de acesso de alta velocidade, ligando o core da rede IP a uma quantidade crescente de terminais IP.

Mundo Convergente



A evolução tecnológica de acessos fixos busca oferecer velocidades de transmissão cada vez maiores.

Velocidades de *downstream* das tecnologias de acesso fixo (Mbps)



O *Powerline Communications* (PLC) também se desenvolve rapidamente, existindo hoje diversas configurações possíveis para uso desta tecnologia.

Usos de PLC

Possibilidades de uso

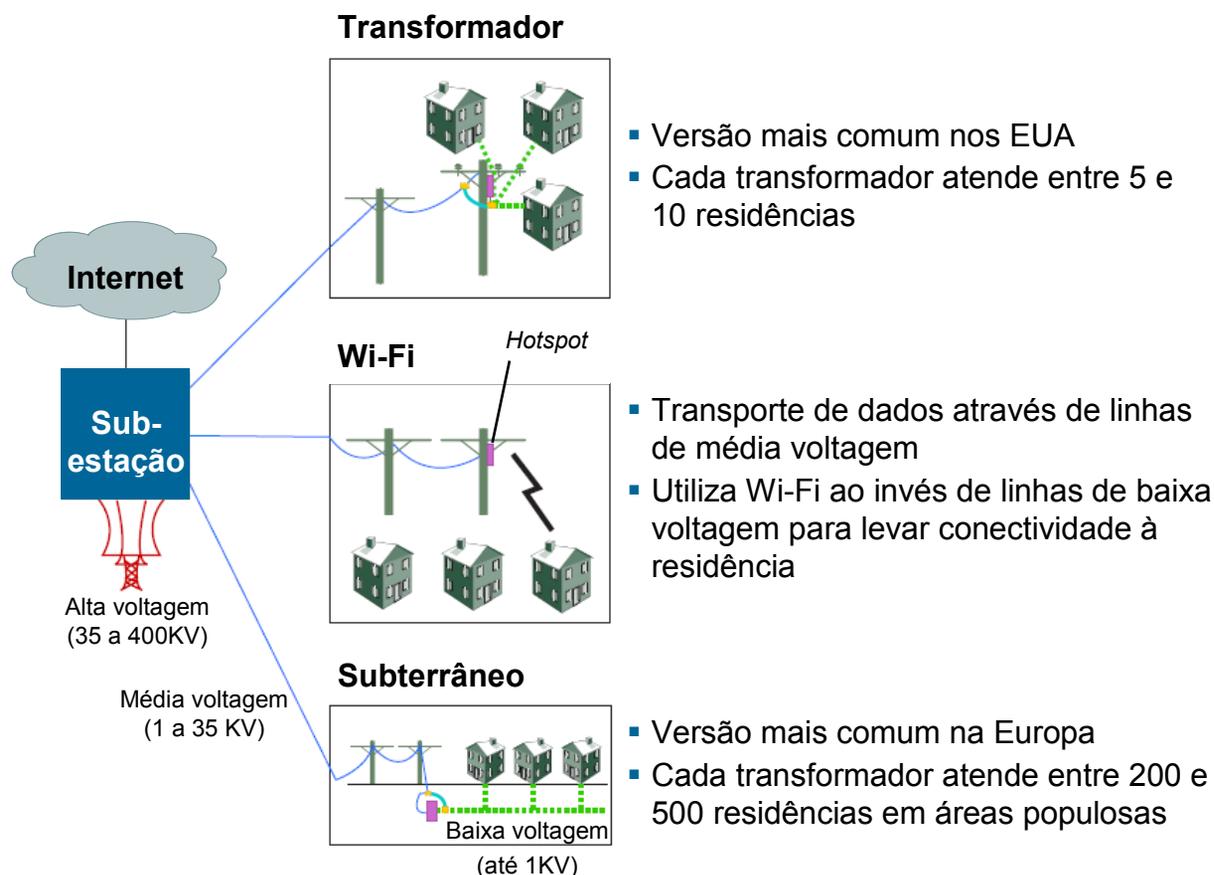
Alternativa de acesso

- Opção para última milha, com ampla capilaridade principalmente em áreas rurais e remotas

Rede local

- Interligação de qualquer terminal que esteja ligado a uma tomada, dentro da residência
- Alternativa para a construção do “lar conectado”

Modelos de acesso



- Versão mais comum nos EUA
- Cada transformador atende entre 5 e 10 residências
- Transporte de dados através de linhas de média tensão
- Utiliza Wi-Fi ao invés de linhas de baixa tensão para levar conectividade à residência
- Versão mais comum na Europa
- Cada transformador atende entre 200 e 500 residências em áreas populosas

Algumas questões técnicas e regulatórias relativas ao uso de PLC ainda estão em discussão no mundo.

Compatibilidade Eletromagnética

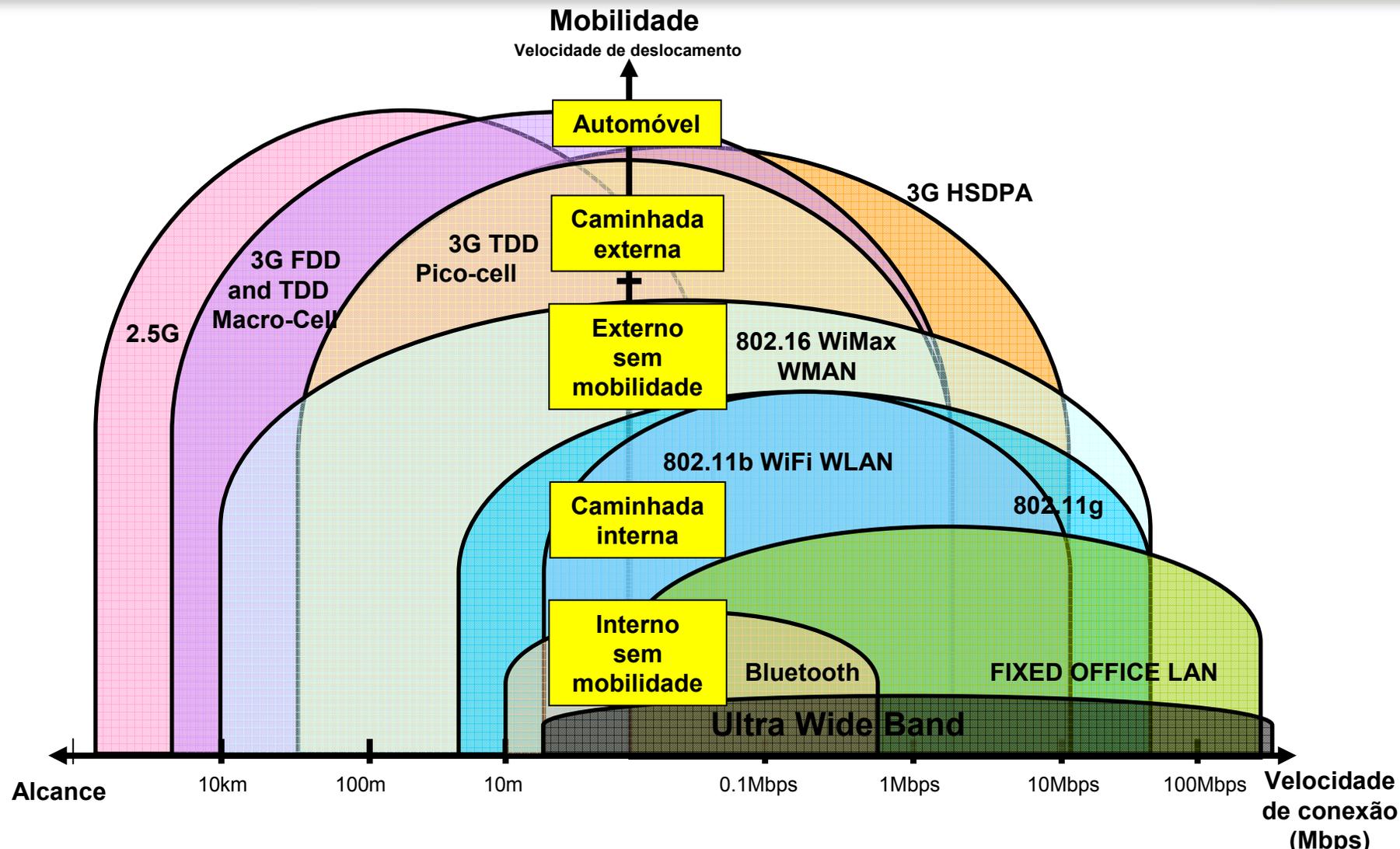
Preocupação

- Existe preocupação com relação à interferência eletromagnética entre as emissões geradas por sinais PLC e comunicações de rádio na faixa de 2-30 MHz (ondas curtas, radioamador, serviços de emergência, comunicações marítimas)
- No passado ocorreram problemas de interferência entre comunicações PLC e serviços de comunicações por rádio (UK 1998, afetando a autoridade de aviação civil e comunicações militares, e Áustria 2003, afetando a Cruz Vermelha durante um treinamento)

Respostas dos reguladores

- As autoridades regulatórias reconhecem o problema, e buscam chegar a uma solução de compromisso que não comprometa o desenvolvimento tecnológico
- Alternativas adotadas para contornar o problema:
 - Estabelecimento de limites de radiação, sendo necessário neste caso também desenvolver os métodos de medição, homologação e fiscalização de redes e equipamentos (ex: Reino Unido, Alemanha)
 - Estabelecer limites geográficos para a utilização de PLC, por exemplo obrigar uma distância mínima de locais considerados sensíveis à interferência, como hospitais, aeroportos e bases militares (ex: Suíça)
 - Restringir a utilização de PLC somente às redes elétricas subterrâneas (ex: Suíça)
 - Exigir que os equipamentos PLC tenham “inteligência” para detectar situações de interferência excessiva, ajustando remotamente a frequência ou a potência do sinal (ex: EUA)

Nas redes e acessos *wireless*, as tecnologias se diferenciam nos aspectos principais de alcance, velocidade e mobilidade (uso em movimento).



As tecnologias 3G foram desenvolvidas segundo os padrões estabelecidos pela UIT.

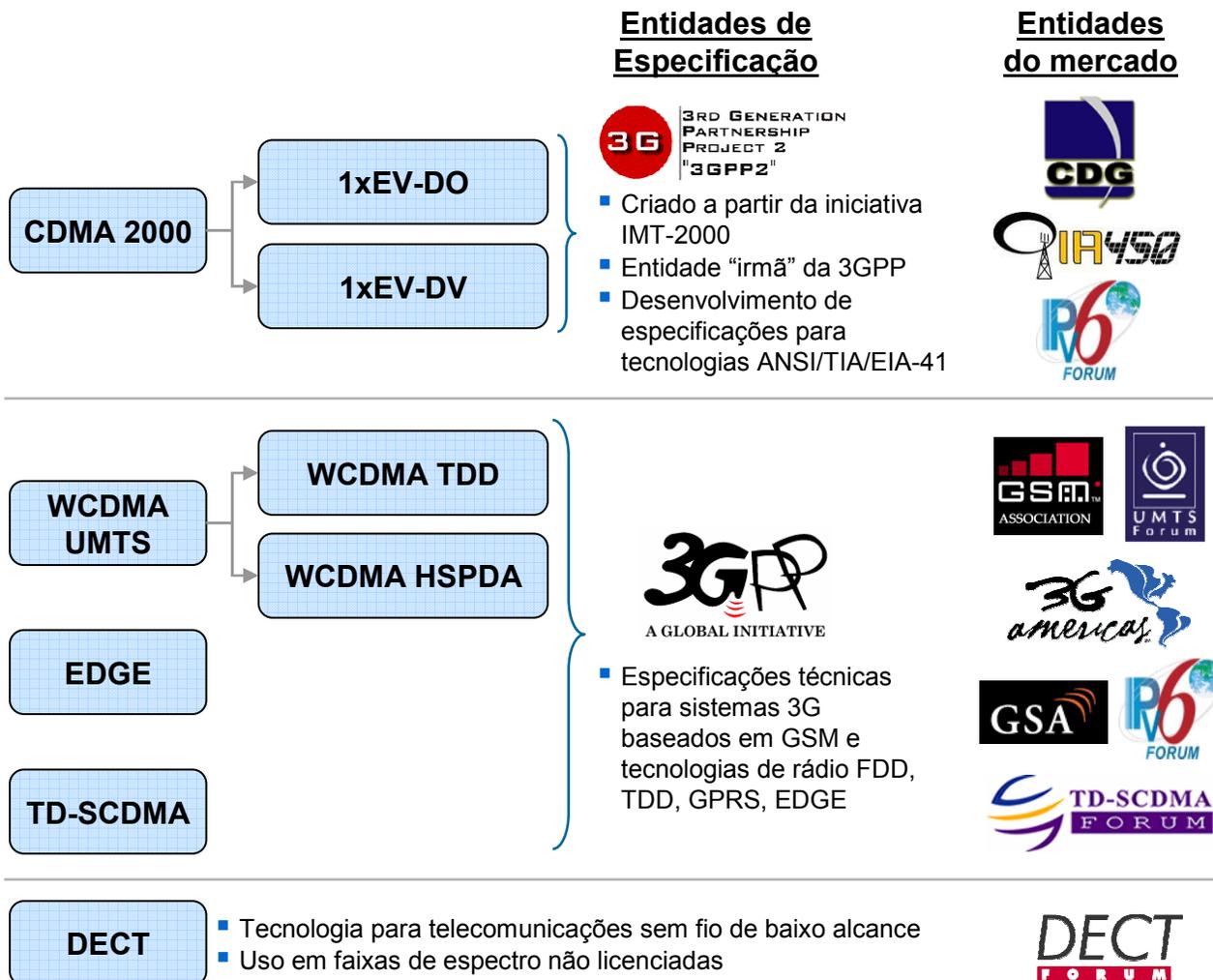


IMT-2000 International Mobile Telecommunications 2000

- Padrões mundiais da tecnologia 3G para celulares definida pela UIT
- Determinação de espectro de radiofrequência
- Definição de padrões técnicos

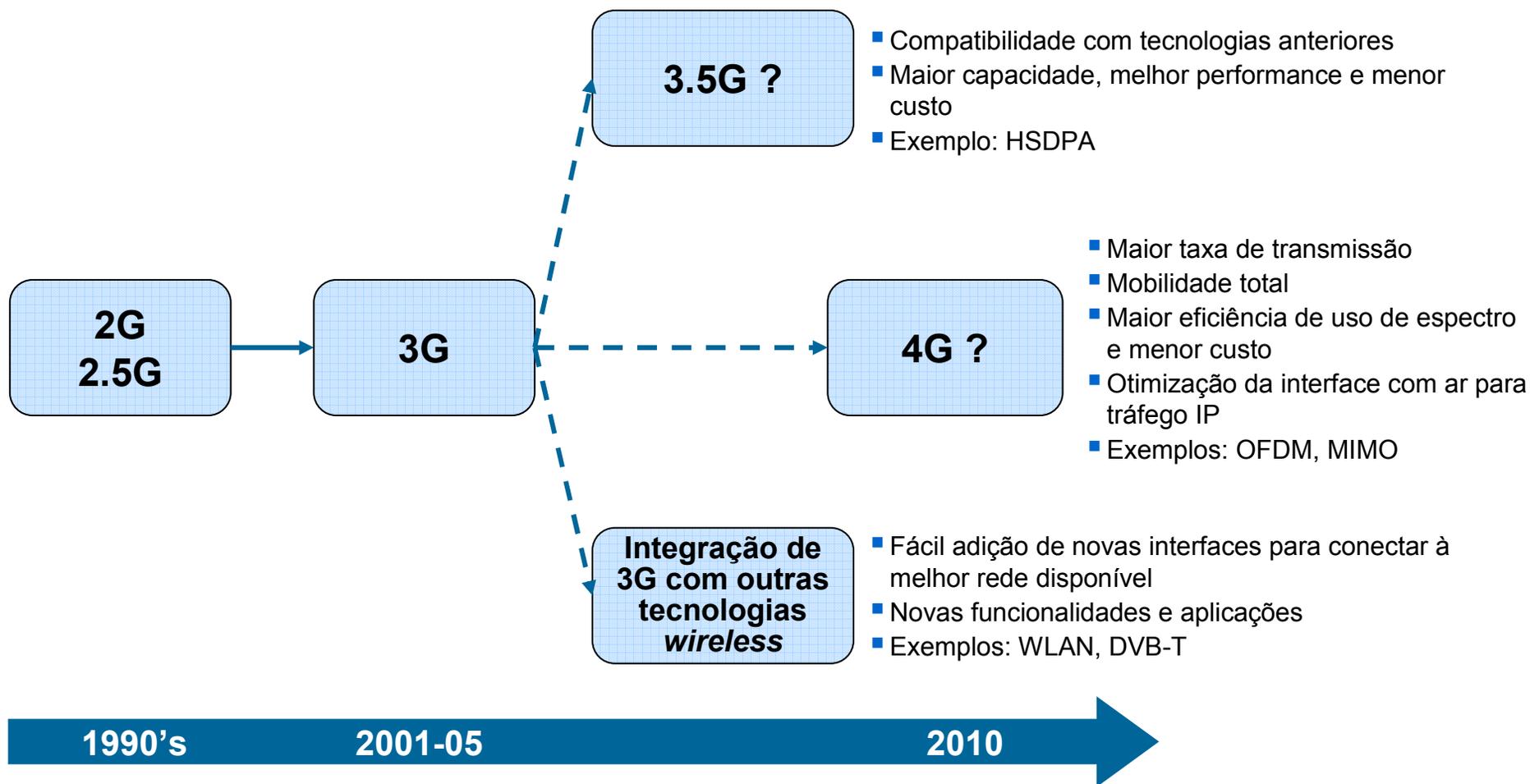
Objetivo:

Comunicação móvel multimídia de alta qualidade para o mercado global através do aumento da velocidade e simplicidade e permitindo serviços "anytime, anywhere"



O caminho de evolução das tecnologias móveis atuais ainda não está definido, havendo diversas possibilidades.

Caminhos possíveis de evolução do 3G



Entre as tecnologias de menor mobilidade, o *Wi-Fi* é a mais consolidada e já vem sendo utilizada em diversos formatos comerciais.

Wi-Fi

Padrão definido pelo IEEE (Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica) para implementação de serviços banda larga através de conexões *wireless*

Status tecnológico

1999
1º Geração

- Padrão: **802.11 a/b**
- Raio de alcance: **6 m**
- Banda: **11 e 22 Mbps**
- **Até 100 conexões**
- 802.11a: 5 GHz
- 802.11b: 2,4 GHz

2002
2º Geração

- Padrão: **802.11 g**
- Raio de alcance: **15 m**
- Banda: **54 Mbps**
- **Mais de 100 conexões**
- 802.11 g: 2,4 GHz

Desenvolvimento finalizado

Status comercial

- Utilizações comerciais do *Wi-Fi*:
 - **Wireless LAN** – *modems* com tecnologia *Wi-Fi* para serem utilizados internamente
 - **Conectividade / Intranet** – Instalação de *hotspots* em localidades públicas e de grande movimento. Alguns municípios utilizam a tecnologia para interligação de entidades públicas



O WiMax apresenta uma importante evolução em relação ao Wi-Fi, em relação ao alcance operação em altas velocidades de deslocamento.

WiMax

Padrão definido pelo IEEE (Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica) para implementação de serviços banda larga através de conexões *wireless*

Status tecnológico

4Q2004

- Padrão: **802.16 a**
- Alcance: **6 a 10 Km**
- Velocidade de deslocamento: 0 Km/h
- Até **70 Mbps**
- Frequências: 10 – 66 GHz e 1,25 – 20 Mhz

- Múltiplas faixas de frequência
- Flexibilidade na largura de banda dos canais

4Q2005 ~ 1Q2006

- Padrão: **802.16 e**
- Alcance: **8 a 12 Km**
- Velocidade de deslocamento: **até 150 Km/h**
- Até **15 Mbps**
- Frequências: 10 – 66 GHz e 1,25 – 20 Mhz

- *Roaming* entre sistemas 802.11 e 802.16
- Mobilidade de acessos

Em desenvolvimento

Status comercial

- A Aperto, fabricante de soluções de comunicação, já possui uma solução de WiMax baseada no padrão 802.16d e realiza testes com o produto em quatro prestadoras
- Uma das principais utilizações identificadas para o *WiMax* é como *backbone* de redes wireless de banda larga



A evolução dos dispositivos se caracteriza por um aumento da “inteligência” dos terminais, cada vez mais utilizados em conjunto com as redes de comunicações.

Evolução de funcionalidades dos terminais



A evolução e barateamento dos terminais ajudam a disseminar aplicações e ofertas convergentes.

Tendências em terminais

Terminais multifuncionais

Móveis

- Internet e câmera integrada
- *Smartphones* (celular + PDA)



Fixos

- Fixo *cordless* com SMS / MMS e câmera integrada
- Videofone



Terminais *dual-mode*

- Fixo-móvel
- Wi-Fi e Celular
- Celular e TV *broadcast*
- TV digital e Internet



Terminais de baixo custo

- Produtos simplificados voltados principalmente para os mercados emergentes



Aproximadamente
US\$ 200¹

MIT Media Lab

Laptop de
100 dólares



US\$ 100

AMD Personal Internet Communicator



US\$ 185 a
US\$ 250



GSM Association
Low-cost handset

US\$ 40
(objetivo é
abaixo de
US\$ 30)

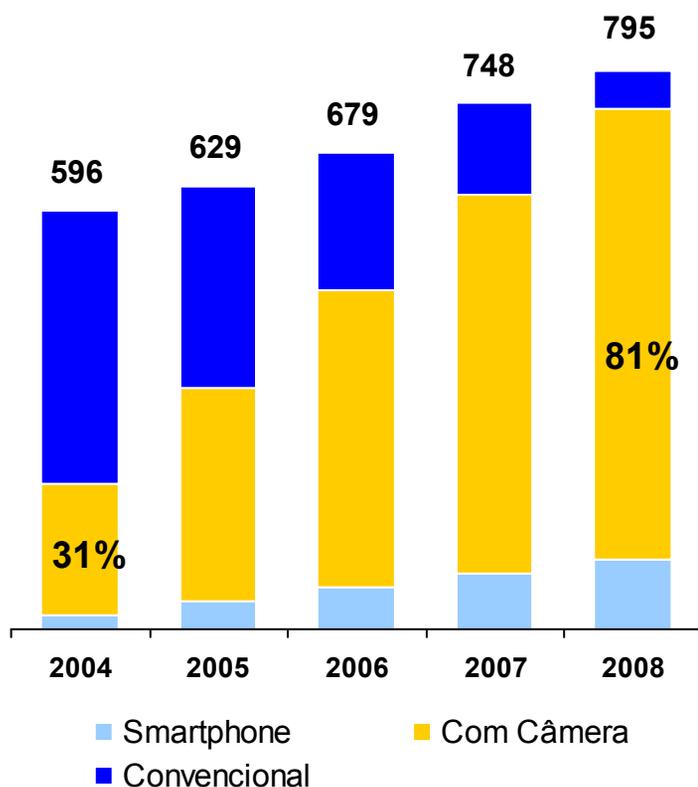
Nota: (1) Convertido pelo câmbio do dia 19/08/2005

Fonte: Mobile Pipeline, wi-fiplanet.com, DTG, Texas Instruments, BT, KTF, AMD Website, GSM Association, MIT Media Laboratory, Simputer, análise Accenture

Terminais que englobam múltiplas funcionalidades, já são realidade no mercado.

Terminais com múltiplas funcionalidades

Vendas mundiais de celulares, por tipo de aparelho (2003-2008)
- Milhões de unidades -



Novas ofertas de aparelhos em telefonia fixa

Empresa / Produto	Lanç.	Descrição
 Aladino MMS 	Set/03	<ul style="list-style-type: none"> • Telefone sem fio (DECT) • Câmera integrada • Envia / recebe MMS
 Video Telefono 	Jun/04	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo somente possível com outro aparelho de vídeo-telefonia
 DECT MMS 	Ago/04	<ul style="list-style-type: none"> • Telefone sem fio (DECT) • Envia / recebe MMS
 Aladino WiFi 	Out/04	<ul style="list-style-type: none"> • Telefone sem fio (Wi-Fi) • Envia / recebe MMS

Já surgem dispositivos que permitem a utilização de mais de uma rede de comunicações.

Produto	Empresa	Lanç.	Redes
 BT Fusion fixo-móvel	<ul style="list-style-type: none"> British Telecom em parceria com Vodafone (Reino Unido) 	<ul style="list-style-type: none"> Jul/05 	<ul style="list-style-type: none"> Telefone <i>dual-mode</i>, funciona na rede fixa (via Bluetooth) e na rede móvel Transição transparente entre as duas redes
 Celular <i>dual-mode</i> Wi-Fi e IP	<ul style="list-style-type: none"> Motorola e Cisco Motorola, Proxim e Avaya NTT DoCoMo (Japão) 	<ul style="list-style-type: none"> 1Q2006 Jul/04 Nov/04 	<ul style="list-style-type: none"> Telefones <i>dual-mode</i>, principalmente para utilização dentro de empresas Quando o usuário estiver dentro do prédio da empresa, o terminal funciona na rede Wi-Fi / IP, como um ramal do PABX IP. Fora do prédio, funciona na rede celular comum O número de chamadas simultâneas que podem ser transportadas por um mesmo hotspot Wi-Fi varia entre 6 a 25, conforme o padrão da rede
 Acesso à internet Wi-Fi e 1x EV-DO	<ul style="list-style-type: none"> KT – Nespot Swing (Coreia) 	<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> Com o mesmo aparelho, permite o acesso <i>wireless</i> à Internet através dos hotspots Wi-Fi e da rede de dados CDMA / 1x EV-DO
 Celular e receptor de TV digital	<ul style="list-style-type: none"> SKT / TU Media (Coreia) 	<ul style="list-style-type: none"> Mai/05 	<ul style="list-style-type: none"> Telefone celular que também é um receptor de TV digital, recebendo o sinal de TV diretamente do satélite (padrão DMB coreano) Ao receber o sinal de TV <i>broadcast</i> diretamente do satélite, evita-se o congestionamento da rede e do espectro 3G, que no entanto é utilizado para o serviço de <i>video-on-demand</i> no celular
 Set-top-box de TV digital e acesso à Internet	<ul style="list-style-type: none"> Netgem iPlayer (Reino Unido) 	<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Set-top-box</i> padrão de TV digital com modem e porta Ethernet embutidos, permitindo conexão com Internet discada ou com banda larga (via LAN residencial) Possui uma interface simplificada para ser utilizada na tela da televisão, de modo que o usuário pode navegar na Internet e utilizar e-mails sem ter um PC. Porém, não pode realizar <i>downloads</i> ou acessar arquivos

Por outro lado, a evolução das tecnologias de dispositivos também permitem o desenvolvimento de produtos de baixo custo, visando sua popularização.

Empresa / Produto	Características	Preço
 <p>Personal Internet Communicator</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ PC de baixo custo, voltado para mercados emergentes: Brasil, Rússia, Índia, China e México ■ Software pré-instalado (parceria com a Microsoft) ■ Sistema fechado, não permite <i>upgrades</i> ■ Permite acesso à Internet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ US\$ 249 com monitor ■ US\$ 185 sem monitor
 <p>Emerging Market Handset Programme</p> <p>GSM Association</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Iniciativa da GSM association para criação de celulares com preço-alvo abaixo de US\$ 30 ■ Na primeira fase do programa, em Fev/05 a Motorola foi escolhida como vencedora do processo de seleção de fornecedores, com um aparelho de US\$ 40 ■ O objetivo inicial é produzir seis milhões de aparelhos ■ Posteriormente a Nokia também lançou dois modelos de baixo custo, e a Philips anunciou que está desenvolvendo um celular abaixo de US\$20 	<ul style="list-style-type: none"> ■ US\$ 40 ■ Objetivo é preço abaixo de US\$ 30
 <p>Simputerland (India)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mercado-alvo é a população rural da Índia ■ PC de baixo custo, similar a um PDA ■ Dois modelos básicos monocromáticos e dois coloridos ■ Software pré-instalado (Linux) ■ Acesso à Internet dependendo do modelo ■ Sistema aberto (permite upgrade) e possui um SmartCard pessoal para cada usuário 	<ul style="list-style-type: none"> ■ US\$ 250 (monocromático) ■ US\$ 300 (colorido)

A TV digital terrestre representa uma grande evolução em relação aos sistemas atuais, propiciando a prestação de novos serviços.

Vantagens em relação à radiodifusão analógica:

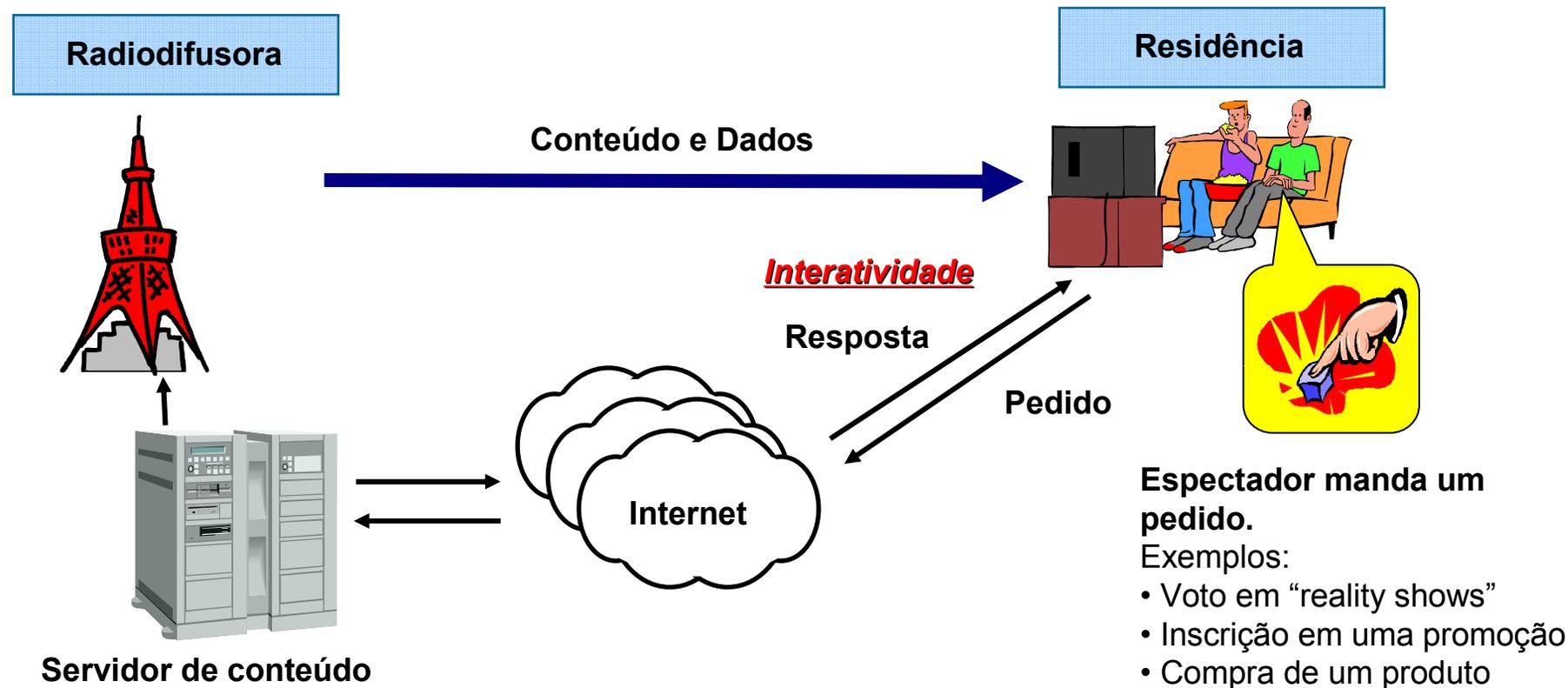
- Melhor aproveitamento da faixa de frequência atualmente atribuída – possibilidade de exibição de vários canais
- Imagem e som de alta definição
- Interatividade (desde que em operação conjunta com outras redes)

Aplicações e Serviços -

- Possibilidade de produção de conteúdo regional, com veiculação simultânea à programação principal
- Venda direta de produtos ao usuário
- Melhoria nas ações de marketing usando recursos interativos
- Oferecimento de jogos por canais interativos
- Transmissão de dados relativos à programação
- Uso de recursos como múltiplos ângulos de visão de um lance



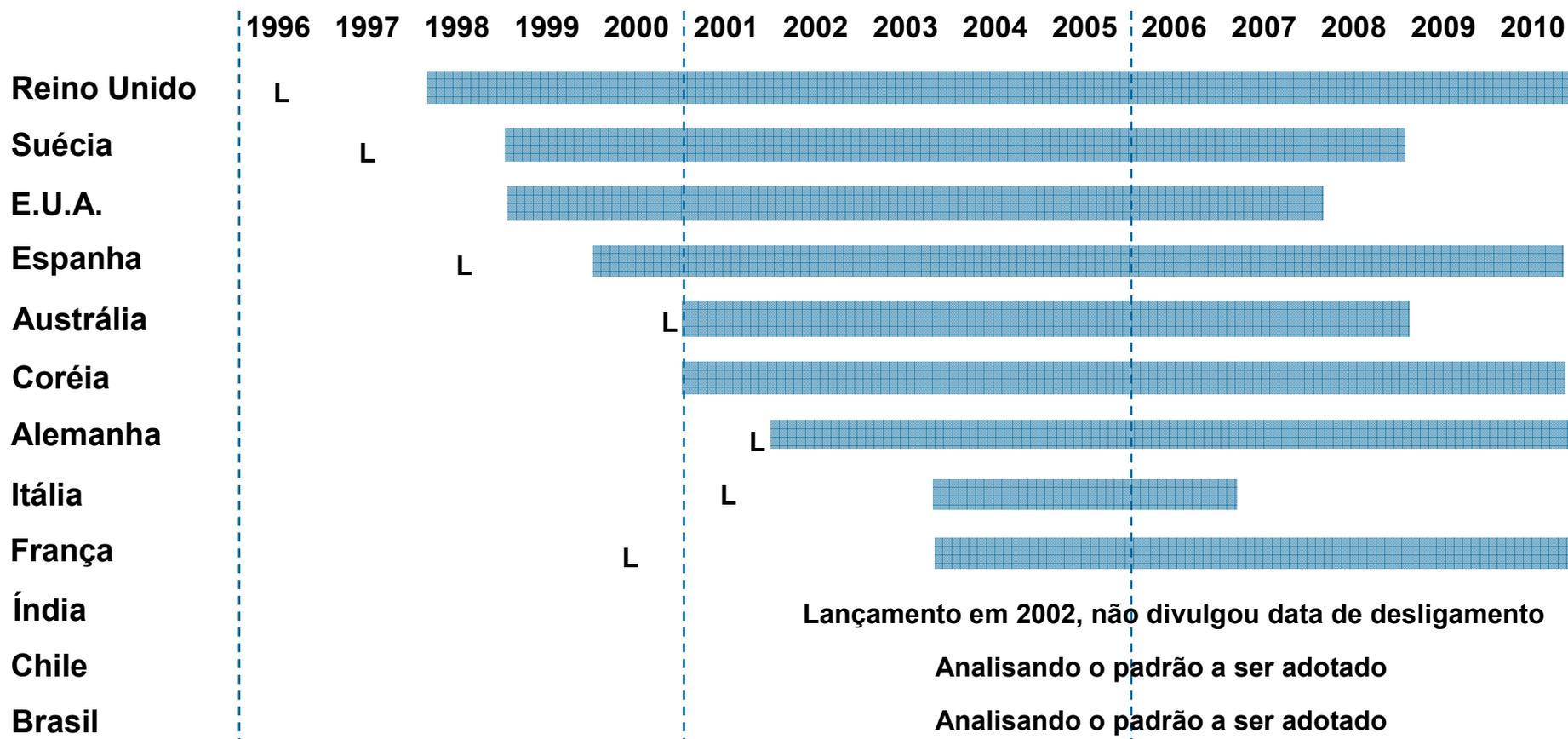
Recursos interativos são possíveis pela integração da TV digital terrestre com outros serviços de telecomunicações.



- Informações de interesse restrito do usuário são acessadas via provedor de serviços de telecomunicações, usando redes bidirecionais móveis ou fixas.
- O receptor inteligente da TV digital é utilizado como um computador para efetuar as solicitações e acessar informações.

Uma das políticas setoriais atualmente em implantação pelos Estados é a transição para TV digital, cujo principal objetivo é a liberação de espectro.

Cronogramas planejados de desligamento de sinal analógico



L = Legislação estabelecida

■ Período de implantação e desligamento do sinal analógico

Plataforma digital de radiodifusão sonora oferece novas oportunidades de serviços e aplicações do tipo ponto-área.

Aplicações e Serviços - Recebimento de dados e mensagens de texto simultaneamente à programação, tais como:

- Informações associadas à programação da rádio
- Sistema de navegação de trânsito com informações em tempo real
- Informações sobre condições meteorológicas
- Informações da bolsa de mercadorias e mercado de capitais
- Resultado de jogos
- Imagens Digitais
- Mensagens de Segurança/Emergência
- Plataforma GPS combinada



Como deve continuar evoluindo o processo de convergência?

Caminho da Convergência

