

4º Workshop RNP2



Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
Promovendo o uso inovador
de redes avançadas no Brasil

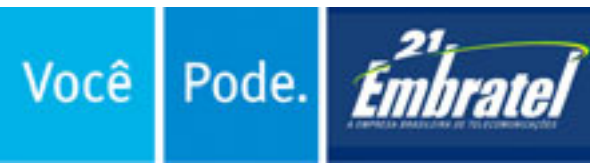


Acessos e Convergência A Oportunidade É Agora

DIRETORIA DE PROJETOS E ADMINISTRAÇÃO DE REDES

Marcio Patusco Lana Lobo - patusco@embratel.com.br

Maio de 2003



4º Workshop RNP2

Acessos e Convergência

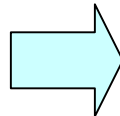
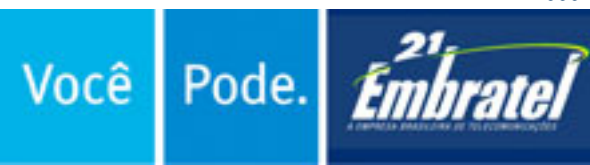
Conteúdo

- **Tecnologias no Acesso**
- **Estrutura Atual da Rede de Acesso**
- **Capacidades , Aplicações , Soluções**
- **Compartilhamento do Acesso**
- **Convergência e Arquiteturas**
- **Conclusão**

4º Workshop RNP2

TECNOLOGIAS NO ACESSO

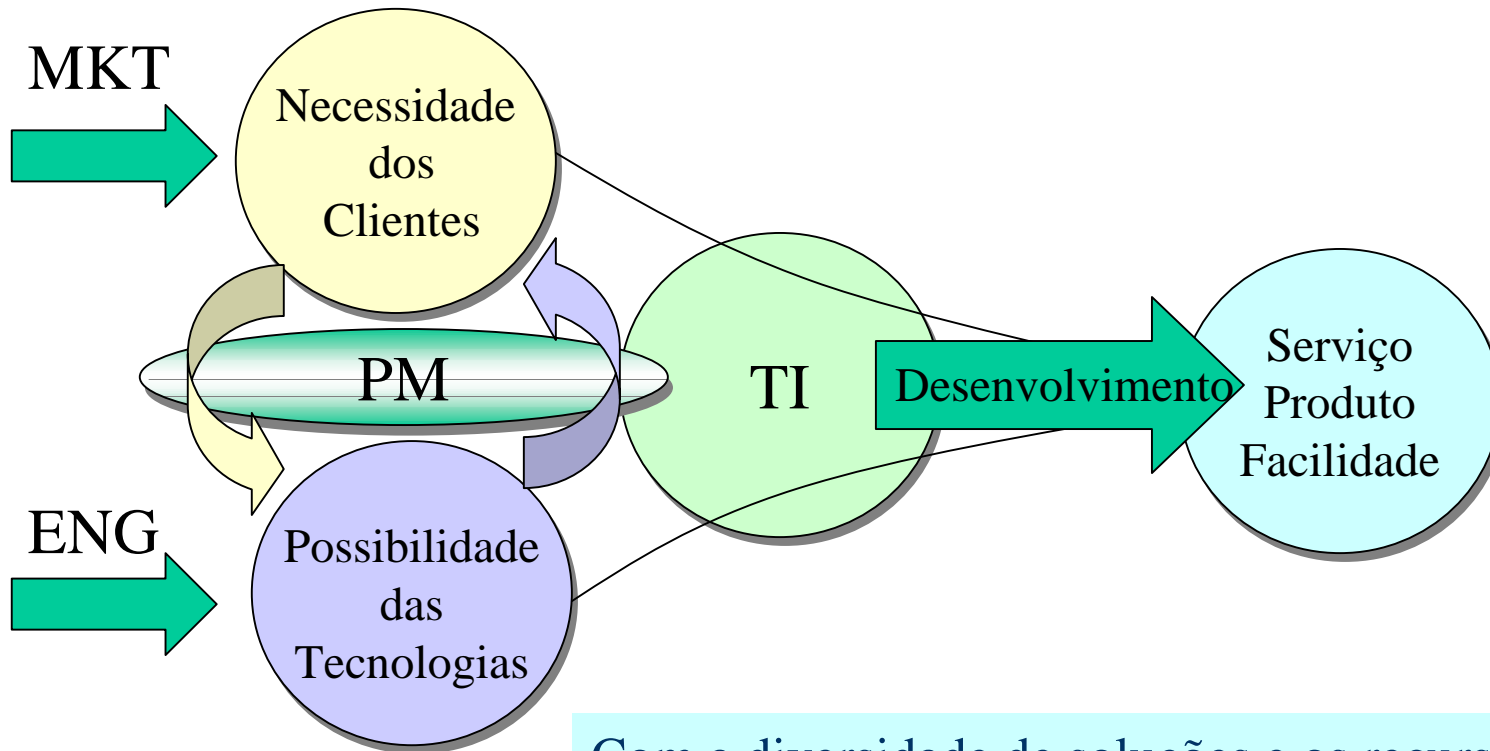
- Rede de Cabos (ADE)
- Rede de Fibras (Anéis Metropolitanos)
- Free Space Optics (FSO)
- Satélite (Vsat)
- xDSL e Unbundling
- Hybrid Fiber Copper (HFC)
- Power Line Communication (PLC)
- Long Reach Ethernet (LRE)
- SDH de Nova Geração (NG SDH)
- Metro Ethernet e Metro DWDM
- Passive Optical Network (PON)
- Radio P-P
- Radio P-MP(3,5/10,5/28G)
- Wlan/WiFi (2,4/5,7G)
- Wireless Local Loop (TDMA/CDMA/GSM...)
- ...



Grande diversidade de soluções

4º Workshop RNP2

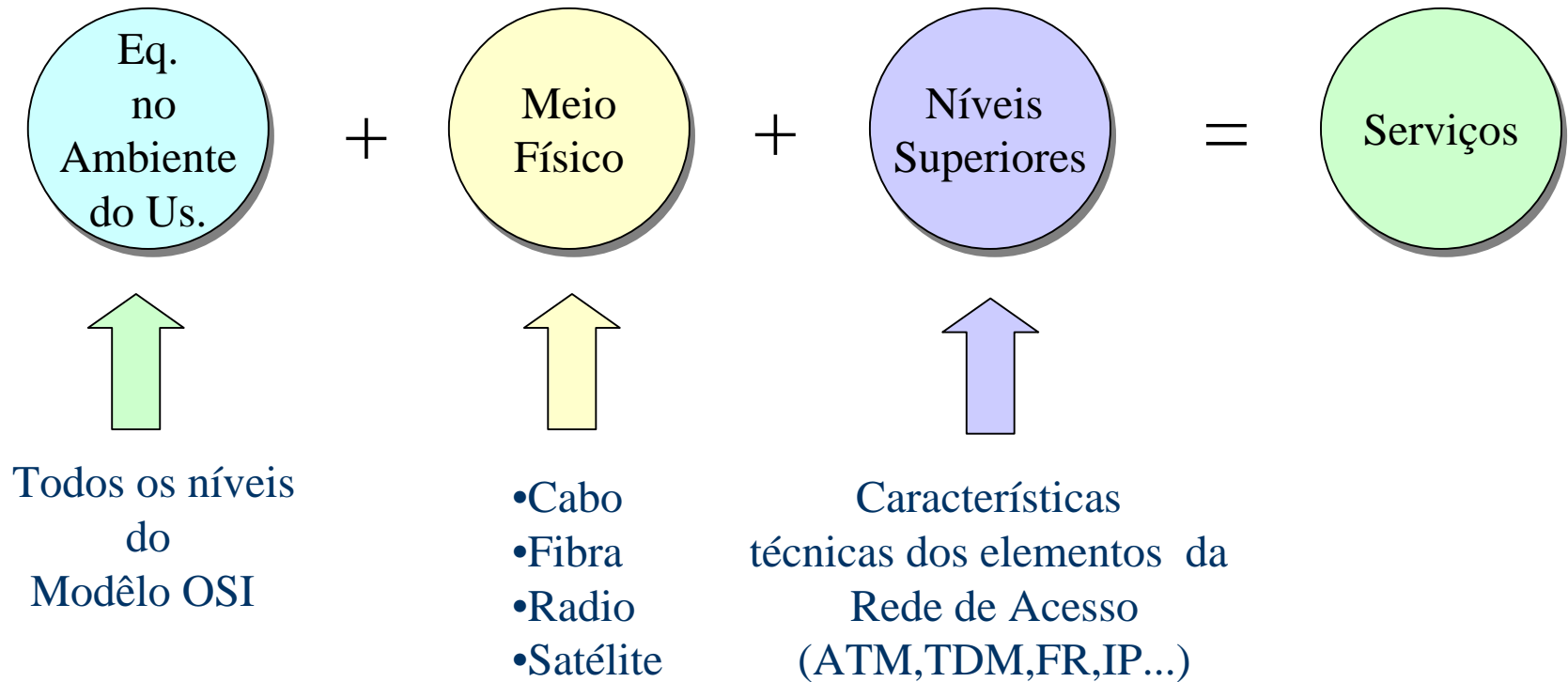
DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM SERVIÇO



Com a diversidade de soluções e os recursos escassos , cresce o **rigor na análise das implementações** (necessidade de business plans bastante favoráveis)

4º Workshop RNP2

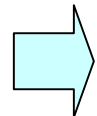
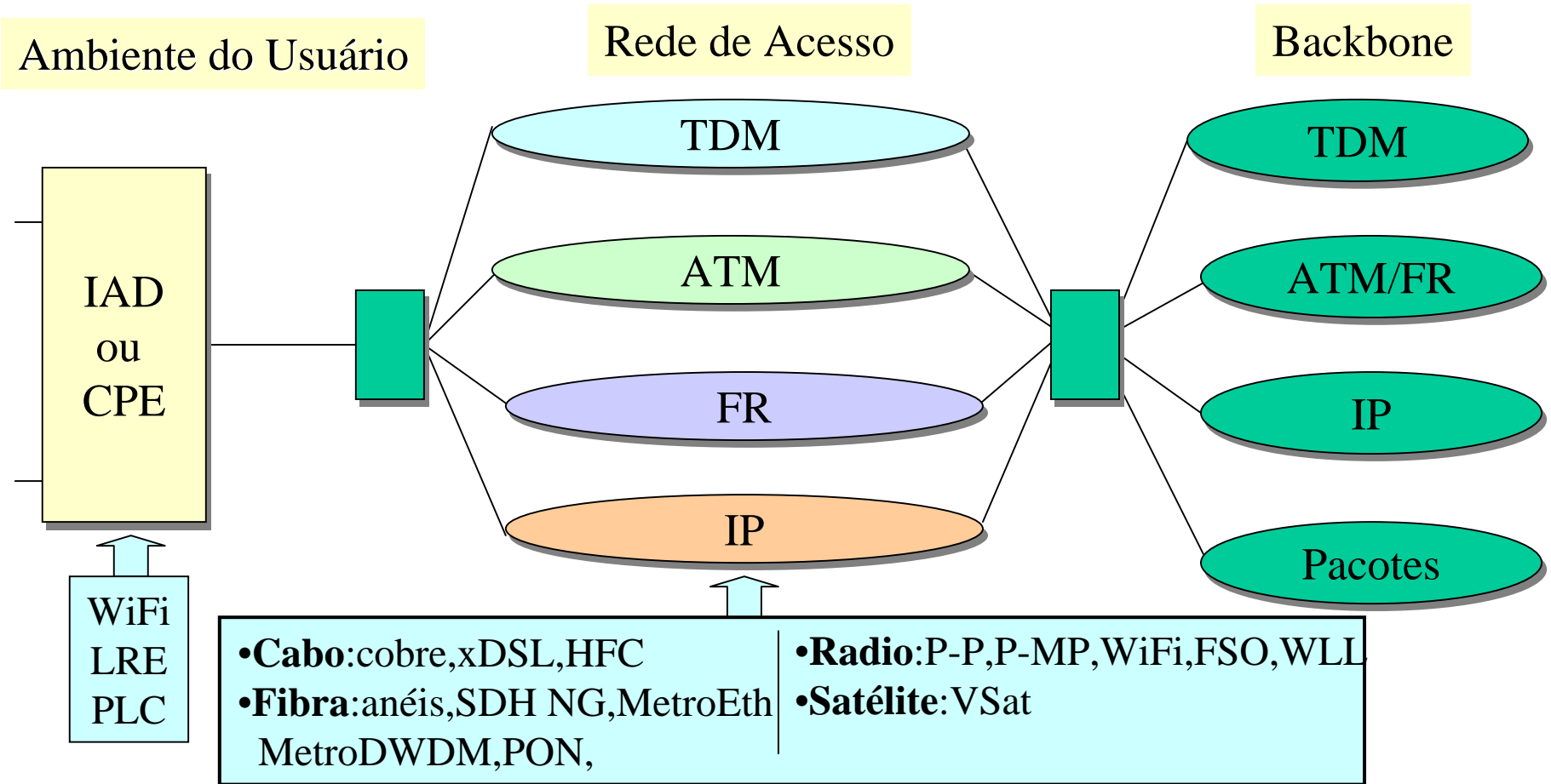
CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS



Serviços são caracterizados pelo meio físico e características da Rede de Acesso

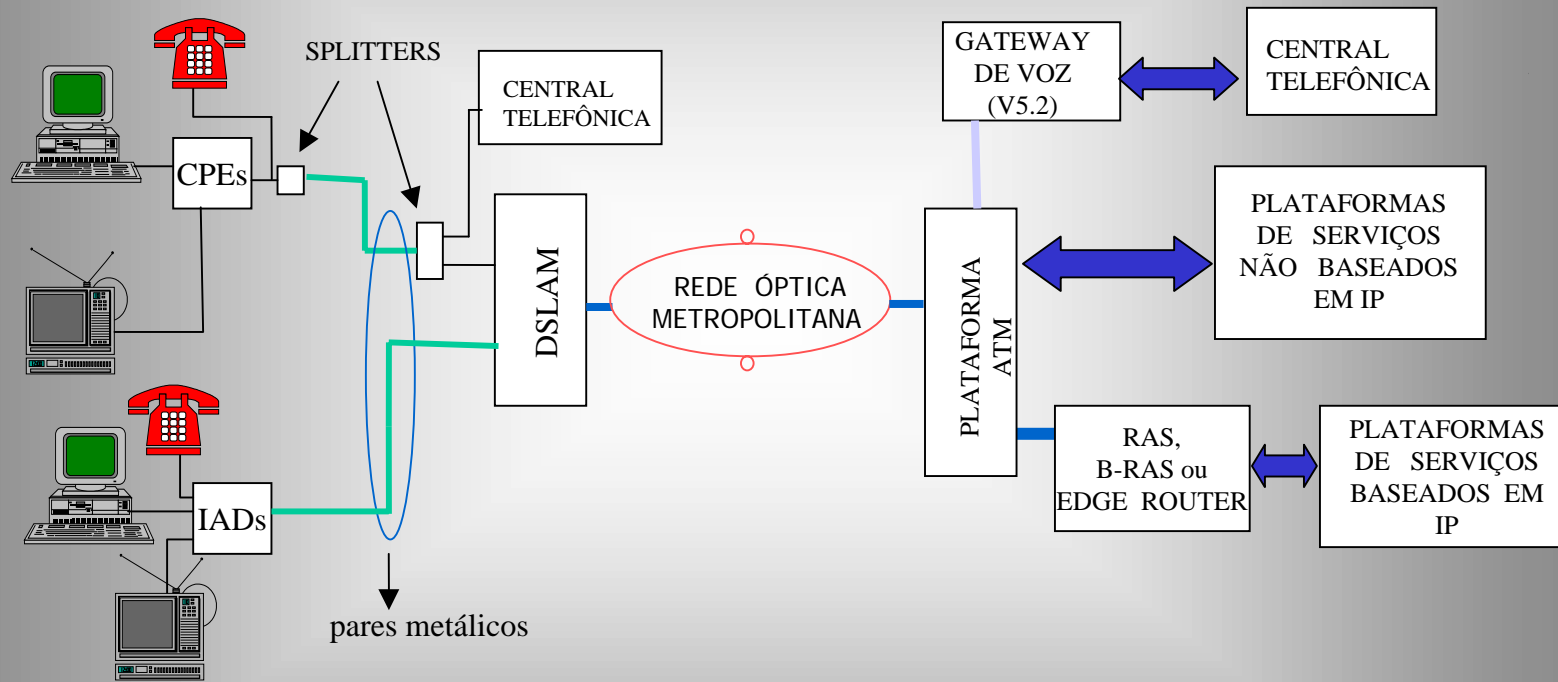
4º Workshop RNP2

ESTRUTURA DA REDE DE ACESSO



4º Workshop RNP2

TOPOLOGIA TÍPICA DE SISTEMA DSL



CLIENTE

**PPC / PPE EBT ou
Co-Location**

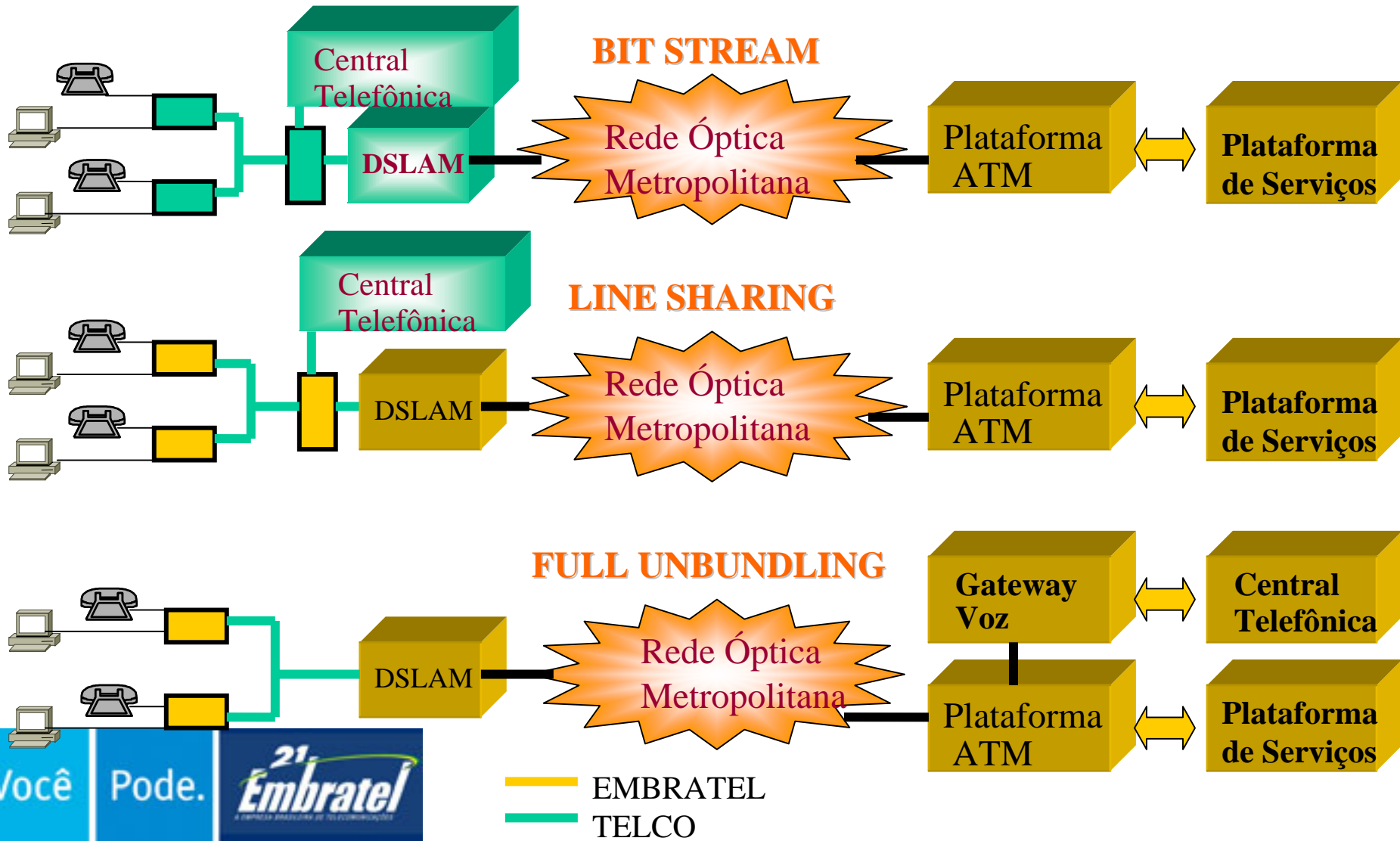
PRÉDIO EMBRATEL

Você Pode.

21
Embratel
A EMPRESA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES

4º Workshop RNP2

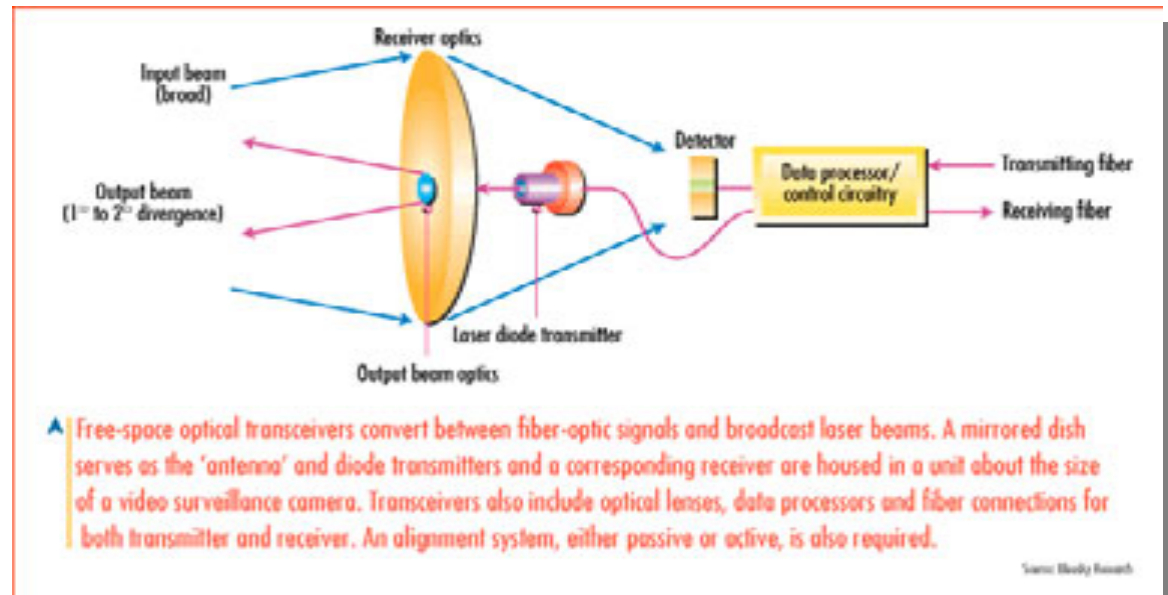
ALTERNATIVAS DE UNBUNDLING



4º Workshop RNP2

FREE SPACE OPTICS (FSO)

- SISTEMA RADIO **INFRAVERMELHO** COM TAXAS DE ATÉ **GBIT/S** PARA DISTÂNCIAS DE ATÉ **ALGUNS Km**
- **ATENUAÇÕES** POR INCIDÊNCIA DE NEBLINA , POLUIÇÃO E CHUVA FORTE + CINTILAÇÃO
- EVITA ESPECTRO DE RADIO SATURADO ; TEMPO DE ATIVAÇÃO RÁPIDO ; SEM REGULAMENTAÇÃO ANATEL ; BAIXO CONSUMO



4º Workshop RNP2

PASSIVE OPTICAL NETWORK(PON)

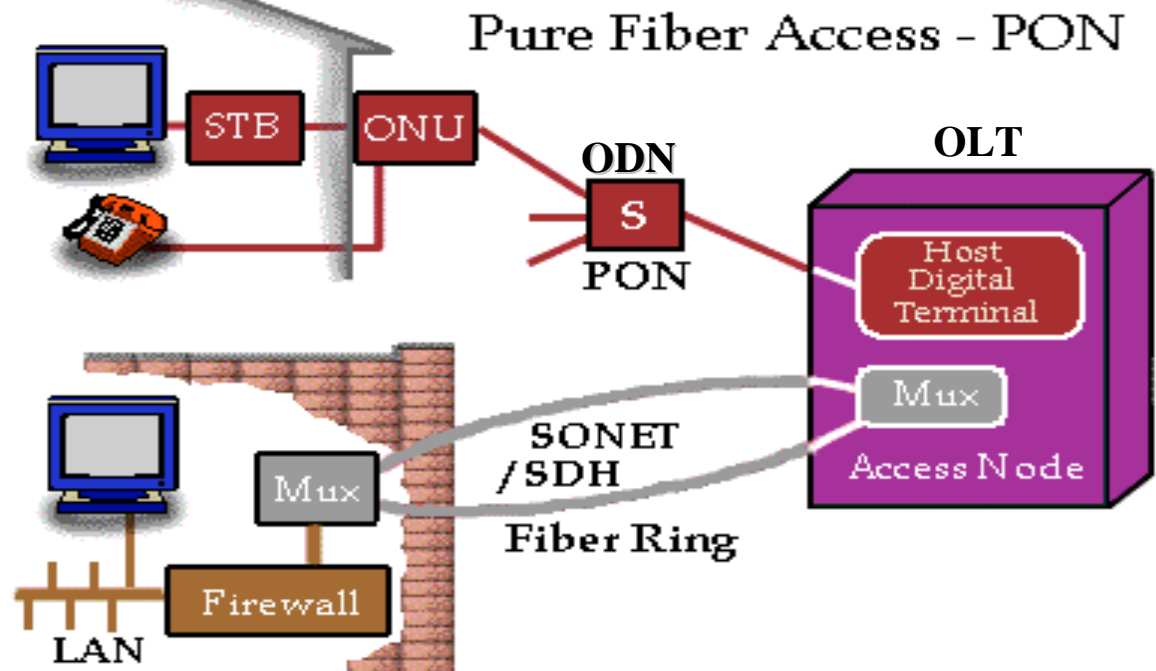
- ARQUITETURA **SIMILAR** A DE PARES METÁLICOS (TOPOLOGIA DE ESTRELA , CADEIA , ÁRVORE)
- ELEMENTOS DE REDE **PASSIVOS** (EMENDAS , DERIVAÇÕES...)
- SOLUÇÕES **MAIS BARATAS** QUE ANÉIS DE FIBRA
- APON : TAXAS DE ATÉ **622MBIT/S** DOWNSTREAM e **155 MBIT/S** UPSTREAM(G.983.1 e G.983.2)

OLT:OPTICAL LINE
TERMINAL

ODN:OPTICAL
DISTRIBUTION NODE

ONU:OPTICAL
NETWORK UNIT

STB:SET TOP BOX



4º Workshop RNP2

WIRELESS LAN (WLAN)/WiFi

- **SEM** NECESSIDADE DE **LICENÇA** PELA ANATEL
- FAIXA DE **2,4 e 5,7 GHz** NA TECNOLOGIA **SPREAD SPECTRUM** COM TAXAS DE **DEZENAS DE MBIT/S** (IEEE 802.11_) EM APLICAÇÕES INDOOR E OUTDOOR
- **INADEQUAÇÃO** A LOCAIS DE ESPECTRO POLUÍDO
- CRIAÇÃO DE **HOT SPOTS**



Acesso

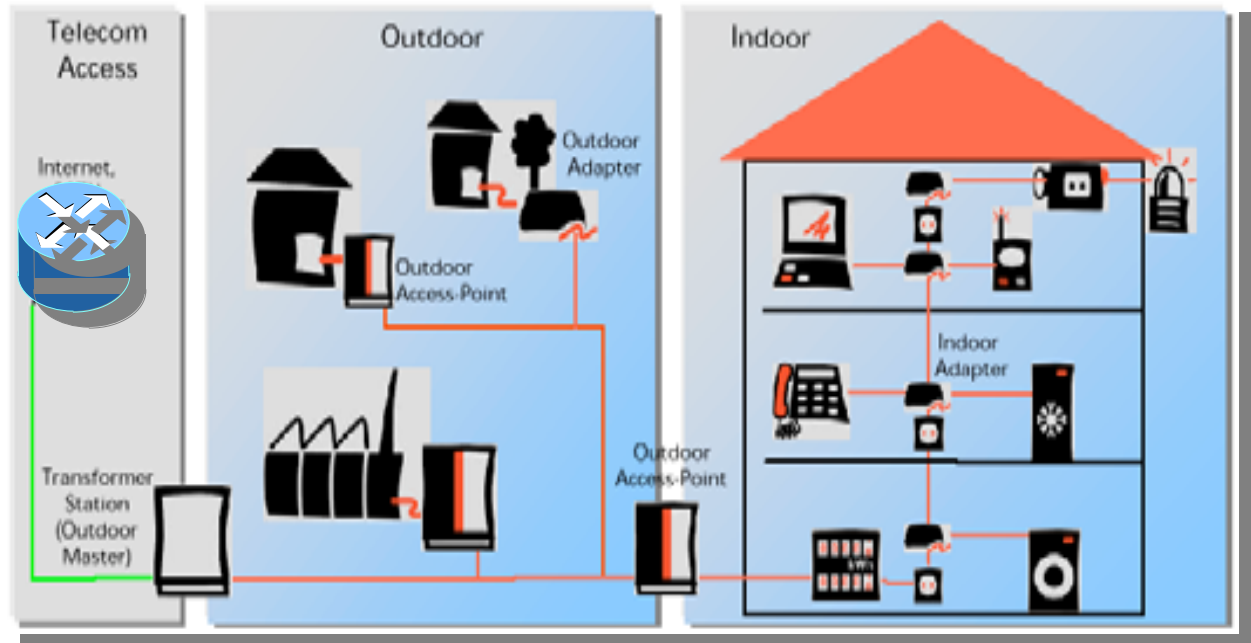


Roaming

4º Workshop RNP2

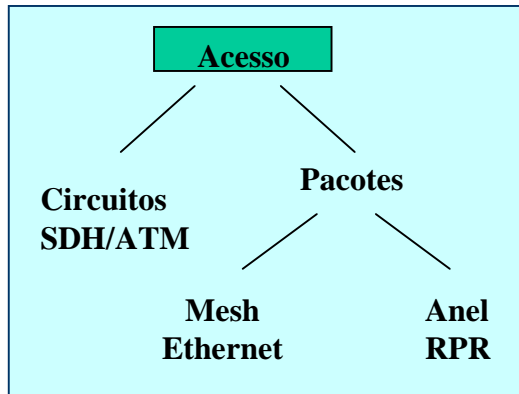
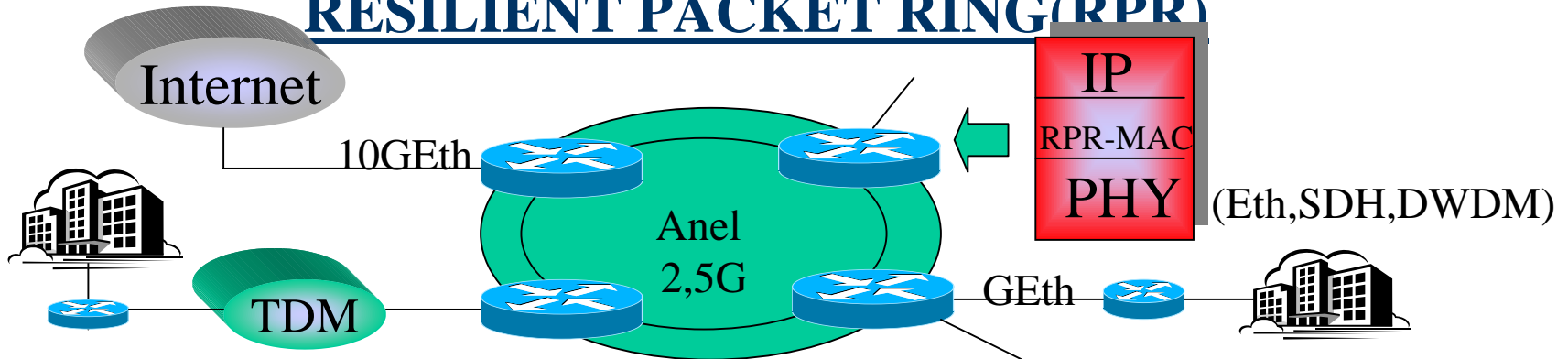
POWER LINE COMMUNICATION(PLC)

- UTILIZAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO **ELÉTRICA** NA ÚLTIMA MILHA OU “DROP “ DE USUÁRIO
- INTERCONEXÃO APÓS O **TRANSFORMADOR** DE RUA
- **SPLITTER** SEPARA OS SINAIS DE ENERGIA E DE TELCO NO AMBIENTE DO USUÁRIO
- TAXAS DE ATÉ **DEZENAS DE MBIT/S**



4º Workshop RNP2

RESILIENT PACKET RING (RPR)



- Forma **mais efetiva** de prestar serviço IP em anéis de fibra
- Padrão IEEE 802.17
- Substitui/Convive com SDH
- Multiplexação **estatística** no acesso
- Topologia Dual Ring
- Nível Físico pode ser Eth , SDH ou DWDM

4º Workshop RNP2

RADIO PONTO-MULTIPONTO 3,5 / 10,5GHz

- **3,5 GHz :**

- LEILÃO PARA 3 REGIÕES E 67 AREAS DE NUMERAÇÃO
- 2 BLOCOS DE 2x10M e 2x5MHz
- DIÂMETRO DE “CÉLULAS” DE ~12 Km
- CAPACIDADE DE 24Mbit/s / CÉLULA /SETOR
- APLICAÇÕES POTENCIAIS ATÉ 2 MBIT/S

- **10,5 GHz :**

- LEILÃO PARA 3 REGIÕES E 67 ÁREAS DE NUMERAÇÃO
- 2 BLOCOS DE 2x14M e 4 BLOCOS DE 2 x7 MHz
- DIÂMETRO DE “CÉLULAS” DE ~6KM
- CAPACIDADE DE 32Mbit/s / CÉLULA /SETOR

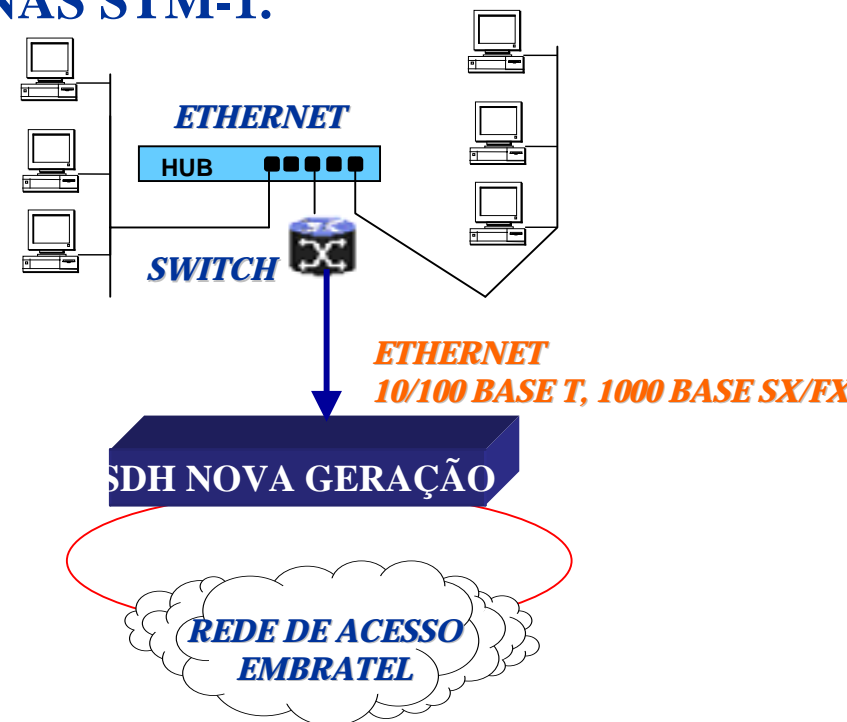
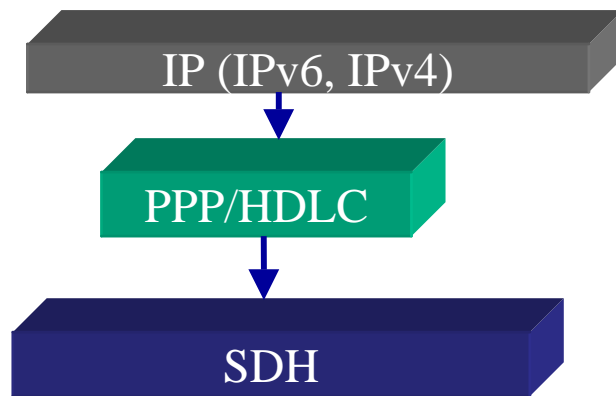
- TESTES JÁ REALIZADOS EM 2001

- LEILÃO ANATEL : **Embratel venceu 3 Regiões e Área de Numeração em RJO E SPO** para a faixa de 3,5 GHz

4º Workshop RNP2

SDH NG

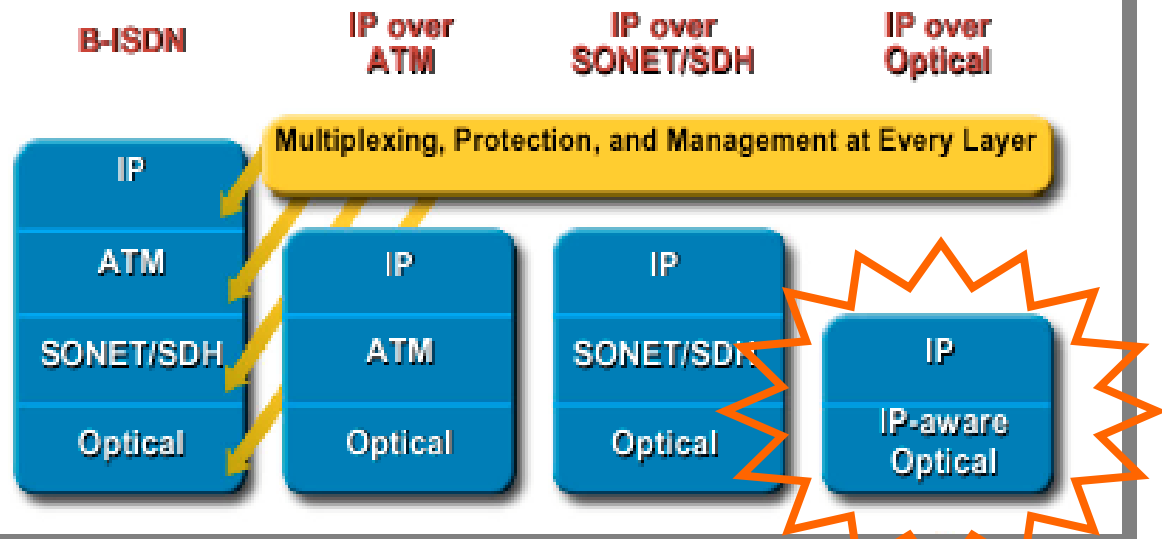
- ▲ O PAYLOAD DO SDH É PREENCHIDO COM IP USANDO-SE O PROTOCOLO PPP (POINT-TO-POINT-PROTOCOL) (RFC 2615). ESTE PADRÃO DENOMINA-SE **PoS (PACKET OVER SONET)** (RFC 1619 E RFC 1662), SUPORTANDO APENAS STM-1.



4º Workshop RNP2

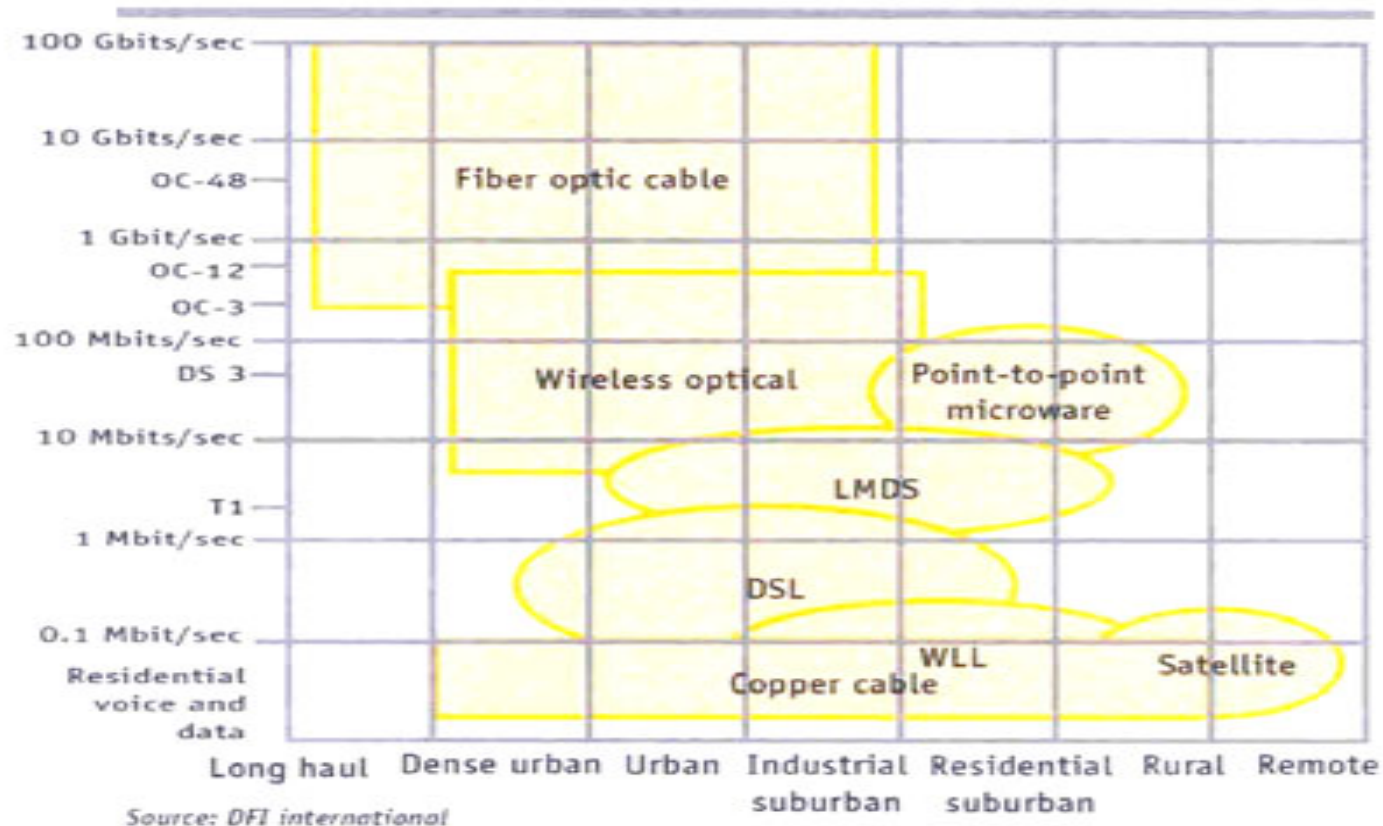
METRO ETHERNET (IP SOBRE FIBRA)

▲ A TECNOLOGIA METRO ETHERNET, É O **MAPEAMENTO DIRETO DO ETHERNET EM FIBRA ÓPTICA** (PADRONIZAÇÃO EM ANDAMENTO - EFM - ETHERNET IN THE FIRST MILE). O TRANSPORTE TAMBÉM PODE SER FEITO COM AUXÍLIO DO SDH/DPT(RPR) OU ATRAVÉS DE UM COMPRIMENTO DE ONDA DO METRO DWDM. O “CORE” DA REDE É FORMADO COM UMA SÉRIE DE SWITCHES GIGABIT ETHERNET COM INTERFACES ÓPTICAS .



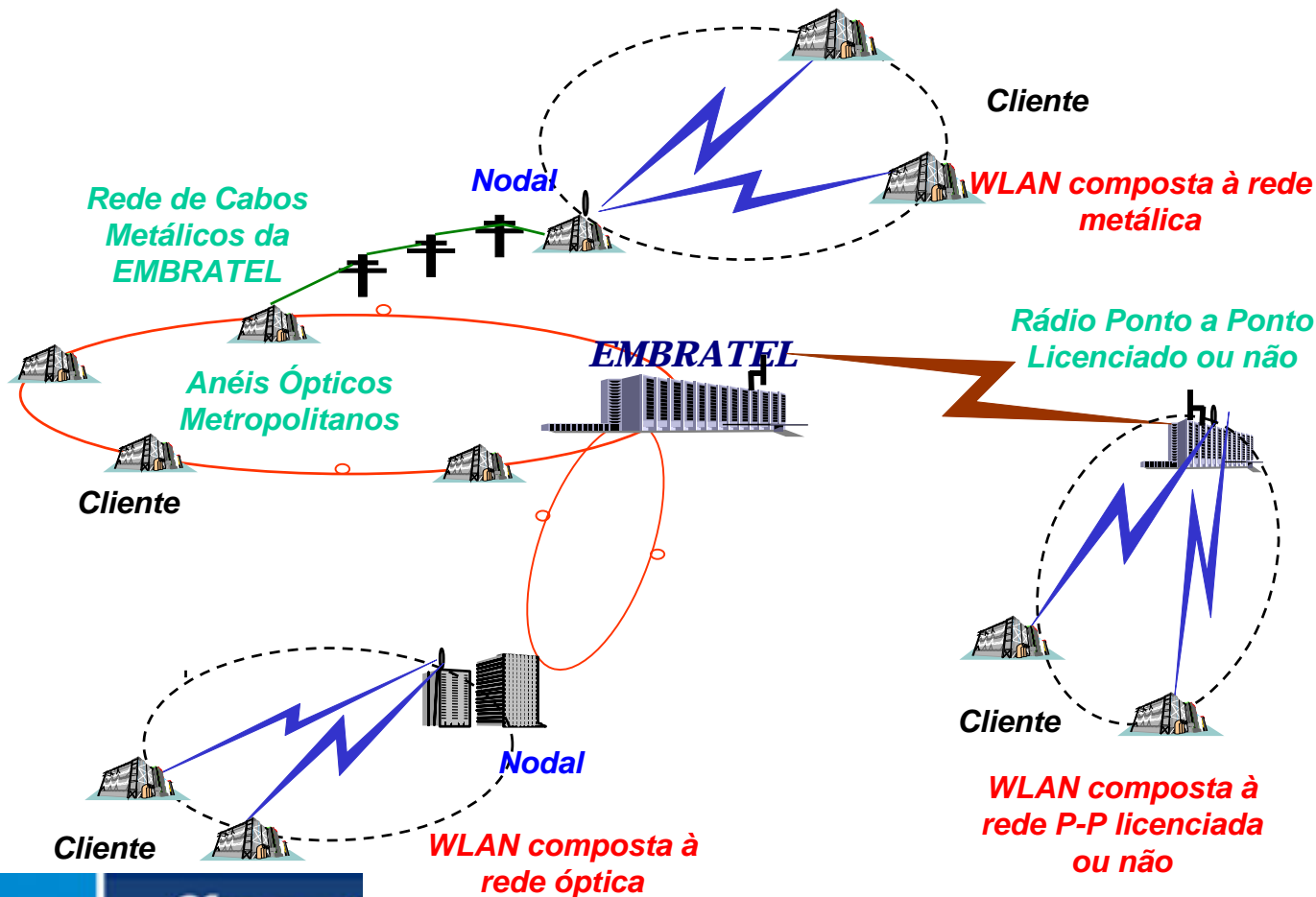
4º Workshop RNP2

CAPACIDADES, TECNOLOGIAS E SOLUÇÕES



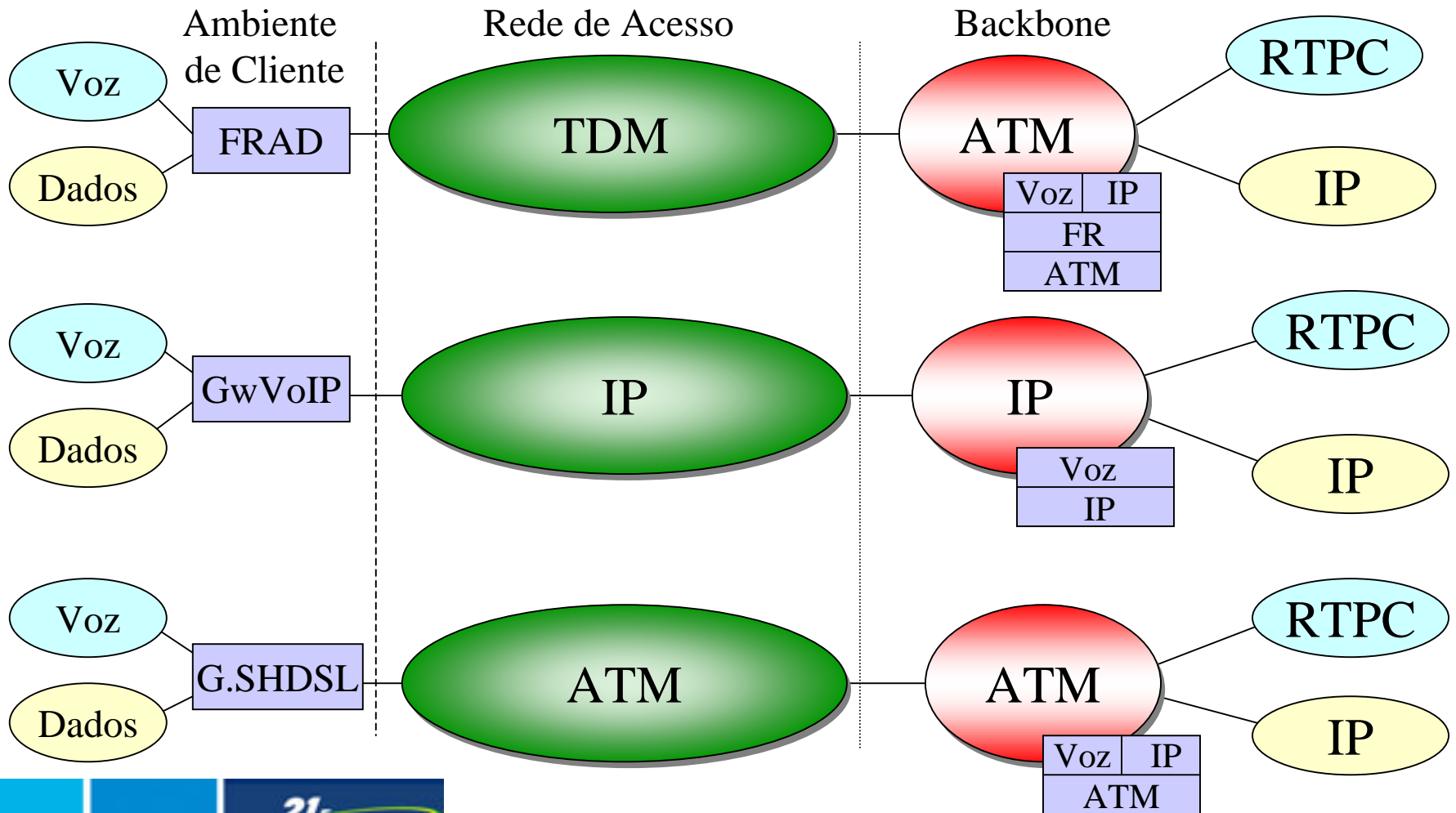
4º Workshop RNP2

COMPOSIÇÃO DE SOLUÇÃO



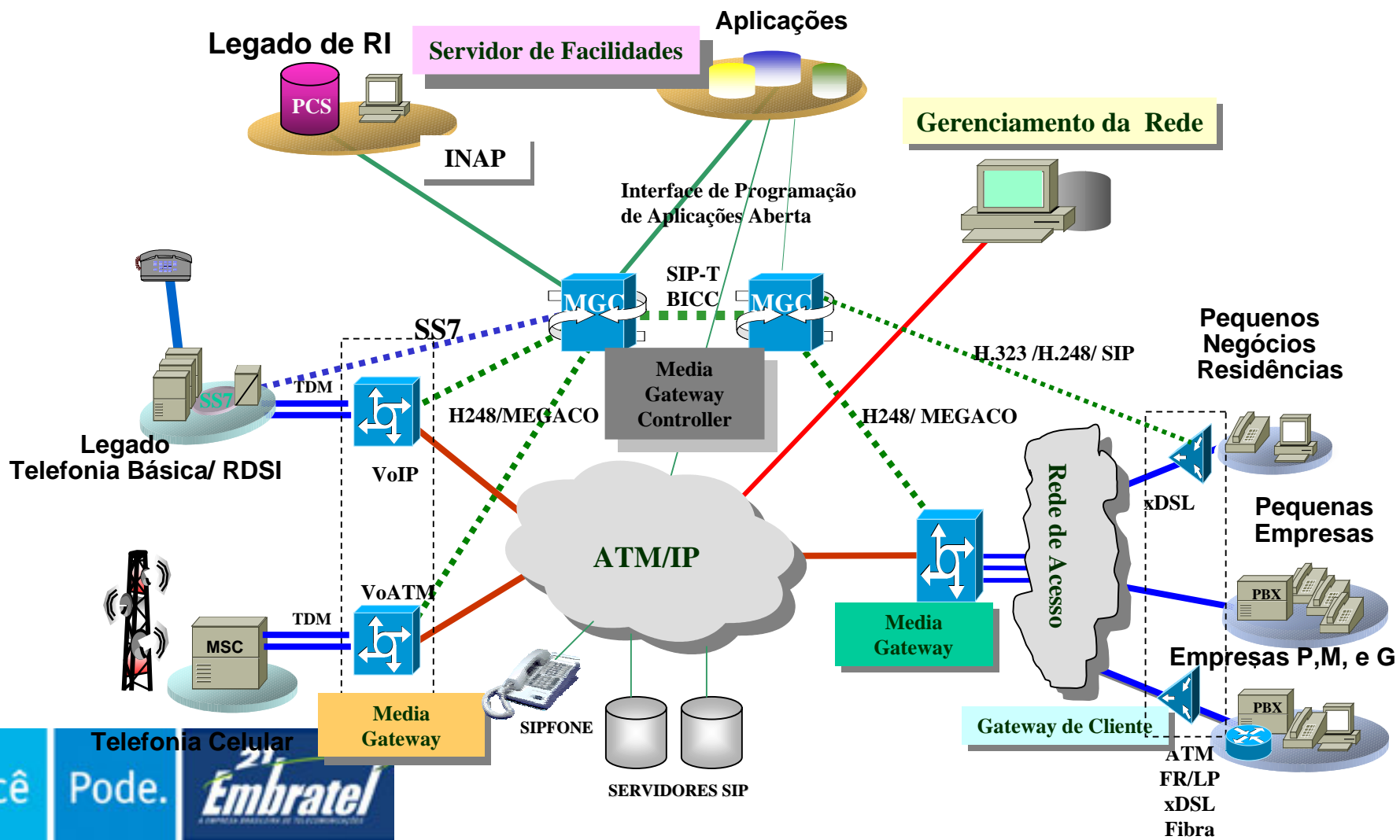
4º Workshop RNP2

INICIATIVAS DE COMPARTILHAMENTO NO ACESSO



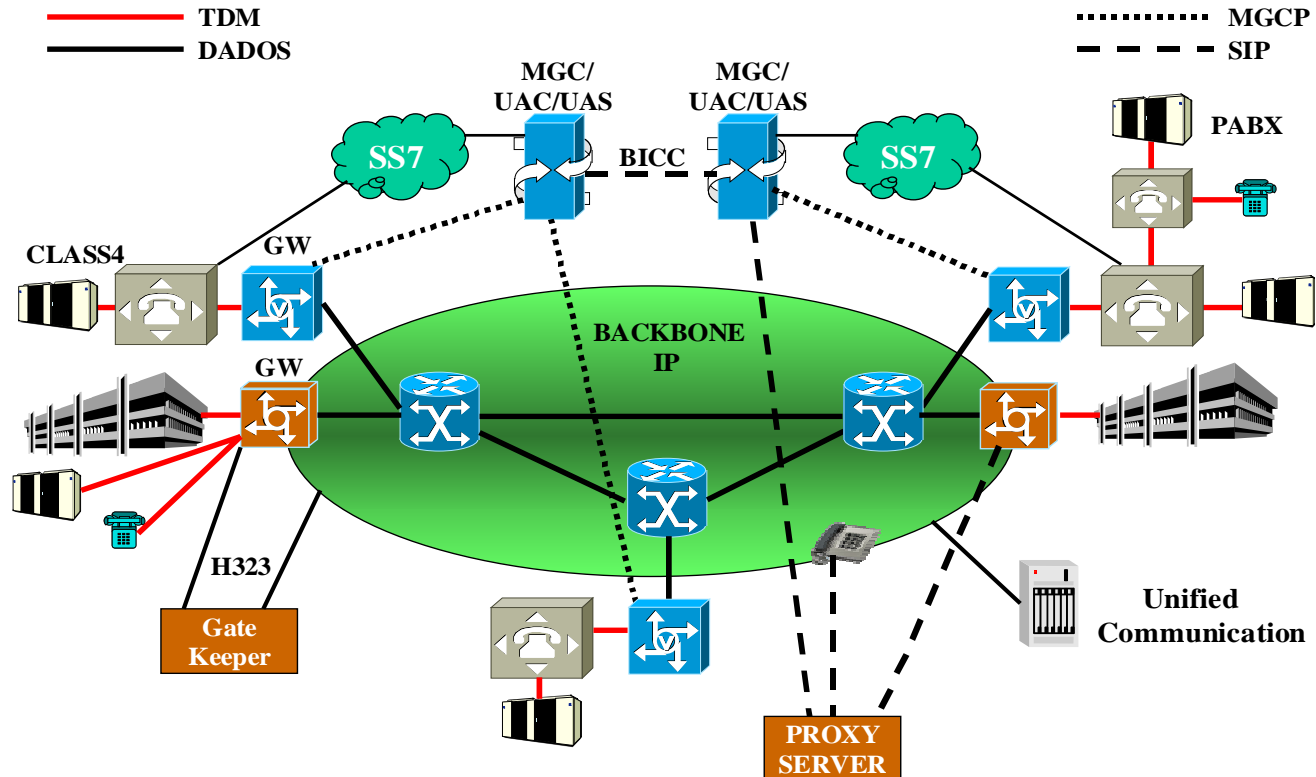
4º Workshop RNP2

CONVERGÊNCIA DE REDES : NGN



4º Workshop RNP2

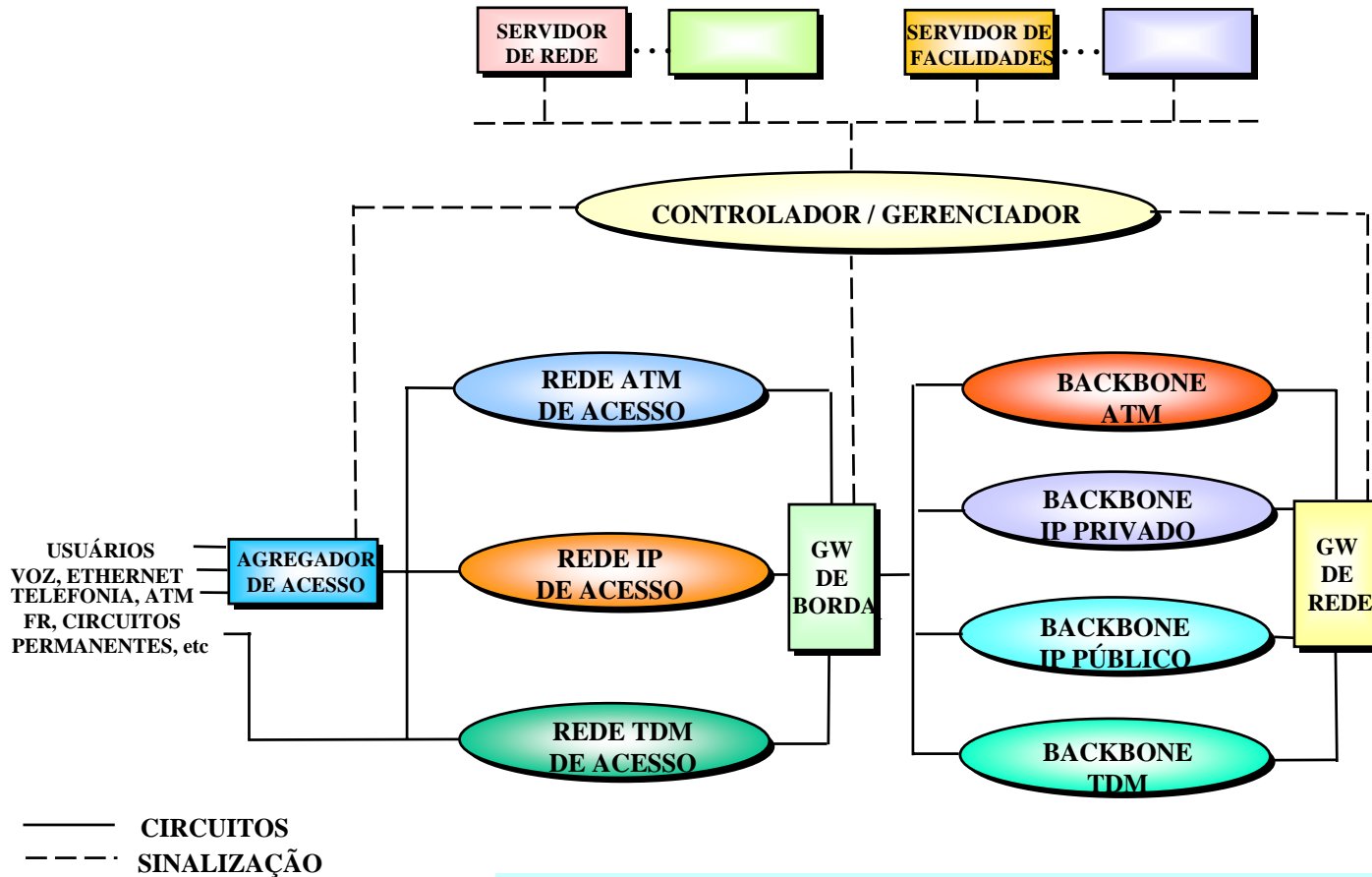
TESTE DE VoIP : H.323/H.248/SIP



- Rede IP suportando ambientes H.323, H248 e SIP
- Controle de agregadores de acesso (GW) por elementos centralizados

4º Workshop RNP2

CONVIVÊNCIA DE REDES DE ACESSO E BACKBONE



•Convivência de redes durante um período longo

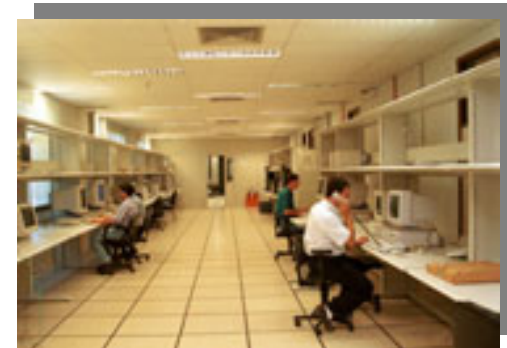
4º Workshop RNP2

TESTES NO CENTRO DE REFERÊNCIA TECNOLÓGICA - CRT

- Reprodução de situações de campo em Laboratório
- Ensaios de certificação e demonstrações para Clientes

Testes em tecnologias de Acesso:

- FSO : testes no CRT (2 enlaces) e campo(RJO , CTA e MNS)
- WLAN/WIFI : testes no CRT e campo (Franca)
- xDSL : testes no CRT e campo (SPO , SCA , LDA e FLA)
- SDH NG : testes no CRT desde 2002
- MetroEthernet : testes no CRT
- APON : testes no CRT (2002)
- Radio P-MP : testes em campo em 2001
- PLC : testes no CRT em 2002
- NGN : testes no CRT em 2002
- VoIP : testes no CRT e campo em 2002



4º Workshop RNP2

CONCLUSÃO

- Existem *várias alternativas* de soluções de acesso
- Otimização das estruturas de acesso é uma *realidade*
- Convergência no acesso *antes* da convergência de backbone
- Estruturas existentes de backbone *conviverão* com estruturas convergentes durante longo tempo



Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
Promovendo o uso inovador
de redes avançadas no Brasil

FIM

