

SISTEMA DE COMUNICAÇÕES ÓTICAS

FIBRA NA REDE DE ACESSO

Sumário

- Fibra na Rede de Acesso
- Arquitecturas FITL
- Normas PON

Fibra na Rede de Acesso

- Conhecida como FITL
 - Fiber In The Loop
- Soluções de fibra óptica a casa do cliente
- Cabos de cobre não eram suficientes para serviços de banda larga na década de 1990
- Grande expectativa criada pela possível introdução da fibra óptica
- Soluções ADSL sobre o cobre põe por terra a expansão do FITL

Fibra na Rede de Acesso

- Contínuo crescimento das aplicações e serviços nas telecomunicações
 - FITL continua vivo e como solução necessária para as futuras necessidades
- Alguns operadores possuem soluções mistas – cobre e fibra
 - Diversificam os serviços de telecomunicações prestados
 - www.fastweb.it

Fibra na Rede de Acesso

- Primeira utilização do FITL
 - Tecnologia PDH
 - 2 Mbit/s
 - Sistemas de multiplexagem de assinante
 - Clientes empresariais
 - Ligações dedicadas
 - Ex. Ligação de unidades remotas aos comutadores telefônicos
- Anos 90 apontavam a passagem do século como a morte dos pares de cobre
 - Clientes necessitariam da fibra para as suas comunicações

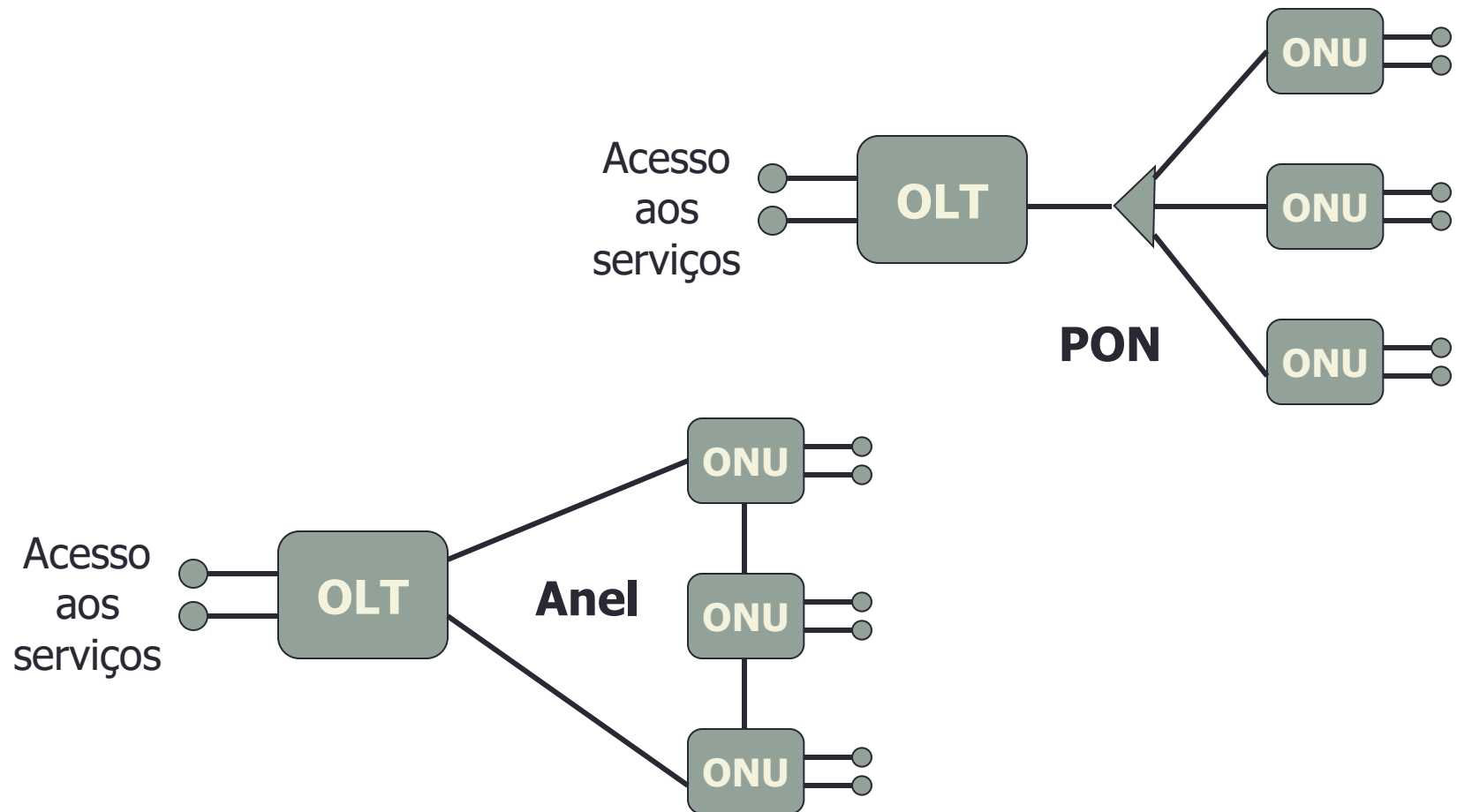
Arquitecturas FITL

- Rede em anel
 - Estrutura semelhante aos anéis SDH
 - Fibras ópticas que interligam as ONU
 - Optical Network Unit
 - Unidades remotas
- OLT
 - Optical Line Termination
 - Comunicam com as ONU
 - Utilizam os circuitos estabelecidos no anel
 - Trama SDH

Arquitecturas FITL

- Rede óptica passiva
 - PON
 - Passive Optical Network
 - Divisores passivos de sinal
 - Mesmo sinal enviado às diferentes ONU
 - Cada ONU selecciona a informação que é para si
 - Comunicação no sentido inverso por controlo da OLT
 - TDMA – Time Division Multiple Access
 - FDMA – Frequency Division Multiple Access

Arquitecturas FITL



Arquitecturas FITL

- OLT estão ligadas aos nós de serviço
 - Comutadores telefónicos
 - Backbone IP
 - Acesso à Internet
- ONU ligadas aos clientes
 - RDIS
 - ADSL

Arquitecturas FITL

- Unidades remotas do anel (ONU)
 - São as ADM da tecnologia SDH
 - Vantagem
 - Alta disponibilidade
 - Característica das redes SDH
 - Desvantagem
 - Soluções proprietárias
 - Elevado preço
 - Dependência do fabricante
 - Economicamente inviável como massificação da fibra óptica no acesso

Arquitecturas FITL

- Vantagens da solução PON
 - Recurso partilhado
 - No elemento agregador
 - Na fibra óptica da rede
 - Solução mais barata do que o anel
- Desvantagem
 - A espera de oportunidade para comunicar
 - Indicação dada pelo OLT

Arquitecturas FITL

- Alcance da fibra
 - Dita as diferentes topologias na rede
 - FTTO/FTTB
 - Fiber To The Office / Fiber To The Building
 - Fibra óptica até ao edifício
 - Distribuição posterior dentro do edifício
 - Cobre
 - Rádio
 - Fibra óptica

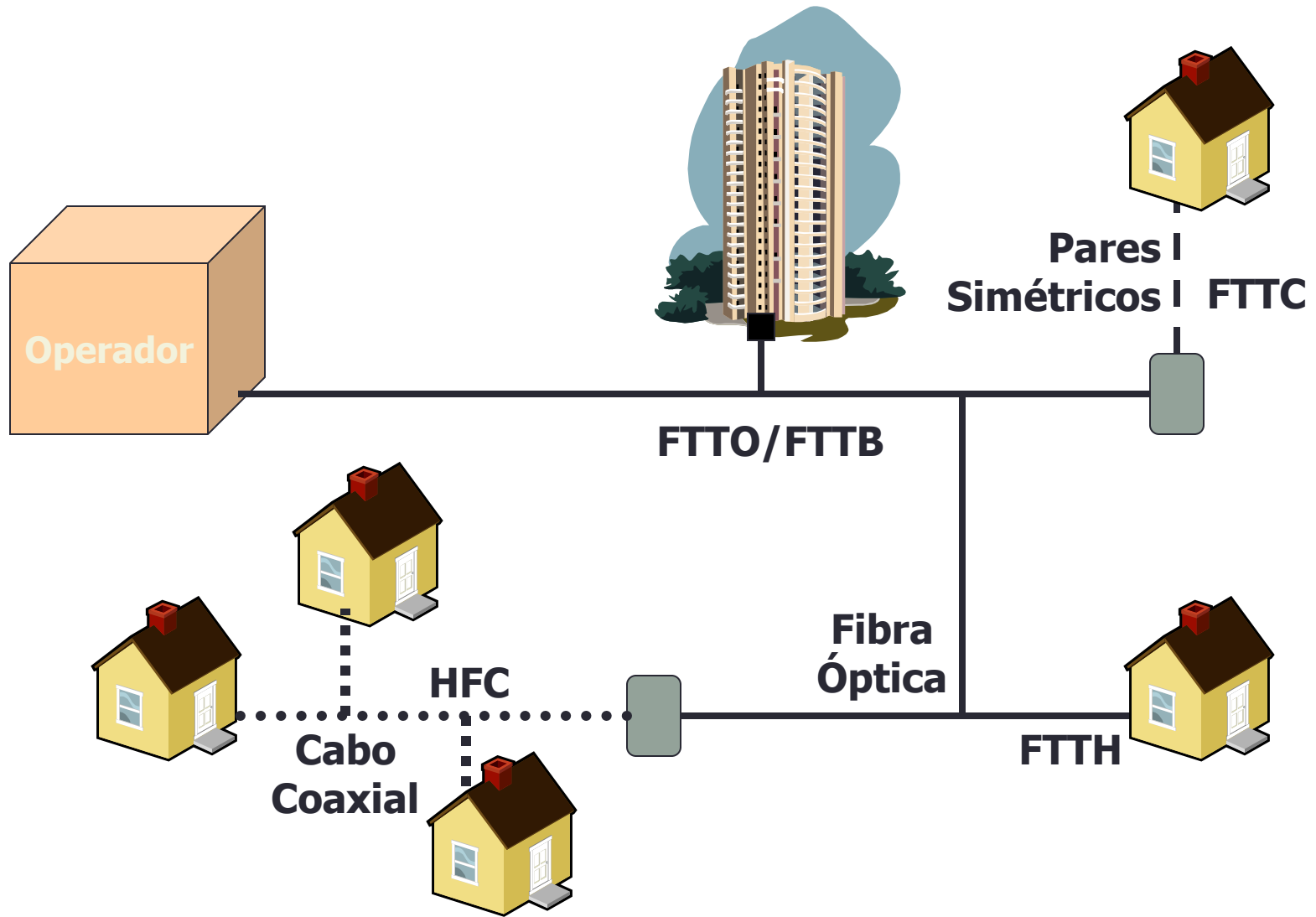
Arquitecturas FITL

- Alcance da fibra
 - FTTC
 - Fiber To The Curb
 - Fibra óptica até ao passeio
 - Distribuição posterior feita em cobre
 - FTTH
 - Fiber To The Home
 - Fibra óptica até à casa do cliente

Arquitecturas FITL

- Alcance da fibra
 - HFC
 - Hybrid Fiber
 - Copper
 - Coax
 - Fibra óptica até um ponto de distribuição
 - Distribuição posterior por cobre
 - Pares simétricos
 - Cabo coaxial
 - Actual distribuição da TV por cabo

Arquitecturas FITL



Normas PON

- Possíveis soluções PON para a rede de acesso
 - APON e BPON
 - ATM PON
 - Broadband PON
 - G.983
 - Meados de 1990
 - Auge do ATM

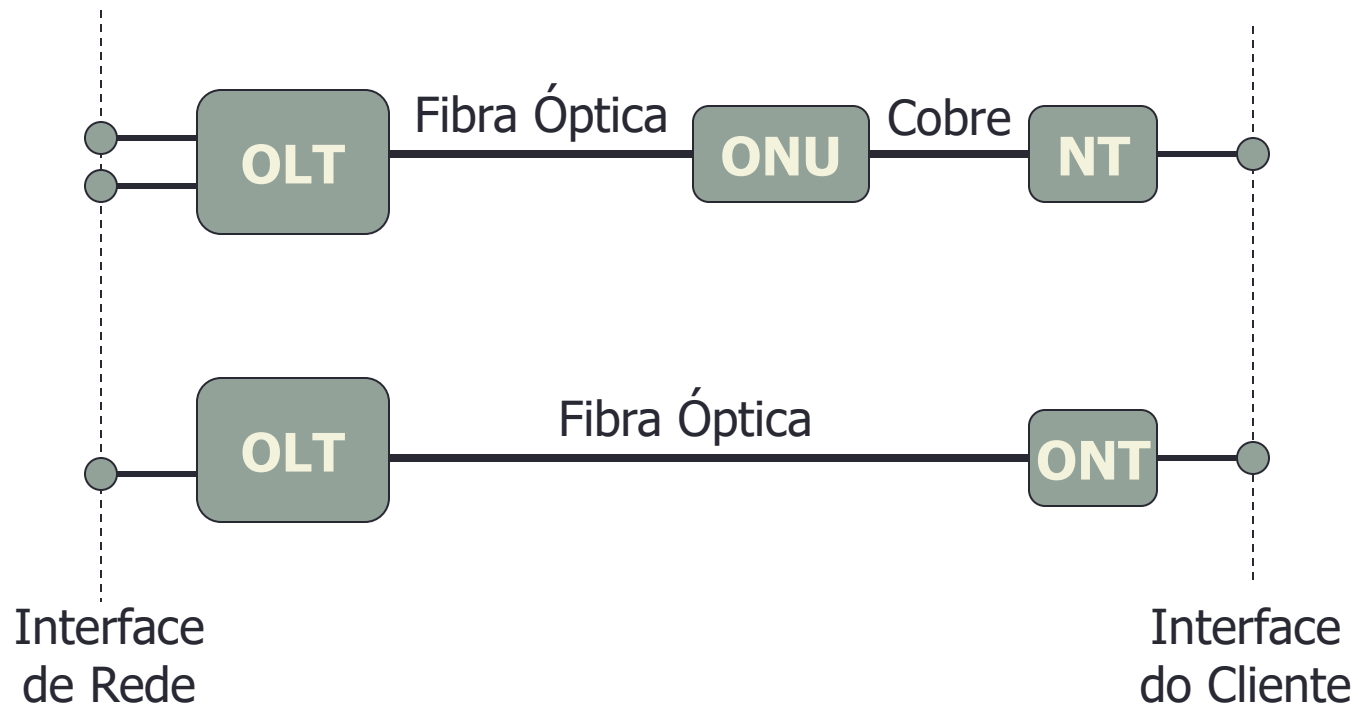
Normas PON

- Possíveis soluções PON para a rede de acesso
 - Norma PON contempla FTTH e FTTC
 - Em FTTH e FTTO
 - Fibra termina no edifício numa ONT
 - Optical Network Termination
 - Em geral
 - Fibra termina na ONU
 - Ligações posteriores em cobre
 - Terminações mais baratas

Normas PON

- Requisitos para a norma
 - Serviços assimétricos de banda larga
 - Internet
 - TV
 - Serviços simétricos de banda larga
 - VPN
 - Videoconferência
 - Serviços simétricos de banda estreita
 - RDIS
 - POTS

Normas PON



Normas PON

- Ligação aos comutadores telefónicos
 - Feixes 2 Mbit/s em G.703
- Ligação ao backbone IP
 - Ethernet
 - Fast
 - Gigabit
 - ATM
 - Feixes 34 Mbit/s
 - Feixes 155 Mbit/s
 - Outros
 - Circuitos alugados

Normas PON

- Lado do cliente
 - Interfaces ONU
 - RDIS
 - POTS
 - xDSL
 - Ethernet
 - Interfaces ONT
 - RDIS
 - POTS
 - Ethernet

Normas PON

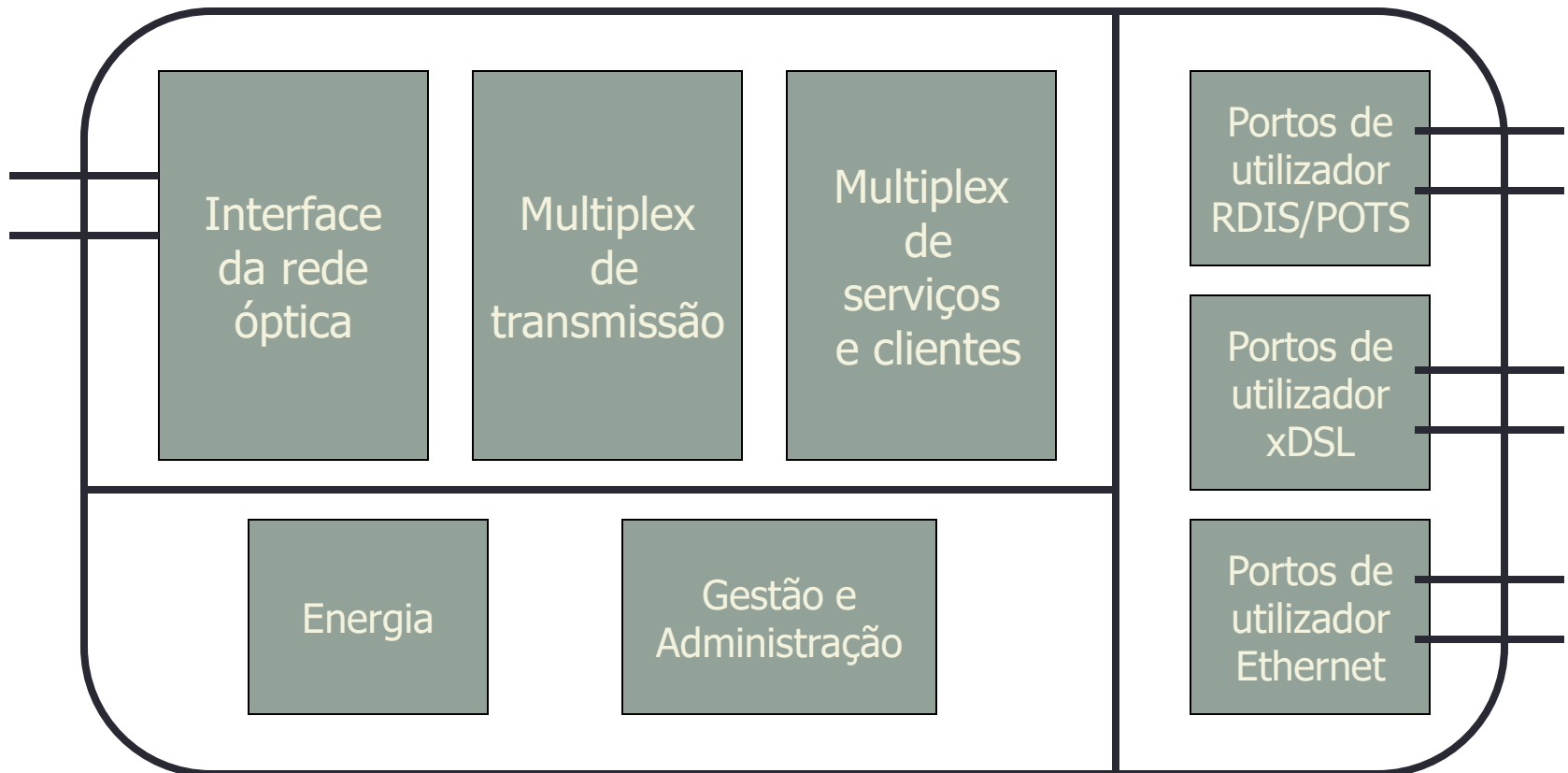
- Divisores ópticos passivos
 - Sentido descendente
 - Informação enviada por difusão
 - Falhas possíveis na segurança da informação
 - Soluções de codificação
 - Sentido ascendente
 - Mecanismo de TDMA
 - Vários ONU/ONT acedem ao meio em alturas diferentes
 - Controlo centralizado na OLT

Normas PON

- Protocolos
 - Camada inferior
 - Asseguram o controlo das comunicações numa PON
 - Define processos de modulação dos sinais na fibra óptica
 - Segunda camada
 - Define o modo de acesso ao meio
 - Camada ATM
 - Encaminha a informação

Normas PON

- Funções básicas de uma ONU



Normas PON

- Rede Óptica Passiva – ODN
 - Optical Distribution Network
 - Cabos de fibras ópticas
 - Conectores ópticos
 - Divisores ópticos
 - Atenuadores ópticos passivos
 - Juntas

Normas PON

- Rede Óptica Passiva – ODN
 - Garante os sentidos de transmissão
 - Descendente
 - Ascendente
 - Cada sentido seu comprimento de onda
 - 1310 nm no sentido descendente
 - 1550 nm no sentido ascendente
 - Pode utilizar duas fibras distintas

Normas PON

- Rede Óptica Passiva – ODN
 - Maior disponibilidade da infra-estrutura
 - Vários caminhos ópticos entre as ONU e OLT
 - Comuta entre fibras em caso de falha
 - Ausência de elementos activos
 - Aumento do tempo de vida da infra-estrutura
 - Evolução dos elementos activos (ONU/OLT) sem necessidade de alteração do meio físico
 - Infra-estrutura mantém-se inalterada para aumento de débitos de linha

Normas PON

- Rede Óptica Passiva – ODN
 - Débitos no sentido descendente
 - 155 Mbit/s
 - 622 Mbit/s
 - 1024 Mbit/s
 - Débitos no sentido ascendente
 - 155 Mbit/s
 - 622 Mbit/s
 - Débitos partilhados nas ONU em ambos os sentidos
 - Débito real por assinante não são os apresentados

Normas PON

- GPON e EPON
 - Gigabit PON (1Gbps)
 - Normas G.983 e G.984
 - Ethernet PON
 - IEEE 802.3.ah
 - Ambas impulsionaram a utilização da fibra óptica na rede de acesso

Normas PON

- GPON e EPON
 - Ambos os casos em FTTP
 - Fiber To The Premise
 - Fibra até às instalações
 - GPON
 - Adaptada a aplicações
 - FTTH
 - FTTB

Normas PON

Parâmetro	EPON	GPON
Capacidade	1,244 Gbit/s	622 a 2488 Mbit/s
Eficiência	50%	93%
Débito útil	600 Mbit/s	2,3 Gbit/s
Transporte de circuitos	Limitados e não normalizado	Nativo e normalizado
Número de ONT	16 (na IEEE 802.3.ah)	32/64/128
Distância máxima da PON	20 km	35 km
Cifra	Nenhum	AES
Protecção	Nenhum	Protecção de fibra em menos de 50 metros
Terceiro comprimento de onda para vídeo	Nenhum	Normalizado