

REDES GPON (GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK)

As redes de telecomunicações são para as empresas um investimento estratégico que se pretende “future-proof”. O investimento em redes de alto débito que permitam garantir a incorporação de serviços futuros com exigência de elevada largura de banda é assim crucial.

Assegurar que a infraestrutura é um meio seguro, de elevada fiabilidade assume também fator decisivo.

A diferenciação em mercados competitivo, a satisfação das expectativas dos utilizadores, conseqüente eficiência, produtividade e fidelização no caso por exemplo do sector da hospitalidade, são outros fatores determinantes.

E por último, mas não menos importante, os aspetos económicos relativos ao investimento (CAPEX) e custos operacionais (OPEX) são naturalmente requisitos de elevada preponderância.

É neste contexto que as redes GPON (*Gigabit Passive Optical*

Network), redes de alto débito, *future-proof*, assentes numa infraestrutura passiva com capacidade para suportar a evolução dos standards [XG-PON (10Gbps – 2,5 Gbps), XGS-PON, TWDM-PON (10Gbps-10Gbps) e os futuros > 40G & 100G], fiáveis, com garantia de desempenho e imunidade a interferências eletromagnéticas (EMI) e de rádio frequência (RFI), revelam atualmente grande expansão e popularidade em diversos sectores de atividade tais como: Hotéis, Saúde, Educação, Escritórios, Indústria, Gestão pública, Hospitais...

Desenvolvem-se da sala técnica, com origem no OLT (*Optical Network Termination*), que controla todo o protocolo, a jusante servindo os clientes e colaboradores e a montante gerindo os serviços a disponibilizar, utiliza como meio de distribuição uma rede ótica passiva (PON) que segue uma arquitetura P2MP (ponto-multiponto), e termina no ponto de interface do cliente com a rede (*User Network Interface*) onde é instalado o ONT (*Optical Network Termination*).

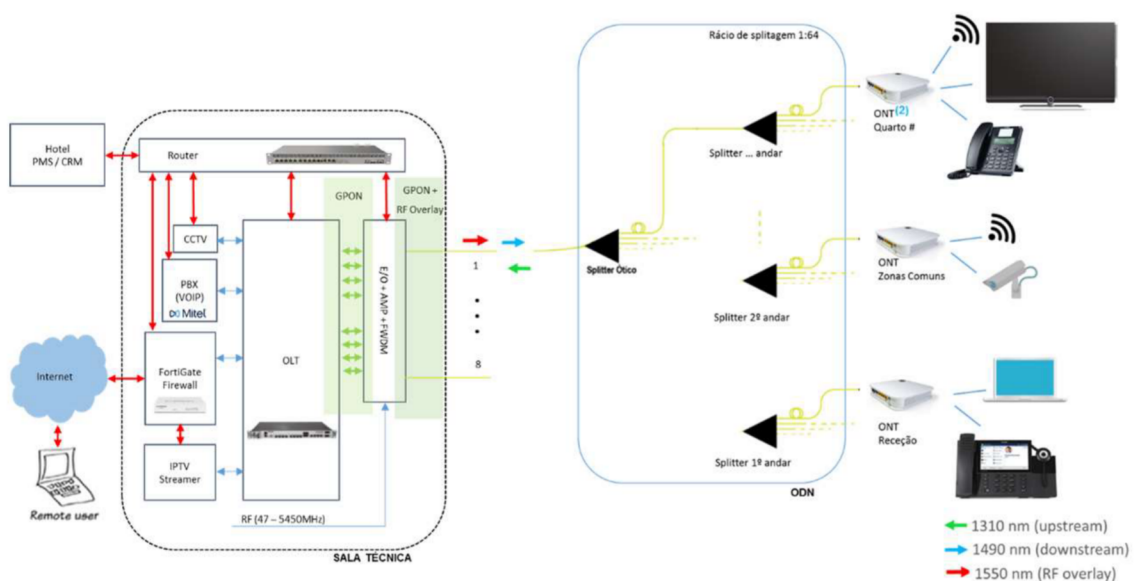


Fig.1 Arquitetura de uma rede GPON (FTTR – Fiber to the Room)

A rede de distribuição ótica (ODN) é completamente passiva, somente constituída por fibra e *splitters* óticos passivos.

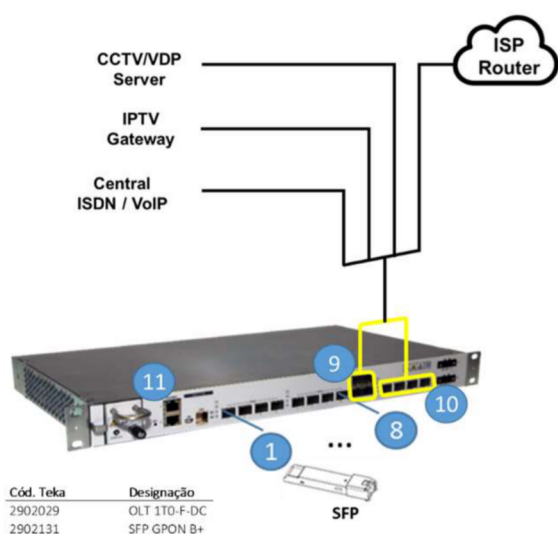
Os rácios de *splitagem* poderão ser 1:64 ou 1:128, o que permite que um OLT com 8 portas PON suporte respetivamente 512 (8 x 64) ou 1024 (8 x 128) ONT's.

Ao nível do (User Network Interface) o ONT serve os aposentos do hóspede com HSI (Internet de alta velocidade),

Voz (VoIP), Wi-Fi, Televisão (IPTV ou RF Overlay).

O ONT dispõe de duas portas FXS, para, por questões económicas ou de outra índole, permitir a utilização de terminais de voz analógicos.

O ONT poderá servir igualmente as partes comuns do edifício disponibilizando serviços condizentes com as suas necessidades, tais como CCTV ou outros.



Ter presente que o OLT disponibiliza
8 portas PON
8 x 2.5Gbps = **20 Gbps**
Quando se decide o rácio de splitagem

- 1 .. 8 Interfaces de linha : 8 x GPON (Class B+ ou C+ para maiores distâncias
Rácio de Splitagem 1:128 (8 x 128 = 1024 ONT's)
- 9 Interfaces Uplink : 4 x GbE (4xSFP)
- 10 Interfaces Uplink: 4 x GbE/10GbE (4xSFP+)
- 11 Interfaces de Gestão: 2 x Ethernet

Fig.2 - OLT

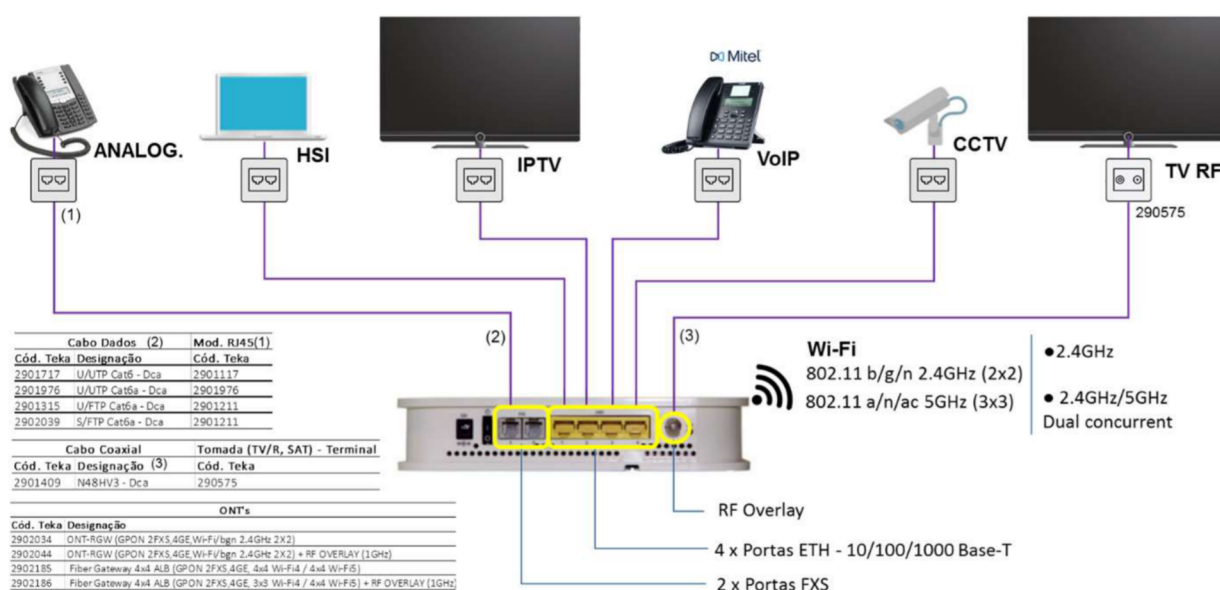
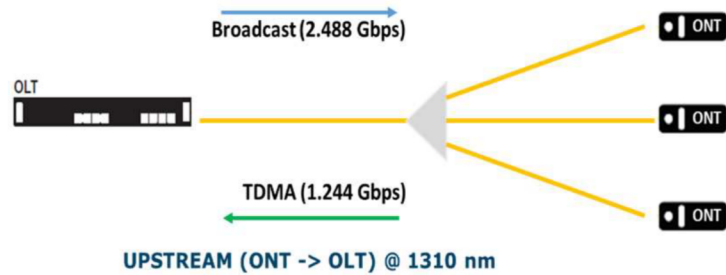


Fig.3 ONT

O Protocolo:

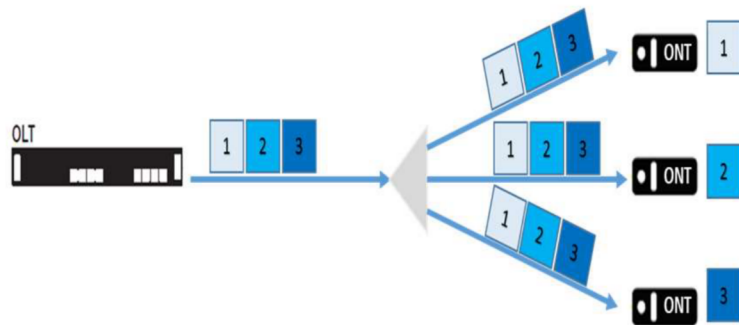
O protocolo utiliza Multiplexagem por Divisão de Comprimento de Onda (WDM) para permitir bidirecionalidade *Upstream/Downstream* sobre fibra única.

DOWNSTREAM (OLT -> ONT) @ 1490 nm



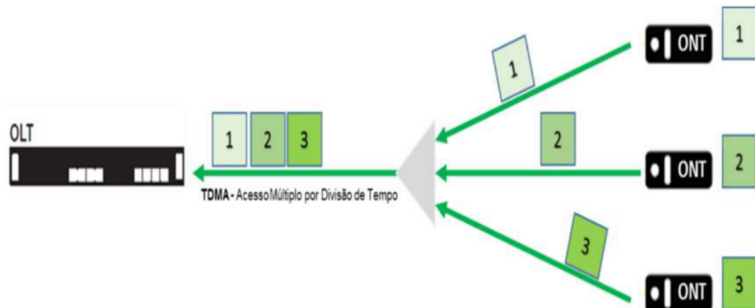
DOWNSTREAM (OLT -> ONT) @ 1490 nm

O tráfego *downstream* (OLT -> ONT) é efetuado no comprimento de onda de 1490 nm com taxa de transmissão de 2,5Gbps e em *broadcast*, ou seja o OLT envia pacotes de dados continuamente para todos os ONT's ligados a um mesmo porto do OLT e cada ONT filtra os pacotes de dados específicos que lhe são destinadas, descartando os restantes.



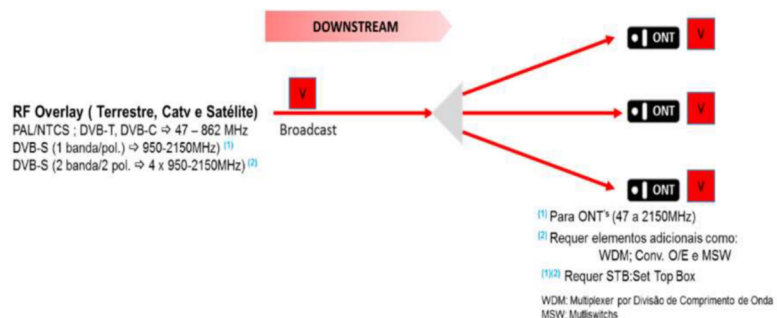
UPSTREAM (ONT -> OLT) @ 1310 nm

O tráfego *Upstream* (ONT -> OLT) é efetuado no comprimento de onda de 1310 nm com taxa de transmissão de 1,25Gbps. O OLT controla que ONT ganha acesso ao *upstream* em cada instante particular. Ao ONT é assim atribuída uma janela no tempo que lhe é dedicada. O ONT tem nessa janela temporal oportunidade para enviar as solicitações à redes que armazenou em buffer. O tráfego do *upstream* não é contínuo, é intermitente, constituído por bursts.



DOWNSTREAM (RF OVERLAY) @ 1550 nm

O protocolo suporta um outro comprimento de onda, 1550nm, onde é possível transmitir sinais RF de Televisão.



Taxa de transmissão	(Downstream: OLT -> ONU) = 2.488 Gbits/s (Upstream: ONU -> OLT) = 1.244 Gbits/s
Alcance lógico máximo	60km (imposto p/ protocolo e não budget de potência)
Distância diferencial máxima	20km
Rácio de splitagem	1:64 / 1:128
Arquitetura	P2MP (ponto-multiponto)
Standard de normalização	Recomendação ITU-T G.984.x

Fig.4 GPON – Resumo características gerais

Vantagens:

- Investimento estratégico “future-proof”
 - Rede de alto débito que permite garantir a incorporação de serviços futuros com exigência de elevada largura de banda.
 - Elevada fiabilidade: Imunidade a interferências eletromagnéticas (EMI) e de rádio frequência (RFI). As Redes de cobre deficientemente instaladas podem radiar ou ser impactadas por interferência EMI/RFI presentes no seu percurso.
 - Sabe-se que a maioria de problemas que ocorrem nas redes de cobre se relacionam com interferência EMI, *crossstalk* e desadaptação de impedância, nenhuma das quais afeta a fibra.
 - Evolutivo: a mesma infraestrutura pode suportar novos standards como: XG-PON(10Gbps-2.5Gbps), XGS-PON, TWDM-PON (10Gbps-10Gbps) e os futuros > 40G & 100G
- Redução significativa de custos CAPEX e OPEX
 - Redução da cablagem, caminho de cabos e de topologias físicas complexas: Menores custos de instalação e manutenção.
 - Sendo a rede GPON uma rede passiva, não requer equipamentos ativos entre o OLT, instalado na sala técnica e o ONT, instalado do lado da (UNI - User Network Interface) e que permite a interface do utilizador com a rede.
 - Desta forma, reduz-se a necessidade de espaço e consequentemente a complexidade dos bastidores dos PD's (Pontos de Distribuição). Tratando-se de equipamentos passivos deixa de ser necessário a instalação de climatização, contribuindo adicionalmente para redução do consumo energético e das necessidades de manutenção.
 - Menor complexidade e requisitos de espaço da sala técnica e PD's
 - Menor consumo de energia.
 - Gestão centralizada da rede: redução de custos e de complexidade operacional e de manutenção.

- Satisfação das expectativas dos utilizadores

- Largura de banda mínima garantida aos utilizadores com possibilidade de marcação de serviços prioritários.
- QoS [P-bit (0..7) define prioridade do tráfego de ingresso e CIR - *Committed Information Rate* - atribui largura de banda]
- Maior velocidade ao acesso à informação.
- Qualidade e fiabilidade do serviço.
- Melhor experiência de utilização dos serviços IPTV, VoIP e acesso à Internet via WiFi

Nota: Enquadramento GPON com a prescrições técnicas ITED

No contexto da alteração das prescrições e especificações técnicas que regem as Infraestruturas de Telecomunicações em Edifício (ITED), aprovadas pela Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), com entrada em vigor a 1 de abril de 2020 e período transitório, até 31 de julho de 2020, as redes GPON passam a ter enquadramento. Onde no ITED 3ª edição se lê a obrigatoriedade de passagem, entre ATI-PD (Armário de Telecomunicações Individual – Ponto de Distribuição) e PD-PD, de cabos das 3 tecnologias (Coaxial, Pares de Cobre e Fibra), no ITED 4ª edição é deixado ao critério do projetista tendo em conta o fim a que o edifício se destina.

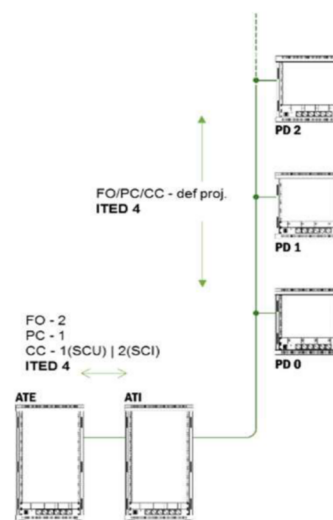


Fig.5 ITED – Redes de cabo (Prescrições