

MANUAL DE INSTRUÇÕES

PD-PAC VOLT



VOLT

ÍNDICE

DESCRIÇÃO	3
REDE ÓPTICA PASSIVA - PON (PASSIVE OPTICAL NETWORK)	3
TECNOLOGIA EPON	4
Rede Óptica Passiva sobre Ethernet - EPON (Ethernet Passive Optical Network)	4
TECNOLOGIA GPON	4
Rede Óptica Passiva Gigabit - GPON (Gigabit Passive Optical Network)	4
ARQUITETURA PON	6
Topologias	6
Topologia Barra	6
Topologia Estrela	6
Topologia em Anel	7
Topologia Árvore	7
Equipamentos	8
OLT - Terminal de Linha Óptica	8
ONT/ONU	10
Divisor Óptico (Splitter)	11
Tecnologia Triple Play	11
Comparativo EPON/GPON	12
Principais Características	12
Diferenciais	12
Características Técnicas	13
APLICAÇÕES	14
DIMENSIONAR A SUA REDE	17

DESCRIÇÃO

O PD-PAC Volt é a solução ideal para implementação da última milha em sistemas de Redes FTTX/FTTN, podendo ser empregado em uma grande variedade de aplicações. Pelas suas características e flexibilidade ele pode ser empregado em qualquer tipo de rede PON, seja ela EPON/GEAPON ou GPON.

O PDPAC também pode ser empregado em redes ponto a ponto utilizando conversores de mídia.

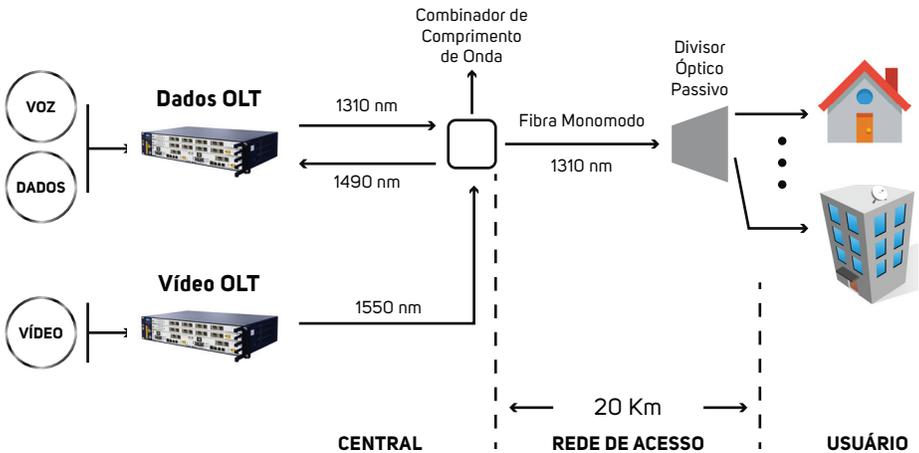
Para criação de redes híbridas também podemos empregar o PDPAC em conjunto com outros produtos como a Rede Fast e a Rede Giga formando uma solução escalável e confiável para este tipo de infraestrutura.

REDE ÓPTICA PASSIVA - PON (PASSIVE OPTICAL NETWORK)

Uma rede PON (Passive Optical Network) não utiliza componentes elétricos para fazer a distribuição do sinal. Possui em sua arquitetura equipamentos passivos usados principalmente como uma solução de acesso à última milha (Last-Mile), que leva as informações mais próximas do cliente, tem a possibilidade de entregar altas taxas de velocidade para banda larga. Uma arquitetura simplificada é mostrada na figura 9.

Também por utilizar uma configuração de rede ponto-multiponto, uma única fibra é compartilhada por diversos pontos finais de atendimento (residências e empresas). Assim, pode-se usar no armário de distribuição diversos divisores ópticos (splitters) na mesma fibra resultando em divisões de 4, 8, 16, 32 ou 64 fibras para saída. Mas isto depende do modo de fabricação do divisor óptico.

Como a conexão é ponto-multiponto os terminais ópticos no cliente (ONU) devem-se orientar para executar determinadas funções como filtrar apenas a informação daquele usuário e também coordenar para que através da multiplexação os sinais que saem do cliente não colidam com outras informações. Para esta função utilizam-se dois tipos de multiplexação a WDM e a TDM.



A derivação do sinal óptico nos elementos passivos da rede (Splitters) prove o aproveitamento da fibra, através do compartilhamento da sua capacidade de banda para diversos grupos de usuários de maneira mais eficiente e flexível por ser alocada dinamicamente.

No período de ascensão desta rede tem-se a primeira definição por APON, mas há várias alternativas PON que podem ser planejadas, as três principais estão em uso pelas operadoras, e algumas características podem ser observadas na tabela 2 são: BPON – Broadband PON, Ethernet PON (EPON), e Gigabit PON (GPON). A diferença fundamental entre as redes está no protocolo de transmissão que é empregado.

Tabela 1: Lista de algumas características e padrões de cada PON

Característica	APON	BPON	EPON	GPON
Padrões	ITU-T G.983	ITU-T G.983	IEEE 802.3AH	ITU-T G.984
Protocolo	ATM	ATM	Ethernet	ATM e Ethernet
Velocidades de transmissão (Mbit/s)	155/622 upstream	155/622 upstream	1244 upstream	155 a 2488 upstream
	622/1244 downstream	622/1244 downstream	1244 downstream	1244 ou 2488 downstream
Distância	20 km	20 km	10 km	20 km
Número de divisões	32	32	16 / 32	64

TECNOLOGIA EPON

Rede Óptica Passiva sobre Ethernet - EPON (Ethernet Passive Optical Network)

O EPON surgiu da idéia que a tecnologia APON era imprópria para devido uso devido a sua falta de capacidade de transmissão de vídeo, banda insuficiente, complexidade e custo. O rápido desenvolvimento do Ethernet fez as taxas de transmissão alcançarem os Gbit/s e a conversão entre os protocolos ATM para IP, foram necessárias. A principais soluções de atendimento, para as quais se aplica o EPON, são: FTTB, FTTC tendo por objetivo em longo prazo a substituição para FTTH para entrega de serviços de dados, voz e vídeo em cima de uma única plataforma com largura de banda maior que o APON.

Em novembro de 2000, um grupo de empresas com o objetivo de padronizar a Ethernet PON no IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers – Instituto de Engenharia Elétrica e de Eletrônica), formaram um grupo de estudo para desenvolver um padrão que aplicasse o estudo em uma rede de acesso.

A rede EPON adere a muitas recomendações da ITU-T G983, existe na Norma G985 recomendações para enlaces ponto a ponto Ethernet. A diferença fundamental entre EPONs e APONs é: EPON os dados são transmitidos em pacotes de comprimento variável de até 1,518 bytes de acordo com o IEEE 802.3 protocolo para Ethernet, considerando que em APONs, os dados são transmitidos em 53 bytes (IEC, 2009; KEISER, 2006).

TECNOLOGIA GPON

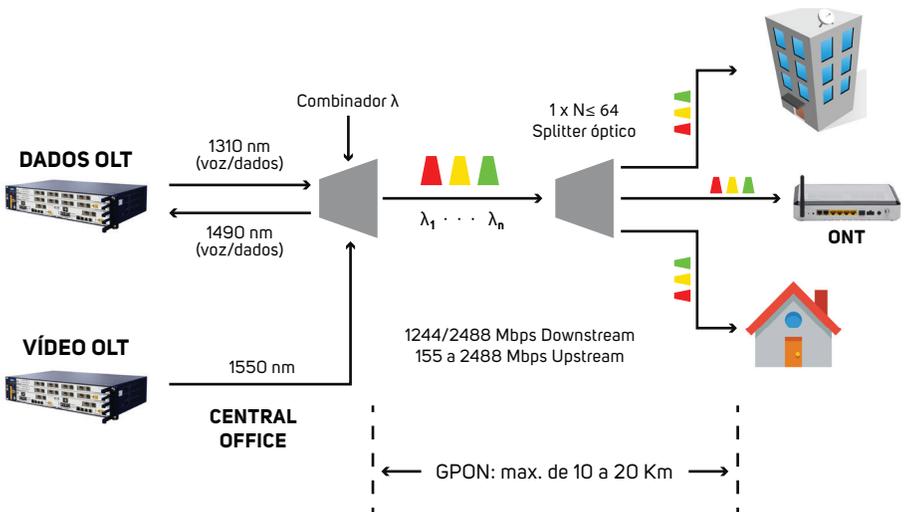
Rede Óptica Passiva Gigabit - GPON (Gigabit Passive Optical Network)

A Rede Óptica Passiva Gigabit tem por capacidade transmitir maiores velocidades de banda nas redes de acesso. Surgiu para superar o BPON e EPON, com a idéia principal de transmitir comprimentos de pacotes variáveis a taxa de gigabit por segundo, para isso o grupo FSAN reuniu esforços e em abril de 2001 começou a desenvolver novas padronizações, sendo posteriormente aprovadas e publicadas pela ITU-T na série de recomendações para aplicação de um GPON, sendo os padrões G984.1 a G984.4, publicados no primeiro semestre de 2008.

Descrito no padrão G984.1, as características gerais do GPON como a sua arquitetura, tipos de serviços, taxas de bits desejadas podem ser evidenciadas na tabela 4 e posterior na figura 11 que representa uma arquitetura GPON.

Tabela 2: Obrigações do Serviço GPON

Parâmetro	Especificações GPON
Serviço	Aplicação em: 10/100 Base-T Ethernet, Telefonia Analógica, SONET/SDH, TDM, ATM.
Taxa de Dados	Downstream>: 1,244 e 2,488 Gbit/s; Upstream: 155 Mbit/s, 622 Mbit/s, 1,244 Gbit/s, 2,488 Gbit/s
Distância	10 a 20 km máximo
Número de Divisões	Máximo 64 divisões
Comprimentos de onda	Downstream voz/dados: 1480 to 1500nm; Upstream voz/dados: 1260 to 1360 nm; Downstream de video: 1550 to 1560 nm
Proteção (comutação)	Proteção Totalmente Redundante 1+1; Proteção parcialmente Redundante 1:N
Segurança	A segurança de informação no nível de protocolo para o tráfego de downstream: por exemplo, a utilização do Advanced Encryption Standard (AES).



Arquitetura GPON e suas características

As taxas nominais são especificadas como 1.25 Gbit/s e 2.5 Gbit/s para downstream e 155 Mbit/s, 622 Mbit/s, 1.25 Gbit/s, e 2.5 Gbit/s para upstream. A recomendação também especifica distância máxima para transmissão de 10 a 20 km, que pode ser afetada pela qualidade e capacidade dos transmissores e receptores ópticos. Para um GPON o número de divisões chega a 64 no divisor óptico e mantém muita das mesmas funcionalidades de EPON e BPON como a atribuição de largura de banda dinâmica (DBA – G983.4), e o uso de operações, administração e manutenção de mensagens (KEISER, 2006).

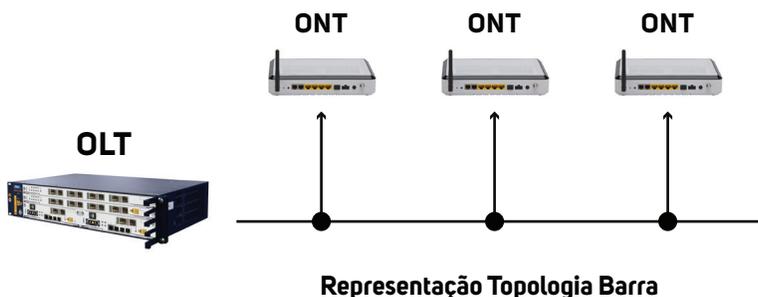
O tráfego de informações downstream é transmitido em modo broadcasting, ou seja, a informação é transmitida a todos os elementos da rede. A mesma informação chega a todos os usuários por isso é necessário se utilizar um sistema de criptografia das informações para manter privacidade na comunicação.

ARQUITETURA PON

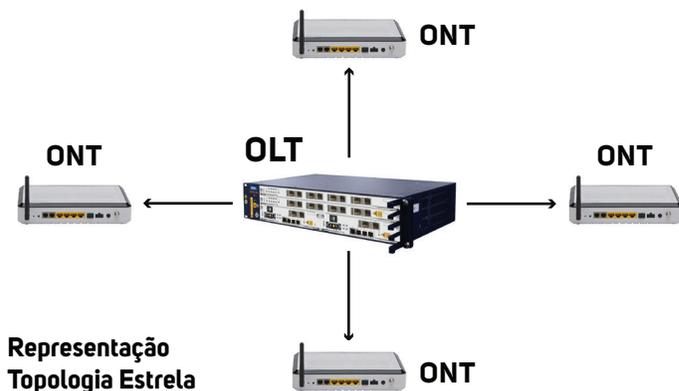
Topologias

Há muitas topologias que podem ser aplicadas a uma Rede Óptica de Acesso como: Topologia Barra, Estrela, Anel, Árvore.

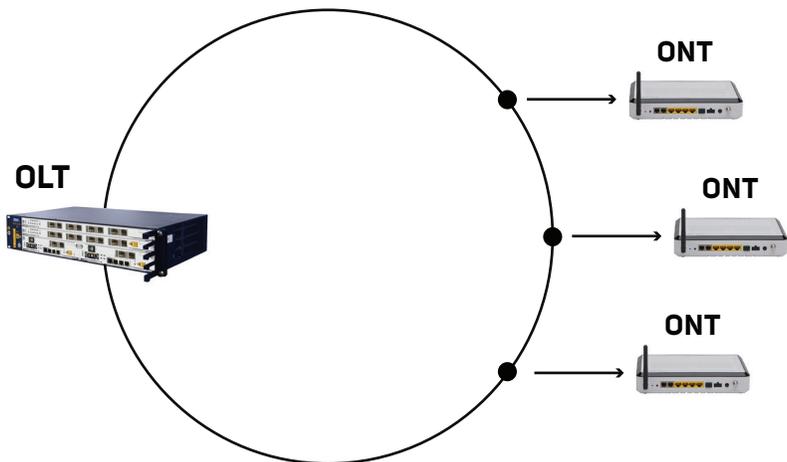
Topologia Barra: provê uma conectividade ponto-multiponto entre OLT e ONT/ONU, mas qualquer falha no enlace principal causa a desconexão dos usuários.



Topologia Estrela: provê uma conectividade ponto-a-ponto entre OLT e ONT/ONU. Esta topologia permite entrega de banda dedicada de altas taxas aos usuários finais e também possui um baixo custo em operação, administração e manutenção (OAM).

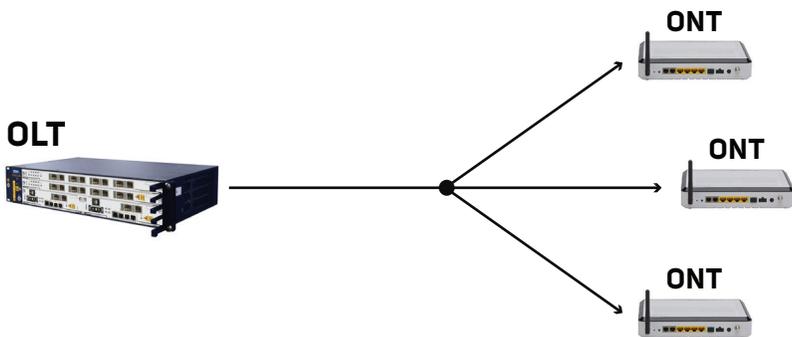


Topologia em Anel: esta arquitetura oferece a vantagem ponto-multiponto da OLT para a ONT/ONU. Permite facilmente implementação de mecanismos de proteção – enlace com redundância – mas possui dificuldades para as funções de OAM.



Representação Topologia em Anel

Topologia Árvore: arquitetura ponto-multiponto que oferece a vantagem de infra-estrutura compartilhada entre todos os usuários, possuindo assim uma importante redução nos custos de implementação e manutenção na rede de acesso. Esta arquitetura é uma das mais difundidas nos estudos relacionados à Rede PON. (CHOCHLIQUROS).



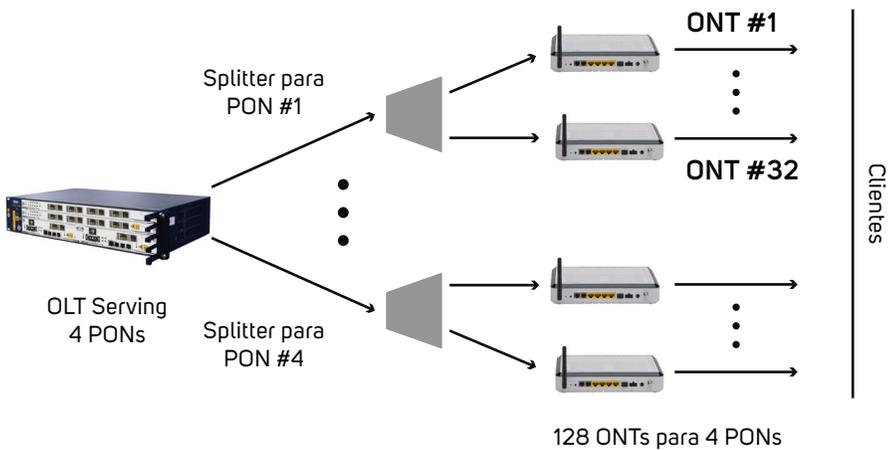
Representação Topologia Árvore

Equipamentos

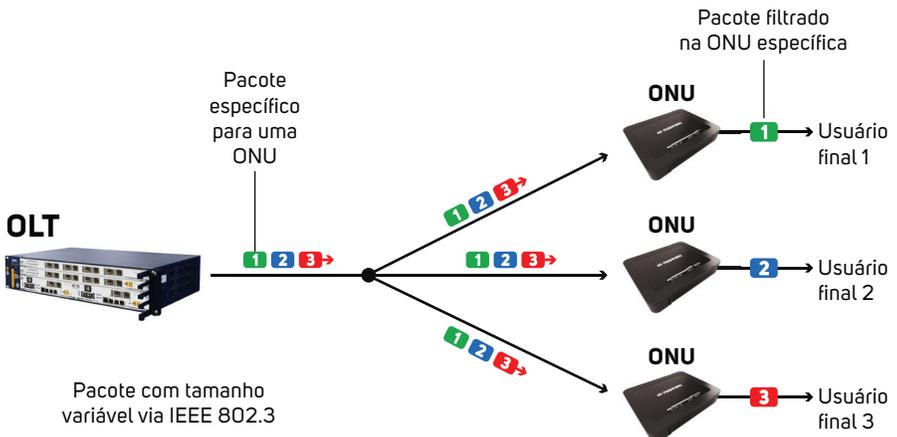
Em uma rede óptica PON, os elementos passivos ficam localizados na planta externa, onde ocorre a distribuição óptica. Estes elementos são: cabos ópticos, divisores passivos, conectores, acopladores. Os únicos elementos ativos são a OLT na central e, a ONU ou ONT, que ficam próximos ao cliente. Ao se implantar uma rede podem ser utilizadas diversas topologias, e para uma rede PON podem ser aplicadas as topologias apresentadas a seguir.

OLT – Terminal de Linha Óptica

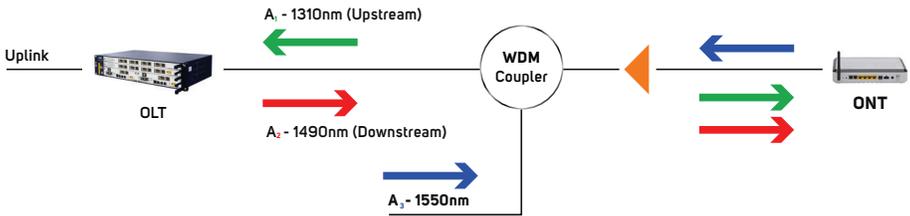
A OLT (Optical Line Terminal) Terminal de Linha Óptica normalmente instalada dentro da Central da Operadora e controla o fluxo de informações bidirecional para a ONT/ONU. Normalmente à distância da OLT a ONT/ONU é de 20 km e a mesma controla mais de uma ONT, a figura 16 mostra um exemplo de uma OLT que controla 4 redes passivas independentes, como cada rede PON possui 32 ONTs, então uma OLT atende um total de 128 ONTs onde se viabiliza serviços para os usuários finais e controla a qualidade do serviço (QoS) e o SLA (Service Level Agreement), entre outras tarefas.



Atendimento de quatro redes PON por uma OLT



Uma rede PON usa o comprimento de onda de 1490 nm para o tráfego de voz e dados e 1550nm como comprimento de onda para transmissão de vídeo, isso no sentido downstream da OLT para a ONT ou ONU, o que é evidenciado na figura 17. E para tráfego upstream o comprimento 1310 nm. Elementos passivos são utilizados ao longo do enlace como os acopladores WDM e Splitters. Os primeiros na multiplexação dos comprimentos de onda em upstream e downstream e, os últimos na divisão do sinal óptico.



Representação dos comprimentos de Onda para Tx e Rx na rede PON

Dependendo da rede PON utilizada e equipamentos, as taxas de downstream e upstream operam a 155 Mbit/s, 622 Mbit/s, 1,25 Gbit/s ou 2,5 Gbit/s, dependendo a taxa pode ser simétrica ou assimétrica (KEISER, 2006).



Exemplos de OLT's

**TRABALHA COM
QUALQUER MARCA
DE OLT DO MERCADO.**

PARKS

FURUKAWA

HUAWEI

intelbras

FiberHome

ZTE中兴

CIANET

OVERIEK

ONT/ONU

Unidade de rede óptica (ONU – Optical Network Unit) ou Terminal de linha óptica (ONT – Optical Network Terminal):

São responsáveis pelo recebimento do sinal óptico e conversão em sinal elétrico. É chamado de ONT quando se encontra na casa do assinante como um modem; já ONU é o termo designado quando ele se encontra no meio da rede, que é o caso de quando é feito um FTTB, FTTC, FTTN, entre outros.



Modelos de ONU's

**TRABALHA COM
QUALQUER MARCA DE
ONU DO MERCADO.**

PARKS

FURUKAWA

HUAWEI

intelbras

FiberHome

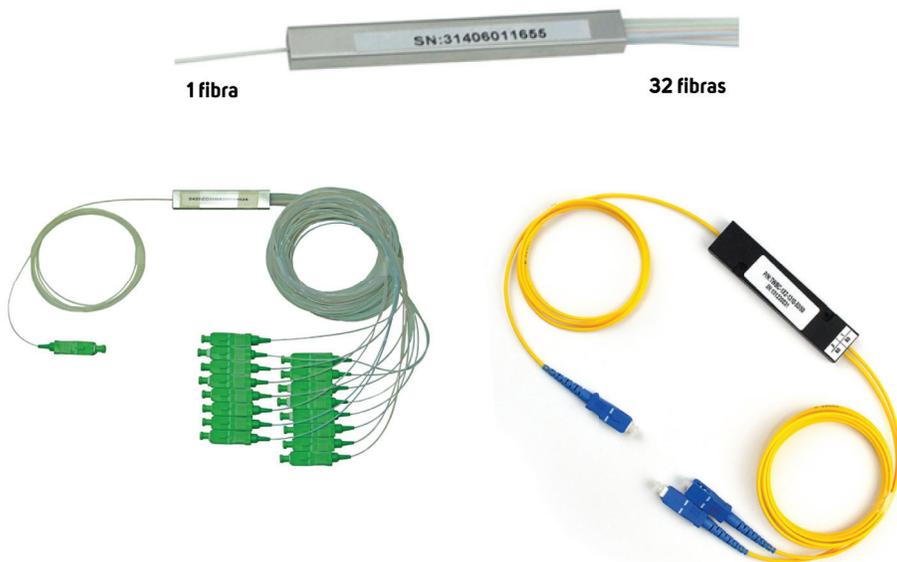
ZTE中兴

CIANET

OVERTEK

Divisor Óptico (Splitter)

Nos primeiros sistemas de fibras ópticas, o divisor óptico não era necessário visto que se transportava o sinal óptico apenas entre dois pontos. Agora muitos dos serviços requerem acesso a diversos terminais, e um divisor óptico conectado a essa rede possibilita a divisão do sinal em 1x4, 1x8, 1x16, 1x32 ou 1x64, ou seja, uma única fibra é capaz de ter mais 64 fibras de saída para atendimento após passar por um divisor óptico, chamado também de Splitter. A capacidade de divisão do splitters depende muito do seu processo de fabricação.



Tecnologia Triple Play

Triple play é um serviço que combina voz, dados e multimídia sob um único canal de comunicação de banda larga. Um dos temas mais recorrentes no cenário contemporâneo das telecomunicações é o advento do triple play (oferta tripla), refletindo a crescente popularização de um conceito baseado na combinação de três serviços: acesso à Internet banda larga, telefonia e vídeo.

Operadoras tradicionais de telefonia fixa, móvel, de TV por assinatura e novas entrantes já discutem amplamente as premissas de mercado e aspectos técnico-econômicos e regulatórios, visando caminhar em direção à concretização de tal oferta. Muitos até vêem, num futuro próximo, o Triple Play como um qualificador para a competição efetiva em telecomunicações.



Comparativo EPON/GPON

	EPON / GEPON	GPON
Standard	IEEE 802.3ah	ITU-T G.985
Downstream	1.25 Gbit/s	2.488 Gbit/s
Upstream	1.25 Gbit/s	1.244 Gbit/s
Splittagem	1:32	1:64
Número de ONUs em uma OLT com 8 portas PON	Máx. 256	Máx. 1024
Eficiência de Downstream	72%	92%
Dynamic Bandwidth Allocation (DBA)	Opcional e fora do escopo da padronização	Padronizado e nativamente implementado
Banda efetiva de downstream	900 Mbit/s	2300 Mbit/s
Serviços	Apropriado apenas para dados	Apropriado para Triple Play (dados, voz e vídeo)
OAM e Provisionamento das ONUs	OAM é opcional. Não é possível provisionar aos ONUs.	ONU é totalmente provisionada através do protocolo OMCI, padronizado pelo ITU-T
Segurança	Opcional	Criptografia AES nativa
Proteção de rede	Não possui	Tipo B e C
Distância	10 ou 20Km	20Km

Principais Características

- Atendimento a um número maior de Clientes como ONUs de apenas uma porta
- Facilidade de implantação, pode ser feito o cascadeamento com cabo drop flat reduzindo o custo de lançamento dos cabos.
- Possibilidade de integração com as redes Fast e Gigabit Volt para uma maior cobertura
- Facilidade de manutenção no caso de algum componente sofrer alguma falha, somente o módulo será substituído não sendo necessária a substituição de todo o conjunto
- Suporte Suporte técnico e RMA nacional.

Diferenciais

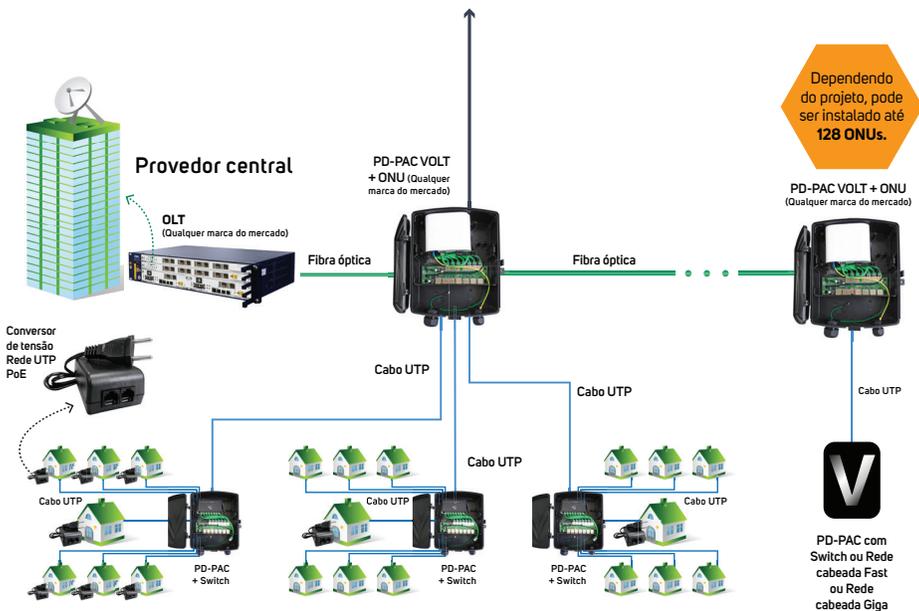
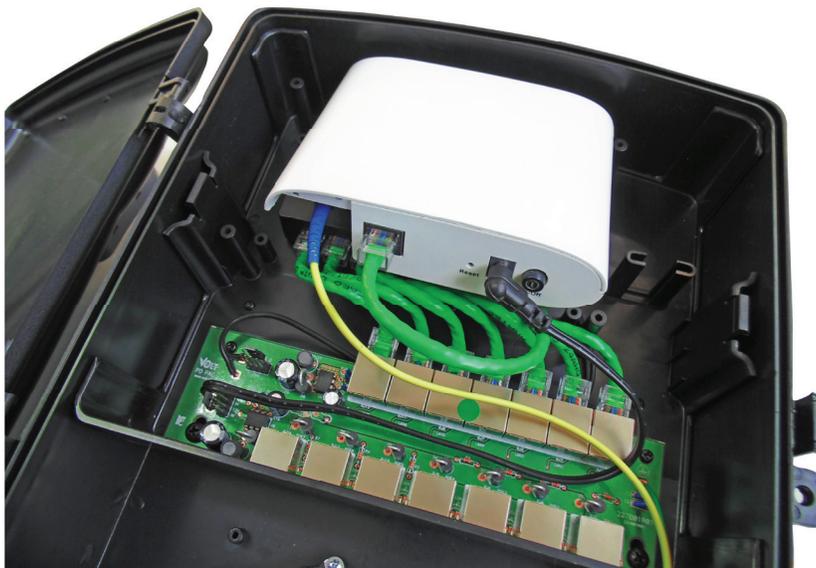
- Tensão de alimentação PoE de 16V a 36VDC, reduz o risco de queima das interfaces de rede no caso de inversão da porta LAN com a POE quando utilizada a tensão de 16V.
- Sistema nobreak quando empregado como expansão os produtos Rede Fast e Rede Giga
- Sistema de seleção individual de tensão nas saídas de alimentação do Switch e da ONU/Conversor de mídia.

Características Técnicas

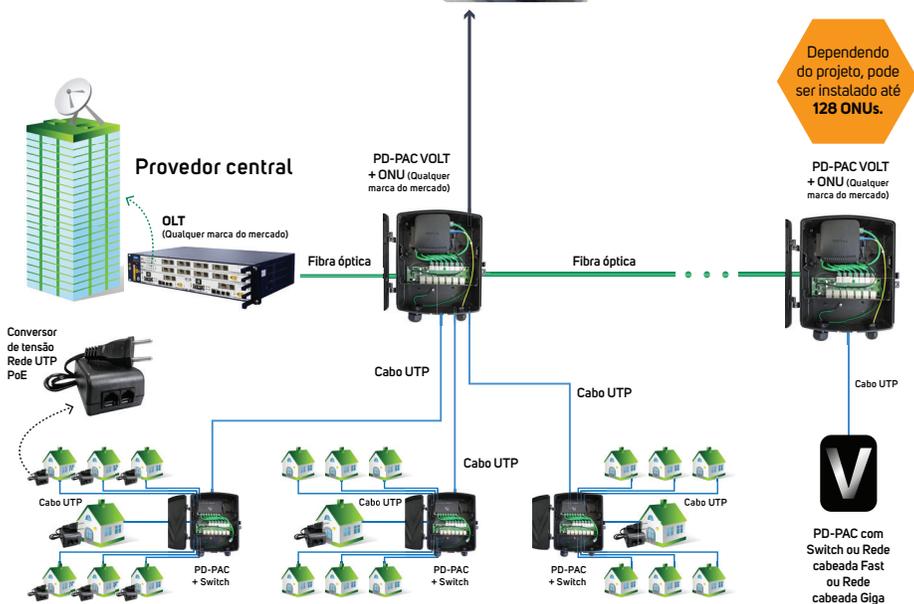
INTERFACES	
Interfaces Ethernet Assinantes	1 porta 10/100 (Fast Ethernet) Base T (RJ45) UPLINK
	7 portas 10/100 (Fast Ethernet) Base T (RJ45)
	POE Reverso padrão 802.3at 16 a 36VDC (Positivo 4 e 5, Negativo 7 e 8)
	Distância máxima de atendimento ao assinante de 100mts (Cabo Cat5e CM/CMX 100% cobre EIA/TIA-568)
	IEEE802.3 - 10BASE-T IEEE802.3u - 100BASE-TX IEEE802.3x - Flow Control
	IEEE802.1p - Priority Queueing (QoS)
	IEEE802.3az - Energy Efficient Ethernet
	Método de Transferência Armazena e envia (store and forward)
	Tamanho da tabela de endereços MAC 1K
	Taxa de encaminhamento 1,19 Mpps
	Backplane 1,6 Gbps
	Buffer de memória 448 Kbits
	QoS Priorização IEEE802.1p; Duas filas de prioridade por porta
	VLAN FIXA
Isolação galvânica 400V	
ALIMENTAÇÃO ONT/CONVERSOR DE MÍDIA	
Saídas VCC	2 saídas com ajuste individual de tensão:12V, 9V, 7,5V,6V,5VDC

CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E AMBIENTAIS	
Dimensões Caixa Hermética A x L x P (cm)	30x25x9,5 cm
Peso	1,3Kg
Temperatura	0°C a 85°C
Umidade relativa	Até 95% não condensada

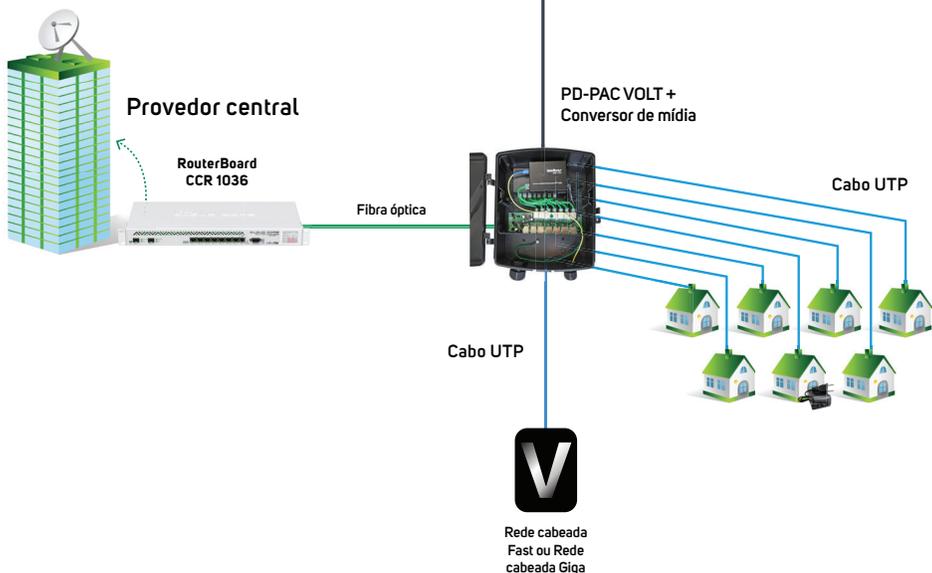
PD-PAC VOLT + ONU (Qualquer marca do mercado)



PD-PAC VOLT + ONU (Qualquer marca do mercado)



PD-PAC VOLT + Conversor de mídia



**Consulte os
nossos técnicos
para dimensionar
a sua rede com
qualidade e
economia.**

(35) 3471 3042

VOLT

TERMO DE GARANTIA

1. Este equipamento é garantido contra defeitos de fabricação pelo prazo de 12 meses. Sendo os primeiros 3 meses de garantia legal, e os últimos 9 meses de garantia especial concedida pela Volt Equipamentos Eletrônicos Ltda.

2. O equipamento será reparado gratuitamente nos casos de defeitos de fabricação ou possíveis danos verificados, considerando seu uso correto no prazo acima estipulado.

a) Todo produto devolvido dentro do prazo de garantia seja por motivo de defeito de fabricação ou incompatibilidade, será avaliado e analisado criteriosamente por nosso departamento técnico, para verificar a existência da possibilidade de conserto.

3. Os serviços de reparo dentro da garantia não cobrem o valor do envio do equipamento à Volt, somente o retorno do equipamento ao cliente via PAC. Caso o cliente queira por Sedex, o frete fica por conta do mesmo.

4. Implicam em perda de garantia as seguintes situações:

a) O uso incorreto, contrariando as instruções contidas neste manual.

b) Violação, modificação, troca de componentes, ajustes ou conserto feito por pessoal não autorizado.

c) Problemas causados por instalações elétricas mal adequadas, flutuação excessivas de tensão, produto ligado em rede elétrica fora dos padrões especificados pelo fabricante ou sobrecarga do equipamento.

d) Danos físicos (arranhões, descaracterização, componentes queimados por descarga elétrica, trincados ou lascados) ou agentes da natureza (raio, chuva, maresia, etc.)

e) Peças que se desgastam naturalmente com o uso regular tais como: conectores, cabo de força, ou qualquer outra peça que caracterize desgaste.

f) Qualquer outro defeito que não seja classificado como defeito de fabricação.

5. A garantia só será válida mediante a apresentação de nota fiscal.

Fabricado por: VOLT Equipamentos Eletrônicos EIRELI

CNPJ: 11 664 103 / 0001 - 72



VOLT EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Av. Sapucaí, 111 - Boa Vista - Santa Rita do Sapucaí/MG
CEP: 37540-000 | Tel.: 3471-3042 - volt@volt.ind.br
volt.ind.br