



P2P vs PON

Qual é a diferença?

Saiba mais >

NOKIA

P2P vs PON: o que escolher?

Soluções de acesso de banda larga de fibra para casa (FTTH) foram implantadas em grandes volumes em todos os cantos do mundo e não mostram sinais de parar. Eles desempenharam um papel fundamental na criação de sociedades digitais sustentáveis, ao mesmo tempo em que proporcionaram um caso de negócios atraente para provedores de infraestrutura e serviços de banda larga.

Existem muitos sabores de FTTH e todos eles contribuem para atender aos objetivos de diversos players de fibra, como CSPs nacionais e internacionais, operadores regionais, MSOs, governos, serviços públicos, hosts neutros, etc.

Os dois principais grupos de tecnologia FTTH são redes ópticas passivas (PON) e ponto a ponto (P2P). Aqui está o que você precisa saber ao escolher a abordagem certa para sua rede.



Em resumo: P2P e PON comparados

Ethernet P2P



P2P OLT

Topologia

Ponto a ponto

Ecossistema



Implantações limitadas (principalmente nos EUA e na Europa). Em declínio.

Custo



Mais fibras, componentes e equipamentos ativos.

Largura de banda



Simétrico.
Largura de banda dedicada
1G/1G
10G/10G
25G/25G

Potência



Usa equipamentos mais ativos.

Evolução



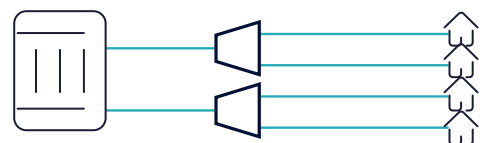
Hoje: 1G, 10G e 25G
Próximo: 100G

Acesso livre



Ativo ou passivo (do último ponto de distribuição ou POP).

PON



PON OLT

Divisor óptico

Ponto para multiponto



É responsável por 98% de todo o FTTH em todo o mundo. Ecossistema rico.



30% mais barato que P2P:
- Pegada 30x menor
- Menor tempo de reparo.



Simétrico ou assimétrico.
Largura de banda compartilhada
2.5G/1G
10G/10G
25G/10G
25G/25G



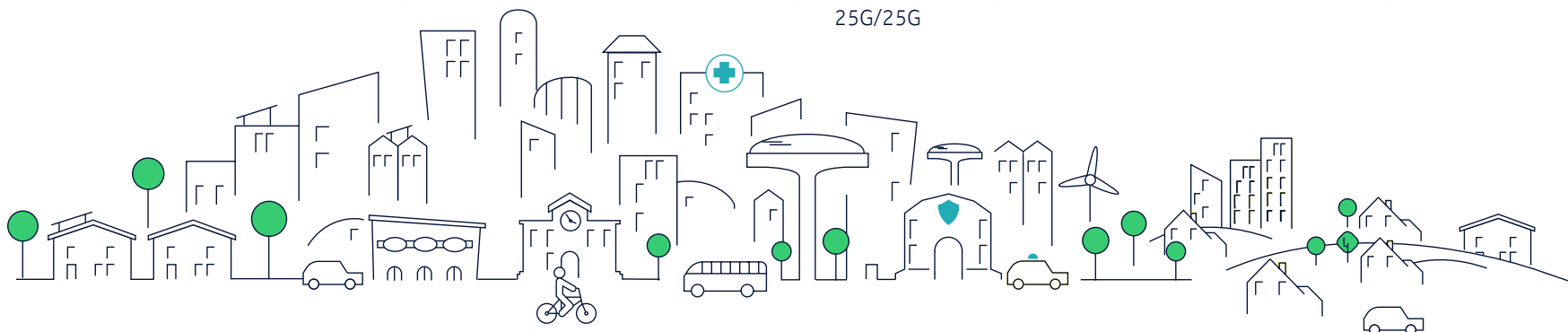
15x menor consumo de energia.



Hoje: 2,5G, 10G e 25G
Próximo: 50G

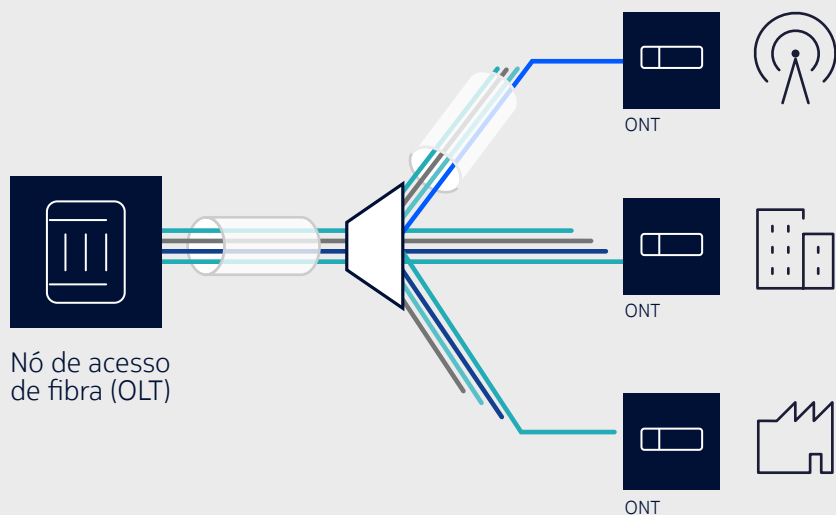


Ativo ou passivo (do último divisor).



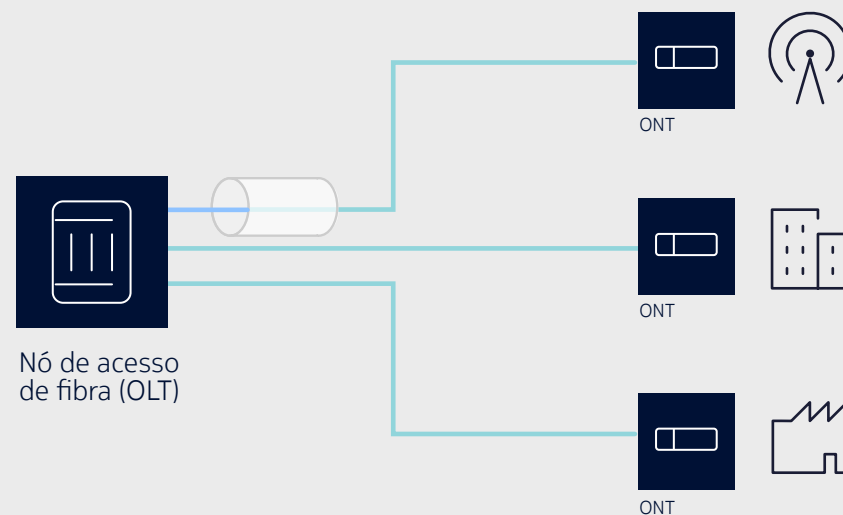
Topologia

Redes PON



- Arquitetura ponto-a-multiponto.
- Uma única fibra é ventilada no local do divisor para conectar um ponto final.
- Flavors: Epon, GPON, XGS-PON, TWDM-PON, PON 25G, 50G, 100G.
- Cada flavor PON opera em seu próprio comprimento de onda (cor); por isso, é possível ter vários flavors em uma única fibra.
- Os aumentos de largura de banda são alcançados ajustando o equipamento em ambas as extremidades de uma fibra e adicionando um comprimento de onda que transporta tráfego a uma taxa de transmissão mais rápida.

Redes ponto a ponto



- Arquitetura ponto a ponto.
- Um cabo de fibra dedicado para cada ponto final.
- Flavors: 1G, 10G, 25G, 100G.
- Um conjunto de comprimentos de onda padronizados, dependendo se é usada uma fibra simples ou dupla.
- Os aumentos de largura de banda são alcançados substituindo o equipamento em ambas as extremidades de uma fibra, de modo que o comprimento de onda P2P transporta tráfego a uma taxa de transmissão mais rápida.

Panorama do mercado e ecossistema

O ecossistema PON é mais rico

A PON é muito mais amplamente implantada do que a P2P, respondendo por 98% de todas as remessas de FTTH.

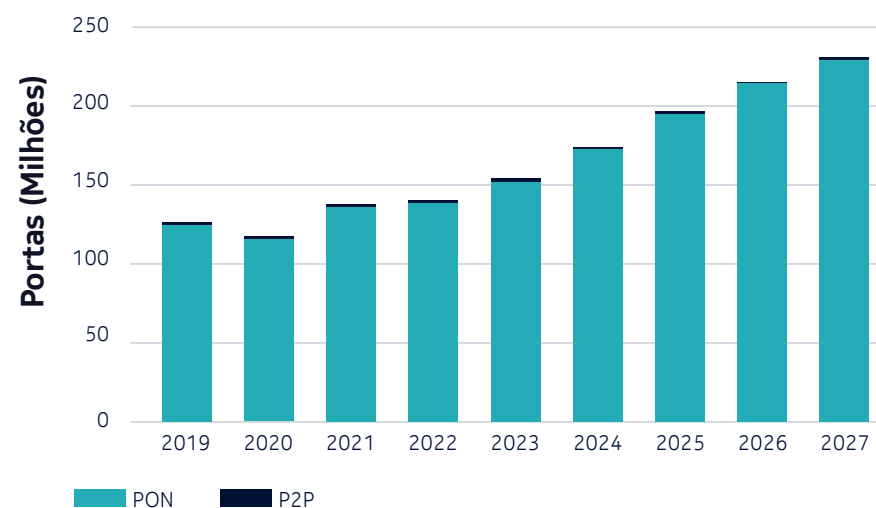
O ecossistema PON é mais rico em serviços ao consumidor, com mais fornecedores competindo e oferecendo uma variedade mais ampla de soluções.

A PON é a tecnologia de escolha em todo o mundo para conectar consumidores e pequenas e médias empresas. Com novas tecnologias de alta capacidade, a PON está sendo cada vez mais implantada para empresas, transporte móvel e cidades inteligentes.

O P2P é implantado em menor escala para conectividade de consumidores e empresas e transporte móvel.

Em um setor com fusões e aquisições frequentes, os provedores de banda larga devem considerar o impacto da arquitetura de rede em seu valor e atratividade de rede.

Envios de Portas ONT



Fonte: Omdia, 2022

Comparação CAPEX

A PON é, em média, 30% mais eficiente em termos de custos

Custo externo da planta:

No P2P, normalmente há mais fibras para implantar, manter e reparar. No entanto, os operadores podem implantar equipamentos ativos P2P onde o divisor PON estaria, caso em que não há grande diferença entre o número de cabos em P2P e PON, mas haverá mais equipamentos ativos P2P na planta externa que precisam ser alimentados e mantidos. Em ambos os casos, o custo da planta externa para P2P é maior.

- P2P tem 5x mais custo para gabinetes e PoPs.
- P2P tem 25% a mais de custo para obras civis.
- A PON tem um alcance 2x maior e precisa de menos locais de CO.

Custo do escritório central:

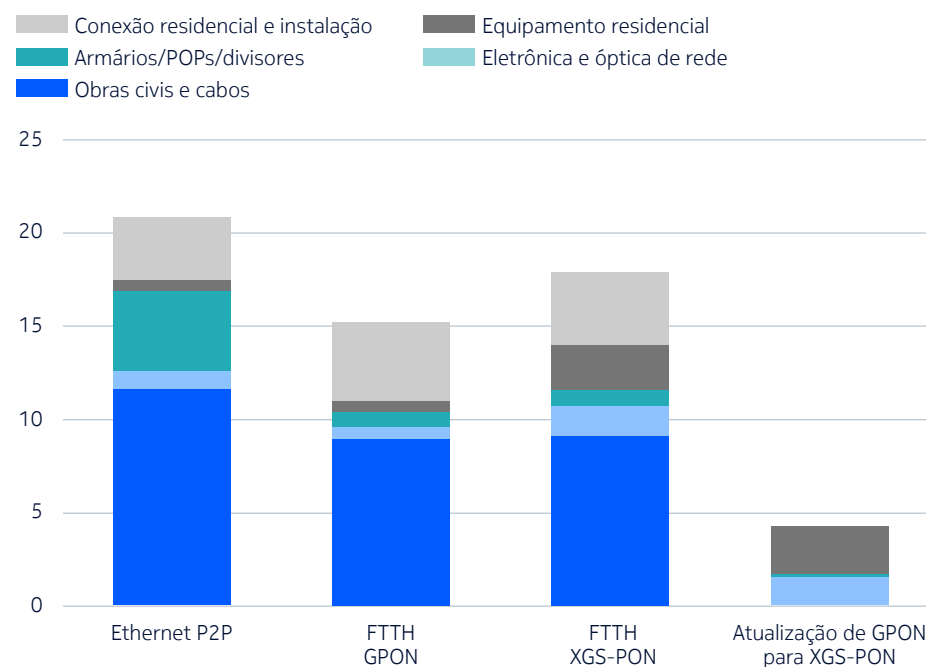
A PON usa menos equipamentos. Para ilustrar, uma porta P2P pode conectar um usuário, mas uma porta PON pode conectar 32, 64 ou 128 usuários.

A PON tem volumes enormes e um ecossistema rico, o que reduz o preço médio de mercado.

Custo das instalações do cliente:

Os custos de equipamentos domésticos e de conexão são semelhantes.

CAPEX relativo por assinante (2500 HH/km2)

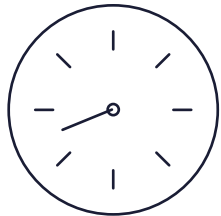


Largura de banda por usuário

PON e P2P no par

O P2P tem uma conexão dedicada a cada usuário, enquanto a PON compartilha a largura de banda total disponível entre vários usuários. No entanto, várias técnicas de gerenciamento de largura de banda em PON, baseadas em multiplexação estatística e alocação dinâmica de largura de banda, garantem o mesmo nível de largura de banda e experiência do cliente.

No entanto, a PON tem uma sobrecarga mais alta, portanto, a taxa máxima alcançável precisa ser responsável por isso.



PON

- Opções simétricas ou assimétricas.
- A largura de banda total em uma PON (2,5G/10/25G) é compartilhada por vários usuários (normalmente 32 ou 64).
- As técnicas de gerenciamento de largura de banda garantem uma alocação de largura de banda justa e precisa para cada assinante.
- Cada usuário pode atingir a largura de banda máxima, se necessário.
- A largura de banda máxima para um usuário é de até a largura de banda total da PON.

P2P

- Largura de banda simétrica.
- A largura de banda total em cada interface é para um único usuário.
- O gerenciador de QoS no nó de acesso lida com overbooking na matriz de switching e nas interfaces de uplink.



Comparação OPEX

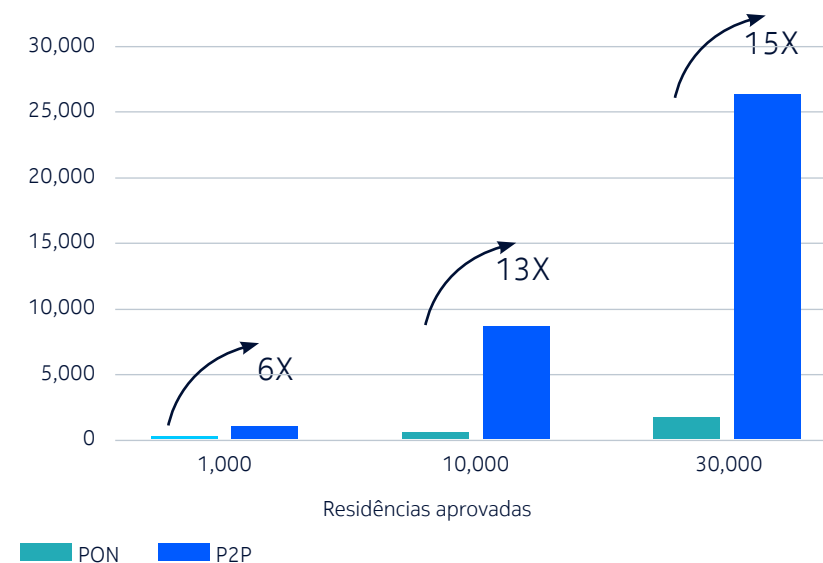
A PON é mais eficiente em termos energéticos

A PON usa menos equipamentos e precisa de menos energia para alimentar o equipamento.

A PON tem uma pegada menor no escritório central de telecomunicações e precisa de menos energia para resfriar a sala.

A diferença de consumo de energia torna-se significativa com grandes implantações.

Consumo de energia (W)



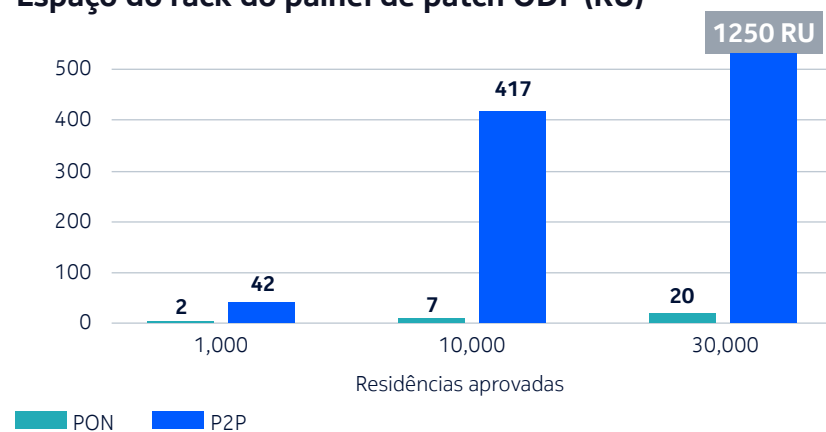
Comparação OPEX

A PON requer menos espaço no rack

Espaço do rack de equipamentos (RU)



Espaço do rack do painel de patch ODF (RU)



Com um único rack, a PON pode atender **30.000 residências.**

Com um único rack, o P2P pode atender **1.000 residências.**

A diferença no espaço **aumenta com o tamanho da implantação.**

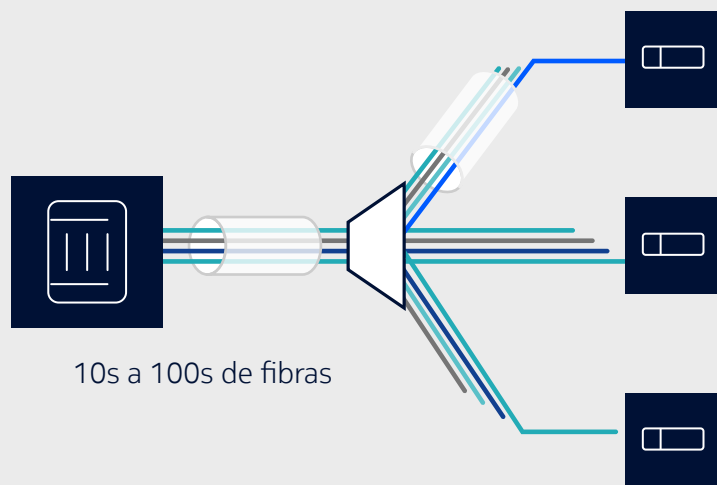
A partir de 1RU PON atende **>1000** usuários
P2P atende **36** usuários.

Para 30 mil usuários, o **PON precisa de >40x menos espaço.**

Comparação OPEX

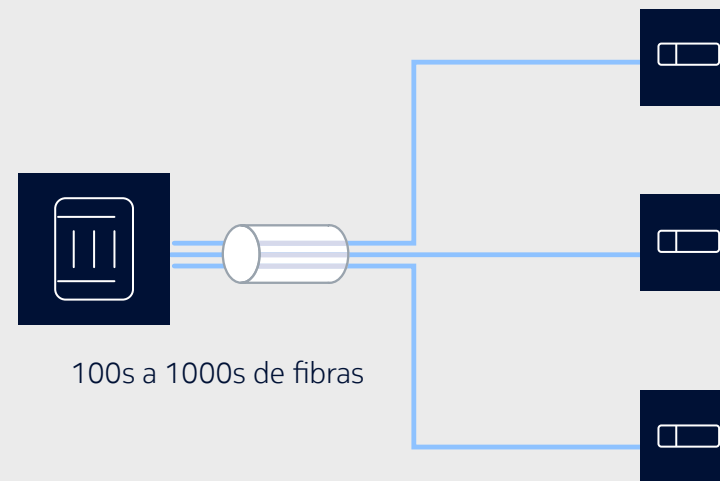
Manutenção da planta de fibra

PON ponto-a-multiponto



Com menos cabos alimentadores, os tempos de reparo para falhas e cortes de cabos são muito mais curtos com a PON.

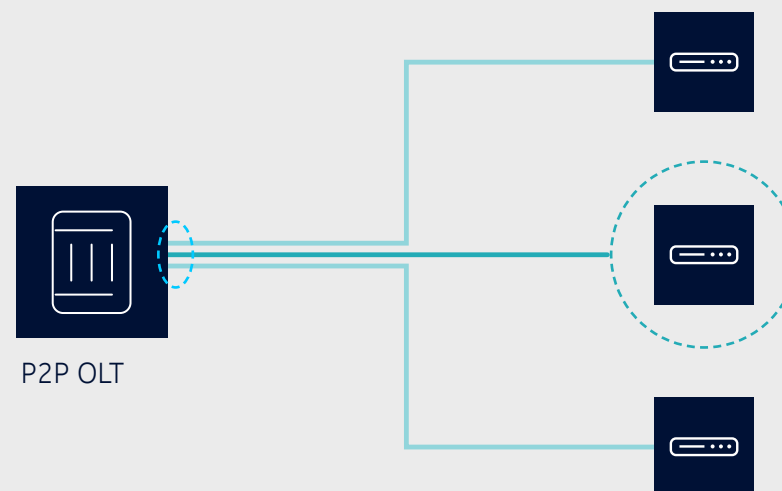
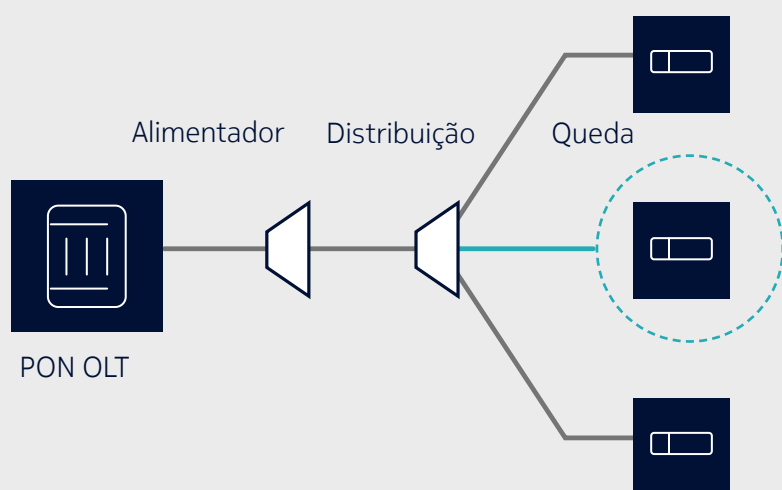
Ethernet ponto a ponto



O isolamento de falhas P2P é mais simples. É necessário um método mais avançado (OTDR) para PON.

Pague conforme você cresce com a PON

Adicione usuários não planejados de forma mais eficiente com a arquitetura de rede flexível da PON



Com arquitetura PON:

- A fibra já está disponível até o último divisor, portanto, apenas a última gota precisa ser construída
- Não há necessidade de uma nova porta no OLT.

Com uma arquitetura P2P:

- Se não houver cabos sobressalentes disponíveis, um novo cabo precisa ser implantado do nó ativo para as instalações do usuário
- É necessária uma nova porta no OLT.

Segurança

PON e P2P no par

A banda larga de fibra está sendo cada vez mais usada para serviços de missão crítica, onde a segurança é o principal requisito para os clientes empresariais.

O P2P tem uma conexão de fibra dedicada, portanto, há menos preocupação com a segurança dos dados.

A PON é uma mídia compartilhada com vários usuários compartilhando o mesmo pipe. O tráfego de um usuário é seguro? Os padrões PON implementaram protocolos avançados que garantem a segurança de missão crítica:

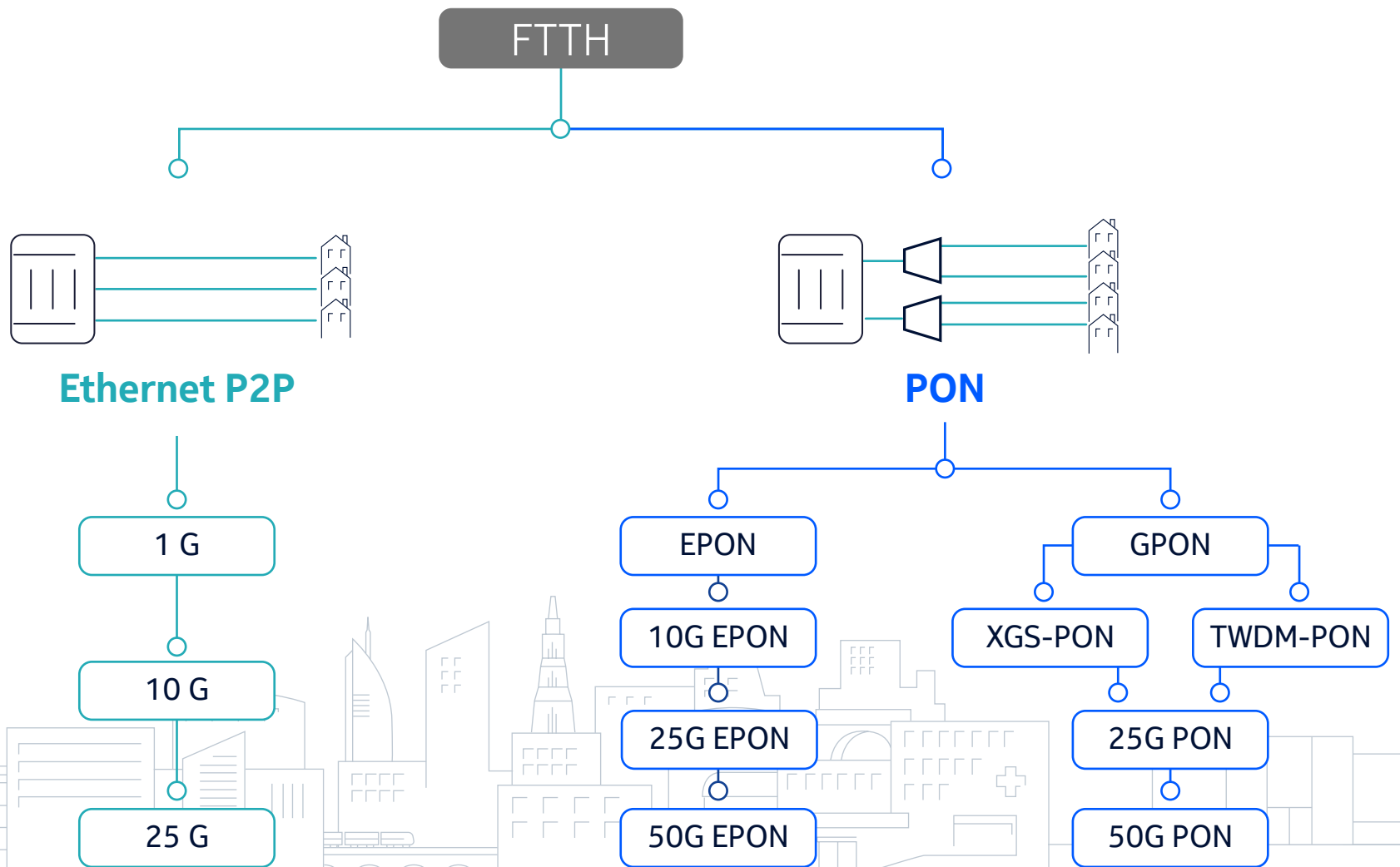
- Isolamento de tráfego para cada usuário, para que outros usuários em uma PON não possam acessar dados que não são destinados a eles.
- O tráfego de dados para cada usuário é criptografado. A chave de criptografia é conhecida apenas pelo OLT e pelo usuário ONT.
- Procedimentos rigorosos de ativação do usuário impedem que dispositivos não autorizados se conectem a uma PON.
- A validação da integridade da mensagem garante que um usuário mal-intencionado não possa adulterar a mensagem de controle.

Leia mais:

Nokia: [Segurança para Serviços Empresariais PON](#)



Evolução



Conclusão

Tanto o P2P quanto a PON são implantados e têm seus méritos. Cada operador deve avaliar a melhor abordagem com base em sua estratégia de serviço e prioridades de negócios. Para fornecer conectividade de banda larga maciça a consumidores, empresas, cidades inteligentes e sites de celular móvel, o caso de negócios PON é melhor. O P2P é mais adequado para aplicações de baixa densidade.



NOKIA