

## ESTUDO DE CASO DA EVOLUÇÃO DAS REDES FTTH NO BRASIL: IMPACTOS DA TRANSIÇÃO DAS TECNOLOGIAS PONs NA EXPANSÃO DA BANDA LARGA

### 1. PROBLEMA E MOTIVAÇÃO



Crescente demanda por Internet de alta velocidade



Aumento do consumo de streaming, nuvem e IoT



Necessidade de maior capacidade de transmissão



Evolução das redes ópticas passivas (PON)



#### OBJETIVO:

Analisar a evolução das tecnologias EPON, GPON e XGS-PON no contexto dos provedores regionais brasileiros de redes FTTH.

### 2. EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS PON

**EPON**

- Primeira geração amplamente utilizada
- Menor escalabilidade

**GPON**

- Maior densidade de usuários
- Excelente relação custo-benefício

**XGS-PON**

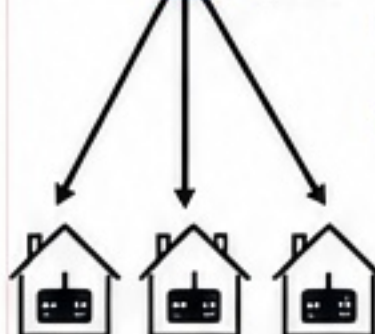
- 10 Gbps simétricos
- Preparada para demandas futuras
- Coexistência com redes legadas

**EPON****GPON****XGS-PON**

### 3. ARQUITETURA FTTH

**OLT**  
(Optical Line Terminal)

Divisores Ópticos

**ONU / ONT**

(Optical Network Unit / Terminal)

- ✓ Alta largura de banda
- ✓ Baixa latência
- ✓ Elevada estabilidade
- ✓ Escalabilidade para expansão futura



A arquitetura FTTH foi utilizada em todos os protótipos experimentais.

### 4. PROTÓTIPOS DESENVOLVIDOS

#### PROTÓTIPO 1



Rede EPON



Rede GPON

Compartilham a mesma infraestrutura

#### PROTÓTIPO 2



Rede XGS-PON



Divisor óptico 1x16 + 1x16



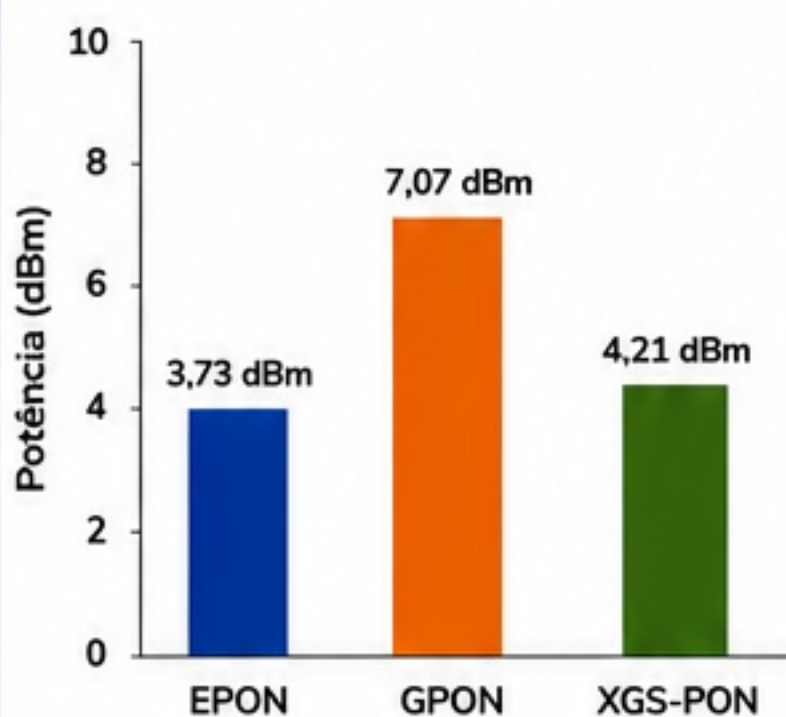
Estrutura preparada para maior densidade de usuários



Protótipos implementados em ambiente laboratorial para avaliação técnica e experimental.

### 5. AVALIAÇÃO DE POTÊNCIA ÓPTICA

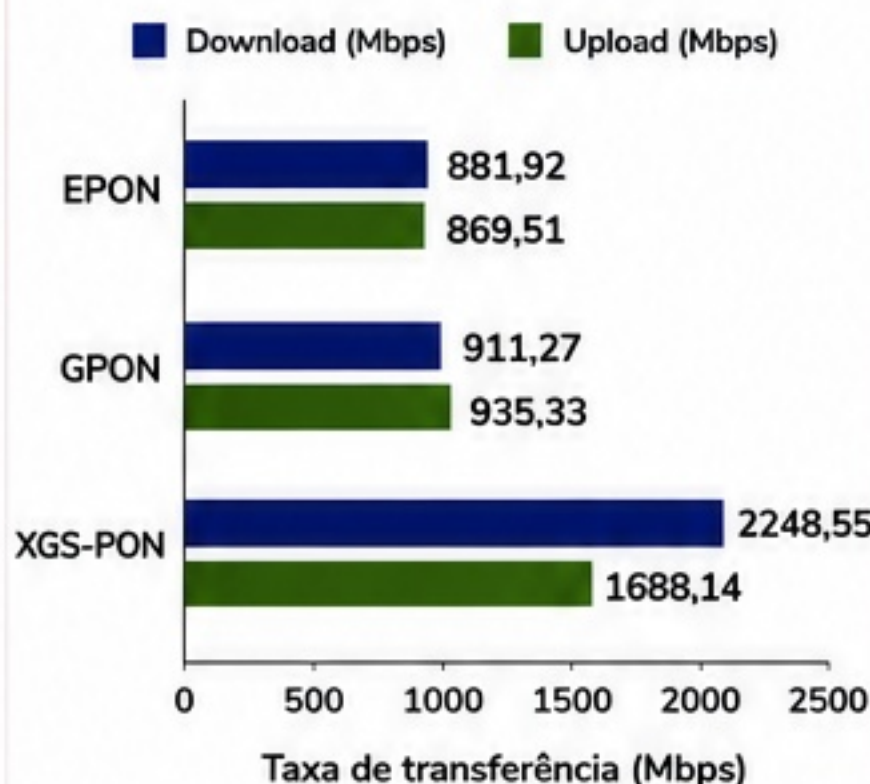
Potência óptica medida na saída da OLT



Resultados compatíveis com os valores teóricos de orçamento óptico.

### 6. TESTES DE DESEMPENHO

Rede cabeada (Ethernet)



A tecnologia XGS-PON apresentou desempenho significativamente superior às demais.

### 7. PRINCIPAIS RESULTADOS

- ✓ Potências ópticas dentro dos limites previstos.
- ✓ A GPON apresentou excelente equilíbrio entre custo e desempenho.
- ✓ A XGS-PON atingiu as maiores taxas de transmissão.
- ✓ Coexistência tecnológica na mesma infraestrutura óptica.
- ✓ Facilidade de migração tecnológica para provedores FTTH.



### 8. CONCLUSÕES

**EPON**

Encontra-se tecnologicamente limitada para as demandas futuras.

**GPON**

Permanece adequada ao cenário atual dos provedores regionais, especialmente pelo equilíbrio entre desempenho e custo.

**XGS-PON**

É a alternativa mais preparada para a expansão da banda larga no Brasil.

- ✓ Maior capacidade de transmissão
- ✓ Banda simétrica
- ✓ Maior escalabilidade
- ✓ Compatibilidade com redes existentes
- ✓ Suporte ao aumento da densidade de usuários e novos serviços



A tecnologia XGS-PON mostrou-se a melhor opção para a evolução das redes FTTH brasileiras, garantindo maior desempenho e preparação para o futuro.



#### PREPRINT

O manuscrito não é preprint.



#### CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.



#### DISPONIBILIDADE DE DADOS

A pesquisa não possui dados primários disponibilizados.



#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Linq Telecom e ao Instituto Federal de Goiás pelo suporte e colaboração.



#### LICENÇA

Este trabalho está licenciado sob Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0).



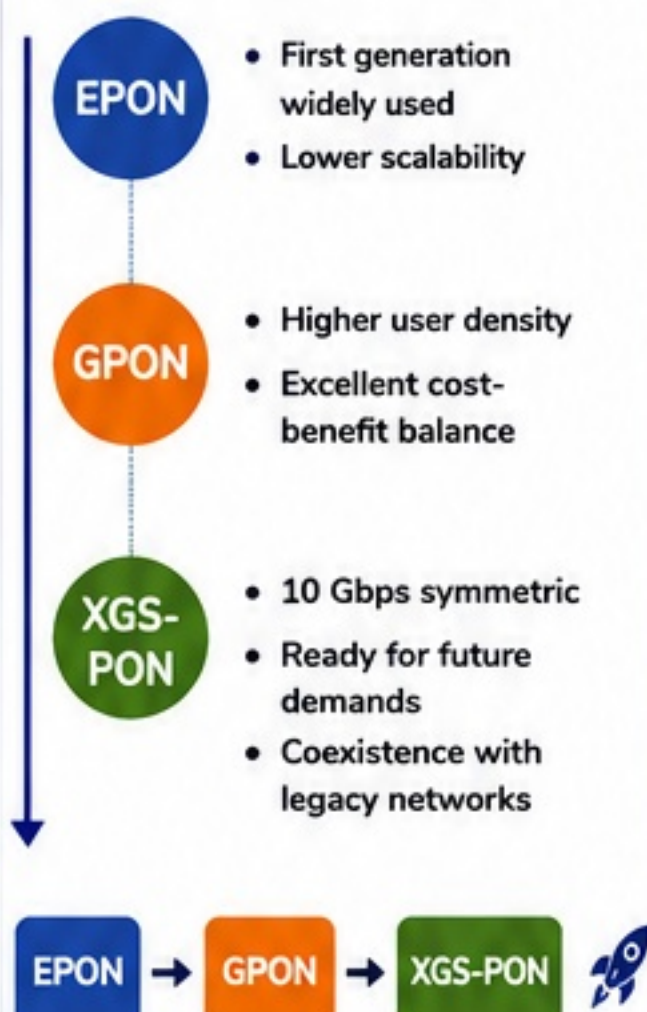
# CASE STUDY ON THE EVOLUTION OF FTTH NETWORKS IN BRAZIL: IMPACTS OF THE TRANSITION OF PON TECHNOLOGIES ON BROADBAND EXPANSION.

## 1. PROBLEM AND MOTIVATION

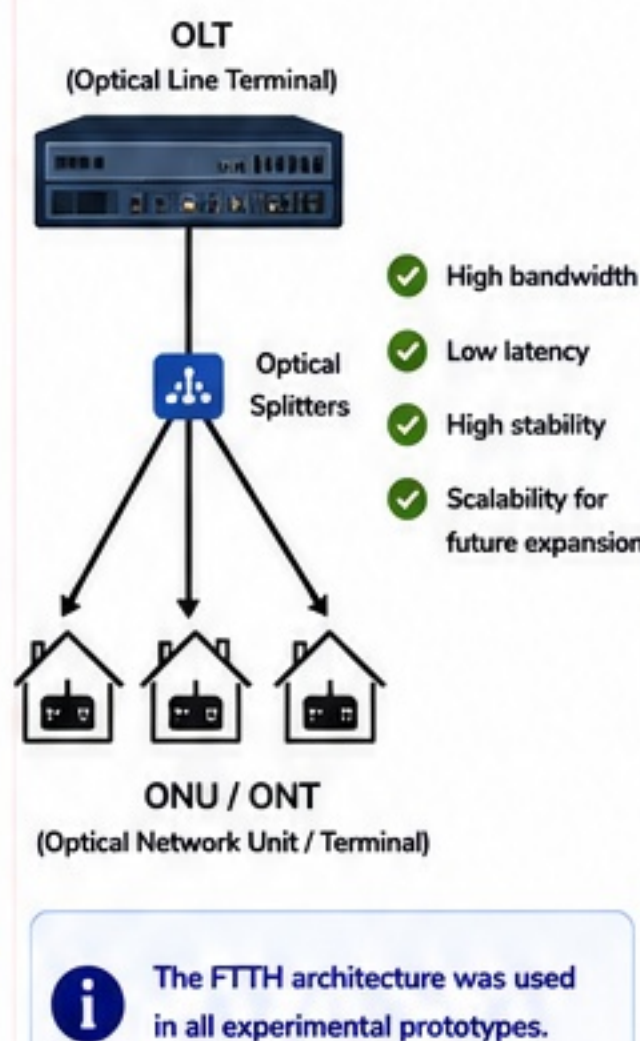
- Growing demand for high-speed Internet
- Increase in streaming, cloud services and IoT
- Need for higher transmission capacity
- Evolution of passive optical networks (PON)

**OBJECTIVE:**  
To analyze the evolution of EPON, GPON and XGS-PON technologies in Brazilian FTTH networks.

## 2. EVOLUTION OF PON TECHNOLOGIES



## 3. FTTH ARCHITECTURE



## 4. DEVELOPED PROTOTYPES

### PROTOTYPE 1

- EPON network
  - GPON network
- Sharing the same infrastructure

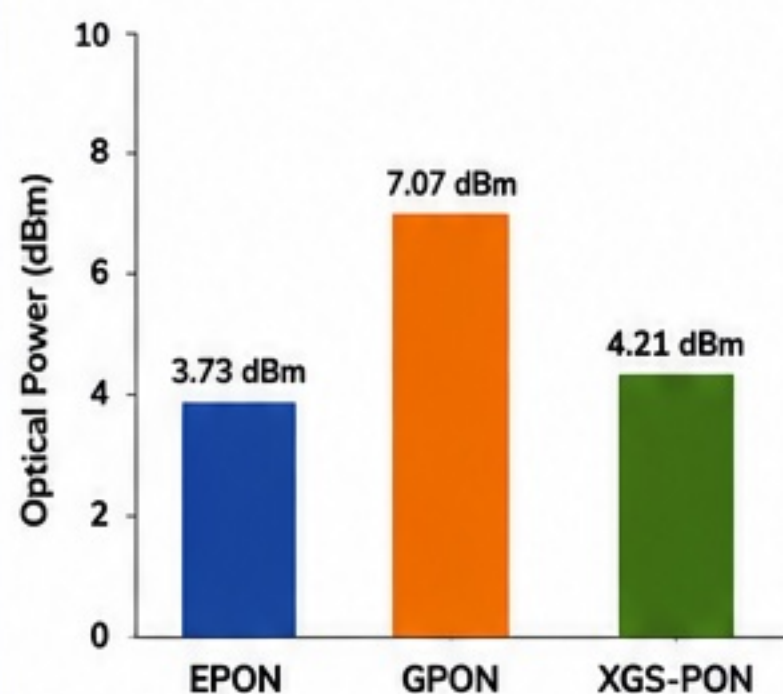
### PROTOTYPE 2

- XGS-PON network
- Splitter 1x16 + 1x16
- Structure prepared for higher user density

Prototypes implemented in laboratory environment for technical and experimental evaluation.

## 5. OPTICAL POWER EVALUATION

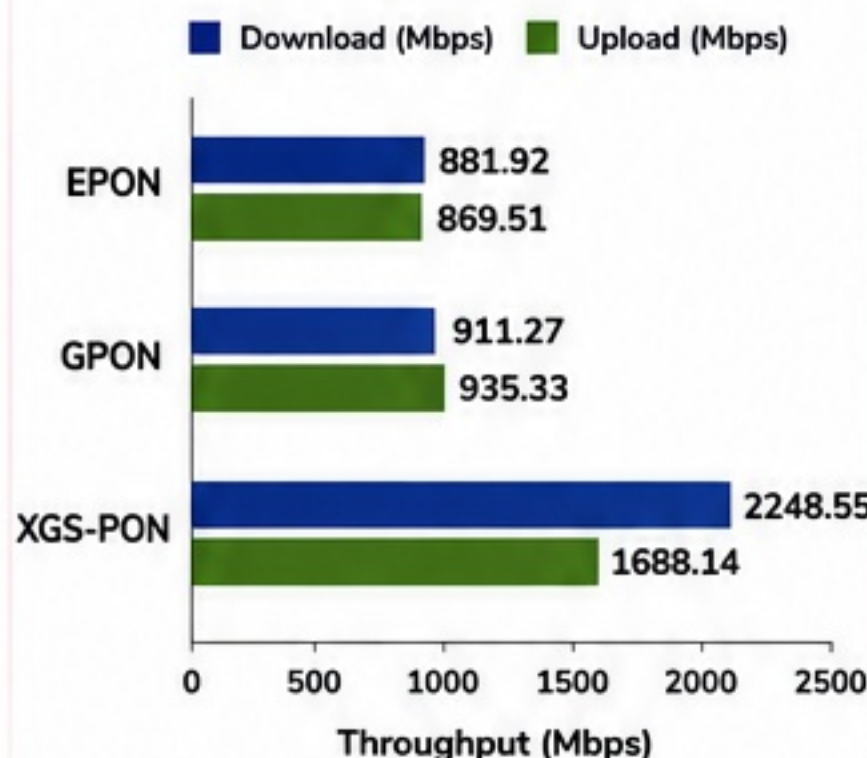
Measured optical power at OLT output



Results are compatible with theoretical optical budget values.

## 6. PERFORMANCE TESTS

Wired network (Ethernet)



XGS-PON showed significantly superior performance.

## 7. MAIN RESULTS

- Optical power levels within expected limits.
- GPON presented an excellent balance between cost and performance.
- XGS-PON achieved the highest transmission rates.
- Technology coexistence on the same optical infrastructure.
- Ease of technological migration for FTTH providers.



## 8. CONCLUSIONS



- Higher transmission capacity
- Symmetric bandwidth
- Greater scalability
- Compatibility with existing networks

XGS-PON technology proved to be the best option for the evolution of FTTH networks in Brazil.

**PREPRINT**  
The manuscript is not a preprint.

**CONFLICT OF INTEREST**  
The authors declare no conflict of interest.

**DATA AVAILABILITY**  
The research does not have primary data available.

**ACKNOWLEDGMENTS**  
Linq Telecom and Federal Institute of Goiás (Instituto Federal de Goiás).

**LICENSE**  
This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).