

RODOVIAS CONECTADAS POR MEIO DE TECNOLOGIAS PON E FIBRA ÓPTICA DAS OPERADORAS DE TELECOMUNICAÇÕES

WANDERLEY ALMEIDA DE MELO JUNIOR (IFPB, Campus João Pessoa), THIAGO GOUVEIA DA SILVA (IFPB, Campus João Pessoa)

E-mails: wanderley.melo@academico.ifpb.edu.br, thiago.gouveia@ifpb.edu.br

Área de conhecimento: (Tabela CNPq): 1.00.00.00-3. Ciências Exatas e da Terra

Palavras-Chave: Fibra óptica; Passive Optical Network; internet; Rodovias conectadas.

1. Introdução

As cidades estão mais conectadas, constituídas de uma infraestrutura de telecomunicações que integra diversos produtos e serviços, como, por exemplo, Internet acessível por fibra óptica ou Wifi, voz sobre IP (VOIP) e videomonitoramento, nas modalidades de contrato oneroso ou gratuito. No entanto, não existe um equilíbrio nos investimentos em todas as regiões do Brasil, inclusive em termos de tecnologia, pois existem cidades com Internet sem qualidade e territórios sem acesso a esse serviço. Por isso, este trabalho apresenta uma proposta inovadora para implantar os serviços de telecomunicações com baixo custo (não requer instalação de fibra óptica) e alta qualidade (uso do mecanismo PON - Passive Optical Network) em todas as rodovias brasileiras, utilizando pesquisa de campo, por meio de entrevista com profissionais de telecomunicações e fabricantes dos equipamentos, validado com testes e simulações realizados em laboratório.

Em pesquisa informal, por meio de ligações para empresas de telecomunicações, OI e VIVO, observou-se que os cabos de fibra óptica são instalados para o backbone das operadoras, e algumas vias disponíveis para contrato com outras empresas do segmento. Sabendo que é possível o aluguel de algumas vias desse backbone, a exequibilidade desse projeto se faz perfeitamente atingível, a saber: firmando um contrato com as operadoras de telecomunicações para o fornecimento do meio de transmissão ao longo das rodovias.

2. Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi necessário realizar uma pesquisa de campo, a partir de entrevistas para a coleta de dados e dialogando com os profissionais responsáveis pela infraestrutura de fibra óptica das operadoras OI e VIVO, a fim de compreender como funcionam as questões contratuais, quanto ao aluguel de fibras de backbone das respectivas empresas de telecomunicações. Outra pesquisa foi realizada com alguns dos principais fabricantes de tecnologias PON – Digistar, Huawei e Fiberhome –, questionando-os, via e-mail para o suporte, sobre os detalhes técnicos de cada modelo, no tocante aos níveis de potência de transmissão e ao mínimo aceitável para potência de recepção.

A validação foi realizada por meio de testes e simulações, executados em bancada na empresa Fibratech, um provedor de Internet local da cidade de Campina Grande – PB, e no condomínio ParkVille Residence, também localizado na mesma cidade, onde foram analisadas as potências de transmissão dos ativos de redes e atenuações, assim como examinaram os requisitos, sensibilidade e saturação de potência óptica em toda rede de distribuição, para saber quais tipos de splitters utilizar e qual a distância mínima desejável para inserir os serviços ao longo das rodovias, bem como os testes de funcionalidades para garantir a operação dos serviços desejados.

A metodologia para elaboração de um projeto PON deve ser detalhada, rigorosa e exata, bem como toda ação desenvolvida, pois é nela que se desenvolve uma visão lógica da rede antes de desenvolver a ação física (PINHEIRO, 2017). Primeiro foram analisados os parâmetros dos elementos ativos, como Optical Line Terminal (OLT) e Optical Network Unit (ONU) e, em seguida, os elementos passivos de rede (Splitters, Conectores e Cabo óptico) quanto aos níveis de potência e atenuações aceitáveis pelos fabricantes.

Com os resultados dos testes e simulações, por fim, o projeto foi elaborado atendendo o requisito principal para o pleno funcionamento da rede, que é a implantação de uma infraestrutura óptica com orçamento de potências adequado quanto aos níveis de recepção e transmissão na OLT e ONU.

3. Resultados e Discussão

3.1 testes com OLT e ONU

Os testes foram realizados no laboratório da empresa Fibratech, provedor de Internet, com a OLT Huawei SmartAX MA5883T XGPON e ONU, do mesmo fabricante, com o propósito de verificar a potência de transmissão, sensibilidade e saturação de ambos os equipamentos (Tabela 1). Entende-se sensibilidade como o máximo de potência óptica que a ONU necessita para seu funcionamento, ou seja, se uma ONU tem uma sensibilidade de 20 dBm, significa que não pode receber mais que esse valor. Compreende-se saturação como o mínimo de potência óptica que a ONU necessita para seu funcionamento, assim, se uma ONU tem uma saturação de 10 dBm, ela não pode receber menos que esse valor, podendo danificar o equipamento.

Tabela 1 – Testes de Saturação e Sensibilidade, OLT e ONU.

OLT		
Potência de transmissão	Saturação	Sensibilidade
4,5 dBm	-10 dBm	-32 dBm
ONU		
Potência de transmissão	Saturação	Sensibilidade
4 dBm	-10 dBm	-30 dBm

Elaboração Própria.

Baseado nos testes acima, é imprescindível que as potências de recepção, tanto na OLT quanto na ONU, estejam entre -10dBm e -32dBm.

3.2 Testes de atenuação na rede de distribuição

Uma vez conhecidas as potências de transmissão, tanto na OLT quanto na ONU, a etapa seguinte consistiu em testes para descobrir a atenuação do sinal, passando por todos os elementos passivos de rede, conectados na OLT, que são: Conexões, fusões e o próprio cabo de fibra óptica. Os resultados constam na Tabela 2.

Tabela 2 – Atenuações em Passivos de Rede.

Item passiva	Atenuação
Conexão	0,4 dB por conexão
Fusão	0,01 dB por fusão
Cabo óptico	0,25 dB por Km

Elaboração Própria.

No desenvolvimento do projeto deve-se fazer o levantamento de todos os itens passivos que tenham na rede, considerando as atenuações que constam na Tabela 2, de maneira que, na soma total, o sinal de recepção não ultrapasse os limites informados na Tabela 1.

3.3 Atenuações splitter 1:2 desbalanceado

Além dos testes para identificar as atenuações quanto às conexões, às fusões e ao próprio cabo óptico, outro fator importante a ser analisado é quanto aos splitters. Para que seja utilizada apenas uma via do cabo de fibra óptica, deverá ser considerado o splitter do tipo 1:2 desbalanceado e, para cada modelo, há uma atenuação diferente. Desse modo, é preciso identificar tais atenuações para saber quais tipos deverão ser utilizados. A Tabela 3 apresenta os resultados quanto às atenuações em cada tipo de splitter desse modelo.

Tabela 3 – Atenuação Splitter 1:2 Desbalanceado.

Modelo 1:2	Atenuação via 1	Atenuação via 2
50 / 50	3,5 dB	3,5 dB
40 / 60	4,7 dB	2,7 dB
30 / 70	6 dB	1,9 dB
20 / 80	7,9 dB	1,2 dB
15 / 85	9,6 dB	1 dB
10 / 90	11,3 dB	0,65 dB
5 / 95	14,6 dB	0,4 dB
2 / 98	18,8 dB	0,3 dB
1 / 99	22,5 dB	0,25 dB

Elaboração Própria.

A via 1, por possuir maior atenuação, deverá ser conectada à ONU e a via 2, por ter uma menor atenuação, deverá seguir no backbone para atendimento aos demais pontos de conexão.

Baseado nas potências de transmissão, sensibilidade e saturação dos dispositivos ativos, bem como as atenuações presentes nos elementos passivos da rede óptica, foi possível concluir, por este estudo, que a melhor forma de aplicar a solução – e tornar uma rodovia “conectada” por meio da tecnologia PON – seria utilizando o OLT XG-PON1 ou superior, pois seu alcance chega a 100 quilômetros, enquanto que as tecnologias de primeira geração, como EPON e GPON, possuem o alcance limitado a 20 quilômetros. A cada 65 quilômetros é possível inserir até 10 pontos de conexão para extrair o serviço desejado (Wi-Fi e câmeras de segurança).

Para um melhor entendimento, esta seção apresenta uma aplicação prática dos testes e resultados obtidos, explicando os requisitos para elaboração e execução de um projeto que beneficia o trecho da BR 230 entre Campina Grande/PB e João Pessoa/PB. A distância entre as respectivas cidades é de, aproximadamente, 140 quilômetros, e serão instalados 20 pontos de conexões contendo, em cada um deles, uma câmera de videomonitoramento e Internet Wi-Fi gratuita.

Em cada ponto de conexão será instalado: um splitter 1:2 assimétrico, uma ONU Wi-Fi e uma câmera. As conexões são apresentadas na Figura 1.

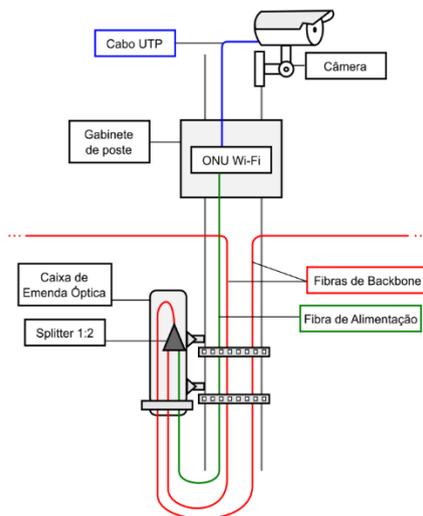


Figura 1: Conexões entre Splitter, ONU e Câmera

4. Considerações Finais

A solução apresentada neste estudo, para tornar as principais rodovias conectadas, é financeiramente econômica, tendo em vista a possibilidade de utilizar um cabo de fibra óptica dentro de uma infraestrutura já implantada, por intermédio de aluguel com as operadoras de telecomunicações. As próprias operadoras podem implantar o projeto, além de órgãos públicos e demais empresas de tecnologia. A empresa ou órgão que adote tal solução, evitará despesas com aquisições de bens e custos operacionais, pois toda infraestrutura será adquirida através de aluguel. O fato de utilizar infraestrutura óptica existente torna o projeto bastante econômico, considerando que os valores atuais de cabos de fibra óptica, , evitaria um custo de mais de R\$ 200.000,00 a cada 100 km.

Apesar de ser uma tecnologia bastante utilizada para distâncias menores, fornecendo acesso à Internet nas residências, por meio da fibra óptica, a pesquisa mostrou, ao utilizar testes e simulações, que é tecnicamente funcional, desde que se utilizem os ativos e passivos de rede corretamente, prezando sempre para que o orçamento de potências ópticas estejam dentro do limiar aceitável.

Dentre os benefícios à sociedade pode-se destacar: Internet gratuita em pontos estratégicos, principalmente em áreas de sombra, onde não há possibilidade de comunicação por telefonia móvel e câmeras de monitoramento favorecendo a segurança pública.

Tal solução pode ser estendida para o fornecimento de links às torres de telefonia celular que ficam às margens das rodovias, principalmente à tecnologia 5G, que exigirá altas velocidades com baixa latência, requisitos que podem ser satisfatórios com a utilização da fibra óptica como meio de transmissão.

Referências

PINHEIRO, J. M. S. *Redes Ópticas de Acesso em Telecomunicações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.