

6. Conclusões

A crescente demanda por largura de bandas maiores tanto corporativas como domésticas fazem das redes ópticas de curto alcance uma das soluções mais promissórias. O aumento generalizado do número de aplicações para tais redes requer assim técnicas de monitoramento que cumpram os requerimentos de velocidade de aquisição, sintonização, faixa dinâmica e resolução. O presente trabalho apresentou o desenvolvimento de dois OTDR de alta resolução visados na supervisão e monitoramento de redes ópticas curtas e redes de acesso tipo FTTx.

A primeira aplicação demonstrou experimentalmente a viabilidade da sintonização do HDR-PC-OTDR no monitoramento centralizado de uma rede WDM-PON. O monitoramento foi realizado na banda L enquanto o tráfego *upstream*, com 156 Mb/s, e *downstream*, 2488 Mb/s, na bandas S e C respectivamente. A faixa dinâmica do HDR-PC-OTDR foi de 32 dB, obtida com de um laser na banda L, explorando o alto ganho do SOA nessa banda, e controlando a potência injetada na fibra. Não obstante durante as condições impostas no monitoramento da rede PON, com tráfego de dados, a dinâmica foi de 29 dB. Ainda assim, se considerarmos os 6 m de resolução atingidos, a dinâmica pode ser considerada como "*high dynamic*". Foi demonstrado também que a técnica de monitoramento não influencia na qualidade do tráfego de dados. E em comparação a outros métodos de monitoramento baseados em OTDRs sintonizáveis, a técnica oferece uma melhora significativa na resolução e na faixa dinâmica [39], [53], [78].

Por outro lado a resolução atingida pelo HDR-PC-OTDR permitiu observar um fenômeno não reportado na literatura: *reflexão por curvatura*. Após várias modificações no setup experimental, procurando eliminar as principais fontes de erro, conseguiu-se obter resultados conclusivos. A intensidade dos picos de reflexão aumenta com a distância angular, chegando até um nível de saturação atribuído à própria perda na curvatura. O raio da curvatura influi também na

intensidade do pico, para raios menores os picos são maiores. Entretanto, medições feitas em distintos pontos da fibra mostram que a intensidade do pico também depende da posição longitudinal onde acontece a curvatura. Este comportamento se atribui à variação dos parâmetros ópticos ao longo da fibra (diâmetro do campo modal, diferença de índices de refração e dispersão cromática são parâmetros locais da fibra). Um futuro trabalho poderia avistar a medição destes parâmetros usando o UHR-PC-OTDR, determinando o seus valores distribuído ao longo da fibra com resolução de centímetros.

O modelo proposto para a *reflexão por curvatura* está baseado na variação do coeficiente de captura de retroespalhamento, S , que conjuntamente com o modelo de perdas por curvaturas, já estabelecidos, fazem uma descrição muito próxima das medições feitas nos experimentos. Contudo, este é o primeiro modelo sendo proposto na literatura e é natural esperar futuras modificações e aperfeiçoamentos. Parâmetros como a torção, a perpendicularidade da fibra com o poste de prova, e ainda o efeito do recobrimento primário (*Acrylate*) são variáveis que podem aportar maior informação ao modelo.

A terceira aplicação consistiu no monitoramento de uma rede TDM-PON 1x4 de curto alcance. Foi apresentada a aplicabilidade no monitoramento possibilitando a detecção de possíveis falhas como as perdas por curvatura. Foi demonstrado também o aumento da faixa dinâmica; obtida conjuntamente com o aumento da potência de pico óptica e a correção do efeito de *inclinação* dentro das janelas de detecção. A faixa dinâmica atingida foi de 14.2 dB. Uma futura aplicação, aproveitando o aumento da faixa dinâmica e capacidade de sintonização do UHR-PC-OTDR, seria o monitoramento de uma rede WDM-PON de curto alcance ainda com tráfego de dados.

Finalmente, demonstrou-se a caracterização de uma rede de Bragg dispersiva. Um método para determinar a banda de comprimentos de onda da rede, baseado no controle da potência óptica de chegada ao SPAD através da atenuação do VOA, foi proposto. A dispersão cromática e o comprimento físico da rede foram medidos. Os resultados demonstram simplicidade e precisão na técnica desenvolvida.