

6 Conclusão

O controle de polarização nas fibras ópticas, e as técnicas para realizar este controle, são aspectos cada vez mais relevantes não só nas comunicações clássicas, mas em diversas outras áreas onde a luz é o agente transmissor de informação, desde a interferometria e espectrometria óptica até comunicação óptica quântica.

Nesta tese, foram apresentados diversos esquemas novos de controle de polarização, seja utilizando, como sinal de realimentação, a informação que trafega no próprio canal a ser controlado, ou sinais independentes em canais laterais ao canal a ser controlado.

O controle de todos os estados de polarização foi demonstrado pela primeira vez em tempo contínuo, e foi capaz de viabilizar um sistema de comunicação quântica codificado em polarização.

Os experimentos demonstraram a eficácia do controle para as aplicações em comunicações quânticas. Tais configurações e esquemas de controle, bem como o protótipo desenvolvido, continuam sendo utilizados nas mais recentes pesquisas feitas pelo grupo na área, com destaque internacional na transmissão de bits quânticos codificados em polarização, graças ao sistema aqui apresentado. Foi demonstrado experimentalmente, também pela primeira vez no nosso conhecimento, um sistema de controle total utilizando a média dos SOPs dos canais vizinhos, e a dependência do erro (ou desvio) da polarização controlada pela relação da DGD e do espaçamento entre os canais.

A aplicação do controle de polarização na compensação da PMD em 40Gb/s e 43Gb/s, foi estudada e experimentos realizados com diversos formatos de modulação, bem como diversas circunstâncias de variação da PMD de 1ª e 2ª ordem, embaralhamento de polarização, e uso de códigos corretores de erros. A comparação dos formatos de modulação com o compensador no sistema foi feita, comprovando a eficácia do formato DQPSK sobre os demais, assim como foi demonstrada a eficiência do compensador em todos os formatos testados.

Um protótipo compacto e reconfigurável, utilizando componentes reprogramáveis (FPGA), foi produzido para a utilização como controlador de polarização e como compensador de PMD. Tal equipamento foi objeto de avaliação nos laboratórios da Ericsson em Gênova, Itália. Onde foi possível realizar os testes em 43Gb/s, bem como nos diversos formatos de modulação.

Como sugestão para um estudo futuro em relação à PMD, técnicas híbridas de transmissão visando a minimização dos efeitos da PMD com o auxílio do sistema de controle de polarização na detecção devem ser avaliadas, assim como o desenvolvimento dos compensadores e estudos mais profundos do dinamismo das linhas de atraso e suas implicações na compensação da PMD em sistema de altas taxas.

Em relação às comunicações quânticas, a concepção prática de repetidores quânticos é ainda o próximo passo do estado da arte, tendo pouquíssimos grupos, no mundo, realizado tal feito. Com o advento do controle total da polarização continuamente no tempo, abre-se uma porta para a realização desses repetidores em fibra óptica.