

1

Introdução

O conceito de polarização da luz, apesar de muito simples, é pouco familiar para muitos de nós. Estamos acostumados a perceber no nosso dia-a-dia outras propriedades da luz, como o comprimento de onda (cor) ou a intensidade (luminosidade). A polarização é simplesmente uma outra característica da luz que, embora não seja tão conhecida, também pode ser observada na natureza.

Um dos motivos que explica essa falta de familiaridade dos seres humanos com a polarização é o fato de a estrutura de nossos olhos não ser capaz de diferenciar os diferentes estados de polarização da luz incidente¹. Isso não é verdade em outros organismos; muitos animais invertebrados são capazes de reconhecer diferentes padrões de polarização e utilizar essa informação para reconhecer elementos em seu ambiente [1].

Alguns estudos atuais na área da biologia mostram como essa capacidade de identificação da polarização explica uma série de comportamentos dos seres vivos. Pesquisadores mostraram que insetos que vivem na água ou próximos à água, por exemplo, utilizam sua capacidade de discernir luz ultravioleta horizontalmente polarizada para buscar seu habitat [2]. Um estudo de pesquisadores da universidade de Zürich, que tinha como objetivo compreender por que insetos aquáticos não eram atraídos por miragens nos desertos, chegou a essa mesma conclusão. Ao contrário das miragens, em que a luz gradualmente refratada próximo à superfície quente possui o mesmo estado de polarização da luz incidente (geralmente despolarizada), a luz refletida por um espelho d'água é em grande parte polarizada [3].

Apesar dos seres humanos não utilizarem a polarização da luz no dia-a-dia, os engenheiros de telecomunicações já perceberam há algum tempo que pode ser muito vantajoso conhecer e controlar as propriedades de polarização da luz e entender as transformações de polarização introduzidas pelo meio de transmissão e pelos componentes utilizados em sistemas ópticos. Na verdade, é essencial para

¹ Na realidade, W. K. von Heideringer mostrou em 1846 que os humanos possuem uma sensibilidade marginal à polarização.

alguns sistemas de altas taxas de transmissão e de enlaces de longa distância se conhecer os efeitos dependentes da polarização, como é o caso da PMD [4].

Diferentemente dos guias de onda convencionais utilizados na área de microondas e das ondas de rádio que se propagam na atmosfera, as propriedades de polarização de um sinal de luz em uma fibra óptica variam de forma aleatória, e daí a importância de se monitorar o estado de polarização da luz em um sistema.

Chamamos de *polarímetro* o instrumento capaz de medir as propriedades de polarização da luz. O tema central dessa dissertação é a busca por um novo modelo de polarímetro, baseado em elementos piezoelétricos de birrefringência variável, e sua caracterização através de verificações experimentais. A estrutura apresentada pode soar familiar para alguns, pois ela é geralmente encontrada nos controladores ou nos seguidores [5] de polarização.

Este trabalho está dividido em duas partes. A primeira parte, correspondendo aos capítulos 2 e 3, aborda os conceitos matemáticos necessários para representar a polarização da luz e explica o funcionamento do novo modelo. A segunda parte, correspondendo ao capítulo 4 e ao apêndice (capítulo 7), trata exclusivamente de aspectos práticos do polarímetro desenvolvido, como por exemplo sua velocidade de aquisição de dados, sua estabilidade e os mecanismos de calibração envolvidos.