



XI Congresso Brasileiro de Física Médica

<http://www.abfm.org.br/rp2006/index.asp>

14 a 17 de Junho de 2006 - Ribeirão Preto - SP

MODELADOR E SIMULADOR DO SISTEMA VISUAL HUMANO

Duran, R.S.^{*1}; Nonato, L.G.²; Martinez, O.B.²; Ventura, L.^{1,2}; Souza, S.F.³

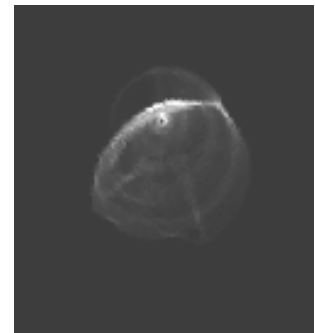
¹ Laboratório de Instrumentação Oftálmica (EESC/USP), São Carlos, Brasil. ² Instituto de Computação e Matemática Computacional (ICMC/USP), São Carlos, Brasil. ³ Laboratório de Física Oftálmica, Ribeirão Preto, Brasil.

Introdução: Uma das principais razões para o crescente interesse da comunidade científica na simulação computacional do olho humano é a possibilidade de reproduzir propriedades ópticas por meio de simulações computacionais, tornando possível o desenvolvimento de dispositivos eficientes para diagnóstico e tratamento dos problemas de visão. Os resultados dessa intensa pesquisa já podem ser observados nos equipamentos para medições de distorções do sistema visual, como os topógrafos de córnea, que sofreram uma rápida evolução nos últimos anos. O presente trabalho descreve um método computacional para modelagem e simulação das propriedades ópticas e anatômicas do sistema visual humano bem como simulações relacionadas.

Método: A modelagem computacional do olho humano foi realizada através da construção dos modelos computacionais da retina, a qual foi baseada no modelo de Emsley [1], da córnea modelada através de dados *in vivo* colhidos através de um topógrafo de córnea e um modelo teórico das lentes do cristalino baseado no modelo de Gullstrand [2]. Uma vez construído o modelo computacional do sistema visual humano, as propriedades ópticas foram implementadas no *software* de modo a possibilitar as diversas simulações desejadas.

Resultados: Foram realizadas diversas simulações para validar o modelo, tal como o lançamento de anéis de Plácido e visualização na retina das distorções produzidas por córneas com diferentes irregularidades (ceratocone, astigmatismo forte e fraco). Uma *Point Spread Function* foi simulada para cada tipo de córnea, além de uma simulação de frente de onda e projeção de uma imagem real na retina, de modo a visualizar as distorções produzidas e oferecer uma idéia de como o paciente estudado estaria enxergando tais imagens. A abaixo ao lado mostra detalhes de uma *Point Spread Function* de uma córnea com ceratocone.

Discussão e Conclusões: A modelagem computacional do sistema humano e uma área com enormes perspectivas de crescimento, na medida em que os modelos empregados tornam-se mais realistas através do acréscimo de dados reais à sua construção. A modelagem feita pelo trabalho consegue realizar simulações de grande interesse científico de modo ágil e flexível, possibilitando a construção de diversas ferramentas de estudo teórico e de diagnóstico.



Referências:

[1] Emsley, H. H. (1952). *Visual Optics*. Hatton Press Ltd, 5th edition.

[2] Gullstrand, A. (1909). *Helmholtz's Handbuch der Physiologischen Optik*, volume 1. 3rd edition.