

Aplicação Forense da Técnica de Tomografia por Coerência Óptica – Recriação Tridimensional de Traçados

Lucas Antonio de Sousa Ribeiro e Anderson Zanardi de Freitas
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

O ato da escrita provém de estímulos cerebrais, de forma que cada indivíduo apresente características próprias de suas caligrafias. Dentre tais características, encontra-se a pressão de punho, na qual, uma vez que ela vem de estímulos cerebrais, é quase impossível que duas ou mais pessoas apresentem as mesmas pressões de punho. Tornando possível a identificação da autoria de uma escrita a partir da medição de tal característica.

Neste trabalho, a pressão de punho será analisada através da Tomografia por Coerência Óptica, também conhecida por OCT (*Optical Coherence Tomograph*), sendo esta uma técnica não invasiva, responsável por produzir imagens de corte em seção transversal de microestruturas internas de tecidos [1].

OBJETIVO

Este projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um software responsável pela recriação tridimensional de um traçado a partir das imagens de seção transversal do mesmo obtidas pela técnica de Tomografia por Coerência Óptica (OCT).

METODOLOGIA

Utilizando a plataforma LabView, foi desenvolvido o software que realiza a leitura de imagens no formato raw e do arquivo texto “stream” que se encontra na mesma pasta das imagens, tendo neste último arquivo as dimensões em pixel e em micrometro das imagens. Após a leitura ele combina todas as imagens presentes na pasta em

uma única imagem tridimensional, além de criar um gráfico de vista superior da amostra, onde é possível visualizar as regiões de maior profundidade a partir de cores térmicas.

Com o software pronto, foram utilizados 3 dos conjuntos de imagens de traçados sobre papel sulfite 75g/m² realizados pela caneta acoplada ao suporte desenvolvido anteriormente, na qual era possível regular a força que a caneta aplicava sobre a superfície em contato. As imagens de seção transversal de cada traçado foram obtidas pelo tomógrafo óptico OCP930SR de resolução axial de 6,2 micrometro. Os gráficos tridimensionais resultantes foram comparados com os gerados pelo software ImageJ, onde foi determinado qual dos métodos apresenta maior eficácia na análise da deformação.

RESULTADOS

A interface do software desenvolvido pode ser visualizada na figura 1, onde encontram-se três gráficos. O gráfico na parte superior esquerda reproduz a imagem de seção transversal do traçado; ao lado dele, encontra-se o gráfico na qual é montada a vista superior do traçado; e abaixo dele é recriado o traçado em forma tridimensional.

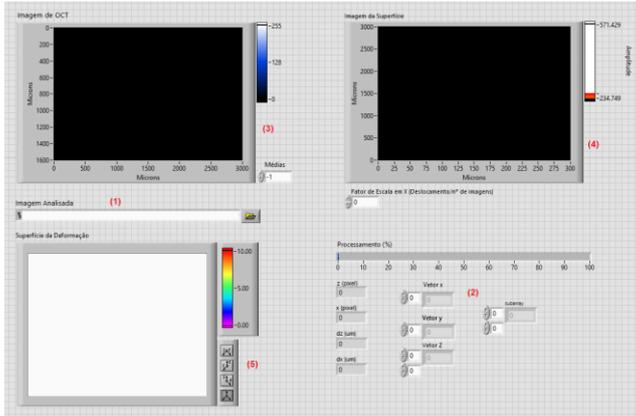


Figura 1: Interface do software desenvolvido na plataforma Labview.

Tomando o último traçado realizado pela caneta acoplada ao suporte, encontra-se na figura 2 a recriação tridimensional dele, enquanto que na figura 3 pode ser observada a vista superior, na qual a região em vermelho na área central representa o traçado. Na figura 4 está a representação tridimensional do mesmo traçado, só que gerada pelo ImageJ. Analisando as figuras 2 e 4, percebe-se que a forma gerada pelo software desenvolvido, a deformação é mais visível, o que facilita a análise da autoria de uma escrita.

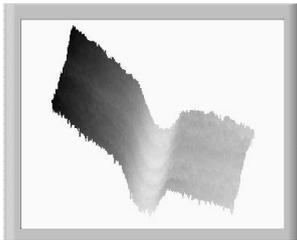


Figura 2: Representação tridimensional do 25º traçado realizado pela caneta acoplada ao suporte. Esta foi gerada pelo software desenvolvido na plataforma LabView.

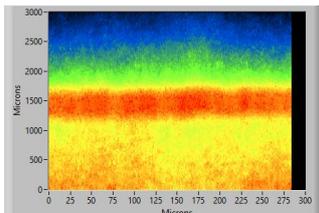


Figura 3: Vista superior do 25º traçado realizado pela caneta acoplada ao suporte.

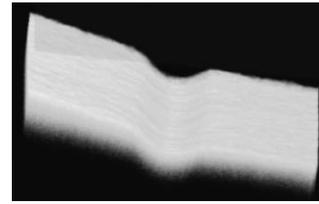


Figura 4: Representação tridimensional do 25º traçado realizado pela caneta acoplada ao suporte. Esta foi gerada pelo ImageJ.

CONCLUSÕES

O software desenvolvido por meio da plataforma LabView demonstrou grande eficiência na recriação tridimensional de um traçado a partir das imagens de seção transversal tomadas pelo tomógrafo óptico OCP930SR da Thorlabs Inc. Além disso, permitiu verificar as regiões nas quais a deformação causada ao papel durante o ato da escrita foi mais profunda, ou seja, apresentando maior deformação e pressão de punho. Dessa forma, a utilização da técnica de tomografia por coerência óptica pode se tornar uma ferramenta muito eficaz na área forense, permitindo a verificação da autenticidade de documentos manuscritos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Freitas, AZ; Zezell, DM; Vieira, ND; Ribeiro, AC; Gomes, ASL, Imaging carious human dental tissue with optical coherence tomography, J. of Applied Physics, 99, 024960, (2006)

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq nº 103676/2019-8 e IPEN-CNEN/SP