

Utilização da técnica de OCT para análise de pressão de punho para escrita manual

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

INTRODUÇÃO

A Documentoscopia é a parte da Criminalística que analisa a autenticidade e a autoria de um documento através de métodos científicos [1]. Dentre as técnicas utilizadas, destaca-se a grafotécnica, dado que os documentos são individualizados através de assinaturas ou escritas manuais. Isso ocorre devido ao fato que o ato de escrever provém de estímulos cerebrais, fazendo com que independentemente de fatores como a idade ou o instrumento utilizado, características da caligrafia individual mantêm-se presente.

Dentre essas características, há a pressão diferencial exercida pelo instrumento escrevente sobre o suporte, sendo ela as variações da força do punho do escritor exercida ao longo do traçado de um texto. Este é um fator extremamente difícil de ser copiado por um falsário. Neste trabalho, será utilizada a técnica de tomografia por coerência óptica (OCT) para definir as variações de pressão do traçado em uma escrita. OCT é uma técnica de diagnóstico que produz imagens de corte em seção transversal com alta resolução espacial de microestruturas internas de tecidos [2, 3, 4]

OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo analisar qualitativa e quantitativamente assinaturas em documentos através do método de OCT.

METODOLOGIA

Inicialmente foi recolhida a assinatura de um voluntário, que foi definida como

amostra “autêntica”. Um segundo voluntário tentou falsificar a assinatura do primeiro, esta segunda amostra foi denominada de “falsa”. Ambas as amostras foram escritas com a mesma caneta esferográfica azul em folhas brancas de papel sulfite do tamanho A4 e densidade de 75g/m². Para que não houvessem danificações às amostras, elas foram mantidas em sacos plásticos transparentes.

Regiões similares das amostras foram submetidas ao método OCT através do tomógrafo óptico OCP930RS (Thorlabs Inc), que fornecia imagens de seção transversal de partes selecionadas. As imagens foram submetidas ao software VGStudioMax®, para que fossem medidas as deformações no papel causadas pela pressão da caneta no traçado; além disso, nele também era possível reconstruir representações tridimensionais das partes selecionadas.

RESULTADOS

As partes das assinaturas recolhidas selecionadas para a análise encontram-se na figura 1, sendo a assinatura superior a “autêntica”, e a inferior, a “falsa”; as letras selecionadas em cada amostra estão marcadas por circunferências amarelas, sendo elas dois “d” e um “S”.

Em cada imagem obtida haviam duas deformações, que foram denominadas de LD e RD. Com as medidas das deformações, foram montados gráficos de comparação com os valores das pressões presentes nas amostras “autêntica” e “falsa” (gráficos 1 a 6). Neles a cor vermelha - quadrados representa a assinatura “autêntica” e a azul - círculos, a “falsa”; nos

títulos de cada gráfico, estão o número “N” da letra na assinatura, a letra analisada (“d” ou “S”) e os símbolos “A” representando autêntica e “F” representando falsa.

Observa-se que a deformação na assinatura “autêntica” apresenta uma profundidade medida maior do que na “falsa”.

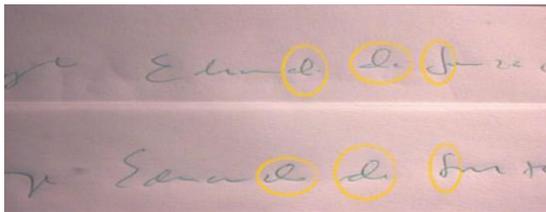
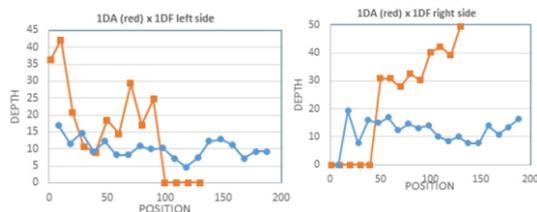
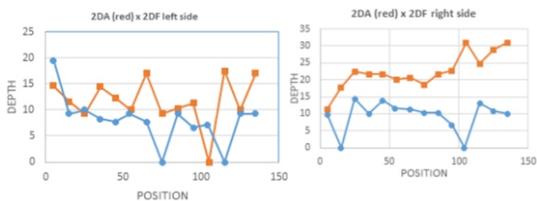


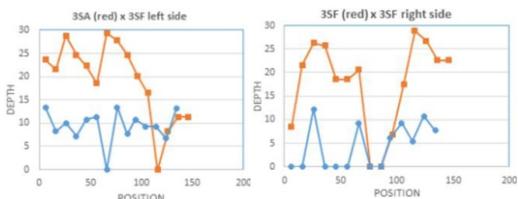
Figura 1: Foto das assinaturas coletadas, com a superior sendo a “autêntica” e a inferior, a “falsa”; e as letras selecionadas (“d” e “S”).



Gráficos 1 e 2 Comparação das deformações nas amostras 1dA e 1dF nos lados esquerdo e direito.



Gráficos 3 e 4 Comparação das deformações nas amostras 2dA e 2dF nos lados esquerdo e direito.



Gráficos 5 e 6 Comparação das deformações nas amostras 3dA e 3dF nos lados esquerdo e direito.

CONCLUSÕES

O método de OCT mostrou eficiência na análise forense da grafotécnica, sendo uma técnica que além de ser não-destrutiva, ela também é rápida e de alta confiabilidade e não necessita de preparação da amostra, tornando algo considerado subjetivo em analítico. Dessa forma, o OCT pode ser uma nova ferramenta para discernir imitações de documentos e identificar autenticidade de assinaturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MENDES, L.; CAVALCANTE, W. Documentoscopia - Millenium Editora, Campinas (2009)
- [2] D. Huang, E.A. Swanson, C.P. Lin, J.S.Schuman, W.G. Stinson, W. Chang, M. R. Hee, T. Flotte, K. Gregory, C. A. Puliafito, and J. G. Fujimoto. Optical Coherence Tomography. Science, 254, pp. 1178-1181, 1991
- [3] 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)
- [4] de Melo, LSA; de Araujo, RE; Freitas, AZ; Zezell, D; Vieira, ND; Girkin, J; Hall, A; Carvalho, MT; Gomes, ASL, Evaluation of enamel dental restoration interface by optical coherence tomography, J.of Biomedical Optics,10,064027(2005)

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq nº103676/2019-8 e IPEN-CNEN/SP