

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO *WEB* PARA MARCAÇÃO DE PONTOS CEFALOMÉTRICOS

Abel R. Galvão^{1*}, Michele F. Angelo², João Victor O. Couto¹

1. Estudante de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

2. Professora da UEFS - Departamento de Ciências Exatas

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um aplicativo *web* para a realização da marcação dos pontos cefalométricos em radiografias cefalométricas laterais, cujo objetivo é gerar um *Dataset* que será utilizado para a validação de técnicas de detecção automática de pontos cefalométricos.

O desenvolvimento do trabalho foi dividido em cinco etapas: (1) estudo sobre cefalometria, análise cefalométrica, pontos cefalométricos e tecnologias *WEB*; (2) obtenção das radiografias; (3) implementação de técnicas de processamento de imagens; (4) implementação das rotinas para a marcação e edição dos pontos cefalométricos e armazenamento em um banco de dados e; (5) configuração do servidor.

Palavras-chave: ODONTORADIOSIS; Dataset; análise cefalométrica.

Apoio financeiro: PIBIC/CNPq.

Trabalho selecionado para a JNIC: UEFS.

Introdução

Com a descoberta dos raios X em 1895, a cefalometria radiográfica, na ciência ortodôntica, passou a existir e logo tornou-se fundamental para o estudo da forma e do crescimento do crânio. Desde 1931, a utilização da cefalometria agregou, em grande vantagem, a visualização de pontos de referência, faciais e cranianos, em seres vivos, o que antes era inacessível [VILELLA 1998].

A análise cefalométrica, por muitos anos foi realizada de forma manual, o que dificultava muito a reprodução dos traçados, se comparados por diversos observadores [HOUSTON 1982]. Para auxiliar os especialistas da área de radiologia odontológica, uma ferramenta intitulada ODONTORADIOSIS [BATISTA et al. 2011, MARQUES e ANGELO 2011, ANGELO et al. 2012, BASTOS e ANGELO 2013, ANGELO et al. 2016], versão *desktop*, vem sendo desenvolvida com o objetivo de facilitar as marcações dos pontos cefalométricos, gerar análises cefalométricas e análise facial.

Está sendo proposta, mais recentemente, a inserção de um módulo de identificação automática de pontos cefalométricos na ferramenta ODONTORADIOSIS. Para isso, este trabalho foi proposto, o qual tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo *web* para que os especialistas da área de radiologia odontológica marquem os pontos cefalométricos de todas as imagens que farão parte do *Dataset* que será utilizado para validar as técnicas de identificação automática de pontos cefalométricos.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho foi tido como base a versão *desktop* do ODONTORADIOSIS, porém, as tecnologias utilizadas para a construção do aplicativo são diferentes, tendo como base principal o PHP (*Personal Home Page*), que é uma linguagem muito utilizada para o desenvolvimento de aplicações *web*. O desenvolvimento de suas funções foram escritas em *JavaScript* e todo o *layout* do sistema foi feito em CSS (*Cascading Style Sheets*).

Para o cumprimento do objetivo proposto, foi adotada uma metodologia que foi dividida em cinco etapas, as quais serão descritas a seguir.

1. Estudo sobre cefalometria, análise cefalométrica, pontos cefalométricos e tecnologias *web*

Os pontos cefalométricos servem como um guia para que os especialistas da área de radiologia odontológica construam linhas e planos. A estabilidade dos pontos pode ser afetada por alguns fatores como, a inclinação do

crânio da posição exata do perfil durante o procedimento de obtenção do raio X lateral. O que faz com que tais pontos sofram um pequeno grau de mudança em sua localização.

Existem dois grupos de pontos de referência, os quais os especialistas podem se basear para realizar suas marcações, são eles os pontos ímpares e os pontos pares. Os pontos ímpares se localizam no plano médio sagital, enquanto que os pontos pares no plano lateral.

2. Obtenção das radiografias

As imagens radiográficas laterais foram disponibilizadas pelo Instituto Prime de Ensino Especializado, localizado na Cidade de Salvador/BA. Foram cedidas um total de 75 radiografias digitais de perfil, as quais foram obtidas através de um cefalostato digital (Fabricante: Dabi Atlante S/A Indústrias Médico Odontológica, Modelo: EAGLE 3D), disponível na unidade.

3. Implementação de técnicas de processamento de imagens

Para a realização dos efeitos foi utilizada a jQuery, que é uma biblioteca de funções *JavaScript* que realiza interações com o *HyperText Markup Language* (HTML). Foram definidos os seguintes efeitos: contraste, brilho, escala de cinzas, negativo e um botão chamado Desfazer que chama uma função de *reset* para remover todos os efeitos aplicados e deixar a imagem original.

4. Implementação de rotinas para a marcação e edição dos pontos cefalométricos e armazenamento em banco de dados

Para realizar as marcações dos pontos cefalométricos nas radiografias, foi criado um *select* chamado Pontos, com todos os pontos que poderão ser marcados na imagem. Cada *option* desse *select* contém um ponto o qual será desenhado na imagem.

Para o armazenamento dos pontos em um banco de dados, o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) escolhido foi o MySQL. Foram criadas três tabelas, sendo uma para o armazenamento do caminho das imagens radiográficas no servidor, outra para o armazenamento de usuários e a outra para armazenar os pontos marcados nas radiografias cefalométricas laterais.

5. Configuração do servidor

Para hospedar o sistema foi utilizado um computador *desktop* como servidor *Web*. Suas características são: processador Intel Pentium Dual Core 2,7 Ghz, 2 Gb de *Random Access Memory* (RAM) e 320Gb de armazenamento.

O sistema operacional utilizado foi o Debian 7.4 que é uma distribuição *open source Linux*. Para que o sistema desenvolvido funcionasse no servidor, foram instaladas as seguintes ferramentas: Apache, MySQL-Server, MySQL-Client e o PHP5.

Resultados e Discussão

Como resultado, foi desenvolvido um aplicativo *web* para realizar a marcação de pontos cefalométricos e armazená-los em um banco de dados, para que futuramente estas imagens já marcadas possam ser utilizadas para validar técnicas de identificação automática de pontos cefalométricos.

O aplicativo permite que o especialista da área de radiologia odontológica realize as marcações dos pontos de um modo que estes fiquem identificados na radiografia (Figura 1). Para auxiliar com a precisão das marcações, efeitos de manipulação da imagem foram implementados (Figura 2).

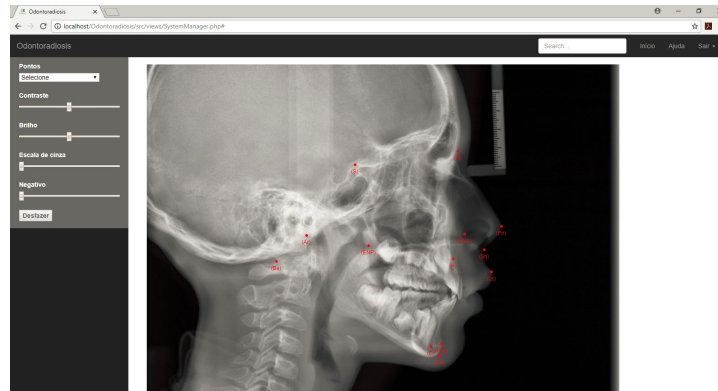


Figura 1. Marcação de pontos cefalométricos

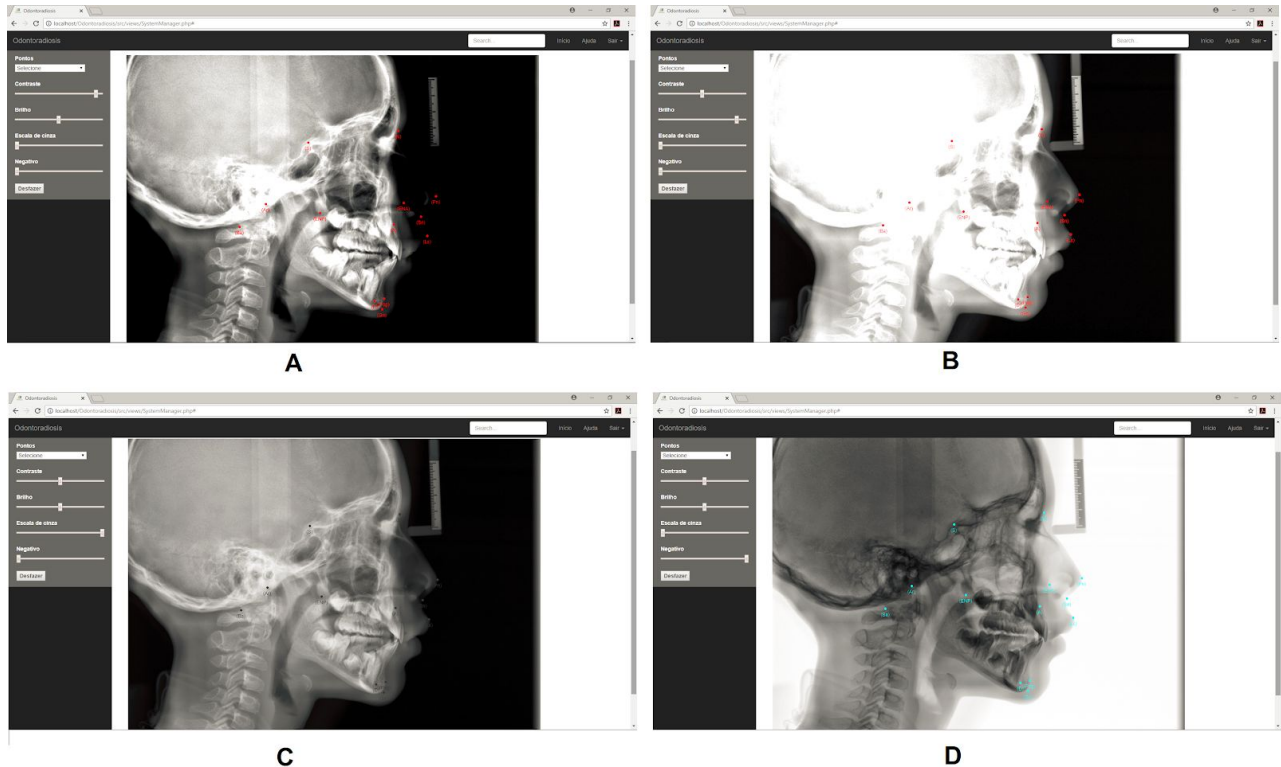


Figura 2. Aplicação de efeitos nas radiografias cefalométricas laterais. **A** - Contraste; **B** - Brilho; **C** - Escala de cinzas; **D** - Negativo.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, pode-se dizer que o aplicativo para a marcação e armazenamento de pontos cefalométricos em radiografias cefalométricas laterais é satisfatório. Futuramente, o *dataset* gerado a partir dessa ferramenta será utilizado para a validação de técnicas de detecção automática de pontos cefalométricos em radiografias laterais, pois, as marcações feitas pelos especialistas da área de radiologia odontológica serão utilizadas como referências.

Referências bibliográficas

ANGELO, M. F., ESCARPINATI, M. C., MARQUES, R. S., BATISTA, L. L., SOUZA, L. B. S. **Implementação de Técnicas de Processamento Digital de Imagens para Auxiliar na Realização de Análises Cefalométricas.** Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde, v. 1, p. 54-65, 2012.

ANGELO, M. F.; ESCARPINATI, M. C.; SANTOS, J. A. M.; PEREIRA NETTO, E. O.; SOUZA, L. B. S.; SOUZA, D. V. **Desenvolvimento de um Framework para Gerar Análises Cefalométricas.** Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde, v. 6, p. 32-47, 2016.

BASTOS, I. L. O.; ANGELO, M. F. **Desenvolvimento de uma ferramenta para a realização de traçados cefalométricos.** Revista Brasileira de Física Médica (Online) , v. 7, p. 169-174, 2013.

BATISTA, L. L.; LAGO, R.; GOES, C. E.; ESCARPINATI, M. C.; ANGELO, M. F. **Traçado e Análise Cefalométrica: Uma Solução Computacional. Anais do VII Workshop de Visão Computacional.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011. p. 330-334.

GONZALEZ, R; WOODS, R. **Processamento digital de imagens.** 3. ed São Paulo, SP: Pearson, 2011.

HOUSTON, W.J.B. **A comparison of the reability of measurement of cephalometric radiographs by tracings and direct digitization.** Swed Dent J., v.15, p.99- 103, 1982.

MARQUES, R. S.; ANGELO, M. F. **Uma Ferramenta Computacional para Realização de Análise Facial.** Anais do XV Seminário de Iniciação Científica (SEMIC), Feira de Santana, 2011.

VILELLA, O. **Manual de cefalometria.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.