

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA A REALIZAÇÃO DE TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS OBTIDOS A PARTIR DE DETECÇÃO SEMIAUTOMÁTICA DOS PONTOS CEFALOMÉTRICOS

¹Igor Leonardo Oliveira Bastos, ²Maurício Cunha Escarpinati e ³Michele Fúlvia Angelo

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando Engenharia da Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: mengueiro2@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia - DTEC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: escarpinati@gmail.com
3. Professora do Departamento de Tecnologia - DTEC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: mfangelo@ecompu.uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Traçados Cefalométricos, Processamento Digital de Imagens, Detecção Automática de Pontos.

INTRODUÇÃO

A mensuração e diagnóstico de patologias ou desvios em relação a padrões estipulados como ideais a partir de imagens radiográficas de forma associada à realização de traçados cefalométricos tem se mostrado, ao longo do tempo, uma técnica precisa e efetiva no tocante à determinação do tratamento que deve ser dado ao paciente em questão.

A precisão do diagnóstico obtido nesse tipo de análise, relaciona-se com a precisão na marcação dos pontos cefalométricos, sendo que tal marcação está sujeita à percepção e exatidão do profissional responsável, o que faz com que haja uma grande demanda de tempo por parte do mesmo para que se obtenha marcações cautelosas, e ainda proporciona uma falta de exatidão na marcação dos pontos, mesmo que estes estejam bem próximos da sua posição ideal.

Dessa maneira, ferramentas que possibilitam a marcação automatizada dos pontos cefalométricos se mostram valorosas, já que promovem um ganho de tempo considerável e uma maior exatidão no processo. Pode-se, então, tomar como base para tais marcações os contornos de estruturas faciais do paciente, os quais possuem regras matemáticas formadas para associá-los aos pontos cefalométricos.

Desta forma, este artigo visa expor de maneira concisa a elaboração de uma ferramenta computacional em linguagem Java para a marcação automática dos pontos cefalométricos com base na informação vetorizada de contornos de estruturas faciais, a qual conta com uma interface de visualização, inserção e manipulação das estruturas faciais, e; visualização dos pontos automaticamente detectados.

MATERIAL E MÉTODO

Para o desenvolvimento da ferramenta proposta houve a necessidade, primeiramente, da realização de estudos relativos ao posicionamento e formação dos contornos anatômicos das estruturas faciais que podem ser tomadas como base para a marcação automática. A partir disso, pôde-se então realizar o preenchimento do conjunto de pontos associados a estas estruturas, etapa a qual contou com o auxílio de profissionais da área.

Passada esta primeira etapa, pôde-se fazer um direcionamento maior no estudo dos pontos cefalométricos e sua relação com estas estruturas. Tomando como base o referencial levantado e estudado na etapa anterior, foi possível, então, formalizar regras matemáticas que relacionassem estes pontos às estruturas dos contornos anatômicos anteriormente modeladas, chegando-se então à etapa final de implementação e validação destas regras.

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

Por fim, fez-se necessária a elaboração de uma interface para a inserção e adequação das estruturas sobre uma imagem radiográfica, além da visualização da marcação automática dos pontos associados às mesmas. Esta visualização também se mostrou importante no tocante à validação dos resultados obtidos, já que com base na mesma, pôde-se realizar comparações para com o referencial levantado.

Para o desenvolvimento do projeto, utilizou-se a linguagem Java de forma associada à biblioteca de manipulação de imagens JAI (*Java Advanced Imaging*), as quais foram fundamentais na medida em que promoveram recursos bastante úteis no tocante à edição e manipulação dos dados inseridos e dos resultados obtidos.

RESULTADOS

O trabalho desenvolvido contou com bons resultados, chegando-se a marcações precisas dos pontos cefalométricos a partir da informação armazenada vetorialmente das estruturas faciais. Nesta sessão, estes podem ser visualizados.

A partir da figura abaixo (Figura 1), pode-se visualizar a interface de marcação e manipulação das estruturas faciais. Nota-se que estas vão desde estruturas relacionadas à parte óssea do paciente, até estruturas que contornam o tecido mole do mesmo.

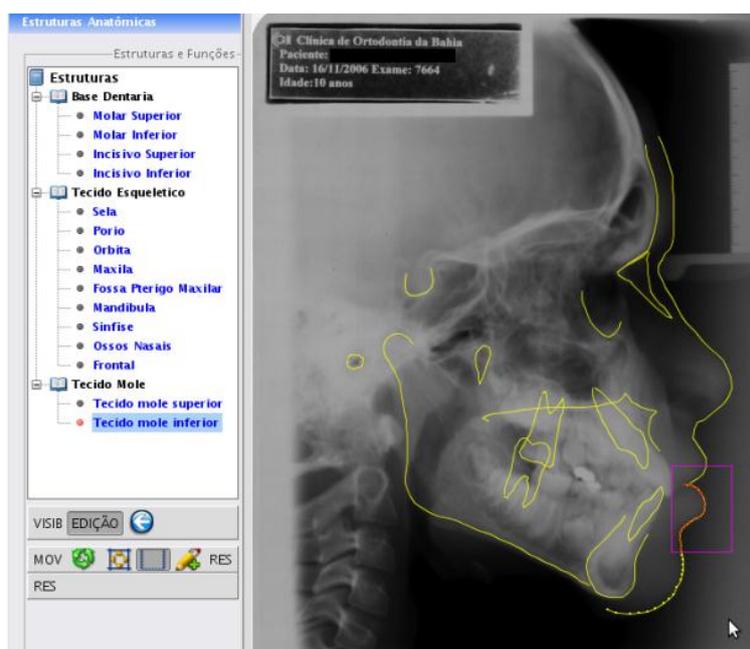


Figura 1 – Interface de seleção e manipulação das estruturas

A partir da inserção e adequação das estruturas à imagem em questão, pode-se então, através da interface, realizar a marcação automática destes pontos. Durante o desenvolvimento do trabalho, notou-se que muitos destes pontos possuem similaridades quanto a sua relação com as estruturas faciais e; algumas regras podem ser desenvolvidas de forma semelhante. Na figura abaixo (Figura 2), por exemplo, nota-se a marcação de diversos pontos sobre as estruturas dispostas pela imagem. Estes pontos possuem a similaridade de serem pontos extremos em suas respectivas estruturas, variando apenas a estrutura a qual referenciam ou o extremo o qual se referem, podendo ser direito, esquerdo, alto ou baixo.

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010



Figura 2 – Pontos extremos em cada estrutura

Foi perceptível também, durante o desenvolvimento do projeto, a similaridade de alguns pontos quanto ao fato de corresponderem a pontos mais internos de estruturas curvadas, os quais puderam ser obtidos a partir do maior valor de derivada destas estruturas, já que esta, indicaria a maior distância entre o ponto anterior e o próximo ponto, evidenciando portanto, o ponto de maior distância em relação ao seu anterior que corresponde ao ponto mais interno da estrutura. Estes pontos, juntamente com as estruturas as quais se referem, podem ser vistos na figura abaixo (Figura 3).

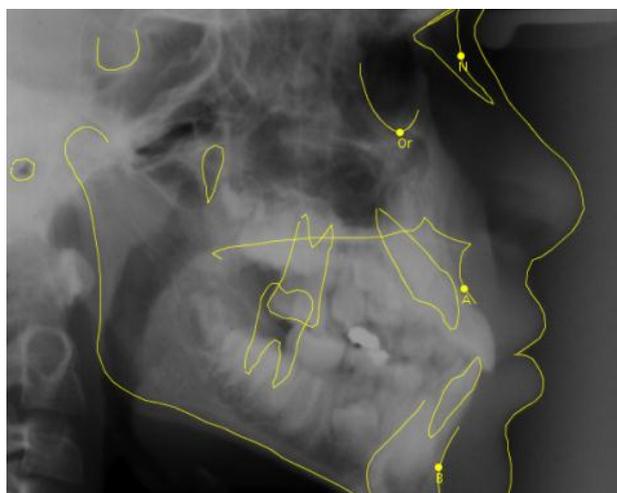


Figura 3 – Pontos baseados na aplicação da derivada

Regras como as que relacionam pontos com o centro geométrico das suas estruturas também foram elaboradas, chegando-se ao resultado visualizado abaixo (Figura 4)

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

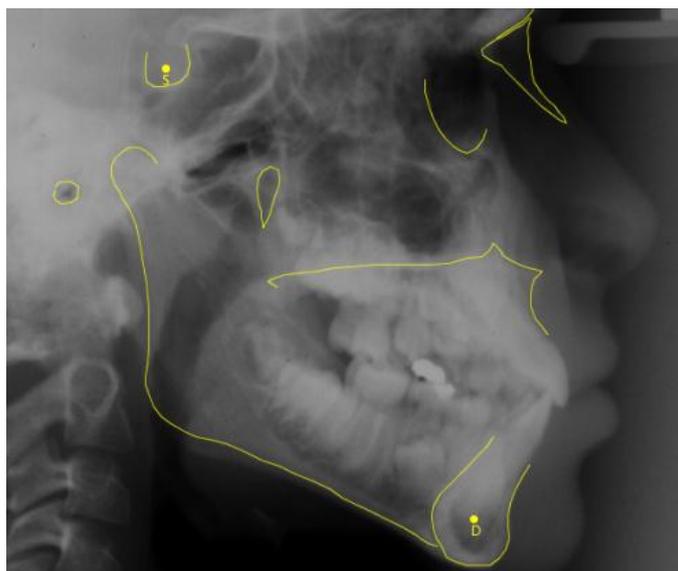


Figura 4 – Pontos baseados na regra de centro geométrico

Com isso, nota-se a obtenção de bons resultados quanto o desenvolvimento do *software* para marcação automática dos pontos, o qual constitui, além de tudo, uma boa base organizada de dados a respeito de estruturas anatômicas e regras para marcação de pontos cefalométricos.

CONCLUSÕES

Com base no mostrado anteriormente, pode-se concluir que este trabalho foi concluído com êxito, obtendo-se como resultado final rotinas que permitem a marcação de muitos pontos de forma automática a partir das estruturas faciais de um dado paciente, o que auxilia de forma satisfatória o profissional responsável pela marcação dos pontos cefalométricos. Gostar-se-ia de ter abrangido um leque maior de pontos, o que foi restringido pelo tempo o qual foi estipulado para o projeto. Nota-se, diante do que já foi feito, que esta expansão pode ser facilmente realizada posteriormente, a partir da matematização de novas regras e/ou da vetorização de novas estruturas faciais. Conclui-se, desta forma, que os resultados obtidos foram satisfatórios

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JUNIOR, HR; ALMEIDA MHC. *Avaliação do erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos aplicados na filosofia Tweed-Merrifield, pelos métodos computadorizado e convencional*. *Ortodontia*, v.31, n. 3, p 18-30, 1998.
- AMAD NETO, M. *Avaliação da variação nas grandezas cefalométricas obtidas pelo método manual comparada com dois métodos digitais indiretos de análise de Mc Namara*. (Tese de Mestrado). São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 1998.
- BARRETT, M.J.; BROWN, T.; McNULTY, E.C. A computer-based system of dental and cranio-facial measurement and analysis. *Aust. Dent. J.*, v.13, p.207-212, June 1968.
- MARQUES FILHO, O.; VIEIRA NETO, H. *Processamento Digital de Imagens*. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.
- PEREIRA, C. B.; MUNDOSTOCK, C. A.; BERTHOLD, T. B. *Introdução à cefalometria radiográfica*. 3.ed. São Paulo : Pancast, 1998. p. 115-141.

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

RICKETTS, R.M. The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics. *American Journal Orthodontics*, v.55, n.6, p.795-803, June 1969.