

## **VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS DA FERRAMENTA ODONTORADIOSIS PARA DETECÇÃO DOS PONTOS CEFALOMÉTRICOS E REALIZAÇÃO DE TRAÇADOS PARA A ANÁLISE DE STEINER**

1. Maiane Barbosa dos Santos Souza, Graduando Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [maiane.souza@gmail.com](mailto:maiane.souza@gmail.com)
2. Michele Fúlvia Angelo, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [mfangelo@ecomp.uefs.br](mailto:mfangelo@ecomp.uefs.br)
3. Fernando Menezes Oliveira, Graduando de Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [nando.mo@hotmail.com](mailto:nando.mo@hotmail.com)
4. Luiz Bernardo Souza e Souza, Graduando de Ciência da Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [bernardo.uefs@gmail.com](mailto:bernardo.uefs@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Odontoradiosis, traçado cefalométrico digital, análise de Steiner.

### **INTRODUÇÃO**

A execução dos traçados cefalométricos pode ser realizada através do método manual ou do método digital. Durante muito tempo o primeiro método foi o único utilizado, no entanto, os avanços da tecnologia proporcionaram a elaboração de programas computadorizados. O último método tem como vantagem a agilidade, pois ao selecionar o tipo de traçado desejado as medidas de distâncias e ângulos são geradas automaticamente pelo computador (ABDALA *et al.*, 2006; VASCONCELOS, *et al.*, 2006; HOUSTON, 1982; LEONARDI, *et al.*, 2008).

A Análise Cefalométrica é imprescindível para o correto diagnóstico, planejamento, tratamento e avaliação dos casos tratados ortodonticamente. Segundo Abdala *et al.*, 2006; Vasconcelos, *et al.*, 2006; Houston, 1982; Leonardi, *et al.*, 2008, uma boa análise necessita de exatidão nas medidas e técnicas adotadas, de conhecimento, experiência e precisão na identificação das estruturas anatômicas encontradas nas radiografias. De acordo Lauris *et al.*, em 2001, estes requisitos podem ser melhorados através da ampliação de imagem, alteração do contraste, do brilho, utilização de filtros e pseudo-coloração da imagem original, produção de imagem negativa, colorização, entre outros.

Baseado na preferência pelo método de análise cefalométrica computadorizada o objetivo deste trabalho é validar as rotinas de detecção de pontos cefalométricos e de realização de traçados para a Análise de Steiner, através do programa Odontoradiosis, uma ferramenta computacional de auxílio à área odontológica na realização da análise facial e do traçado cefalométrico, desenvolvida na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Os pontos cefalométricos utilizados na Análise de Steiner são: S- Sela túrcica, N- Násio, Co- Condilar, Pó- Pório, Or- Orbital, A- Ponto A, B- Ponto B, Pog- Pogônio, D- Ponto D, Me- Mentoniano, Go- Gônio, Gn- Gnátio, MN- Meio do nariz, Pog` - Pogônio mole, LS- Lábio superior, LI- Lábio inferior.

### **METODOLOGIA**

O desenvolvimento deste trabalho foi dividido nas seguintes etapas:

#### **1. Levantamento bibliográfico sobre Análise de Steiner**

Estudo da localização dos pontos cefalométricos necessários para a realização de Traçados para a Análise de Steiner.

#### **2. Escolha dos casos que foram utilizados para a realização dos testes**

As 10 radiografias de perfil utilizadas para os testes foram obtidas de pacientes que iniciaram tratamento ortodôntico preventivo e interceptativo na clínica de odontopediatria da UEFS, para os quais tenham sido solicitadas para efeito de diagnóstico e planejamento ortodôntico. A seleção dos casos foi realizada com um único critério: presença de uma régua milimetrada obtida na tomada radiográfica e reproduzida no filme para calibração do sistema.

### 3. Utilização da Ferramenta Odontoradiosis

Após a digitalização das radiografias (etapa realizada por outros integrantes do projeto da orientadora) dos casos escolhidos para os testes, o programa Odontoradiosis foi utilizado a fim de gerar a Análise de Steiner para todas estas radiografias.

Com as imagens já digitalizadas, foi feita a edição do traçado digital dos contornos anatômicos desenvolvido em trabalhos anteriores, com o auxílio dos recursos de processamento de imagem: detecção de bordas, contraste efeito negativo ou a combinação deles, disponíveis no programa (BATISTA et al., 2011, MARQUES et al., 2010).

Após edição das estruturas anatômicas, foram marcados os pontos cefalométricos (S,Or, ENP,ENA,Po, PN, Ptm, Me, D, N e o Pt) pelo usuário, e depois o próprio software o fez pela detecção semi-automática, afim de comparar e verificar a eficácia da ferramenta.

### 4. Comparação da Marcação Manual com os resultados da Ferramenta Odontoradiosis

Nesta etapa foram realizadas as validações da rotina de detecção dos pontos cefalométricos de forma semi-automática e da rotina responsável por gerar os traçados de Steiner e seu relatório com suas respectivas medidas.

Para a rotina de detecção de pontos cefalométricos semi-automáticos foi realizado um estudo comparativo dos resultados obtidos da marcação dos onze pontos feita pelo usuário e da detecção semi-automática da ferramenta.

Para os resultados da Análise de Steiner, no relatório, foram acrescentadas informações de diagnóstico que não possuíam na primeira versão do programa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a utilização do programa Odontoradiosis, pode-se verificar que ele apresenta ferramentas que oferecem resultados satisfatórios quanto a manipulação de imagens, melhorando e facilitando a localização das estruturas anatômicas e a marcação dos pontos cefalométricos através de mecanismos de auxílio como ampliação, contraste, controle de brilho, escala de cinza, negativo e detecção de bordas para o traçado de Steiner. As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados que se pode obter com a utilização do programa.



Figura 1- Utilização da lupa.

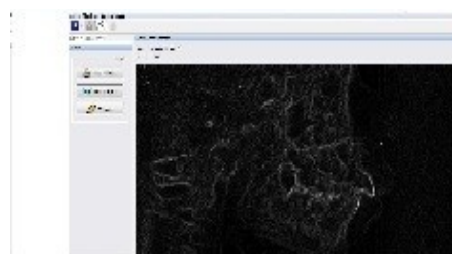


Figura 2- Detecção de borda ativada.

A figura 3 demonstra a ferramenta implementada de marcação semi-automática que propõe a diminuição de erros de medida por instrumentos manuais (régua, compasso, lápis) que podem mudar o diagnóstico e o planejamento do tratamento ortodôntico devido, a ferramenta de detecção semi-automática dos pontos cefalométricos dispensando a marcação de alguns pontos pelo usuário e utilização manual dos instrumentos cabendo ao profissional apenas alterar da posição quando julgar necessário.

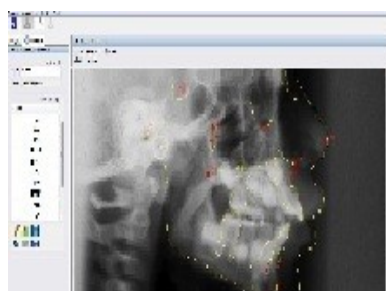
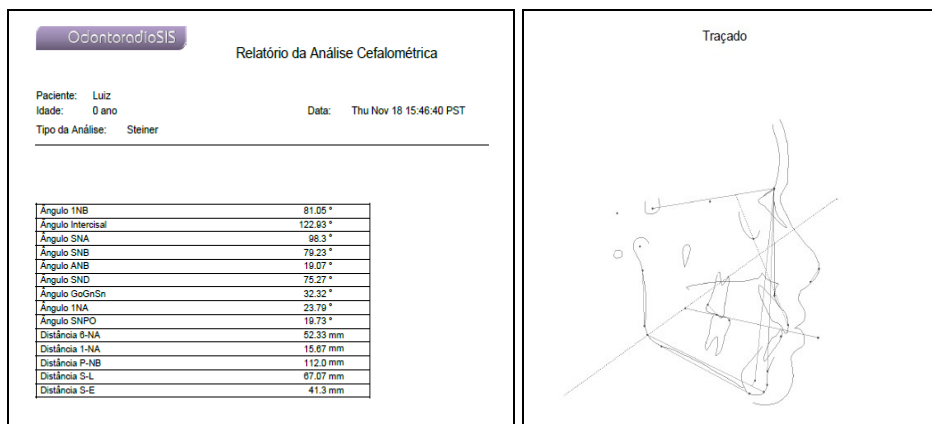
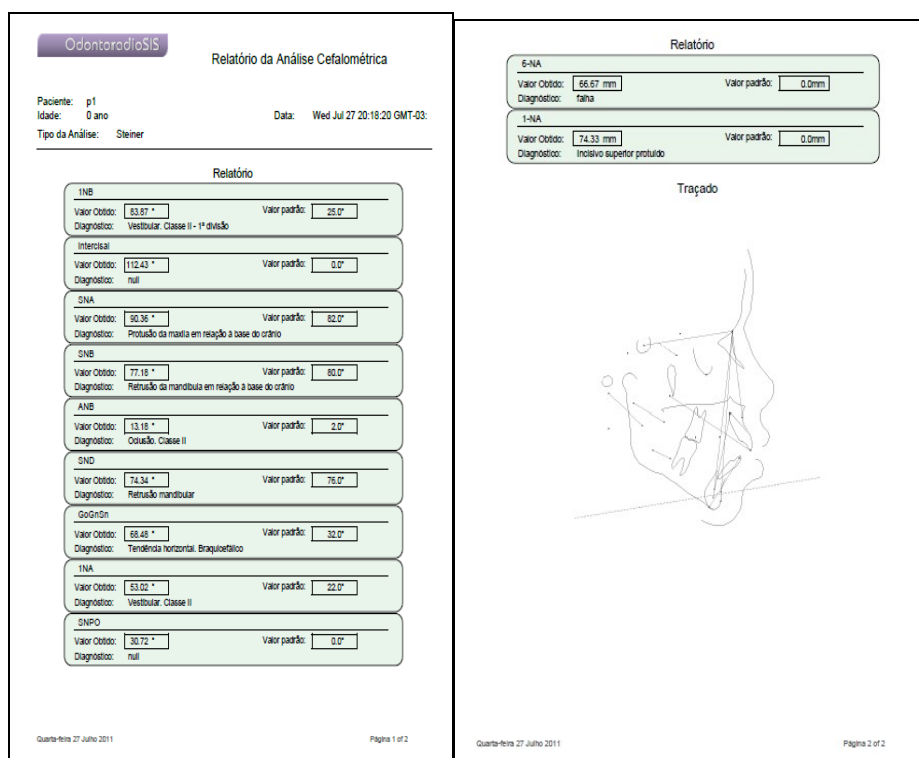


Figura 3- Marcação semi-automática dos pontos de Steiner.

A figura 4 mostra o relatório em sua primeira versão, sem a presença de diagnóstico e a figura 5 mostra o relatório atual, com o cefalograma e diagnóstico acompanhado de seus valores padrão de normalidade. A reformatação do relatório antigo da Análise de Steiner serviu de auxílio adicional aos profissionais de odontologia, pois a inclusão do diagnóstico facilita o planejamento e tratamento dos pacientes.



**Figura 4: Relatório da Análise de Steiner antes das modificações sugeridas através da realização deste trabalho.**



**Figura 5: Relatório da Análise de Steiner atual**

A possibilidade de realização dos traçados anatômicos semiautomáticos (pré-definidos) e marcação automática de alguns pontos (S,Or, ENP,ENA,Po, PN, Ptm, Me, D, N e o Pt) apresentaram bons resultados, onde dos dez casos analisados apenas os pontos Me e Ptm tiveram reprodutibilidade fora do aceitável. A tabela 1 mostra os resultados obtidos da validação da detecção dos pontos cefalométricos de maneira semi-automática.

**Tabela 1- Resultados da marcação semi-automática dos pontos cefalométricos.**

Pontos	Casos Analisados										Média	D. Padrão
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9	Caso 10		
S	1,3	1,4	2,6	1,4	1,1	1,4	0,6	0,4	1,0	3,2	1,43	0,84
Or	0,7	0,3	1,1	0,0	0,3	0,3	1,9	0,3	0,0	3,2	0,81	1,01
N	0,0	0,4	0,4	0,6	0,3	0,6	1,0	0,4	0,7	1,4	0,60	0,39
ENP	0,3	0,3	0,0	0,3	0,7	0,6	0,4	0,3	0,3	1,4	0,47	0,38
ENA	0,6	0,3	0,0	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,32	0,22
Po	0,9	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,9	1,4	0,58	0,37
PN	2,1	2,2	0,4	3,1	3,1	2,6	0,9	0,9	0,3	1,4	1,72	1,06
Ptm	4,2	7,6	5,6	6,9	8,0	9,4	3,8	5,7	7,5	24,2	8,27	5,86
Pt	3,1	4,4	0,4	4,2	4,1	5,3	2,0	3,3	1,4	11,0	3,92	2,91
Me	1,3	1,6	7,6	0,9	1,6	2,0	4,1	3,1	2,5	16,5	4,12	4,76
D	8,6	7,1	8,2	9,4	6,9	7,6	7,4	7,4	8,4	24,1	9,50	5,18

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pôde-se concluir que:

1) O programa de traçado cefalométrico digital Odontoradiosis, ao concluir sua fase de teste, pode ser utilizado como recurso auxiliar de diagnóstico, plano de tratamento, acompanhamento e avaliação de tratamentos ortodônticos através da análise de Steiner.

2) A utilização de estruturas anatômicas pré-definidas e as marcações automáticas dos pontos preconizados por Steiner inovam e facilitam de forma eficaz as análises cefalométricas faciais.

3) Apesar de nem todos os pontos da Análise de Steiner serem detectados de forma semi-automática, os seis pontos detectados (S,Or,Po, Me, D, N) já facilitam e reduzem o tempo da geração da Análise.

## REFERÊNCIAS

ABDALA, D. D., *et al.* 2006. **Metodologia Computacional para Validação da Acuidade em Marcações Cefalométricas.** X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2006, Florianópolis. Anais do X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, p. 0-5.

BATISTA, L. L., *et al.*. **Traçado e Análise Cefalométrica: Uma Solução Computacional.** Anais do VII Workshop de Visão Computacional. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011. p. 330-334.

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

LAURIS, J. R. P.; COSTA, E. T.; BÓSCOLO, F. N. 2001. **Radiografia odontológicadigitalizada:Técnica das principais processamentos digitais.** n.1, v.2, p.01-05, jan/jun..

LEONARDI, R., *et al.* 2008. **Automatic Cephalometric Analysis.** Angle Orthodontist, Vol 78, No 1.

MARQUES, R. S., *et al.*. **Implementação e Utilização de Técnicas de Processamento Digital de Imagens para Auxílio na Detecção de Pontos Cefalométricos.** Anais do Workshop de Trabalhos de Iniciação Científica e Graduação Bahia Alagoas Sergipe (WTICG-BASE), 2010.

VASCONCELOS, M. H. F., *et al.*2006 . **Avaliação de um programa de traçado cefalométrico.** Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial Maringá, v. 11, n. 2, p. 44-54.