

## VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA ODONTORADIOSIS PARA DETECÇÃO DOS PONTOS CEFALOMÉTRICOS E REALIZAÇÃO DE TRAÇADOS

**Fernando de Menezes Oliveira<sup>1</sup>; Michele Fúlvia Angelo<sup>2</sup>, Maiane Barbosa dos Santos Souza<sup>3</sup> e Luiz Bernardo Souza e Souza<sup>4</sup>**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [nando.mo@hotmail.com](mailto:nando.mo@hotmail.com)
2. Orientadora, Professora do Departamento de Tecnologia - DTEC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [mfangelo@ecompu.uefs.br](mailto:mfangelo@ecompu.uefs.br)
3. Participante do Projeto, Graduanda em Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [maiane.souza@gmail.com](mailto:maiane.souza@gmail.com)
4. Participante do Projeto, Graduando em Engenharia da Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [bernardo.uefs@gmail.com](mailto:bernardo.uefs@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Traçados Cefalométricos, Análise de Downs, Detecção Automática de Pontos.

### INTRODUÇÃO

Em 1931, Broadbent, através de alguns experimentos, criou a Cefalometria Radiográfica, que é a parte da ciência odontológica que se dedica à mensuração de grandezas lineares e angulares, em radiografias da cabeça, a qual se constitui num dos elementos essenciais ao diagnóstico ortodôntico e à avaliação de padrões de crescimento facial (PEREIRA; MUNDSTOCK; BERTHOLD, 1984). Desde então, este método vem sendo utilizado como parte dos registros, para auxiliar o diagnóstico e o planejamento dos tratamentos ortodônticos.

A primeira análise cefalométrica sistemática foi proposta por Dawns, objetivando o diagnóstico ortodôntico, avaliando as relações esqueléticas, dentárias e função. Essa análise foi formulada através da criação de medidas angulares e linear baseada em padrões levantados de indivíduos com boas relações oclusais e faciais, justificada pelo fato do autor considerar que mesmo pessoas com tipos e padrões faciais distintos, quando possuem equilíbrio funcional e estético possuem características comuns em seus perfis (MOYERS, 1979).

As análises cefalométricas têm sido tradicionalmente realizadas por meio de traçados sobre as telerradiografias laterais; porém, a determinação dos pontos cefalométricos, tem se mostrado não reprodutível, quando estes são comparados por diversos observadores. Essa não reprodutibilidade, segundo Houston (1982), é consequência da falta de precisão na determinação dos pontos cefalométricos, bem como dos erros de medida por instrumentos manuais (régua, compasso, lápis).

Diversos trabalhos vêm sendo realizados para avaliar as medidas cefalométricas obtidas manualmente ou por meio de imagens digitalizadas, e sempre a margem de erro tem se mostrado significativo, em especial, devido às diferenças na localização destes pontos (AMAD NETO 1998).

Dessa forma, este trabalho objetiva o aprimoramento da ferramenta Odontoradiosis, visando validar as rotinas de detecção semi-automática de pontos cefalométricos e da análise de Downs como mais uma alternativa de diagnóstico disponível no *software*.

### METODOLOGIA

A metodologia adotada no desenvolvimento deste trabalho seguiu as seguintes etapas:

#### 1. Escolha dos casos que foram utilizados para os testes

As radiografias de perfil utilizadas para os testes foram obtidas de pacientes cujo tratamento ortodôntico preventivo e interceptativo tinha sido concluído, na clínica da

disciplina odontopediatria III da UEFS, para os quais tenham sido solicitadas para efeito de diagnóstico e planejamento em ortodontia.

A seleção dos casos foi realizada com um único critério que foi a presença de uma régua milimetrada obtida na tomada radiográfica e reproduzida no filme. Foram utilizadas 10 radiografias.

## **2. Utilização da Ferramenta Odontoradiosis**

Após a digitalização das radiografias dos casos escolhidos para os testes, primeiramente as imagens digitalizadas foram submetidas à ferramenta de traçado digital dos contornos anatômicos desenvolvida em trabalhos anteriores (BATISTA et al 2011). Então, os ajustes dos contornos anatômicos foram realizados e salvos com o auxílio dos recursos de processamento de imagem: detecção de bordas, contraste efeito negativo ou a combinação deles, disponíveis na ferramenta (MARQUES et al, 2010).

Em seguida, com o auxílio da ferramenta, foram marcados e salvos, para cada um dos casos selecionados, os pontos cefalométricos que já possui implementada a sua detecção semi-automática pelo software, a fim de utilizar esta marcação para fazer a comparação da marcação dos pontos realizada pelo usuário e a detecção semi-automática realizada pelo Odontoradiosis.

Por último, com os contornos anatômicos já selecionados, eles foram analisados pelo programa e então detectados os onze Pontos Cefalométricos (S, Or, ENP, ENA, Po, PN, Ptm, Me, D, N e o Pt).

## **3. Validação das rotinas de detecção de pontos cefalométricos e de realização de traçados com base na Análise de Downs**

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 Downs e seu relatório com suas respectivas medidas.

Para a rotina de detecção de pontos cefalométricos semi-automáticamente foi realizado um estudo de comparação dos resultados obtidos com a marcação dos pontos cefalométricos feita pelo usuário com os resultados da detecção semi-automática da ferramenta.

E para a rotina responsável pela Análise de Downs foi verificada a necessidade de alterações no relatório. Estas alterações foram referentes à inserção de informações de diagnóstico, as quais não estavam presentes na primeira versão de implementação desta análise.

## **RESULTADOS**

A análise de Downs foi validada e houve uma reformulação do relatório gerado pelo *software*. Doravante, apresenta informações para diagnóstico, adicionadas às grandezas acompanhadas de seus valores de referência para normalidade (Figura 2). O relatório antigo pode ser visto na Figura 1.

Ainda que nem todos os pontos cefalométricos que a ferramenta localiza semi-automáticamente tenham sido detectados dentro de uma margem de erro aceitável, mais especificamente Ponto Fossa Pterigo Maxilar (Ptm) e o ponto Mentoniano (Me), ela se mostra um instrumento útil no auxílio ao profissional para o diagnóstico ortodôntico, visto que nove dos onze pontos cefalométricos foram reproduzidos de forma “boa” ou aceitável, conforme apresentado na Tabela 1 (ESCARPINATI et al, 2011).

**OdontoradioSIS** Relatório da Análise Cefalométrica

Paciente: Luiz  
 Idade: 0 ano Data: Thu Nov 18 15:47:06 PST  
 Tipo da Análise: Downs

---

Âng. facial	83.26 °
Âng de conv	174.73 °
Âng. A-B	3.55 °
Âng. pl. mand	29.11 °
Âng. eixo Y	60.57 °
Incli. pl. ocl	14.98 °
IS/II	117.72 °
II/pl. mand	5.08 °
II/pl. ocl	19.21 °
Protusão IS	18.0 mm

Figura 1 - Relatório antigo obtido do Odontoradiosis da análise cefalométrica de Downs

**OdontoradioSIS** Relatório da Análise Cefalométrica

Paciente: pteste  
 Idade: 0 ano Data: Mon Aug 08 11:32:58 GMT-03:  
 Tipo da Análise: Downs

---

Relatório

<b>Facial</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="82.8 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="88.0°"/>
Diagnóstico:	Ortognata	
<b>Convexida</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="5.34 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="0.0°"/>
Diagnóstico:	Perfil esquelético com convexidade adequada	
<b>Plano A-B</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="2.65 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="-4.6°"/>
Diagnóstico:	Classe II esquelética	
<b>Plano</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="28.0 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="21.9°"/>
Diagnóstico:	Biotipo dolicofacial com mordida aberta esquelética	
<b>Eixo Y</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="62.13 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="59.0°"/>
Diagnóstico:	Crescimento facial normal	
<b>Inclinação</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="48.95 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="9.3°"/>
Diagnóstico:	Extrusão dos dentes posteriores	
<b>IS/II</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="116.53 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="135.4°"/>
Diagnóstico:	Proinclinação dos incisivos	
<b>II/Plano</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="7.49 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="91.4°"/>
Diagnóstico:	Inclinação lingual	
<b>II/Plano</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="-13.45 °"/>	Valor padrão: <input type="text" value="14.5°"/>
Diagnóstico:	Inclinação lingual	
<b>Protusão</b>	Valor Obtido: <input type="text" value="0.0 mm"/>	Valor padrão: <input type="text" value="2.7mm"/>
Diagnóstico:	Retrusão incisiva	

Figura 2- Relatório reformulado obtido do Odontoradiosis da análise cefalométrica de Downs

Tabela 1 - Resultados obtidos com a ferramenta de marcação automática dos Pontos Cefalométricos

Erro em mm da marcação automática dos Pontos Cefalométricos tendo como parâmetro a marcação manual realizadas por especialistas												
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

O diagnóstico na ortodontia, assim como em todas as áreas médicas, é decisivo para a elaboração adequada do plano de tratamento. Assim todo instrumento que possa ser utilizado para facilitar e sistematizar esse processo é de extrema relevância.

A validação da análise cefalométrica de Downs com geração de informações sugestivas de diagnóstico adicional, recursos gráficos, a detecção semi-automática dos pontos, entre outros recursos disponíveis no software Odontoradiosis, apresenta-se como uma alternativa proveitosa tanto para o profissional quanto para o desenvolvimento acadêmico, tornando o planejamento ortodôntico prático e mais dinâmico em paralelo com a prática clínica.

## REFERÊNCIAS

- AMAD NETO, M. , 1998. Avaliação da variação nas grandezas cefalométricas obtidas pelo método manual comparada com dois métodos digitais indiretos de análise de Mc Namara. (Dissertação de Mestrado). São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP.
- BATISTA, L. L.; LAGO, R.; GOES, C. E.; ESCARPINATI, M. C.; ANGELO, M. F. 2011. Desenvolvimento de Rotinas para a Marcação dos Pontos Cefalométricos e a Realização do Desenho Anatômico em Imagens Cefalométricas.ERBASE.
- ESCARPINATI, M. C. ANGELO, M. F.; BATISTA, L. L. SOUZA, L. B; SOUZA, M. B. S.; OLIVEIRA, F. M. 2011. Detecção automática de Pontos Cefalométricos a partir da análise do contorno anatômico. XXXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.
- MARQUES, R. S.; BATISTA, L. L.; SOUZA, L. B. S; ESCARPINATI, M. C; ANGELO, M. F. 2010. Implementação e Utilização de Técnicas de Processamento Digital de Imagens para Auxílio na Detecção de Pontos Cefalométricos. Workshop de Trabalhos de Iniciação Científica e Graduação Bahia – Alagoas – Sergipe (WTICG-BASE), Maceió.
- PEREIRA, C. B.; MUNDOSTOCK, C. A.; BERTHOLD, T. B. 1998. Introdução à cefalometria radiográfica. 3.ed. São Paulo: Pancast,. p. 115-141.
- MOYERS, R. 1979. Ortodontia. 3 ed. RJ : Editora Guanabara Koogan, p. 343.
- HOUSTON, W.J.B. 1982. A comparison of the reability of measurement of cephalometric radiographs by tracings and direct digitization. Swed Dent J., v.15, p.99-103.