



***Comparative Study of Images Digitalized
Through Cameras and Scanner***

Estudo Comparativo de Imagens Digitalizadas Através de Câmeras e de Escaner

INTRODUÇÃO

Em 1981 Rickets⁸, um dos grandes nomes da ortodontia, mostrou suas perspectivas quanto à utilização clínica da cefalometria em terceira dimensão e as cefalometrias computadorizadas que faz parte da rotina da clínica radiológica do século XXI.

Novos métodos de digitalização surgiram e trabalhos realizados nesta área demonstraram as características da qualidade da imagem digital.^{5,9}

As câmeras fotográficas digitais além dos *CCD - scanners* e dos *laser-scanners* têm sido utilizadas para aquisição de imagens clínicas intra e extra bucais, e de imagens radiográficas, porém, a literatura nesse campo é escassa.^{1,3,4} Os *scanners* são muito semelhantes às máquinas fotocopiadoras, havendo três tipos: manuais, mesa e cilindro. Em qualquer caso estes dispõem de uma fonte de luz em forma de linha que varre a imagem e mede a quantidade de luz refletida ou transmitida em cada ponto. A luz captada é convertida em um sinal elétrico através de um conjunto de fotodetectores que também forma uma linha. O sinal elétrico é finalmente digitalizado e enviado ao computador.^{2,6}

Erros importantes podem ocorrer na mensuração das radiografias cefalométricas, seja em imagens convencionais ou digitais, ou seja mesmo imagens não digitais são passíveis de erros provocados pelo posicionamento do paciente, erros de marcação dos pontos cefalométricos ou mesmo de ampliação da imagem produzida na radiografia.⁷

Este trabalho foi realizado com digitalização indireta de radiografias cefalométricas através de um *scanner*, comparando estas imagens digitalizadas com as imagens das radiografias para a avaliação de possíveis distorções.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este trabalho foram utilizadas 10 Radiografias cefalométricas selecionadas entre os pacientes com indicação ortodôntica, realizadas no Centro de Radiologia e Imagens Oro-Faciais, da cidade de Cuiabá-MT, sendo que cada uma foi digitalizada com duas resoluções diferentes pelo *scanner* com leitor de transparência, obtendo no final 20 imagens digitalizadas. Marcamos com corretivo para que a reprodutibilidade fosse mais precisa em todas as radiografias quatro pontos cefalométricos Sela(S), Násio(N), Mento(Me), Gônio(Go), formando cinco distâncias da seguinte forma:

- Sylvania de Moraes

Mestre em Radiologia pelo CPO São Leopoldo Mandic/Campinas/SP.

- Orivaldo Tavano

- Agenor Montebello Filho

- José Luiz Cintra Junqueira

Professores Doutores do Programa de Pós-Graduação pelo CPO São Leopoldo Mandic/Campinas/SP.

**Os AA comparam as
distorções entre as
imagens radiográficas
digitalizadas e a
das radiografias**

CONTATO C/AUTOR:

E-mail: sylvaniamoraes@yahoo.com.br

DATA DE RECEBIMENTO:

Abril/2006

DATA DE APROVAÇÃO:

Maio/2006

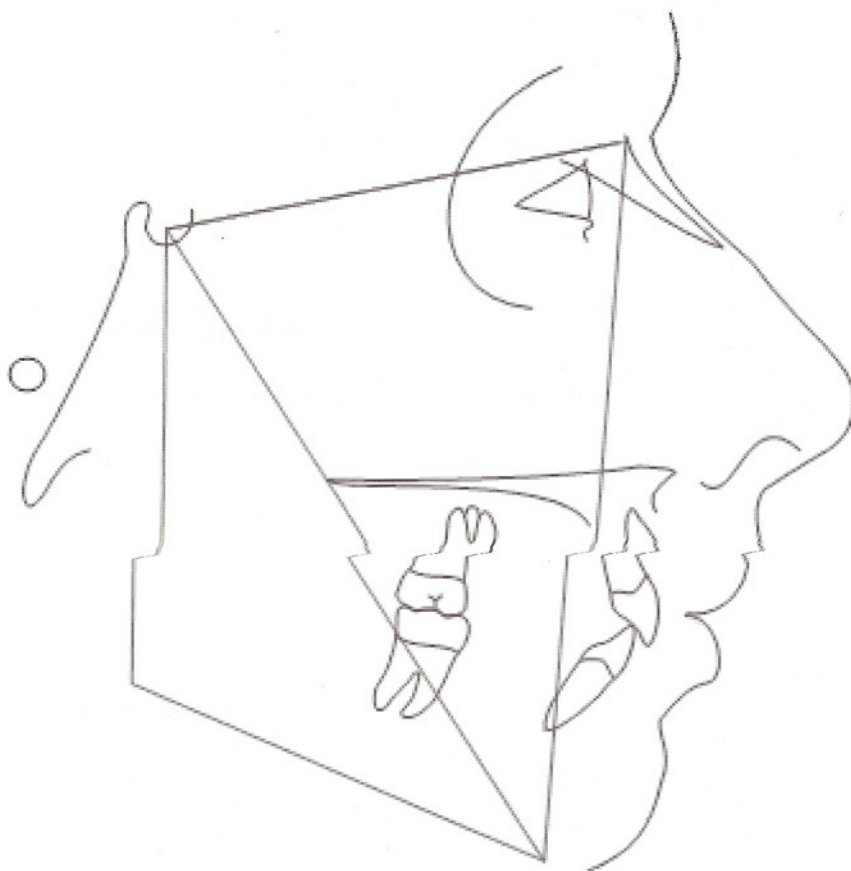


Fig. 1 - Desenho formado pelos pontos cefalométricos marcados.

- Medida Superior - S-N
- Medida Anterior - N-Me
- Medida Inferior - Me-Go
- Medida Posterior - Go-S
- Medida Diagonal - S-Me.

A escolha dessas distâncias deu-se pelo fato de serem medidas praticamente nas extremidades da área de interesse para diagnóstico e por serem medidas maiores, pois a precisão em pontos distantes é maior (FIG. 1). A medida diagonal S-Me avalia possíveis alterações centrais na película, por ser uma distancia grande capta alterações em todas as áreas.

As distancias entre os pontos foram medidas através de dois paquímetros: um digital Mitutoyo, modelo Digimatic Caliper e outro analógico Starrett, modelo Starrett 125B, a média dos dois paquímetros foi usada como parâmetro para comparação com a imagem digital.

Estas radiografias foram escaneadas através do Scanner AGFA Arcus 1200, com leitor de transparencia resolução de 75 e 150 dpi em escala de 100%, nível de cinza de 8 bits, para que fosse feita a comparação deste equipamento com o paquímetro.

As imagens digitais foram inseridas no software CEF X para cefalometria computadorizada, da empresa CDT Informática onde os pontos cefalométricos foram marcados em cima do contraste feito nas radiografias e as medidas realizadas pelo software comparadas às medidas realizadas pelos paquímetros analisadas através de tabelas.

RESULTADOS

A TAB. 1 mostra os valores em milímetros medidos através dos dois paquímetros nas 10 radiografias, e as medidas realizadas no computador com as imagens digitalizadas. Notamos a pequena variação que ocorre em relação aos paquímetros e os equipamentos.

A TAB. 2 compara os dados obtidos pelo scanner e a média dos paquímetros.

DISCUSSÃO

Neste trabalho, constatou-se que a digitalização indireta apresentou distorções pequenas da imagem que estão dentro dos padrões aceitáveis, as diferentes resoluções apresentaram alterações em relação ao paquímetro, objeto de precisão para medidas lineares, mas as medidas cefalométricas encontradas ficaram pouco desviadas da média dos paquímetros. Goldreich *et al.*⁷ constataram que erros importantes ocorrem na mensuração das radiografias cefalométricas, seja em imagens convencionais ou digitais ou seja, mesmo imagens não digitais são passíveis de erros, provocados pelo posicionamento do paciente, erros de marcação dos pontos cefalométricos, ampliação da imagem produzida nas radiografias.

A distorção (diminuição) média que ocorreu nas imagens digitalizadas foi de 1.3 mm.

A TAB. 3 mostra as maiores distorções que foram:

Medidas		Scanner		Paquímetro	
		75 dpi	150 dpi	Digital	Manual
Radiografia 1	S-N	75,74	75,45	76,60	76,55
	N-Me	128,6	130,5	129,9	130,2
	Me-Go	74,68	75,19	75,86	75,80
	Go-S	81,11	80,95	81,69	82,10
	S-Me	130,99	132	132,6	132,60
Radiografia 2	S-N	67,48	69,7	71,02	71,2
	N-Me	113	114	114,6	114,50
	Me-Go	66,28	66,44	68,68	68,65
	Go-S	71,10	67,93	67,46	66,90
	S-Me	118,6	116,6	117,7	117,7
Radiografia 3	S-N	71,66	72,14	73,01	72,60
	N-Me	117,3	118,2	120,4	120,3
	Me-Go	85,36	87,07	88,72	88,00
	Go-S	88,75	89,75	91,53	91,75
	S-Me	141,7	143,8	145,8	145,90
Radiografia 4	S-N	75,08	74,58	76,82	76,60
	N-Me	128,4	127,2	129,4	129,40
	Me-Go	73,77	74,82	77,03	76,80
	Go-S	89,97	88,35	89,74	89,65
	S-Me	131,5	130,2	132,9	133
Radiografia 5	S-N	63,86	64,12	65,92	65,55
	N-Me	110,8	111,1	112,4	112,3
	Me-Go	68,55	68,83	70,71	70,75
	Go-S	74,74	75,55	76,48	75,95
	S-Me	116,4	117	118,90	119,00
Radiografia 6	S-N	71,27	70,75	73,10	72,85
	N-Me	119,3	118,40	119,8	119,8
	Me-Go	69,69	69,83	71,83	71,90
	Go-S	84,51	83,44	84,32	84,00
	S-Me	127,4	126,1	128,3	128,6
Radiografia 7	S-N	70,68	71,26	72,47	72,15
	N-Me	123,7	124,7	124,2	124,40
	Me-Go	71,10	70,65	71,21	70,95
	Go-S	78,75	77,56	78,44	78,60
	S-Me	127	125,90	127	127,10
Radiografia 8	S-N	70,16	70,03	71,59	71,55
	N-Me	126,7	126,7	127,8	126,90
	Me-Go	79,46	79,68	81,18	80,85
	Go-S	86,32	85,80	87,27	87,90
	S-Me	139,7	139,4	141,4	141,20
Radiografia 9	S-N	71,36	71,41	73,03	72,95
	N-Me	122,30	123,3	123,8	123,80
	Me-Go	71,80	72,36	73,23	73,30
	Go-S	76,46	79,48	77,33	77,00
	S-Me	132,5	135,7	134,1	133,9
Radiografia 10	S-N	72,45	73,35	74,55	74,35
	N-Me	133,8	135,30	135,80	135,7
	Me-Go	82,78	83,92	85,35	85,05
	Go-S	89,06	89,74	90,10	89,85
	S-Me	138,3	139,8	141	140,8

Tab. 1 - Resultados individuais em milímetros dos equipamentos utilizados: Scanner nas diferentes resoluções e paquímetros digital e analógico.

- o scanner com resolução de 75 dpi causou maior diminuição da imagem nas distâncias S- N (1,75 mm), N-Me (1,37 mm), Me- Go 1,94 (mm) S-Me (1,56 mm);

- o scanner com 150 dpi de resolução causou maior diminuição da imagem na distancia Go-S (0,81 mm).

CONCLUSÃO

As imagens digitais fazem parte do dia a dia do

radiologista, as diferentes formas de captura de imagem transformando-a em digital apresentam distorções em relação as imagem apresentada na radiografia, no entanto podemos minimizar estas distorções com a utilização de uma rotina de digitalização. Neste trabalho de comparação entre as medidas realizadas nas radiografias e as imagens digitalizadas através do *scanner* os melhores resultados foram apresentados pelo *Scanner* com 150 dpi.

Scanner	Scanner 75 dpi	Scanner 150 dpi	Paquímetro
S-N	70,97	71,28	72,72
N-Me	122,38	122,94	123,75
Me-Go	74,35	74,88	76,29
Go-S	82,08	81,86	82,67
S-Me	130,40	130,64	131,96
Média	96,04	96,32	97,48

Tab. 2 - Comparação dos resultados obtidos pelo scanner com 75 e 150 dpi com a média dos paquímetros.

	Scanner 75 dpi	Scanner 150 dpi
S-N	1,75	1,44
N-Me	1,37	0,81
Me-Go	1,94	1,41
Go-S	0,59	0,81
S-Me	1,56	1,32
Média	1,44	1,16

Tab. 3 - Diferença em milímetros nas medidas realizadas através de paquímetros e nas medidas digitalizadas através de scanner.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar e comparar as imagens digitalizadas de forma indireta com as imagens apresentadas nas radiografias para verificar possíveis distorções. Foram marcados pontos cefalométricos nas próprias radiografias e as distâncias entre os pontos medidas com dois tipos de paquímetro, um digital e outro analógico, sendo a média destas distâncias usada como parâmetro de referência para as medidas cefalométricas, mostrando as distorções que ocorrem em imagens digitalizadas indiretamente através de *scanner*. Utilizamos o *software* de cefalometria computadorizada, CEF X, para análise comparativa das imagens digitalizadas. O equipamento apresentou diferenças em relação aos paquímetros. Essas diferenças foram analisadas através de gráficos onde foi possível concluir a precisão do equipamento.

Palavras-Chave: Análises digitais; medidas; distorções.

SUMMARY

This work has with objective to analyze and to compare the digitalize images of indirect form with the images presented in the x-rays to verify possible distortions. Cephalometric points in the proper x-rays and these distance measured with two types of caliper, digital and a other analogical one had been marked, being the average of these distance used as parameter of reference for the cephalometrics measures, showing the distortions that occur in image digital provoked by scanner. We use the software of computerized cephalometric, CEF X, for analyzes comparative of the digitalize images. The equipment had presented differences in relation to the caliper. These differences had been analyzed through graphs where it was possible to conclude the precision of equipments.

Key Words: Digital analysis. Measurements. Distortions.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROOKS, S. L., MILES, D. A. Advances in diagnostic imaging in dentistry. *Dent Clin North Am.* ; 37(1): 91-111, 1993.
2. CHALAZONITIS, N. A., et al. How to optimize radiological images captures from digital cameras, using the Adobe Photoshop 6.0 program. *J Digit Imaging.* ; 16(2): 216-229, 2003.
3. CHEN, S. K., CHIANG, T. C. Digitizing of radiographs with a roller-type CCD scanner. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* ; 83(6): 719-724, 1997.
4. DUNN, J., BECKLER, G. Digital photography technology offers unique capabilities, advantages, and challenges to dental practices. *J Calif Dent Assoc.* ; 29(10): 744-750, 2001.
5. FUJITA, M. et al. Digital image processing of periapical radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* ; 65(4): 490-494, 1988.
6. FULTON, W. *A few scanning tips*. 6. ed. USA: Wayne Fulton; 2004.
7. GOLDEREICH, H. N., et al. Considerações sobre os erros em cefalometria. *Rev Dental Press de Ortodon Ortoped Maxilar.* ; 3(1): 81-90, 1998.
8. RICKETTS, R. M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod.* ; 51(2): 115-150, 1981.
9. SHROUT, M. K., POTTER, B. J., YURGALAVAGE, H. M. 35mm film scanner as an intraoral dental radiograph digitizer I: A quantitative evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* ; 76(4): 502-509, 1993.