

Efeito do tratamento da imagem radiográfica digital em odontometria de dentes decíduos

Odontometry determination in primary teeth by digital radiography: image treatment influence

Maria Daniela BASSO**
Lourdes SANTOS-PINTO***

RELEVÂNCIA CLÍNICA

As imagens obtidas na radiografia digital direta nas formas original, colorida e em negativo, foram equivalentes na determinação da odontometria de dentes decíduos.

RESUMO

O tratamento da imagem radiográfica digital tem sido utilizado como um meio de aprimorar a qualidade do diagnóstico. Avaliou-se clinicamente a influência do tratamento da imagem (formas original, colorida e em negativo) em odontometria de 22 dentes decíduos, medindo-se o comprimento aparente destes nas três formas de imagem, comparando ao comprimento real. As radiografias analisadas nos três tipos de imagem apresentaram boa correlação entre elas e com o comprimento real do dente. Concluiu-se que as formas em negativo e colorida podem ser utilizadas na determinação da odontometria de dentes decíduos com a mesma qualidade de diagnóstico da imagem original.

PALAVRAS-CHAVE

Radiografia dentária digital, odontometria, dente decíduo.

INTRODUÇÃO

A radiografia digital direta é uma forma de imagem radiográfica adquirida por um sensor eletrônico, o qual é utilizado em substituição ao filme radiográfico convencional, sendo visualizada no monitor de um computador de alta resolução. Vários estudos têm avaliado a utilização deste novo tipo de imagem radiográfica, compa-

rando os diversos sistemas disponíveis no mercado com as radiografias convencionais, nas mais diversas situações clínicas. Assim, foi observada uma equivalência entre o método digital direto e o convencional para diagnóstico de cárie oclusal e proximal (Wenzel et al.²⁴, 1991; White & Youn²⁵, 1997; Tosoni¹⁹, 1998), detecção de lesões ósseas periapicais (Kullendorff et al.¹¹, 1996) avaliação de desenvolvimento dentário (Tonheiro¹⁸, 1999).

A validade da técnica digital para a determinação de odontometria também foi avaliada. Burger et al.² (1999) medindo o comprimento de molares permanentes em radiografia digital com régua eletrônica encontraram valores diferentes do comprimento real do dente, sendo estes superestimados. Os valores de comprimento radiográfico do dente obtidos por meio das ferramentas de medida do sistema digital avaliadas por Cederberg et al.³ (1998) apresentaram os valores mais próximos do comprimento real do dente. Apenas Versteeg et al.²¹ (1997) relataram medidas de comprimento dos dentes menores do que o comprimento real quando utilizaram a régua eletrônica no sistema digital.

A ampla utilização dos sistemas de radiografia digital na clínica odontológica e a importância da pulpectomia para a preservação do dente decíduo foram as razões para o desenvolvimento de uma pesquisa clínica que avaliou a utilização dos instrumentos de medida da radiografia digital (sistema CDR) em odontometria de dentes decíduos por Basso¹ (2000). Além de comprovar a efetividade da radiografia digital na

**Mestre em Odontopediatria, Faculdade de Odontologia de Araraquara—UNESP.

***Professor Adjunto, Depto. de Clínica Infantil, Faculdade de Odontologia de Araraquara—UNESP.

*Aprovação do CONEP- Ministério da Saúde: (processo n° 423/99).

determinação do comprimento do dente, a autora ainda ressaltou as vantagens apresentadas pela mesma no que se relaciona à redução no tempo de exposição, diminuição na dose de radiação e menor tempo para a obtenção da imagem, fatores que contribuem para a indicação deste tipo de radiografia em Odontopediatria.

Somam-se ainda aos aspectos positivos da técnica digital, a possibilidade do tratamento da imagem radiográfica, destacando-se o ajuste do contraste e brilho e a conversão da imagem original em imagem colorida e imagem em negativo (Ellingsen et al.^{4,5}, 1995; Gartenberg et al.⁶, 1997; Gonçalves⁷, 2000; Griffiths et al.⁸, 1992; Hedrick et al.⁹, 1994; Leddy et al.¹², 1994; Rushton & Horner¹³, 1995; Scarfe et al.¹⁵, 1999; Wenzel & Grondahl²², 1995; Wenzel & Hintze²⁷, 1993).

Com base na preferência de profissionais, Wenzel & Hintze²⁷ (1993) sugeriram que o tratamento da imagem de radiografias digitais deveria ser utilizado, uma vez que a maioria dos profissionais preferiram as radiografias tratadas às originais. No entanto, a eficiência de sua aplicação ainda não é de todo conhecida, permanecendo dúvidas quanto ao seu real valor no aprimoramento da qualidade de diagnóstico. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar clinicamente a influência da utilização dos fatores de tratamento da radiografia digital nas versões colorida e em negativo, na determinação da odontometria de dentes decíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Crianças de ambos os sexos, com idade de 3 a 5 anos, que apresentavam dentes decíduos superiores com extração indicada e menos de 2/3 de rizólise, foram selecionadas. Vinte e dois incisivos centrais e laterais foram radiografados pelo sistema digital direto (CDR, Schick Technologies Co., USA). Um único operador treinado realizou as radiografias pela técnica do paralelismo, utilizando o aparelho de raios X

Trophy (Trophy Radiologie, França) operando com 50 kVp, 7mA, tempo de exposição de 0,3 segundos e distância foco-sensor de 15 cm. As radiografias digitais obtidas foram arquivadas em disco tipo Zip (Iomega Zip 100, Iomega Co., USA) de 100 Mb. Os dentes foram, então, extraídos, limpos e armazenados em solução de formol a 4%, em recipiente identificado com o nome do paciente e número do dente.

Apenas um professor de Odontopediatria, habituado à utilização do sistema de radiografia digital, participou do estudo para que a experiência profissional de outro examinador e a habilidade em manusear o sistema não fosse um fator de interferência, dificultando a análise dos resultados. Devidamente calibrado, este mediu o comprimento aparente de cada dente (CAD) nas radiografias, considerando-se como pontos de referência o ápice radicular, mesmo quando fino e irregular devido a rizólise, e a extremidade incisal da coroa, tanto no dente extraído quanto nas radiografias.

O instrumento de medida selecionado foi a régua eletrônica, a qual foi calibrada antes das mensurações, por meio da medida da imagem radiográfica de um objeto de tamanho conhecido. As medidas foram realizadas diretamente na tela do monitor colorido de alta resolução de 14 polegadas, no aumento de 100%, avaliando as imagens nas formas original (O) (Figura 1) e nas conversões em negativo (N) (Figura 2A) e colorida (C) (Figura 2B). O ajuste de contraste e brilho não foi utilizado.

O comprimento real de cada dente (CRD), obtido no dente extraído, foi medido com o auxílio do paquímetro digital (CRDP) pelo pesquisador.

RESULTADOS

Na análise da estatística descritiva dos dados (Tabela 1), observamos que os valores médios obtidos para os CADs foram muito próximos, porém

com uma ligeira diferença entre os diferentes tipos de imagem. Ao analisarmos a variabilidade entre estes valores podemos notar que todas as medidas apresentaram desvios padrão muito parecidos.

Como podemos notar, houve também uma tendência em subestimar o valor do CAD em todos os tipos de imagem analisadas (Tabela 1). O CAD obtido na imagem em negativo foi, na média, o de menor valor (10,29 mm). Por outro lado, a imagem original proporcionou a média de maior valor (10,60 mm).



Figura 1 - Tela do computador exemplificando a imagem original



Figura 2 - Tela do computador exemplificando a imagem em negativo (A) e colorida (B)



determinação do comprimento do dente, a autora ainda ressaltou as vantagens apresentadas pela mesma no que se relaciona à redução no tempo de exposição, diminuição na dose de radiação e menor tempo para a obtenção da imagem, fatores que contribuem para a indicação deste tipo de radiografia em Odontopediatria.

Somam-se ainda aos aspectos positivos da técnica digital, a possibilidade do tratamento da imagem radiográfica, destacando-se o ajuste do contraste e brilho e a conversão da imagem original em imagem colorida e imagem em negativo (Ellingsen et al.^{4,5}, 1995; Gartenberg et al.⁶, 1997; Gonçalves⁷, 2000; Griffiths et al.⁸, 1992; Hedrick et al.⁹, 1994; Leddy et al.¹², 1994; Rushton & Horner¹³, 1995; Scarfe et al.¹⁵, 1999; Wenzel & Grondahl²², 1995; Wenzel & Hintze²⁷, 1993).

Com base na preferência de profissionais, Wenzel & Hintze²⁷ (1993) sugeriram que o tratamento da imagem de radiografias digitais deveria ser utilizado, uma vez que a maioria dos profissionais preferiram as radiografias tratadas às originais. No entanto, a eficiência de sua aplicação ainda não é de todo conhecida, permanecendo dúvidas quanto ao seu real valor no aprimoramento da qualidade de diagnóstico. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar clinicamente a influência da utilização dos fatores de tratamento da radiografia digital nas versões colorida e em negativo, na determinação da odontometria de dentes decíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Crianças de ambos os sexos, com idade de 3 a 5 anos, que apresentavam dentes decíduos superiores com extração indicada e menos de 2/3 de rizólise, foram selecionadas. Vinte e dois incisivos centrais e laterais foram radiografados pelo sistema digital direto (CDR, Schick Technologies Co., USA). Um único operador treinado realizou as radiografias pela técnica do paralelismo, utilizando o aparelho de raios X

Trophy (Trophy Radiologie, França) operando com 50 kVp, 7mA, tempo de exposição de 0,3 segundos e distância foco-sensor de 15 cm. As radiografias digitais obtidas foram arquivadas em disco tipo Zip (Iomega Zip 100, Iomega Co., USA) de 100 Mb. Os dentes foram, então, extraídos, limpos e armazenados em solução de formol a 4%, em recipiente identificado com o nome do paciente e número do dente.

Apenas um professor de Odontopediatria, habituado à utilização do sistema de radiografia digital, participou do estudo para que a experiência profissional de outro examinador e a habilidade em manusear o sistema não fosse um fator de interferência, dificultando a análise dos resultados. Devidamente calibrado, este mediu o comprimento aparente de cada dente (CAD) nas radiografias, considerando-se como pontos de referência o ápice radicular, mesmo quando fino e irregular devido a rizólise, e a extremidade incisal da coroa, tanto no dente extraído quanto nas radiografias.

O instrumento de medida selecionado foi a régua eletrônica, a qual foi calibrada antes das mensurações, por meio da medida da imagem radiográfica de um objeto de tamanho conhecido. As medidas foram realizadas diretamente na tela do monitor colorido de alta resolução de 14 polegadas, no aumento de 100%, avaliando as imagens nas formas original (O) (Figura 1) e nas conversões em negativo (N) (Figura 2A) e colorida (C) (Figura 2B). O ajuste de contraste e brilho não foi utilizado.

O comprimento real de cada dente (CRD), obtido no dente extraído, foi medido com o auxílio do paquímetro digital (CRDP) pelo pesquisador.

RESULTADOS

Na análise da estatística descritiva dos dados (Tabela 1), observamos que os valores médios obtidos para os CADs foram muito próximos, porém

com uma ligeira diferença entre os diferentes tipos de imagem. Ao analisarmos a variabilidade entre estes valores podemos notar que todas as medidas apresentaram desvios padrão muito parecidos.

Como podemos notar, houve também uma tendência em subestimar o valor do CAD em todos os tipos de imagem analisadas (Tabela 1). O CAD obtido na imagem em negativo foi, na média, o de menor valor (10,29 mm). Por outro lado, a imagem original proporcionou a média de maior valor (10,60 mm).



Figura 1 - Tela do computador exemplificando a imagem original



Figura 2 - Tela do computador exemplificando a imagem em negativo (A) e colorida (B)



	Média	Min	Max	Desvio Padrão
CDR_P	10,91	8,00	13,40	1,40
RDO	10,60	7,55	13,10	1,54
RDN	10,29	7,50	12,90	1,44
RDC	10,32	7,35	12,65	1,40

Tabela 1 - Estatística descritiva dos valores de comprimento aparente dos dentes (mm) obtidos na radiografia digital original (RDO), em negativo (RDN) e colorida (RDC), e valor obtido pelo comprimento real do dente com paquímetro (CRDP)

Na Tabela 2 apresentamos os coeficientes de correlação obtidos entre as medidas de CADs realizadas nas imagens originais, coloridas e em negativo, utilizando como instrumento de medida a régua eletrônica.

	RDO	CRD_P
RDO		0,76
RDN	0,91	0,71
RDC	0,97	0,78

Tabela 2 - Coeficientes de correlação linear entre as medidas obtidas nos três tipos de radiografia e comprimento real do dente

ANÁLISE DO GRAU DE PRECISÃO DAS MEDIDAS

Para calcular o grau de precisão das medidas e indicar o tipo de imagem que apresentou melhor desempenho para a obtenção dos valores de odontometria, consideramos como aceitáveis os valores obtidos nas radiografias que estivessem numa faixa de variação de $\pm 1,0$ mm para cada um dos valores do CRD. Após a classificação de todos os pontos para todas as medidas, calculamos a proporção de pontos concordantes e efetuamos uma comparação entre estas proporções (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A introdução de novas tecnologias na Odontologia tem promovido uma melhora nos diversos tipos de tratamento, e, dentro deste aprimoramento, a radiologia digital ocupa um lugar de destaque.

Tabela 3 - Classificação dos pontos concordantes

Inferior	CRDR	Superior	RDO	RDN	RDC
11.0	12.0	13.0	13.10	11.90	12.65
10.6	11.6	12.6	12.70	12.90	12.05
10.7	11.7	12.7	12.25	9.95	11.35
10.8	11.8	12.8	10.95	11.35	11.05
8.8	9.8	10.8	10.40	9.85	10.10
11.0	12.0	13.0	13.00	12.30	11.90
9.7	10.7	11.7	11.6	9.90	10.30
7.3	8.3	9.3	8.65	8.65	8.45
11.0	12.0	13.0	11.05	10.70	11.15
12.4	13.4	14.4	11.80	12.25	11.80
10.7	11.7	12.7	12.25	7.50	7.35
7.0	8.0	9.0	7.55	9.10	9.15
9.0	10.0	11.0	9.25	10.85	10.10
8.8	9.8	10.8	9.95	9.95	9.70
10.5	11.5	12.5	9.75	9.65	9.85
11.2	12.2	13.2	9.75	11.20	11.20
9.4	10.4	11.4	11.10	11.40	11.70
11.2	12.2	13.2	10.35	10.40	10.00
9.3	10.3	11.3	9.70	9.30	9.70
9.3	10.3	11.3	9.30	8.60	8.55
7.8	8.8	9.8	8.25	8.05	8.15
10.6	11.6	12.6	11.60	11.15	10.90
Valores dentro dos limites			16	13	15
Proporção de pontos dentro dos limites			73%	59%	68%

A alta prevalência da pobre qualidade das radiografias convencionais realizadas na prática privada foi observada por Rushton & Horner¹³ (1995). Os autores encontraram que 49% das radiografias avaliadas eram inaceitáveis, 49% aceitáveis, e apenas 2% apresentaram qualidade excelente. Com a implantação do controle de qualidade, por meio da utilização do posicionador radiográfico, do processamento químico controlado e da técnica da bissetriz, a porcentagem de radiografias inaceitáveis baixou para 39%, enquanto 56% foram consideradas aceitáveis e 5% apresentaram qualidade excelente.

Contudo, ao contrário das radiografias convencionais de pobre qualidade que não permitem ajustes na imagem obtida, na radiografia digital podemos melhorá-la com o ajuste do contraste e brilho. Esta alternativa tem sido considerada de grande impor-

tância no momento da interpretação, pois reduz a necessidade de repetição das tomadas radiográficas (Sanderink¹⁴, 1993; Wenzel & Grondahl¹⁵, 1995).

Os dados deste estudo demonstram que os valores de CADs, obtidos na análise das radiografias nas três versões de imagem, apresentaram alta correlação entre a imagem original e as imagens em negativo e colorida (Tabela 2). A correlação entre as medidas obtidas nas radiografias original e colorida foi de 0,97. Por sua vez, a correlação entre as medidas obtidas nas radiografias original e em negativo foi de 0,91.

Quando analisamos os três tipos de imagem, comparados ao valor do CRD, podemos observar que as correlações obtidas foram semelhantes para todas as imagens (Tabela 2). Enquanto a correlação mais alta foi observada entre a medida real do dente e o comprimento aparente obtido na imagem

colorida (0,78), a menor correlação foi observada na imagem em negativo (0,71). Uma correlação de 0,76 foi obtida entre a imagem original e o valor do CRD.

A semelhança entre as medidas obtidas nos três tipos de imagem analisadas indica que o tratamento da imagem não interfere na determinação da odontometria de dentes decíduos. Assim, podemos afirmar que a imagem original, tanto quanto a imagem colorida e em negativo apresentaram a mesma associação com relação ao CRD, podendo, então, ser utilizadas para a determinação da odontometria de dentes decíduos.

Os resultados das medidas de comprimento de dente por nós avaliadas não se comportaram da mesma maneira que medidas de lesões periradiculares. Scarfe et al.¹⁵ (1999) observaram que a radiografia colorida foi significativamente menos exata do que a original, quando compararam o comprimento aparente das lesões aos valores de comprimento real das mesmas, obtidos nas impressões feitas durante a cirurgia parendodôntica.

No que concerne à utilização da imagem em negativo, esta tem apresentado desempenhos distintos tanto na visibilidade da ponta de limas endodônticas (Leddy et al.¹², 1994; Ellingsen et al.⁴³, 1995; Gartemberg et al.⁶, 1997), como na odontometria de dentes permanentes (Griffiths et al.⁹, 1992; Hedrick et al.³, 1994).

Hedrick et al.³ (1994) não encontraram diferença estatisticamente significativa entre as imagens originais com ajuste de contraste e brilho e imagens em negativo na odontometria de dentes permanentes de cadáveres humanos. Resultados semelhantes também foram clinicamente observados por Gartemberg et al.⁶ (1997), que não encontraram diferença entre as radiografias digital original e em negativo, quando avaliaram a visibilidade das imagens do comprimento de trabalho endodôntico.

Assumindo que o erro de $\pm 1,0$ mm nos valores de odontometria obtidos com relação ao CRD seja considerado clinicamente aceitável, utilizamos os resultados obtidos para os 3 tipos de imagem para analisar o grau de precisão das medidas obtidas. Tal limite foi estipulado baseado nos relatos de Troutman & Reisbick²⁰ (1982) que recomendam a ins-

trumentação do canal radicular de dentes decíduos de 2 a 3 mm aquém do ápice e seguindo o princípio de odontometria de Ingle¹⁰ (1957) que determina a subtração de 3 mm do CAD, prevenindo possíveis distorções da imagem radiográfica. Deste modo, um erro de até ± 1 mm ainda nos asseguraria a manipulação do canal radicular dentro dos limites de segurança. A análise estatística demonstrou que a proporção de resultados aceitáveis foi de 73% para as medidas obtidas na imagem original, 68% para as obtidas na imagem colorida, e, a imagem em negativo, apresentou um menor desempenho com apenas 59% de concordância.

A exatidão das medidas de comprimento de trabalho endodôntico obtidas na radiografia digital foi estudada por Griffiths et al.⁹ (1992) utilizando dentes unirradulares permanentes montados em blocos de cera. Os resultados mostraram que 80,7% das medidas estavam dentro do limite de erro de 0,5 mm na versão em negativo e somente em 67,6% na imagem original, o que difere dos resultados por nós encontrados para as radiografias originais, que apresentaram melhor desempenho.

Em nosso trabalho, quando analisamos a diferença entre o CRD e os valores encontrados na imagem original observamos que a diferença variou entre -1,10 e 2,45 mm. Para a imagem em negativo encontramos uma variação de -1,30 e 2,55 mm. Já para a imagem colorida, foi de -0,80 e 2,35 mm. Griffiths et al.⁹ (1992) observaram que as radiografias digitais, particularmente as originais, foram as menos exatas, pois além de apresentarem erros de até 4 mm, ainda foram de difícil leitura.

Leddy et al.¹² (1994) não observaram diferença estatística entre as imagens digitais original e em negativo na determinação do comprimento de limas endodônticas inseridas em canais radiculares de dentes permanentes posicionados em maxilas e mandíbulas de crânios secos. Quando comparadas à radiografia convencional, o estudo "in vitro" realizado por Ellingsen et al.⁴ (1995) mostrou que a imagem digital em negativo foi estatisticamente igual à radiografia convencional com filme de velocidade D e superior ao de velocidade E.

Conseguiram em estudo clínico uma precisa identificação da ponta da lima em 77% das imagens em negativo (Ellingsen et al.⁴, 1995).

O uso da radiografia digital vem crescendo nos últimos anos nas clínicas odontológicas. A validação da sua aplicação tem sido demonstrada em várias pesquisas (Shearer et al.¹⁸, 1990; Griffiths et al.⁹, 1992; Sanderink¹⁴, 1993; Hedrick et al.³, 1994; Leddy et al.¹², 1994; Ellingsen et al.⁴³, 1995; ShROUT et al.¹⁷, 1996; Gartemberg et al.⁶, 1997; Scarfe et al.¹⁵, 1999; Basso¹, 2000; Gonçalves⁷, 2000).

Nossos resultados comprovam que os três tipos de tratamento de imagem avaliados apresentaram qualidade para o diagnóstico semelhante, durante a realização da odontometria de dentes decíduos.

CONCLUSÕES

1. As radiografias analisadas em imagens originais, coloridas e em negativo apresentaram boa correlação entre elas e com o comprimento real do dente.
2. O tratamento da imagem digital para as formas em negativo e colorida pode ser utilizado na determinação da odontometria de dentes decíduos com a mesma qualidade de diagnóstico.

ABSTRACT

Image treatment in digital radiographs has been considered an improvement in diagnostic quality. The purpose of this in vivo study was to evaluate the odontometry obtained in computed dental radiography in original form, color and negative conversion. Odontometry was measured in these images by electronic ruler and compared to actual tooth length. Statistical analysis showed a good correlation among the three image types and with actual tooth length. The authors concluded that treatment image can be applied resulting in the same diagnostic quality.

KEYWORDS

Radiography dental digital; odontometry; tooth decíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BASSO, M.D. Avaliação da efetividade da radiografia digital em odontometria de dentes deciduos. 2000. 125p. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
2. BURGER, C.L. et al. Direct digital radiography versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals. *J. Endod.*, Baltimore, v.25, n.4, p.260-263, Apr. 1999.
3. CEDERBERG, R.A. et al. Endodontic working length assessment: comparison of storage phosphor digital imaging and radiographic film. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, St. Louis, v.85, n.3, p.325-328, Mar. 1998.
4. ELLINGSEN, M.A.; HARRINGTON, G.W.; HOLLENDER, L.G. Radiovisography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination part I. in vitro evaluation. *J. Endod.*, Baltimore, v.21, n.6, p.326-331, June 1995.
5. ELLINGSEN, M.A.; HOLLENDER, L.G.; HARRINGTON, G.W. Radiovisography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination II. in vivo evaluation. *J. Endod.*, Baltimore, v.21, n.10, p.516-520, Oct. 1995.
6. GARTENBERG, J. et al. Comparison of measurement length as determined by conventional radiography and computed dental radiography. *J. Endod.*, Baltimore, v.23, n.4, p.256, May 1997. (Abstract).
7. GONÇALVES, M.A. Avaliação da efetividade da radiografia digital na determinação da profundidade da lesão de cárie occlusal em molares deciduos. 2000. 129p. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
8. GRIFFITHS, H.M. et al. Comparison of three imaging techniques for assessing endodontic working length. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.25, n.6, p.279-287, Nov. 1992.
9. HEDRICK, R.T. et al. Radiographic determination of canal length: direct digital radiography versus conventional radiography. *J. Endod.*, Baltimore, v.20, n.7, p.320-326, July 1994.
10. INGLE, J.I. *Endodontics*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1967, 54p. apud LEAL, J. M. Preparo biomecânico dos canais radiculares: meios mecânicos - instrumentação. In: LEONARDO, M.R., LEAL, J.M., SIMÕES FILHO, A.P. *Endodontia: tratamento de canais radiculares*. São Paulo: Panamericana, 1982. cap. 15, p.215-237.
11. KULLENDORFF, B.; NILSSON, M.; ROHLIN, M. Diagnostic accuracy of direct digital dental radiography for the detection of periapical bone lesions. Overall comparison between conventional and direct digital radiography. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, St. Louis, v.82, n.3, p.344-350, Sept. 1996.
12. LEDDY, B.J. et al. Interpretation of endodontic file lengths using Radiovisography. *J. Endod.*, Baltimore, v.20, n.11, p.542-555, Nov. 1994.
13. RUSHTON, V.E.; HORNER, K. The impact of quality control on radiography in general dental practice. *Br. Dent. J.*, London, v.179, n.7, p.254-261, Oct. 1995.
14. SANDERINK, G. Imaging: new versus traditional technological aids. *Int. Dent. J.*, Guildford, v.43, n.4, p.335-342, Aug. 1993.
15. Scarfe, W.C. et al. In vivo accuracy and reliability of color-coded image enhancements for the assessment of periradicular lesion dimensions. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, St. Louis, v.88, n.5, p.603-611, Nov. 1999.
16. SHEARER, A.C.; HORNER, K.; WILSON, N.H.F. Radiovisography for imaging root canals: an in vitro comparison with conventional radiography. *Quintessence Int.*, Berlin, v.21, n.10, p.789-794, Oct. 1990.
17. SHROUT, M.K. et al. Digital enhancement of radiographs: can it improve caries diagnosis? *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 127, n.4, p.469-473, Apr. 1996.
18. TONHEIRO, M.P.O. Estado comparativo da imagem radiográfica convencional e digital para avaliação de desenvolvimento dentário. 1999. 105p. Tese (Doutorado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
19. TOSONI, G.M. Qualidade diagnóstica das imagens radiográfica convencional e digital da cárie dentária. 1998. 175p. Tese (Doutorado em Diagnóstico Bucal) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru.
20. TROUTMAN, K. C.; REISBICK, M.H. Pulp therapy. In: STEWART, R.E. et al. *Pediatric dentistry: scientific foundations and clinical practice*. Toronto: Mosby, 1982. p.908-917.
21. VERSTEEG, C.H. et al. Estimating distances on direct digital images and conventional radiographs. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v.128, n.4, p.439-443, Apr. 1997.
22. WENZEL, A.; GRONDAHL, H.-G. Direct digital radiography in the dental office. *Int. Dent. J.*, Guildford, v.45, n.1, p.27-34, Feb. 1995.
23. WENZEL, A.; HINTZE, H. Perception of image quality in direct digital radiography after application of various image treatment filters for detectability of dental disease. *Dentomaxillofac. Radiol.*, Houndmills, v. 2, n.3, p.131-134, Aug. 1997.
24. WENZEL, A. et al. Radiographic detection of occlusal caries in noncavitated teeth: a comparison of conventional film radiographs, digitized film radiographs e radiovisography. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.72, n.5, p.621-626, Nov. 1991.
25. WHITE, S.C.; YOUN, D.C. Comparative performance of digital and conventional images for detecting proximal surface caries. *Dentomaxillofac. Radiol.*, Houndmills, v.26, n.1, p.32-38, Jan. 1997.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Maria Daniela Basso
Rua Mato Grosso 1680, ap. 602 - CEP: 85812-020 Centro Cascavel-PR
Fone: (45) 222-5046 / 322-1866 / 9101-4636
e-mail: mdbasso@uol.com.br

MB Odontologia
Estética

Maria Beatriz R. G. de Oliveira
CD. Etp. CRO-1429

Fones (62) 223 1222 - 521 3200 - Fax (62) 223 5228

Av. Prof. Alfredo de Castro, nº 31 - St. Oeste
(Antiga Av. B) Goiânia - GO - CEP: 74110-030
e-mail: teggae@zaz.com.br

Ortodontia e
Ortopedia Facial
rubens rodrigues tavares

CRO-GO 2363

Tel: (62) 215-8182
(62) 215-8210

Rua 06 nº 370, Ed. Empire Center
Sala 907, St. Oeste - Goiânia - GO
rubensartavares@uol.com.br