

ESTUDO COMPARATIVO DAS ESTRUTURAS DA MANDÍBULA UTILIZANDO RADIOGRAFIAS E RADIOVISIOGRAFIAS

Simone Helena Gonçalves de OLIVEIRA*
Horácio FAIG-LEITE*
Luis César de MORAES**
Júlio Cezar de Melo CASTILHO**

- **RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi comparar in vivo as estruturas anatômicas da mandíbula, utilizando imagens radiográficas convencionais e a radiovisiografia. Cada paciente foi submetido a dois tipos de exames – radiográfico, com filme convencional, e radiovisiográfico. Examinou-se um hemiarco inferior direito de cada paciente, sendo realizado um total de quatro tomadas radiográficas e quatro a cinco tomadas radiovisiográficas. As radiografias de cada paciente foram analisadas em um negatoscópio juntamente com as respectivas radiovisiografias no monitor do RVG. A seguir foi preenchido um quadro de acordo com a análise por meio de códigos que classificam as imagens. Utilizou-se o teste X^2 de McNemar^(†) ao nível de 5% de significância, concluindo-se que não houve diferença entre os dois métodos. Durante o manuseio dos aparelhos, observou-se que o tamanho e a falta de flexibilidade do sensor intra-oral utilizado pelo RVG dificulta a realização do exame de algumas regiões. O RVG tem como vantagens sobre o método radiográfico convencional o menor tempo de exposição, a imagem rápida no monitor e os recursos de manipulação de imagem que o aparelho oferece; enquanto a radiografia convencional tem como vantagem sobre o RVG o arquivo dos dados, uma vez que a impressão em papel especial do RVG perde a nitidez obtida no monitor. Isto porque o papel torna-se velado na presença de calor,

* Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

** Departamento de Cirurgia, Periodontia e Radiologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

o que não ocorre com a película radiográfica arquivada que sofreu adequada revelação e fixação.

- PALAVRAS-CHAVE: Radiovisiografia; radiografia dentária.

Introdução

As modalidades de radiografias dentais convencionais têm necessidade de melhoria no que se refere a qualidade da imagem obtida, dose de radiação, tempo na produção da imagem e armazenamento desta. A tecnologia digital é a mais nova fronteira alcançada pela radiologia odontológica.

O Radiovisography ou RVG (Figura 1) foi introduzido recentemente como uma alternativa para as radiografias intra-orais convencionais, sendo um sistema digital de imagem rápida que utiliza um sensor intra-oral no lugar do filme radiográfico, e que pode produzir imagens periapicais aceitáveis, com baixa dose de radiação. Pesquisas têm sido desenvolvidas com o aparelho em várias áreas da odontologia; a dentística tem concentrado seus estudos na eficiência do RVG para a detecção de cáries;^{3, 12, 19} a odontopediatria preocupou-se com a aceitação por parte das crianças em relação ao sensor intra-oral;¹⁰ a periodontia estudou a imagem de lesões ósseas;^{13, 21} a ortodontia preocupou-se em analisar os defeitos no esmalte proximal provocados por bandas ortodônticas.⁹ No entanto, a maior parte dos estudos vem sendo desenvolvida pela endodontia, principalmente para a avaliação do comprimento do canal radicular, visualização de limas, detecção de lesões endodônticas em estágios precoces e detecção de canais acessórios e laterais.^{1, 2, 5, 6, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 20}

Estudos *in vitro* são de valores limitados por não estarem dentro do contexto real da aplicação do RVG como a influência de dispersão da radiação ou a diferença na densidade óssea encontrada na manipulação clínica de pacientes, que pode dar-se devido ao padrão do trabeculado ósseo, esclerose, ou estruturas anatômicas, tais como o processo zigomático ou a linha oblíqua. O objetivo deste trabalho foi comparar *in vivo* as estruturas anatômicas da mandíbula, utilizando imagens radiográficas convencionais e a radiovisiografia.

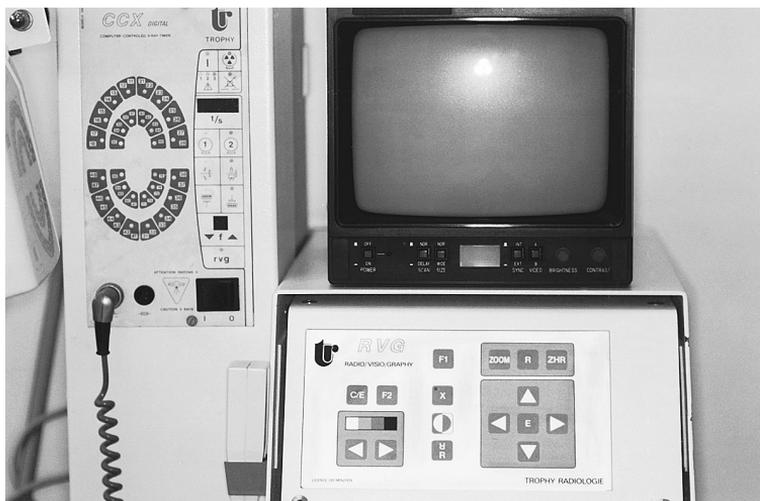


FIGURA 1 – Conjunto que compõe o aparelho Radiovisiography.

Material e método

Foram selecionados 50 alunos da Faculdade de Odontologia do Campus de São José dos Campos – UNESP, tendo como requisito principal a presença de todos os dentes inferiores. Cada paciente foi submetido a dois tipos de exames: radiográfico com filme convencional e radiovisiográfico. Examinou-se um hemiarco inferior direito de cada paciente, sendo realizado um total de quatro tomadas radiográficas e quatro a cinco tomadas radiovisiográficas. Os exames foram feitos segundo as normas da Comissão de Ética em Pesquisa, e os pacientes, após serem esclarecidos, autorizaram a sua realização.

Utilizou-se para o exame radiográfico convencional um aparelho de raios X (Dabi Atlante – Spectro 70X), cujo gerador foi operado a 70 Kvp e 8 mA, filme periapical Ektaspeed e posicionador tipo cone indicador modelo Han-Shin. Os exames foram realizados com distância foco-filme de 40 cm, técnica periapical do paralelismo com cone longo e tempo de exposição de 0,5 a 1,0 segundo dependendo da região mandibular. Revelação e fixação foram feitas manualmente, de acordo com as recomendações do fabricante.

Os exames radiovisiográficos também foram realizados com a técnica periapical do paralelismo com cone longo e distância foco-receptor de 40 cm, e posicionador do RVG para o uso do sensor intra-oral no

local do filme radiográfico (Figura 2). O tempo de exposição foi selecionado automaticamente pelo temporizador eletrônico do aparelho, de acordo com a região a ser radiovisiografada.

A imagem foi visualizada e analisada no monitor do RVG (Figura 3)

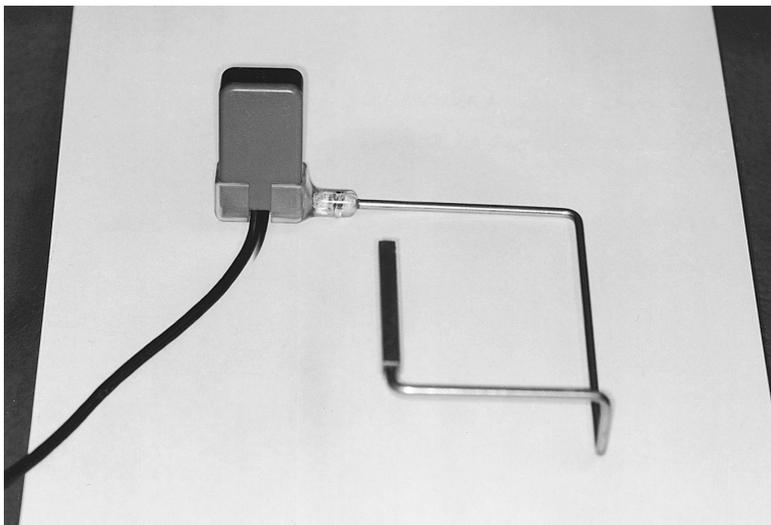


FIGURA 2 – Posicionador e sensor intra-oral do RVG.

depois de ajustada, pois o contraste e o brilho foram ajustados subjetivamente até conseguirmos uma imagem ótima. O grau de intensificação (níveis de cinza) foi selecionado para cada caso, dando uma clareza de imagem subjetiva. Utilizaram-se, ainda, recursos como o zoom (Figura 4) e a conversão negativo/positivo, em que o que é radiopaco se torna radiolúcido e vice-versa (Figura 5).

As radiografias de cada paciente foram analisadas em um negatocópio juntamente com as respectivas radiovisiografias no monitor do RVG, e um quadro (Quadro 1) foi preenchido de acordo com a análise de cada amostra (raios X + RVG) por meio de códigos que classificam as imagens das estruturas anatômicas da mandíbula da seguinte maneira: ótima (O), boa (B), regular (R) e ruim (Ru).



FIGURA 3 – Exame no monitor do RVG.

Quadro 1 – Análise das amostras de cada paciente

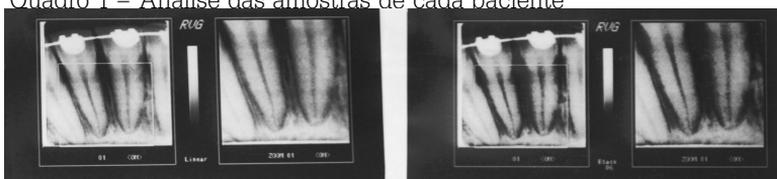


FIGURA 4 – Alteração nos níveis de cinza e zoom no monitor do RVG.

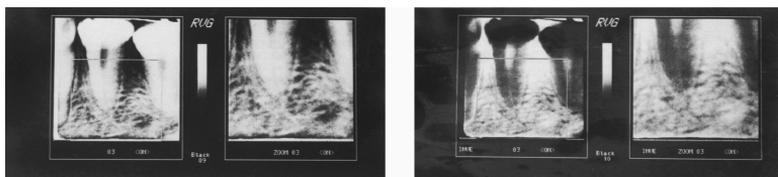


FIGURA 5 – Conversão negativo/positivo e zoom no monitor do RVG.

Paciente nº ____ Amostras	RX Convencional				RVG			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Esmalte								
Dentina								
Câmara pulpar								
Canal(is) radicular(es)								
Paciente nº ____ Amostras	RX Covencional				RVG			
Lâmina dura	1	2	3	4	1	2	3	4

Continuação

Nitidez do ápice radicular									
Osso cortical e medular									
Forame mentoniano									
Espinha mentoniana									
Canal mandibular									
Outros achados									

Após a análise das amostras de cada paciente, as radiografias foram colocadas em uma cartela devidamente identificadas (Figura 6) e seu exame radiovisiográfico foi impresso em papel especial.

Resultado e discussão

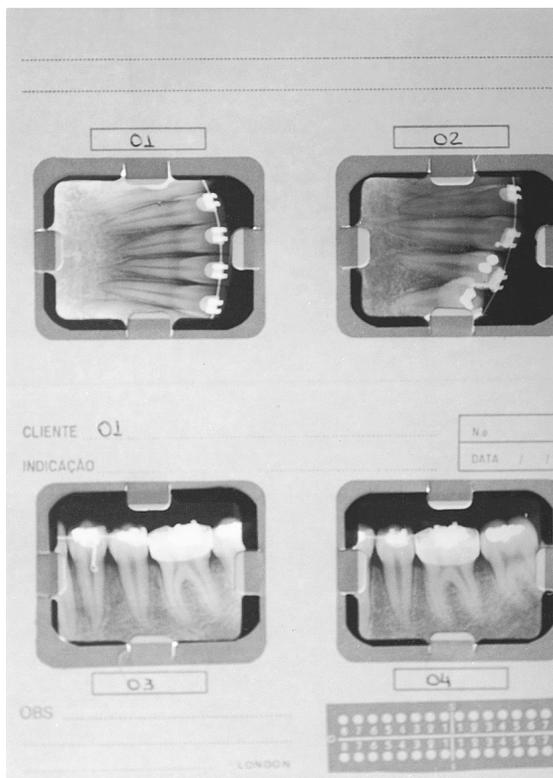


FIGURA 6 – Cartela com as radiografias convencionais.

Na análise dos exames realizados, não foi necessária a aplicação dos códigos regular (R) e ruim (Ru), somente a dos códigos ótimo (O) e bom (B) e em algumas regiões não foi possível visualizar alguns acidentes anatômicos utilizando o código não-visualizado (-).

Após todos os exames realizados e os quadros de códigos preenchidos, as estruturas da mandíbula foram avaliadas utilizando-se o resultado do teste X^2 de McNemar^(†) ao nível de 5% de significância para verificar se houve mudança significativa entre o uso dos métodos radiográfico convencional e a radiovisiografia (Quadro 2).

O teste de McNemar mostrou que não houve diferença significativa entre os dois métodos ($p < 0,05$) radiográfico convencional e radiovisiográfico para as estruturas anatômicas da mandíbula que foram analisadas, com exceção da espinha mentoniana visualizada ótimo (O) em 47 radiografias convencionais, boa (B) em 2, não tendo sido possível a visualização em 1 amostra, todas da região 1, que corresponde à região de incisivos. Já na radiovisiografia, visualizou-se ótimo (O) a espinha mentoniana em 41 amostras, boa (B) em 1, e em 8 amostras da região de incisivos não foi possível visualizá-la.

Quadro 2 – Resultado do teste X^2 de McNemar^(†) ao nível de 5% de significância

Categoria	Região	Método	Avaliação das imagens			Mudança*		
			Ótimo	Bom	Não-visualizado	Raios X para RVG		
						+	-	0
Esmalte / dentina	1	RX RVG	50 49	0 1	-	0	1	49
Esmalte / dentina	2/3/4	RX RVG	50 50	0 0	-	0	0	50
Câmara pulpar	1	RX RVG	50 49	0 1	-	0	1	49
Câmara pulpar	2/3/4	RX RVG	50 50	0 0	-	0	0	50
Canal(is) radicular(es)	1/2/3	RX RVG	50 50	0 0	-	0	0	50
Categoria	Região	Método	Avaliação das imagens			Mudança*		

Continuação

						Raios X para RVG		
			Ótimo	Bom	Não-visualizado	+	-	0
Canal(is) radicular(es)	4	RX RVG	49 50	1 0	-	1	0	49
Lâmina dura	1/2/3	RX RVG	50 50	0 0	-	0	0	50
Lâmina dura	4	RX RVG	49 50	1 0	-	1	0	49
Nitidez do ápice radicular	1	RX RVG	50 48	0 2	-	0	2	48 $X^2 = 0,50$ p = 0,479
Nitidez do ápice radicular	2/3	RX RVG	50 49	0 1	-	0	1	49
Nitidez do ápice radicular	4	RX RVG	49 50	1 0	-	1	0	49
Osso cortical e medular	1/2/3/4	RX RVG	49 50	1 0	-	0	0	50
Forame mentoniano	2	RX RVG	4 1	1 1	45 48	0	4	46 $X^2 = 2,25$ p = 0,133
Forame mentoniano	3	RX RVG	26 25	1 3	23 22	3	2	45 $X^2 = 0,00$ p = 1,000
Espinha mentoniana	1	RX RVG	47 41	2 1	1 8	1	8	41 $X^2 = 4,0$ p = 0,045
Canal mandibular	3	RX RVG	2 0	0 1	48 49	0	2	48 $X^2 = 0,50$ p = 0,479
Canal mandibular	4	RX RVG	11 15	3 3	36 32	7	2	41 $X^2 = 1,78$ p = 0,182

* + = melhoria; - = não melhoria; 0 = nenhuma mudança.

$$(\pm) \chi^2_{(df-1)} = \{[(+) - (-) - 1]^2 / (+) + (-)\}$$

Canal incisivo	2	RX RVG	1 0	1 1	48 49	0	2	48 $X^2 = 0,50$ p = 0,479
----------------	---	-----------	--------	--------	----------	---	---	------------------------------

Uma das grandes vantagens do RVG é a quantidade de radiação necessária para a obtenção de imagens clinicamente aceitáveis. Horner et al.⁴ mostraram em seu estudo que o RVG requer somente 23% da radiação utilizada na técnica convencional. Soh et al.¹⁸ concordam relatando que o RVG requer 22,3% da radiação necessária para a técnica

convencional. O RVG é indicado por autores como Shearer et al,¹⁷ Leddy et al.,⁶ Yokota et al.,²⁰ Ellingsen et al.,¹ Ong & Pitt Ford⁸ para a realização de tratamento endodôntico, devido à baixa dose de radiação aliada ao número de tomadas necessárias para o tratamento endodôntico. Nós concordamos com os autores, apesar da dificuldade inerente ao tamanho e à falta de flexibilidade do sensor intra-oral, quando utilizado com isolamento absoluto.

Durante exames utilizando o sensor intra-oral do RVG, tivemos alguma dificuldade na realização das tomadas nas regiões de canino e primeiro pré-molar, em razão de estes dentes estarem localizados na região de curvatura do arco inferior e o sensor não possuir nenhuma flexibilidade. Entretanto, o uso do sensor é extremamente simples e bastante viável para a realização dos exames. Russell & Pitts¹⁰ concordaram com a facilidade do uso do RVG após o utilizarem no departamento odontológico de um hospital pediátrico, onde questionários foram aplicados a 28 crianças entre 7 e 18 anos e ao operador que manuseou o sensor intra-oral. Das 28 crianças, 24 relataram que o procedimento é confortável, 3 disseram que era um pouco desconfortável e 1 que era muito desconfortável. Horner et al.⁴ e Soh et al.¹⁸ concordam que a falta de flexibilidade do sensor é um problema associado ao RVG, como também o tamanho limitado da superfície sensível deste, que aumenta o número de tomadas para registrar a mesma região de uma radiografia convencional. Outra característica bastante relevante na utilização do RVG na endodontia é a obtenção da imagem rápida, não sendo necessário o processo de revelação e fixação, o que diminui o tempo do tratamento.

Concordamos com os estudos *in vitro* de Russell & Pitts,¹² que sugerem que as videocópias da radiovisiografia possuem uma sensibilidade mais baixa do que as radiografias convencionais com filme. As videocópias são utilizadas com muita frequência por constituírem o principal método de arquivo de imagens radiovisiográficas, a menos que se utilize um microcomputador compatível para o armazenamento das imagens.

Mouyen et al.⁷ afirmam em seu trabalho que o RVG possui uma resolução menor que o filme convencional periapical, porém essa diferença da resolução é superada com os recursos eletrônicos de tratamento da imagem. Concordamos com os autores, pois os recursos de manipulação de imagem facilitam muito a visualização, principalmente o zoom parcial da imagem, a conversão negativo/positivo e o zoom de alta resolução (ZHR).

Yokota et al.²⁰ afirmam que a manipulação dos níveis de cinza ou contraste é uma característica visual importante para o clínico avaliar mudanças na estrutura óssea, o que agora é possível com a radiografia digital.

Na grande maioria dos estudos de comparação entre o RVG e o filme convencional, como no presente estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas imagens.

Assim, temos como principais vantagens do RVG sobre o método radiográfico convencional um menor tempo de exposição, a imagem rápida no monitor e os recursos de manipulação de imagem que o aparelho oferece.

As desvantagens do sistema incluem limitações pelo tamanho e falta de flexibilidade do sensor intra-oral, perda de resolução da imagem do RVG do monitor para a videocópia e o velamento. O velamento poderá ocorrer se, durante a armazenagem, a videocópia for exposta a calor intenso.

Conclusão

Após a análise dos resultados, fornecidos pelos exames realizados com o Raios X convencional e o RVG, concluímos que não houve diferença estatisticamente significativa na visualização da maioria dos acidentes anatômicos da mandíbula, utilizando o método radiográfico convencional e o radiovisiográfico.

OLIVEIRA, S. H. G. de. et al. Comparative study of the structures of the mandible, using the radiography and the radiovisiography. *Rev. Odontol. UNESP* (São Paulo), v.30, n.2, p.173-184, 2001.

- **ABSTRACT:** The objective of this work was to compare in vivo the anatomic structures of the mandible, making use of conventional radiographic images and radiovisiography. Each patient went under two kinds of exams, a radiographic one with conventional film and a radiovisiographic one. An inferior right hemi-arch was examined in each patient, therefore four radiographic shots and four to five radiovisiographic shots were done. The radiographies of each patient were analysed in a view box together with the radiovisiographies of the same patient in the RVG monitor and a chart was filled out according to the analysis through the codes that classify the images.

Using the X^2 test, of McNemar⁽⁺⁾, to the level of 5% of significance, we concluded there was no difference between the two methods. During the handling of the equipment we observed that the size and the lack of flexibility of the intra-oral sensor RVG used by the makes the execution of the exam difficult in some regions. The has some advantages over the conventional radiographic method such as shorter exposition time, a fast image on the monitor and the handling of image. The conventional radiography has as an advantage over the RVG the data filing because the printing on RVG special paper loses the distinctness obtained on the monitor and the paper becomes darkened in the presence of heat. This doesn't occur with the radiographic pellicle that has had proper developing and fixing.

- KEYWORDS: Radiovisiography; dental radiography.

Referências bibliográficas

- 1 ELLINGSEN, M. A., HARRINGTON, G. W., HOLLENDER, L. G. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination. Part 1: in vitro evaluation. J. Endod. (Chicago), v.21, n.6, p.326-31, June 1995.
- 2 ELLINGSEN, M. A., HOLLENDER, L. G., HARRINGTON, G. W. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination. II. In vivo evaluation. J. Endod. (Chicago), v.21, n.10, p.516-20, Oct. 1995.
- 3 HINTZE, H., WENZEL, A., JONES, C. In vitro comparison of D and E speed film radiography, RVG, and visualix digital radiography for the detection of enamel approximal and dentinal occlusal caries lesions. Caries Res. (Basel), v.28, n.5, p.363-7, 1994.
- 4 HORNER, K. et al. Radiovisiography: an initial evaluation. Br. Dent. J. (London), v.168, n.6, p.244-8, Mar. 1990.
- 5 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.344-50, Sept. 1996.
- 6 LEDDY, B. J. et al. Interpretation of endodontic file lengths using radiovisiography. J. Endod. (Chicago), v.20, n.11, p.542-5, Nov.1994.
- 7 MOUYEN, F. et al. Presentation and physical evaluation of RadioVisioG-raphy. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. (St. Louis), v.68, n.2, p.238-42, Aug. 1989.

- 8 ONG, E. Y., PITT FORD, T. R. Comparison of radiovisiography with radiographic film in root length determination. *Int. Endod. J. (Oxford)*, v.28, n.1, p.25-9, Jan. 1995.
- 9 REICHL, P. et al. RVG-S, VIXA, and Ektaspeed film in detection of proximal enamel defects under orthodontic bands. *Angle Orthod. (Appleton)*, v.66, n.1, p.65-72, 1996.
- 10 RUSSELL, M., PITTS, N. B. Radiovisiography a preliminary subjective assessment in a hospital paediatric dentistry department. *Int. J. Paediatric Dent. (Oxford)*, v.3, n.2, p.77-82, June 1993.
- 11 _____. Radiovisiography: an update. *Dent. Update (Guildford)*, v.20, n.4, p.141-4, May 1993.
- 12 _____. Radiovisiographic diagnosis of dental caries: initial comparison of basic mode videoprints with bitewing radiography. *Caries Res. (Basel)*, v.27, n.1, p.65-70, 1993.
- 13 RUSSELL, M., ALLAN, C. J., PITTS, N. B. Radiovisiographic vs conventional radiography evaluation of periodontal disease in vivo. *J. Dent. Res. (Washington)*, v.71, sp. iss., p.697, 1991. (Abstract 1449).
- 14 SANDERINK, G. C. H. et al. An roc study on the effect of image quality in determining root canal length a comparison of rvg, visualix and ektaspeed film. *Dentomaxillofac. Radiol. (Oxford)*, v.21, n.4, p.222, Nov. 1992.
- 15 SCARFE, W. C., FANA, C. R., FARMAN, A. G. Radiography detection of accessory/lateral canals: use of RadioVisioGraphy and hypaque. *J. Endod. (Chicago)*, v.21, n.4, p.185-90, Apr. 1995.
- 16 SHEARER, A. C., HORNER, K., WILSON, N. H. Radiovisiography for imaging root canals: an in vitro comparison with conventional radiography. *Quintessence Int. (New Malden)*, v.21, n.10, p.789-94, Oct. 1990.
- 17 _____. Radiovisiography for length estimation in root canal treatment: an in vitro comparison with conventional radiography. *Int. Endod. J. (Oxford)*, v.24, n.5, p.233-9, Sept. 1991.
- 18 SOH, G., LOH, F. C., CHONG, Y. H. Radiation dosage of a dental imaging system. *Quintessence Int. (New Malden)*, v.24, n.3, p.189-91, Mar. 1993.
- 19 WENZEL, A. et al. Radiographic detection of occlusal caries in noncavitated teeth. A comparison of conventional film radiographs, digitized film radiographs, and RadioVisioGraphy. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. (St. Louis)*, v.72, n.5, p.621-6, Nov. 1991.
- 20 YOKOTA, E. T. et al. Interpretation of periapical lesion using RadioVisio Graphy. *J. Endod. (Chicago)*, v.20, n.10, p.490-4, Oct. 1994.
- 21 YOUNG, S. J. et al. Quantitative analysis of periodontal defects in a skull model by subtraction radiography using a digital imaging device. *J. Periodontol. (Chicago)*, v.67, n.8, p.763-9, Aug. 1996.