

# AVALIAÇÃO DE DOIS MÉTODOS RADIOGRÁFICOS (ANALÓGICO E DIGITAL) NA DETECÇÃO DE BOLHAS EM RESINA COMPOSTA *IN VITRO*

## EVALUATION OF TWO METHODS RADIOGRAPHIC (ANALOG AND DIGITAL) DETECTION OF COMPOSITE RESIN BUBBLES *IN VITRO*

FABIOLA CONCEIÇÃO RODRIGUES<sup>1</sup>, RAFAELA ZAMPAR MONTANA<sup>2</sup>, VANESSA RODRIGUES NASCIMENTO<sup>3</sup>, ELOISA DE PAULA<sup>4</sup>, LUIZ FERNANDO TOMAZINHO<sup>5\*</sup>

1. Acadêmica do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Paranaense sede Umuarama; 2. Acadêmica do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Paranaense sede Umuarama; 3. Professora da disciplina de Diagnostico Bucal da Universidade Paranaense sede Umuarama; 4. Professora da disciplina de Dentística restauradora da Universidade Paranaense sede Umuarama; 5. Professor da disciplina de Endodontia da Universidade Paranaense sede Umuarama.

\* Rua Inajá,3569, apartamento 42- Umuarama –Paraná-Brasil- CEP: 87501-160. [tomazinho@unipar.br](mailto:tomazinho@unipar.br)

Recebido em 25/11/2013. Aceito para publicação em 20/12/2013

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar dois métodos radiográficos (analógico e digital) na detecção de bolhas em resina composta *in vitro*, alternando os tempos de manipulação do material antes da fotopolimerização. Foram confeccionados 200 corpos de prova com resina composta (Fill Magic- vigodente) em uma matriz metálica bipartida com orifícios padronizados com 2 mm de profundidade e 5mm de diâmetro, distribuídos em 5 grupos iguais. Grupo 21 segundos, 18 segundos, 15 segundos, 12 segundos e 9 segundos. Previamente a fotopolimerização o operador teve disponível um tempo para inserção e manipulação da resina composta em incremento único, sendo realizada da mesma forma em todos os grupos alternado apenas o tempo, sendo 21, 18, 15, 12, 9 segundos, respectivamente. Após a confecção destes, os mesmos foram radiografados pelo método digital e analógico e as imagens avaliadas em ambientes apropriados, verificando a presença de bolhas consideradas como imagens radiolúcidas presentes nos corpos de prova. Para a comparação entre estes dois métodos radiográficos foi realizado o teste T de Student, e para entre os tempos de inserção e manipulação prévia a fotopolimerização foi utilizado o teste ANOVA 1 critério. Para o tempo de 12 e 9 segundos o método digital detectou uma média de bolhas de  $3,1 \pm 1,7$  e  $4,0 \pm 2,5$  respectivamente, sendo mais eficaz na detecção de bolhas, quando comparado ao método analógico que apresentou resultados de  $1,8 \pm 1,3$  e  $2,1 \pm 1,5$  nos mesmos tempos anteriores. Os demais grupos não apresentaram diferenças estatísticas quando comparados os dois métodos. Neste estudo *in vitro* o método de imagem digital quando comparado ao analógico foi mais eficaz na detecção de bolhas em resina composta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Método digital, método analógico, bolhas.

### ABSTRACT

The aim of this study was to compare two radiographic methods (analog and digital) to detect bubbles in composite resin *in vitro*, alternating time handling the material prior to curing. 200 specimens with composite resin (Fill Magic - vigodente) were made in a split metallic matrix with standard 2 mm deep and 5 mm diameter holes, divided into 5 equal groups. Group 21 seconds, 18 seconds, 15 seconds, 12 seconds and 9 seconds. Prior to curing the operator had available time for insertion and manipulation in single increment of composite resin, and is performed similarly in all groups switched only time, being 21, 18, 15, 12, 9 seconds respectively. After making these, they were X-rayed by the digital and analog method and the images assessed in appropriate environments, verifying the presence of bubbles considered radiolucent images present in the specimens. To compare these two radiographic methods Student's T-test was performed, and between the times of insertion and manipulation prior to curing ANOVA 1 criterion was used. For the time of 12 and 9 seconds the digital method of bubbles detected an average of  $3.1 \pm 1.7$  and  $4.0 \pm 2.5$  respectively, being most effective in the detection of bubbles when compared to the analog method that results presented  $1.8 \pm 1.3$ ,  $2.1 \pm 1.5$  in the same earlier times. The other groups showed no statistical differences when comparing the two methods. In this *in vitro* study the method of digital image when compared to the analog was more effective in detecting bubbles in the composite.

**KEYWORDS:** Digital method, analog method, bubbles.

### 1. INTRODUÇÃO

Um grande número de estudos de acompanhamento longitudinal de restaurações em resina composta está à disposição da literatura e como ferramenta de avaliação

o exame clínico associado ao radiográfico digital ou analógico são utilizados<sup>1</sup>. Desta forma é extremamente importante que o processamento radiográfico o qual consiste em tornar a informação contida na imagem evidente ao observador/clínico, seja de ótima qualidade, facilitando a visualização da adaptação, contorno da restauração, possíveis recidivas de cárie, e, além disso, falhas que podem ocorrer durante a inserção, como bolhas<sup>2</sup>.

Os métodos de imagem digitais representam atualmente uma realidade na odontologia, estando presente nos consultórios odontológicos e permitindo uma melhor visualização de estruturas e objetos, compensando as possíveis falhas na distinção de densidade e contraste de tons de cinza das imagens analógicas<sup>3</sup>.

São utilizados dois sistemas básicos de aquisição de imagem: O CCD (charge couple device) o qual consiste em um sensor acoplado a um fio conectado diretamente em um computador e outro sistema que utiliza uma placa de sais de fósforo foto-estimulável, com tamanho e espessura semelhante aos receptores periapicais, onde a imagem é obtida através da utilização de um scanner a laser específico<sup>4</sup>.

Dentre as inúmeras vantagens do método digital radiográfico algumas se destacam como a ausência do processamento químico das imagens e a dose reduzida de exposição do paciente a radiação, uma vez que a sensibilidade dos receptores digitais é considerada maior quando comparados aos receptores radiográficos analógicos. Desta forma, caso os recursos dos métodos digitais forem utilizados corretamente, informações presentes em imagens radiográficas que poderiam passar despercebidas nos receptores convencionais terão maior probabilidade de serem detectadas<sup>5</sup>.

Frente a isto, a acurácia das radiografias digitais vem sendo confirmada através de várias aplicações clínicas, como no diagnóstico de cáries, odontometrias, avaliação de restaurações, detecção de lesões periapicais e diagnósticos de fraturas radiculares<sup>6,7,8,9,10,11</sup>.

O objetivo deste estudo *in vitro* foi à comparação entre o método radiográfico digital EXPRESS™ (INSTRUMENTARIUM DENTAL, Tuusula, Finland) e receptores analógicos E-speed (Timex 70 E- GNATUS - EQUIPAMENTOS MÉDICO-ODONTOLÓGICOS LTDA. Ribeirão Preto - SP - Brasil) na detecção de bolhas em corpos de prova de resina composta, confeccionados em matriz metálica, alternando os tempos de manipulação e inserção do material antes da fotopolimerização.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi Para realização da comparação entre os dois métodos radiográficos este estudo *in vitro* fora realizado a confecção de 200 corpos de prova com resina com-

posta Fill Magic (Vigodente, Coltene, Rio de Janeiro BR) cor A2, utilizando uma matriz metálica bipartida retangular com cinco orifícios circulares, padronizados de 2 mm de profundidade por 5 mm de diâmetros cada. Previamente ao preenchimento dos orifícios utilizou-se uma fina película de vaselina líquida (Quimidrol, Joinville SC, BR) aplicada com o auxílio de uma haste de algodão (Hastes flexíveis com pontas de Algodão, cotonetes Johnson e Johnson, São José dos Campos, SP, BR), para isolar a resina composta do metal e facilitar a remoção dos corpos de prova após a realização do experimento, em seguida a matriz metálica foi colocada sobre uma placa de vidro com uma tira de poliéster (K Dente Quimidrol, Joinville SC, BR) interposta entre esta e a matriz.

A resina composta foi inserida no interior do orifício em incremento único utilizando uma espátula Thompson número 6 (espátula de titânio nº 6, Prisma Instrumentos Odontológicos, Pirituba, SP, BR) com o tempo de manipulação controlado através do auxílio de um cronômetro digital. Após a inserção do material, colocou-se acima da matriz uma outra tira de poliéster. A seguir, aplicou-se a ponta ativa do fotopolimerizador diretamente sobre a tira de poliéster por 40 segundos. O aparelho a base de LED (Fotopolimerizador Odontológico Led DB686 D700 Wireless (sem fio) Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, BR) apresentava intensidade de luz de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

Após a fotoativação, os corpos de prova foram removidos cuidadosamente da matriz metálica e divididos em 5 grupos contendo 40 amostras em cada. Grupo 21 segundos, 18 segundos, 15 segundos, 12 segundos e 9 segundos, uma vez que a manipulação e inserção da resina composta foram realizadas da mesma forma em todos os grupos alternadas apenas o tempo prévio a fotopolimerização, sendo 21, 18, 15, 12, 9 segundos, respectivamente.

Para que não houvesse nenhuma alteração que comprometesse a qualidade dos corpos de prova, os mesmos foram retirados com cautela e armazenados em recipientes próprios envoltos por papel alumínio e armazenados a seco, separados por grupo de tempo.

As radiografias dos corpos de prova foram realizadas utilizando um aparelho de raios-X periapical (Timex 70 E- GNATUS - EQUIPAMENTOS MÉDICO-ODONTOLÓGICOS LTDA. Ribeirão Preto - SP - Brasil) com especificações de 70 Kvp e 8 m.a.

As imagens digitais foram obtidas através do sistema indireto de imagens EXPRESS™ (INSTRUMENTARIUM DENTAL, Tuusula, Finland) com o uso de placas de fósforo e um tempo de exposição de 0,2 segundos. Posteriormente foram processadas no scanner do próprio sistema.

Para as radiografias analógicas utilizaram-se receptores convencionais Kodak Ektaspeed Plus (Eastman

Kodak™ Co. Barueri, SP) 3X4, com um tempo de exposição de 0,5 segundos. O processamento das imagens foi realizado manualmente utilizando uma caixa de revelação através do método temperatura/tempo, sendo padronizado 1 minuto para o revelador (Eastman Kodak™ Co. Carestream Health, Inc. 150 Verona St, Rochester, New York 14608, Barueri, SP), 30 segundos para a lavagem com água intermediária, 10 minutos para fixação (Eastman Kodak™ Co. Carestream Health, Inc. 150 Verona St, Rochester, New York 14608, Barueri, SP) e 5 minutos de lavagem final em água corrente. Foram secadas em estufa e armazenadas em cartelas plásticas.

A avaliação das imagens foi realizada por dois acadêmicos do último ano de odontologia previamente calibrados e supervisionados por um professor da disciplina de radiologia, onde se buscaram imagens radiolúcidas presentes no corpo da resina composta, o que foi denominado de bolhas.

As ferramentas de contraste, brilho e aproximação do software Clini View™ (Dental Imaging Software) foram aplicadas para a avaliação das imagens digitais, utilizando computador específico e ambiente em penumbra. O tempo para observação não foi estipulado. Para a avaliação analógica foi utilizado negatoscópio em ambiente que também se apresentava em penumbra, sem um tempo estipulado para observação.

Em cada período, as duas técnicas radiográficas foram comparadas com o teste T-Student, através do Microsoft Office Excel 2007. Para cada técnica radiográfica, os cinco períodos foram comparados com Anova 1 critério, através do software BioStat 2009.

### 3. RESULTADOS

Os resultados do teste T – student e da análise de variância resultaram nos valores apresentados na tabela 1. Esta tabela apresenta a análise descritiva das médias e desvio padrão da quantidade de bolhas do método radiográfico digital e analógico.

Para comparação entre os métodos radiográficos foi utilizado o teste T- student, e os resultados demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos 21, 18,15, porém esta diferença é significativa nos grupos 12 e 9 segundos.

Os resultados do teste de Anova a um critério demonstraram não haver diferenças estatisticamente significante entre os grupos 21, 18, 15, 12 e 9 segundos quando analisamos a detecção de bolhas na radiografia digital. (P= 0,05)

Os resultados do teste Anova a um critério para avaliação da radiografia analógica na detecção de bolhas nos mais variados tempos sugeridos, encontrou que somente os Grupos 9 e 18 e foram estatisticamente diferente entre eles (P= 0,05)

**Tabela 1.** Comparação entre os métodos radiográfico digital e

analógico na detecção de bolhas presentes na resina composta. Comparação das médias e desvio padrão da quantidade de bolhas com a modificação dos tempos de inserção e manipulação da resina composta prévio a fotopolimerização.

Grupos	Radiografias digitais	Radiografias analógicas
21	2,8±2,3 A a	1,4±1,3 A ab
18	3,1±2,3 A a	1,0±1,0 A a
15	3,7±2,2 A a	1,8±1,3 A bc
12	3,1±1,7 A a	1,8±1,3 B bc
9	4,0±2,5 A a	2,1±1,5 B c

Comparações entre as técnicas radiográficas são válidas somente na mesma linha. Em cada período, as duas técnicas radiográficas foram comparadas com o teste T-Student e as diferenças são representadas por diferentes letras maiúsculas. Comparações entre os tempos são válidas somente na mesma coluna. Para cada técnica radiográfica, os cinco períodos foram comparados com Anova 1 critério ( =0.05) e as diferenças foram representadas por diferentes letras minúsculas.

### 4. DISCUSSÃO

Os receptores de imagens analógicos denominados também de filmes, foram por um período longo de tempo, únicos na radiografia odontológica, mesmo apresentando desvantagens, como a variação na qualidade na imagem final. Com a introdução de técnicas radiográficas digitais como o sistema direto ou CCD (charge – coupled device) e sistemas indiretos que utilizam placas de fósforo fotoestimuladas (PSP), muitos estudos estão sendo realizados com o objetivo de comparar e comprovar a eficácia destes métodos de imagens nas mais diversas áreas da odontologia<sup>5,7,8,10,11,12</sup>.

Em nossa pesquisa quando avaliados os corpos de prova com tempo de 21,18 e 15 segundos de inserção e manipulação prévios a fotopolimerização, observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os métodos radiográficos utilizados, concordando com<sup>7,10,12</sup> que em trabalhos distintos, porém com o mesmo objetivo que eram de determinar o comprimento do canal radicular pela distância da ponta de um instrumento endodôntico, alcançaram resultados similares quando compararam o método digital de imagem com as radiografias analógicas, assim como<sup>8,11</sup> que analisaram reabsorções ósseas e reabsorções internas, sendo estas realizadas em método *in vitro*.

A imagem digital apresentou superioridade quando comparada a convencional neste estudo nos grupos de 9 e 12 segundos. Este resultado parece estar associado ao tamanho e quantidade das bolhas, que para este tempo,

segundo os observadores eram múltiplas, de tamanhos variados concordando com<sup>10</sup> que encontraram resultados onde afirmam a superioridade dos métodos digitais na detecção de pequenas massas e grandes massas.

Versteeg, 1997<sup>2</sup>, atribui essa superioridade a possibilidade de ajustes da imagem digital, melhorando assim a nitidez dos limites estruturais, uma vez que a mesma consiste em pixels codificados por números, representando uma escala baixa de contraste, ou seja, uma grande diversidade de tons entre o branco e o preto. O tamanho destes pixels determinam a resolução e acurácia da imagem digital aumentando a capacidade de observação de pequenos objetos próximos uns aos outros.

Em nossos resultados quando analisamos a estabilidade na detecção de bolhas dos métodos de imagem, o método digital não apresentou diferença estatística nos diversos tempos, porém a radiografia analógica foi capaz de detectar mais bolhas conforme os tempos prévios a fotopolimerização foram diminuindo, isto parece acontecer, pois nestes corpos de prova as bolhas se mostraram mais grotescas, diferentemente das dos grupos com tempos mais longos, comprovando que a resolução espacial nas radiografias analógicas é inferior as digitais, uma vez que a mesma está intimamente relacionada às informações contidas na imagem e o grau de detalhes perceptíveis a visão humana

## 5. CONCLUSÃO

Concluimos que neste estudo *in vitro* o método de imagem digital quando comparado ao analógico foi mais eficaz na detecção de bolhas em resina composta.

A radiografia digital apresentou estabilidade na detecção de bolhas em todos os incrementos de resina composta realizados em diferentes tempos, ou seja, em todos os grupos. Já a radiografia analógica, as maiores quantidades de bolhas evidenciadas foram observadas em incrementos realizados em um menor tempo previamente a inserção da resina.

## REFERÊNCIAS

- [1] Marchini L, *et al*. Avaliação clínica e radiográfica de restaurações classe II de resina composta em pacientes aleatoriamente escolhidos, Rev Fac Odontol. 1999; 2(1):21-8.
- [2] Versteeg CH, Sanderink GCH, Van DER, Stelt PF. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry, J of Dentistry. 1997; 25:215-24.
- [3] Pereira ASR, *et al*. Análise dos níveis de cinza de 4 resinas compostas micro-híbridas utilizando um sistema de radiografia digital direto, Revista Odonto Ciência. 2005; 20(47):3-10.
- [4] Kashima I. Computed radiography with photostimulable phosphor in oral and maxillofacial radiology, Oral surgery oral Medicine oral pathology. 1995; 577-8.
- [5] Versteeg KH, *et al*. In vivo study of approximal caries depth on storage phosphor plate images compared with dental x-ray film, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997; 84:210-3.
- 6 Almeida SM, *et al*. Avaliação de três métodos radiográficos (periapical convencional, periapical digital e panorâmico) no diagnóstico de lesões apicais produzidas artificialmente, Pesqui Odontol Bras. 2001; 15(1):56-63.
- 7 Ilhan B, Akcay I, Dundar N. In vitro comparison of three different images receptors for determining the length of endodontic files, Journal of Dental Sciences. 2013; 1-6.
- 8 Kamburoglu K, *et al*. Comparison of conventional film with different digital and digitally filtered images in the detection of simulated internal resorption cavities-na ex vivo study in human cadaver jaws, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 105:790-7.
- 9 Toledano M, *et al*. Digital image analysis method to assess the performance of conventional and self – limiting concepts in dentine caries removal, J of Dentistry. 2013; 41: e31-e38.
- 10 Yoshiura K, *et al*. Assessment of image quality in dental radiography, part 2-Optimum exposure conditions for detection of small mass changes in 6 intraoral radiography Systems. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999; 87:123-9.
- 11 Borg E, *et al*. Film and digital radiography for detection of simulated root resorption cavities, Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1998; 86:110-4.
- 12 Bóscolo FN, *et al*. Estudo clínico comparativo da qualidade de imagem de três sistemas radiográficos digitais, filme E-speed e filme digitalizado, Pesqui Odontol Bras. 15(4):327-33.

