

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

BRUNA LUCIAN PETRY

AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE GUTA-PERCHAS OBTURADORAS EM  
ESPESSURAS INFERIORES ÀS RECOMENDADAS PELA ESPECIFICAÇÃO  
NÚMERO 57 DA ANSI/ADA.

Porto Alegre

2015

BRUNA LUCIAN PETRY

AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE GUTA-PERCHAS OBTURADORAS EM  
ESPESSURAS INFERIORES ÀS RECOMENDADAS PELA ESPECIFICAÇÃO  
NÚMERO 57 DA ANSI/ADA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de  
Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de  
Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Patricia Maria Poli Kopper  
Móra

Porto Alegre

2015

### CIP - Catalogação na Publicação

Petry, Bruna Lucian

Avaliação da radiopacidade de guta-perchas obturadoras em espessuras inferiores às recomendadas pela especificação número 57 da ANSI/ADA / Bruna Lucian Petry. -- 2015.

23 f.

Orientadora: Patrícia Maria Poli Kopper Móra.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Endodontia. 2. Meios de Contraste. 3. Guta-percha. 4. Radiografia. I. Móra, Patrícia Maria Poli Kopper, orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

À Prof<sup>a</sup>. Patrícia Maria Poli Kopper Móra, orientadora deste trabalho. Obrigada por me aceitar e acolher como aluna de iniciação científica, pelo apoio, ajuda e disponibilidade sempre.

Ao Prof. Augusto Bodanezi, meu primeiro orientador. Obrigada pelo convite para ingressar na Endodontia, pelo companheirismo, amizade e ajuda neste trabalho.

À cirurgiã-dentista, especialista e mestranda em Endodontia, Flávia Emi Baldasso, por tornar tudo mais leve e fácil. Obrigada pelo auxílio, ajuda e amizade em todos os momentos.

Aos mestres, Prof. Régis Burmeister dos Santos, Prof. João Ferlini Filho, Prof. Francisco Montagner, Prof<sup>a</sup>. Fabiana Grecca Villela, Prof<sup>a</sup>. Simone Bonato Luisi e Prof<sup>a</sup>. Renata Grazziotin, por transmitirem conhecimento e sempre que possível estarem presentes na minha formação.

À amiga e colega Letícia Vieira Koch pela parceria na execução prática deste trabalho e por torná-lo mais alegre.

A Marta Verena Lucian e Júlia Lucian Mendes por me acolherem e dividirem seu espaço comigo com tanto amor, por esses cinco anos. Serei grata sempre.

Aos meus pais e minha irmã, Maristela Lucian Petry, Marco Aurélio Petry e Fernanda Lucian Petry, pelo apoio incondicional, sacrifício e incentivo nesses cinco anos. Obrigada por tudo.

## RESUMO

PETRY, B. L. **Avaliação da radiopacidade de guta-perchas obturadoras em espessuras inferiores às recomendadas pela especificação número 57 da ANSI/ADA.** 2015. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

**Introdução:** Os cones de guta-percha apresentam considerável heterogeneidade química e constituem-se basicamente de componentes orgânicos (polímero de guta-percha e ceras/resinas) e de componentes inorgânicos (óxido de zinco e agentes radiopacificadores). Agentes radiopacificadores são adicionados às pontas de guta-percha e aos cimentos obturadores para que os mesmos possam ser distinguidos das estruturas anatômicas adjacentes. **Objetivo:** Investigar a radiopacidade de diferentes marcas de guta-perchas obturadoras quando em espessuras inferiores às determinadas pela norma da ANSI/ADA número 57 (2000). **Materiais e métodos:** Corpos-de-prova de 0,3, 0,6 e 1mm de espessura por 8mm de diâmetro (n=4) foram confeccionados a partir de guta-perchas de diferentes marcas comerciais (Endo Points<sup>®</sup>- EP, Dentsply<sup>®</sup>- DE, Tanari<sup>®</sup>- TA, Meta<sup>®</sup>- MT, Roeko<sup>®</sup>- RO e Odous<sup>®</sup>- OD). As amostras foram radiografadas sobre sensores digitais junto a uma escala de alumínio. Os valores médios de pixels das imagens radiográficas foram quantificados por dois examinadores com auxílio do programa Image J. Os dados obtidos foram comparados por meio do teste ANOVA seguido pelo teste de Tukey HSD, ambos ajustado ao nível de significância de 5%. **Resultados:** Nas espessuras de 0,6 e 1mm todas as marcas de guta-percha apresentaram radiopacidade maior que 3mm de alumínio, porém na espessura de 0,3mm, as marcas OD e TA apresentaram radiopacidade significativamente menor que o valor de referência (3mm da escala de alumínio). Nessa mesma espessura, as demais marcas estudadas (DE, EP, MT, RO) apresentaram radiopacidade equivalente ao valor de referência. **Conclusão:** As marcas comerciais apresentam diferenças de radiopacidade entre si. Na espessura de 0,3mm as marcas OD e TA apresentaram radiopacidade menor que o valor de referência para 1mm de espessura. Nas demais espessuras, todas as marcas de guta-percha testadas apresentam valores de radiopacidade acima do referido valor.

Palavras-chave: Endodontia. Meios de Contraste. Guta-percha. Radiografia.

## ABSTRACT

PETRY, B. L. **Radiopacity evaluation of filling Gutta-percha at lower thicknesses than recommended by specifying number 57 of ANSI / ADA.** 2015. 23f. Final Paper (Graduation in Dentistry) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

**Introduction:** The gutta-percha points have significant chemical heterogeneity, but are constituted mainly of organic components (polymer gutta percha and waxes / resins) and inorganic components (zinc oxide and radiopacifying agents). Some agents are added to gutta-percha points and to the sealer to give radiopacity, in order to allow distinction from the adjacent anatomical structures. **Aim:** To compare the radiopacity of gutta-percha between different commercial brands at thicknesses lower than that determined by the ANSI/ADA specification 57 (2000). **Materials and Methods:** Samples of 8mm x 0.3, 0.6 or 1mm thickness (n=4) were performed with gutta-percha of the following commercial brands (Endo Points<sup>®</sup>- EP, Dentsply<sup>®</sup>- DE, Tanari<sup>®</sup>- TA, Meta<sup>®</sup>- MT, Roeko<sup>®</sup>- RO e Odous<sup>®</sup>- OD). The specimens were radiographed over digital sensors with a graduated aluminum stepwedge. Two examiners quantified the average values of pixels with Image J software. The data were compared by ANOVA and Tukey HSD post hoc test, both set at a significance level of 5%. **Results:** Thickness of 0.6 and 1mm of all gutta-percha brands have shown highest radiopacity than 3mm of aluminum. However at 0.3mm thickness OD and TA gutta-percha brands showed significantly less radiopacity than the reference value (3mm of aluminum stepwedge). In the same thickness, the others brands (DE, EP, MT, RO) showed similar radiopacity comparing with the reference value. **Conclusions:** The commercial brands differ from each other radiopacity. The thickness of the 0.3mm OD and TA brands had lower radiopacity than the reference value for 1mm thick. In other thicknesses, all tested gutta-percha brands have radiopacity values above the reported value.

Keywords: Endodontics. Contrast Media. Gutta-percha. Radiography.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 OBJETIVO</b> .....	9
2.1 OBJETIVO GERAL .....	9
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	10
3.1 PREPARAÇÃO DOS ESPÉCIMES.....	10
3.2 PROCEDIMENTO RADIOGRÁFICO.....	11
3.3 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS .....	11
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	12
<b>4 RESULTADOS</b> .....	13
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	20
<b>ANEXO 1</b> .....	23

## 1 INTRODUÇÃO

O preenchimento tridimensional do sistema de canais radiculares através da obturação constitui etapa fundamental para impedir o ingresso de microorganismos aos tecidos periapicais. A massa obturadora é composta principalmente pelo núcleo sólido, formado pela guta-percha na forma de cones, e por uma quantidade menor de cimento endodôntico, responsável pela união dos cones entre si e às paredes dos canais (LOPES; SIQUEIRA, 2010).

Os cones de guta-percha apresentam considerável heterogeneidade química, mas constituem-se basicamente de componentes orgânicos (polímero de guta-percha e ceras/resinas) e de componentes inorgânicos (óxido de zinco e agentes radiopacificadores). Fragilidade, dureza, força de tração e radiopacidade dependem principalmente das proporções de polímero de guta percha e óxido de zinco (FRIEDMAN et al., 1997), as quais podem variar entre 18-22% e 37-75% da massa, respectivamente (TAGGER; GOLD, 1988).

Marciano e Michalesco (1989) acharam grande heterogeneidade química nos cones de guta-percha de diferentes marcas comerciais, assim como dentro de uma mesma marca. Diante dessa variabilidade de composições, supõe-se que as guta-perchas possam também diferir em suas propriedades físicas e seu comportamento biológico (TAGGER; GOLD, 1988).

Agentes radiopacificadores dos mais variados tipos e concentrações são adicionados às pontas de guta-percha e cimentos obturadores para que, quando no interior dos canais radiculares, os mesmos possam ser distinguidos das estruturas anatômicas adjacentes (KATZ et al., 1990; AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, 2000; INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2001). Conforme Gurgel Filho et al. (2003), em algumas marcas comerciais de guta-percha o sulfato de bário, um agente radiopacificador comumente encontrado em guta-perchas, foi substituído por outros agentes radiopacificadores não especificados pelo fabricante.

Como as entidades reguladoras determinam somente o valor mínimo de radiopacidade necessário à comercialização dos materiais obturadores, equivalente a 3 ou 4 milímetros de alumínio (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, 2000; INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2001), a indústria, atenta à “valorização estética” das obturações, tem disponibilizado



cimentos e pontas de guta-percha com valores de radiopacidade que excedem duas a três vezes o recomendado (TANOMARU-FILHO et al., 2007; CARVALHO-JUNIOR et al., 2007).

Silva e Costa (2004) investigaram, em estudo laboratorial, a radiopacidade de cinco marcas comerciais de guta-percha obturadora e, ao analisarem espécimes de dois milímetros de espessura, observaram que todas as marcas estudadas excederam consideravelmente o valor mínimo de radiopacidade (3mm de alumínio) estabelecido pela International Standard Organization (ISO) 6876 (2001).

A análise radiográfica da obturação serve como um dos parâmetros que o profissional se apoia para determinar a probabilidade de insucesso de um tratamento endodôntico (CHEVIGNY et al., 2008). Em geral, radiograficamente, um canal é considerado bem obturado quando o espaço preparado parece ter sido preenchido com uma massa radiopaca homogênea, livre de espaços vazios, adequadamente adaptada ao corpo do canal e seguindo-o de maneira contínua até uma altura entre 1 e 2mm do vértice apical radiográfico (KERSTEN; WESSELINK; THODEN VAN VELZEN, 1987; YOUNGSON et al., 1995; FIELD et al., 2004). A maioria dos estudos acerca dos resultados do tratamento endodôntico considera inadequada qualquer imagem radiográfica de obturação que se desvie do ideal, ou seja, demonstre heterogeneidade na radiopacidade do preenchimento, desadaptação da obturação às paredes do canal ou alterações em seu comprimento (CHEVIGNY et al., 2008).

Usualmente a radiopacidade dos materiais obturadores é mensurada em corpos-de-prova de 1 ou 2 milímetros de espessura conforme o protocolo recomendado, respectivamente, por organizações como a American National Standard/American Dental Association (ANSI/ADA), especificação nº 57 (2000), e a ISO 6876 (2001). Todavia, raramente canais radiculares são ampliados durante o preparo químico-mecânico ao ponto de atingirem um milímetro de espessura em sua porção apical. Dessa maneira, evidencia-se uma disparidade entre os graus de radiopacidade descritos nas pesquisas laboratoriais e aquele produzido *in loco* pelos materiais obturadores.

Uma vez que o tipo específico de material e sua espessura possuem efeito determinante sobre a densidade final da imagem radiográfica de qualquer objeto (WHAITES, 2003; ECKERBOM; MAGNUSSON, 1997), esse estudo teve como objetivo investigar, *in vitro*, a radiopacidade de seis marcas comerciais de guta-

perchas obturadoras em espessuras inferiores à determinada pela norma nº 57 da ANSI/ADA (2000).

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo do presente estudo foi comparar a radiopacidade de diferentes marcas comerciais de guta-perchas obturadoras de canais radiculares em espessuras inferiores às determinadas pelas especificações nº 57 da ANSI/ADA (2000) e Norma ISO 6876 (2001).

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Comparar a radiopacidade de guta-perchas das marcas Endo Points<sup>®</sup>, Dentsply<sup>®</sup>, Tanari<sup>®</sup>, Meta<sup>®</sup>, Roeko<sup>®</sup> e Odous<sup>®</sup> em corpos de prova com espessura de 0,3, 0,6 e 1mm e diâmetro de 8mm com a radiopacidade de 3mm de alumínio em radiografias digitais.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Prévia a sua execução, essa pesquisa foi analisada e aprovada pela Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Parecer nº 26554) (ANEXO 1).

#### 3.1 PREPARAÇÃO DOS ESPÉCIMES

Para o estudo foram testadas seis marcas comerciais de guta-percha obturadora, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Nomes comerciais e respectivos fabricantes das guta-perchas que foram investigadas.

Marca	Fabricante
Endo Points (EP)	Endopoints Industrial da Amazônia, Manacapuru, Manaus, AM, Brasil
Odous (OD)	Odous Industrial e Comercial Ltda., Belo Horizonte, MG, Brasil
Dentsply (DE)	Dentsply Indústria e Comercio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil
Tanari (TA)	Tanariman Industrial Ltda., Manacapuru, AM, Brasil
Meta (MT)	GN Injecta Ind. e Com. Ltda. Diadema, SP, Brasil
Roeko (RO)	Coltène Whaledent, Vigodent Ind. e Com. SA., Rio de Janeiro, RJ, Brasil

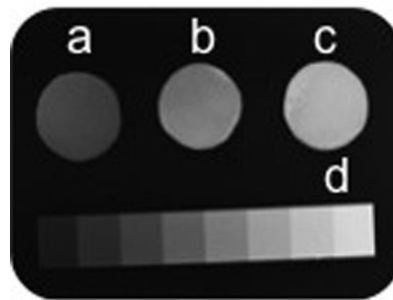
Para a confecção de cada espécime, plastificou-se sobre a chama de uma lamparina três pontas de guta-percha principais de forma a se obter uma massa homogênea maleável a qual, ao ser interposta entre duas placas de vidro lisas (30X60x100mm), receberam compressão manual em sua parte superior de modo a sofrer achatamento. As manobras de plastificação e compressão foram repetidas até que se obtivessem corpos-de-prova nas espessuras de  $0,3\pm 0,03$  mm,  $0,6\pm 0,03$  mm e  $1,00\pm 0,03$  milímetros, confirmadas em pelo menos três pontos diferentes com auxílio de um paquímetro digital (ME 727, Starret Co., EUA). Em seguida, as bordas dos

discos circulares de guta-percha foram recortadas em toda circunferência de modo a produzir espécimes padronizados com oito milímetros de diâmetro.

### 3.2 PROCEDIMENTO RADIOGRÁFICO

Sobre cada sensor radiográfico oclusal (Digora Soredex, Digora Soredex, Tuusula, Finland), distribuiu-se três corpos-de-prova da mesma marca (um de cada espessura pesquisada) juntamente com uma escala de alumínio com espessuras variáveis (de 1 a 10mm, em incrementos de 1mm), constituindo-se 4 conjuntos por marca estudada. Com auxílio de um aparelho de raio X (Timex 70C, Gnatus, Ribeirão Preto, Brazil), acionado a 70 kVp e 8 mA, os conjuntos formados pelos corpos-de-prova, escala de alumínio e sensor foram radiografados com tempo de exposição de 0,4 segundos a uma distância foco-filme de 36cm, conforme especificação nº 57 da norma ANSI/ADA (2000) (figura 1).

Figura 1 – Imagem radiográfica dos corpos-de-prova nas espessuras de 0,3 mm (a), 0,6 mm (b) e 1 mm (c) ao lado da escala de alumínio (d).



### 3.3 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS

As imagens obtidas no formato TIFF foram codificadas e transportadas a um programa de domínio público destinado à mensuração de imagens digitais (Image J v. 1.30 Wayne Rasbans, National Institute of Health, EUA). Utilizando a ferramenta seleção, dois examinadores calibrados (ICC=1) delimitaram a área ocupada por cada uma das imagens produzidas pelos corpos-de-prova e pelo nível de 3mm da escala de alumínio. Com a ferrameta histograma existente no programa, os valores

médios de pixels de cada corpo-de-prova e dos 3mm de alumínio, foram determinados. Em seguida, a média dos valores determinados para cada um dos espécimes foi anotada e os valores representativos de cada um dos grupos serviram de base para as comparações estatísticas.

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados obtidos foi executada por meio do teste ANOVA, e as comparações individuais entre os diferentes tipos de materiais, suas espessuras e espessuras da escala de alumínio executadas pelo teste de *post hoc* Tukey HSD. A correlação entre a espessura dos corpos-de-prova e os valores de cinza foi determinada com auxílio do teste de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5%.

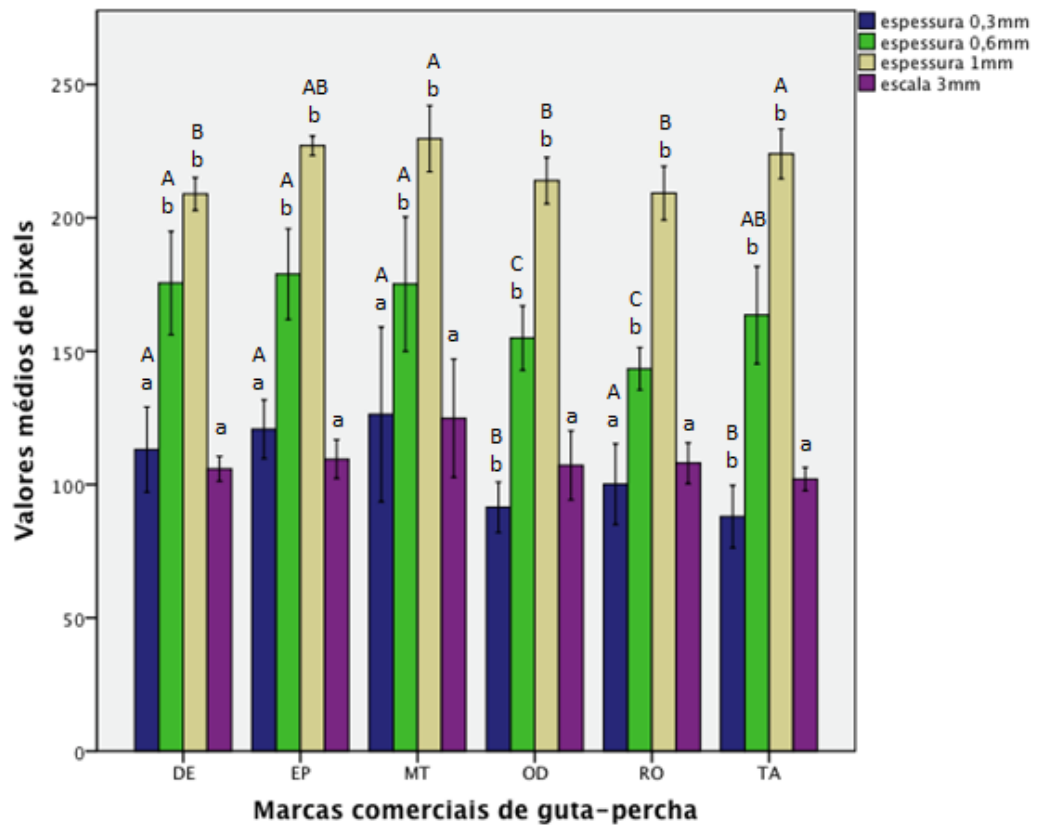
## 4 RESULTADOS

A figura 2 resume os resultados obtidos quando comparadas as diferentes espessuras de guta-percha com 3mm de alumínio e as diferentes marcas comerciais de uma mesma espessura. Nas espessuras de 0,6 e 1mm, todos os materiais testados mostraram radiopacidade acima de 3mm de alumínio, conforme recomendado pela especificação nº 57 da ANSI/ADA (2000) para espécimes de 1mm de espessura. Na espessura de 0,3mm, as marcas de guta-percha OD e TA apresentaram radiopacidade significativamente menor que o valor de referência (3mm de alumínio). Nessa mesma espessura, as demais marcas de guta-percha (DE, EP, MT, RO) apresentaram radiopacidade equivalente ao referido valor.

Na espessura de 0,3mm, os grupos TA e OD mostraram valores médios de cinza estatisticamente menores que os grupos DE, EP e MT. Para as amostras de 0,6mm, as marcas DE, EP e MT revelaram valores de cinza significativamente maiores que os grupos OD e RO. Nesta mesma espessura, a marca TA mostrou valores estatisticamente maiores que OD e RO. Nos espécimes de 1 mm de espessura, as marcas TA e MT mostraram médias de valores significativamente superiores aos das marcas DE, OD, RO.

Para a correlação de Pearson, o valor médio encontrado foi  $r = +0.4943$ , ou seja, a medida que se aumenta a espessura da guta-percha, a radiopacidade também aumenta.

Figura 2 – Valores médios de pixels e desvios-padrão das guta-perchas das marcas comerciais e espessuras investigadas e da espessura de 3mm da escala de alumínio. Diferentes letras índice minúsculas representam diferença significativa entre a guta-percha e 3mm de alumínio ( $P < 0,05$ ). Diferentes letras índice maiúsculas representam diferença significativa entre as guta-perchas estudadas com a mesma espessura ( $P < 0,05$ ).





## 5 DISCUSSÃO

Este trabalho avaliou a radiopacidade de diferentes marcas de guta-percha utilizando o método radiográfico digital. Baksi et al. (2007) foi o primeiro a comparar a radiopacidade dos cimentos obturadores usando receptores digitais. Este método tem sido utilizado por diversos autores (CARVALHO-JUNIOR et al., 2007; BAKSI et al., 2007; BAKSI; SEN; EYUBOGLU, 2008; DANTAS et. al., 2013; TANALP et. al., 2013; MALKA et. al., 2015) por otimizar as análises quantitativas das imagens radiográficas, trazendo dessa forma melhorias para o diagnóstico e decisão de tratamentos (BAKSI et al., 2007), além de reduzir o tempo de exposição e o tempo de trabalho (MCDONNELL; PRICE, 1993).

Uma imagem digital pode ser avaliada pelo número de pixels que corresponde aos diferentes tons de cinza. O número de pixels é um valor numérico dado para representar os diferentes tons entre o preto e branco que varia de zero a 255 pixels, onde zero representa o preto e 255 o branco (NUMMIKOSK et. al., 1992; WAGNER; SCHNEIDER, 1992; WENZEL, 1993).

Conforme o protocolo recomendado pela especificação nº 57 da ANSI/ADA (2000) e pela ISO 6876 (2001), a radiopacidade dos materiais obturadores deve ser mensurada em corpos-de-prova de 1 ou 2 milímetros de espessura, respectivamente. A escala de alumínio é escolhida como o padrão de comparação para medir a radiopacidade dos materiais odontológicos pois permite a mensuração de sua radiopacidade em diferentes espessuras, sendo comparada às amostras dos materiais sob condições típicas radiográficas (BODRUMLU; SUMER; GUNGOR, 2007). A ANSI/ADA (2000) também recomenda que a escala de alumínio seja fabricada com espessura variando de 1 a 10mm, em degraus uniformes de 1mm cada.

Diversos pesquisadores avaliaram a radiopacidade de marcas comerciais de guta-percha (KATZ et al., 1990; TANOMARU-FILHO et al., 2007; SILVA; COSTA, 2004), visto que os materiais obturadores devem apresentar um grau mínimo de radiopacidade para que possam ser distinguidos dos tecidos moles e mineralizados (osso e dentina) nas imagens radiograficas (BAKSI et al., 2007; AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, 2000). Para os espécimes de 1mm, os resultados obtidos não diferiram dos encontrados em outros estudos (KATZ et al.,

1990; CARVALHO-JUNIOR et. al., 2007; SILVA; COSTA, 2004), confirmando que nessa espessura as marcas comerciais de guta-percha estudadas apresentaram radiopacidade adequada, de acordo com a especificação nº 57 da ANSI/ADA (2000). Os valores de radiopacidade atribuídos aos espécimes de 1mm da guta-percha da Dentsply foram menores do que os relatados por Carvalho-Junior et al. (2007), mas equivalente aos descritos por Rasimick et al. (2007). Variações no tempo de exposição, na distância foco-filme ou no sistema de aquisição de imagem digital, que podem modificar o nível de radiopacidade mensurado, devem ser considerados para explicar tais diferenças (RASIMICK et al., 2007; GU et al., 2005; AKDENIZ; SOGUR, 2005).

Nos espécimes com espessura de 0,6mm, as seis marcas de guta-percha avaliadas atingiram a radiopacidade mínima de 3mm recomendada. Esse resultado sugere que possivelmente as obturações de diâmetro equivalente ou maior que 0,6mm em sua porção apical, independente da marca comercial da guta-percha empregada, sejam adequadamente distinguidas das estruturas adjacentes durante análise radiográfica.

Nas espessuras de 0,3mm, todavia, as marcas Odous e Tanari produziram valores médios de cinza inferiores aos detectados para a espessura de 3mm de alumínio. Tais achados concordam com os encontrados por Gurgel-Filho et al. (2003) para a marca Tanari. A ausência de sulfato de bário nos cones de guta-percha destas marcas comerciais pode estar relacionada a menor radiopacidade (GURGEL-FILHO et al., 2003; MANIGLIA-FERREIRA et al., 2005). O bário é um elemento químico com número atômico maior que o do zinco e, dessa forma, o sulfato de bário ( $BaSO_4$ ) absorve raios X mais rapidamente que o óxido de zinco, conferindo assim radiopacidade ao material ao qual for associado (MARCIANO; MICHAILESCO, 1989).

Segundo Maniglia-Ferreira et al. (2005), a marca EndoPoints também não apresenta sulfato de bário em sua composição. Entretanto, como no presente estudo a radiopacidade apresentada pela guta-percha dessa marca situou-se acima do valor mínimo recomendado para todas as espessuras investigadas, evidenciou-se que a ausência desse componente não comprometeu sua radiopacidade. Tanomaru et. al. (2004) sugere que tal fato, provavelmente, se deve à adição, na composição dos cones de guta-percha desta marca, de outros agentes radiopacificadores não relatados pelo fabricante, como o subcarbonato de bismuto e o óxido de bismuto,

comumente presentes na composição de alguns cimentos obturadores.

Conforme os resultados obtidos, verificou-se que o nível médio de cinza aumentou à medida que o material obturador tornou-se mais espesso. Tal achado é relevante uma vez que sabe-se que os canais radiculares tornam-se cônicos após a limpeza e modelagem (WU; OZOK; WESSELINK, 2000), podendo ocorrer diferentes níveis de radiopacidade ao longo da obturação do canal radicular. Entretanto, a percepção destas diferenças nas imagens radiográficas pelo olho humano e a influência das mesmas sobre a habilidade diagnóstica ainda são desconhecidas. Além disso, somando-se a radiopacidade gerada pela guta-percha, há aquela produzida pelo cimento obturador que deve ser considerada, especialmente na parte apical do canal, onde a quantidade de guta-percha é menor (BAKSI et al., 2007; GORDUYSUS; AVCU, 2009).

Foram avaliadas nesse estudo espessuras inferiores a 1mm de guta-percha. Este fato justifica-se uma vez que diâmetros inferiores a 1mm podem ocorrer na porção apical do canal radicular após a conclusão do preparo químico-mecânico. Apesar da pouca espessura de guta-percha no terço apical, é sabido que a maioria das obturações de canais radiculares é distinguida das estruturas anatômicas adjacentes. Os resultados da presente investigação corroboram com esta constatação uma vez que todas as marcas comerciais nas diferentes espessuras, exceto Odous e Tanari com 0,3mm, apresentaram radiopacidade igual ou superior ao valor de referência (3mm da escala de alumínio) para espécimes de 1mm de espessura.

Cabe salientar que, em função destes achados, pode-se afirmar que a guta-percha das marcas Odous e Tanari foram as que menos excederam a radiopacidade recomendada pela especificação 57 da ANSI/ADA. Tal fato, pode ser benéfico uma vez que o excesso de radiopacidade pode esconder falhas presentes na massa obturadora, facilitando identificação de falhas em porções mais espessas do canal (terços médio e cervical). Pelo fato de apresentar menor espessura do que nas porções média e cervical do canal, em alguns estudos, a detecção radiográfica de defeitos na porção apical das obturações mostrou-se mais fácil (BAKSI et al., 2007; TONOMARU et al., 2004). Logo, questiona-se até que ponto a manufatura de gutaperchas com valores de radiopacidade muito acima dos determinados pela especificação nº 57 da ANSI/ADA (2007) representa uma vantagem para prática clínica.

Considerando-se a importância do aspecto radiográfico da obturação para a identificação de falhas (BAKSI et al., 2007), sugere-se discutir a possibilidade de incluir nas normas ISO 6876 e na especificação nº 57 da ANSI/ADA (2000) a avaliação da radiopacidade de guta-percha em corpos-de-prova de menores espessuras. Além disso, sugere-se adequar as normas para que a captação de imagens e análise da radiopacidade possa ser realizada a partir dos sistemas digitais (BAKSI; SEN; EYUBOGLU, 2008). E, ainda, sugere-se normatizar métodos que contemplem a investigação da radiopacidade gerada pela associação das gutaperchas e cimentos obturadores, de modo a aproximar a relação entre os achados laboratoriais daqueles produzidos durante a prática clínica.

## **6 CONCLUSÃO**

As marcas comerciais apresentam diferenças de radiopacidade entre si, sendo que a espessura do material influenciou no grau de radiopacidade. Na espessura de 0,3mm as marcas OD e TA apresentaram radiopacidade menor que o valor de referência para 1mm de espessura. Nas demais espessuras, todas as marcas de guta-percha testadas apresentam valores de radiopacidade acima do referido valor.

## REFERÊNCIAS

- AKDENIZ, B.G.; SOĞUR, E. An ex vivo comparison of conventional and digital radiography for perceived image quality of root fillings. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 38, no. 6, p.397-401, 2005.
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. American Dental Association. Specification (ANSI/ADA) . **Endodontic sealing materials**. Chicago, 2000.
- BAKSI, B. G. et al. The effect of three different sealers on the radiopacity of root fillings in simulated canals. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 103, no. 1, p.138-141, Jan. 2007.
- BAKSI, B. G.; SEN, B. H., EYUBOGLU, T. F. Differences in aluminum equivalent values of endodontic sealers: conventional versus digital radiography. **J. Endod.**, Baltimore, v. 34, no. 9, p. 1101-1104, Sept. 2008.
- BODRUMLU, E.; SUMER A. P.; GUNGOR, K. Radiopacity of a new root canal sealer, Epiphany. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 104, no. 5, p.59-61, 2007.
- CARVALHO-JUNIOR, J. R. et al. Radiopacity of root filling materials using digital radiography. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 40, p.514-520, 2007.
- CHEVIGNY, C. de et al. Treatment outcome in endodontics the Toronto study-- phases 3 and 4: orthograde retreatment: the Toronto study-phases 3 and 4: orthograde retreatment. **J. Endod.**, Baltimore, v. 34, no. 2, p.131-137, 2008.
- DANTAS, R. V. F. et al. Radiopacity of restorative composites by conventional radiograph and digital images with different resolutions. **Imaging Sci. Dent.**, Korean, v. 43, no. 3, p.145-151, Sept. 2013.
- ECKERBOM, M.; MAGNUSSON, T. Evaluation of technical quality of endodontic treatment--reliability of intraoral radiographs. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 13, no. 6, p.259-264, 1997.
- FIELD, J. W. et al. A clinical radiographic retrospective assessment of the success rate of single-visit root canal treatment. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 37, no. 1, p.70-82, 2004.
- FRIEDMAN, C. E. et al. Composition and physical properties of gutta-percha endodontic filling materials. **J. Endod.**, Baltimore, v. 3, no. 8, p.304-308, 1997.
- GORDUYSUS, M.; AVCU, N. Evaluation of the radiopacity of different root canal sealers. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 108, no. 3, p.135-140, 2009.
- GU, S. et al. Radiopacity of dental materials using a digital X-ray system. **Dent. Mater.**, Washington, v. 22, no. 8, p.765-770, 2005.

GURGEL FILHO, E. D. et al. Chemical and X-ray analysis of five brands of dental gutta-percha cone. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 36, p.302-307, 2003.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6876**: dental root canal sealing materials. 2. ed. Geneva, Switzerland, 2001.

KATZ, A. et al. Densitometric measurement of radiopacity of Gutta-percha cones and root dentin. **J. Endod.**, Baltimore, v. 16, no. 5, p.211-213, 1990.

KERSTEN, H. W.; WESSELINK, P. R.; THODEN VAN VELZEN, S. K. The diagnostic reliability of the buccal radiograph after root canal filling. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 20, no. 1, p.20-24, 1987.

LOPES, H. P., SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2010.

MALKA, V. B. et al. A new in vitro method to evaluate radio-opacity of endodontic sealers. **Dentomaxillofac. Radiol.**, London, v. 44, no. 5, p.1-5, Feb. 2015.

MANIGLIA-FERREIRA, C. et al. Brazilian gutta-percha points. Part I: chemical composition and X-ray diffraction analysis. **Braz. Oral Res.**, São Paulo, v. 19, no. 3, p.193-197, 2005.

MARCIANO, J.; MICHAILESCO, P. M. Dental gutta-percha: chemical composition, X-ray identification, enthalpic studies, and clinical implications. **J. Endod.**, Baltimore, v. 15, no. 4, p. 149-153, 1989.

MCDONNELL, D.; PRICE, C. An evaluation of the Sens-A-Ray digital dental imaging system. **Dentomaxillofac. Radiol.**, London, v. 22, p.121-126, 1993.

NUMMIKOSK, P. V. et al. Digital subtraction radiography in artificial recurrent caries detection. **Dentomaxillofac. Radiol.**, London, v. 21, p.59-64, 1992.

RASIMICK, B. J. et al. Radiopacity of endodontic materials on film and a digital sensor. **J. Endod.**, Baltimore, v. 33, no. 9, p.1098-1101, 2007.

SILVA, J. C. de A.; COSTA, R. F. Análise de radiopacidade de cinco diferentes marcas comerciais de cones de Guta-Percha. **Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.**, João Pessoa, v. 4, no. 3, p.171-177, 2004.

TAGGER, M.; GOLD, A. Flow of various brands of gutta-percha cones under in vitro thermomechanical compaction. **J. Endod.**, Baltimore, v. 14, no. 3, p.115-120, 1988.

TANALP, J. et al. Comparison of the radiopacities of different root-end filling and repair materials. **Scientific World J.** [S.I.], 2013. Doi: 101155/2013/594950.

TANOMARU, J. M. et al. Evaluation of the radiopacity of root canal sealers by digitization of radiographic images. **J. Appl. Oral Sci.**, Bauru, v. 12, no. 4, p.355-357, 2004.

TANOMARU-FILHO, M. et al. Radiopacity Evaluation of New Root Canal Filling Materials by Digitalization of Images. **J. Endod.**, Baltimore, v. 33, no. 3, p.249-251, 2007.

WAGNER, I. V.; SCHNEIDER, W. Computer-aided quality assurance in oral health care: the impact of electronic radiographs. **Dentomaxillofac. Radiol.**, London, v. 21, p.195-197, 1992.

WENZEL, A. Computer-aided image manipulation of intraoral radiographs to enhance diagnosis in dental practice: a review. **Int. Dent. J.**, London, v. 43, no. 2, p.99-108, 1993.

WHAITES, E. **Princípios de radiologia odontológica**. Trad. F Haiter Neto. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

WU, M. K.; ÖZOK, A. R.; WESSELINK, P. R. Sealer distribution in root canals obturated by three techniques. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 33, p 340-345, 2000.

YOUNGSON, C.C. et al. In vitro radiographic representation of the extent of voids within obturated root canals. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 28, no. 2, p.77-81, 1995.



**ANEXO 1 – Parecer Consustanciado da Comissão de Pesquisa****Universidade Federal do Rio Grande do Sul****Faculdade de Odontologia****PARECER CONSUBSTÂNCIADO DA COMISSÃO DE PESQUISA**

Parecer aprovado em reunião do dia 17 de abril de 2014.

ATA nº 04/2014.

**A Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul após análise aprovou o projeto abaixo citado com o seguinte parecer:**

Esse estudo destina-se a comparar a radiopacidade de guta-perchas obturadoras de canais radiculares, de diferentes marcas comerciais, em espessuras inferiores às determinadas pela norma ANSI/ADA número 57(2000). Corpos-de-prova de 0,30, 0,60 e 1 milímetros de espessura X oitocentímetros de diâmetro (n=5) confeccionados a partir de guta-perchas das marcas comerciais (Endo Points, Dentsply, Tanari®, Meta, Roeko e Odous). Os corpos-de-prova serão distribuídos sobre sensores radiográficos digitais (Digora Soredex, Tuusula, Finland) junto à uma escala de alumínio e o conjunto radiografado por 0,23 segundos a uma distância foco-filme de 36 cm. Os valores médios de pixels das imagens radiográficas serão analisados por dois examinadores e com auxílio de programa específico (Image J v. 1.30 Wayne Rasbans, National Institute of Health, EUA). Os valores médios de pixels obtidos para as imagens dos espécimes e escala serão comparados por meio do teste ANOVA e teste de Tukey HSD post hoc, ambos ajustado ao nível de significância de 5%.

O projeto apresenta mérito científico e está aprovado na COMPESQ.

**Projeto Nº: 26554 - COMPARAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE GUTA-PERCHAS OBTURADORAS EM DIFERENTES ESPESSURAS****PESQUISADORA RESPONSÁVEL: PATRÍCIA MARIA POLI KOPPER MORA**

Porto Alegre, 17 de abril de 2014.

Profª. Drª. Juliana Jobim Jardim

Coordenadora da

Comissão de Pesquisa ODONTOLOGIA UFRGS