



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LARISSA DOLFINI ALEXANDRINO

**AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DE COROAS
METÁLICAS APÓS CIMENTAÇÃO**

LONDRINA

2018

LARISSA DOLFINI ALEXANDRINO

**AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DE COROAS
METÁLICAS APÓS CIMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Odontologia
da Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Edwin Fernando
Ruiz Contreras

LONDRINA

2018

LARISSA DOLFINI ALEXANDRINO

**AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DE COROAS METÁLICAS APÓS
CIMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Odontologia
da Universidade Estadual de Londrina.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Edwin Fernando
Ruiz Contreras
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Giovani de Oliveira Corrêa
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, ____ de _____ de ____.

*Dedico este trabalho aos meus pais e a
minha irmã, Thaís, por aprender todos
os dias com eles e me apoiarem em
toda caminhada.*

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre teve seu infinito amor por mim.

Aos meus pais que torceram por mim durante toda minha vida e me proporcionaram tantas coisas, devo tudo a eles.

A minha irmã Thaís, por todos os ensinamentos compartilhados, apoio e fiel amiga.

Ao meu orientador professor Dr. Edwin Fernando Ruiz Contreras pelo privilégio por trabalharmos juntos, por toda dedicação, respeito e boa convivência. Um exemplo de professor e profissional.

Ao laboratório LARX e o professor Avacir Casanova Andrello por todo tempo dedicado ao desenvolvimento deste trabalho.

A minha inseparável dupla Larissa Oliveira Dantas, agradeço o companheirismo de 5 anos de graduação e todos os momentos inesquecíveis, melhor amiga.

A todos os colegas de graduação que sempre me apoiaram de alguma forma para realização deste trabalho e acompanharam durante o curso.

Aos demais professores e servidores que contribuíram diariamente para minha formação acadêmica.

ALEXANDRINO, Larissa Dolfini. **Avaliação da adaptação de coroas metálicas após cimentação**. 2018. 17p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina. 2018

RESUMO

O presente trabalho avaliou o desajuste marginal, o volume de preenchimento interno e o grau de porosidade em cimentações de coroas totais metálicas. A partir de dentes bovinos com preparos periféricos totais e terminos cervicais do tipo ombro de 90°, foram confeccionadas 12 coroas metálicas fundidas em Ti. As amostras foram divididas em 4 grupos de acordo com o tipo de cimento utilizado, Fosfato de zinco (SS White) e Cimento resinoso dual (RelyX ARC 3M), e as técnicas de cimentação (inserção parcial do agente cimentante somente no bordo ou inserção total preenchendo toda superfície interna). As análises foram feitas por microtomografia computadorizada por raios X. Os resultados mostraram que o desajuste marginal cervical após a cimentação estava adequado clinicamente em todos os grupos ($<100\mu\text{m}$), e para o volume de preenchimento interno e porosidade foram respectivamente: FP – 99,14%/0,86%; FT – 98,82%/1,18%; RP – 97,06%/2,94% e RT – 97,76%/2,24%. Na análise estatística utilizou-se o teste-t para amostras independentes. Concluiu-se que os dois tipos de cimentos obtiveram valores aceitáveis de desajuste marginal, contudo o cimento de fosfato de zinco apresentou melhor preenchimento interno e menor porosidade que o cimento resinoso. Em relação à técnica de inserção, apenas os grupos FP e FT tiveram diferença estatística significativa ($p<0,05$) comparado ao grupo RP.

Palavras-chave: Prótese Parcial Fixa. Microtomografia por Raio-X. Cimentação.

ALEXANDRINO, Larissa Dolfini. **Evaluation of the adaptation of metallic crowns after cementation.** 2018. 17p. Trabalho de Conclusão de Curso Odontologia – Universidade Estadual de Londrina. 2018

ABSTRACT

The present study evaluated the marginal fit, the internal filling volume and the degree of porosity in cemented metallic total crowns. Were made 12 metal crowns cast in Ti from bovine teeth with total preparations and 90° shoulder finishing line. The samples were divided into 4 groups according to the type of cement (zinc phosphate (SS White) and dual resin cement (RelyX ARC 3M) and cementation techniques (partial insertion of the cement only at the edge or total insertion filling the inner surface). The results showed that cervical marginal fit after cementation was clinically adequate in all groups ($<100\mu\text{m}$), and for the internal filling volume and porosity were: FP - 99, 14% / 0.86%; FT = 98.82% / 1.18%; RP - 97.06% / 2.94% and RT - 97.76% / 2.24%. The statistical analysis was done by the t-test for independent samples. It was concluded that the two types of cements obtained acceptable values of marginal fit, however the zinc phosphate cement had better internal fill and lower porosity than the resin cement. Regarding the insertion technique, only the FP and FT groups had a statistically significant difference ($p < 0.05$) compared to the RP group.

Key words: Denture Partial Fixed. X-Ray Microtomography. Cementation.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 12 |
| 2.1 Preparo das amostras..... | 12 |
| 2.2 Desajuste marginal após cimentação..... | 12 |
| 2.3 Análise do volume do cimento e grau de porosidade..... | 14 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 15 |
| 3.1 Desajuste marginal cervical..... | 15 |
| 3.2 Volume de preenchimento e porosidade interna..... | 16 |
| 3.3 Técnica de inserção do cimento em relação ao volume de preenchimento interno..... | 17 |
| 4. CONCLUSÃO..... | 18 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 19 |

1 INTRODUÇÃO

Os cimentos, nas próteses parciais fixas, são utilizados para preencher a fenda entre dente e prótese, e deve conferir retenção, resistência e longevidade protética (RIBEIRO, 2007). As propriedades desejadas para este importante material, conforme Parisay e Khazaei (2018) são: biocompatibilidade, baixa solubilidade em fluidos orais, vedação marginal apropriada, espessura mínima do filme, baixa viscosidade, fácil manipulação e tempo de trabalho suficiente com ajuste rápido. O cimento é um fator determinante para o sucesso da restauração, mas, além de sua escolha adequada, é essencial o seguimento do protocolo para cimentação.

Não obstante, uma das causas de falha na restauração causada pelo cimento é devido a sua aplicação incorreta antes do assentamento da peça. Anusavice (2013) relata que a presença de bolhas, principalmente na região oclusal, pode levar a fratura da coroa por forças mastigatórias. Por isso, o cimento deve apresentar uma camada fina para minimizar a quantidade de poros, além de ser aplicado uniformemente.

É importante ressaltar que o cimento de fosfato de zinco é de uso convencional na odontologia desde 1800 e até hoje é recomendado para cimentação de coroas metálicas, metal-cerâmicas e porcelanas (HILL, 2007; NAMORATTO, 2013). Sua adesão ocorre pelo embricamento mecânico, portanto, depende do preparo do dente e de um ambiente seco durante o assentamento da peça, por conta de sua elevada solubilidade em fluidos bucais (ANUSAVICE, 2013).

Com a descoberta da adesão, em 1955, novos materiais com outras propriedades começaram a ser apresentados. Os cimentos adesivos ou resinosos possuem grande ligação à estrutura dentinária, baixa solubilidade e alta resistência à tração e compressão. Este material pode ser classificado pela sua reação de presa em: quimicamente ativados, fotoativados ou dual, combinando as duas formas anteriores de ativação. Podendo ser utilizados para cimentação de todos os tipos de peças protéticas, entretanto a indicação dos fotoativados deve ser para aquelas que permitam a passagem de luz (BUONOCORE, 1955; CHAIN, 2013).

Em síntese, ambos os materiais têm grande aplicação clínica na cimentação de próteses parciais fixas metálicas, mesmo tendo propriedades

distintas. Dessa forma, o presente trabalho usou a microtomografia para analisar imagens seccionadas 3Ds de coroas metálicas cimentadas pelos dois tipos de cimentos. Os cimentos foram aplicados de duas formas: apenas na margem da peça e em toda superfície interna. Isso nos permitiu analisar a adaptação marginal da peça, a forma mais adequada para aplicação do material e o quanto houve de falha na cimentação, fatores que poderiam ser responsáveis pelo eventual deslocamento e perda da prótese.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Preparo das amostras

Foram confeccionadas 12 coroas totais metálicas fundidas em diferentes ligas de titânio sobre incisivos centrais de origem bovina. Os dentes foram contidos em resina acrílica quimicamente ativável (OrtoClass - Artigos Odontológicos Clássico Ltda.) em tubos de PVC, preparados sob refrigeração com o término cervical em ombro de 90°, largura de 1,5 mm, angulação das paredes axiais 8° e 5 mm de altura. Quando ocorreram exposições pulpares, estas foram restauradas com resina composta (Prisma APH- Dentisply Ind.). Para que o assentamento da peça fosse sempre na mesma posição, foi realizado um entalhe no término cervical do dente e reproduzido na peça (Figura 1).



Figura 1 – Dente bovino preparado com término em 90° ao lado da coroa metálica.

As coroas foram obtidas através da moldagem do dente pela técnica de dupla-mistura com silicone por adição (Aquasil- Dentisply DeTrey GmbH), sendo primeiro usado o material de consistência densa, feito um alívio interno do molde e depois reembasado com o material de consistência leve. O molde foi vazado com gesso tipo IV (Exadur V - Polidental Indústria e Comércio Ltda.) e a partir destes confeccionados padrões de fundição em cera com 0,7 mm de espessura para fundição em ligas de Ti.

2.2. Desajuste marginal após cimentação

As 12 amostras foram divididas em grupos variando o tipo do cimento e a técnica de inserção do cimento na coroa. Foram usados 2 tipos de cimentos:

cimento de fosfato de zinco (SS White) e cimento resinoso do tipo dual (RelyX ARC 3M). Para cada tipo de cimento foram usadas 2 técnicas de inserção do material: parcial apenas no bordo da coroa e preenchimento total. Dessa forma, formaram-se 4 grupos: cimento de fosfato de zinco com preenchimento parcial (FP) e total (FT), e cimento resinoso do tipo dual com preenchimento parcial (RP) e total (RT) como pode ser visto na Figura 2.

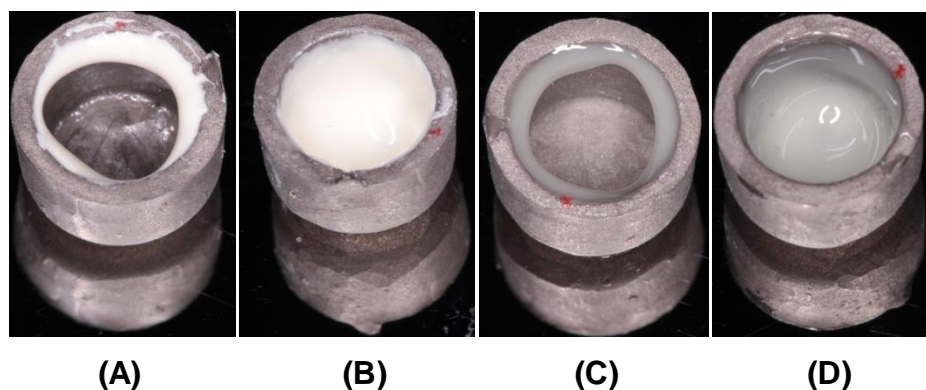


Figura 2 – Cimentos **(A)** fosfato de zinco com preenchimento parcial (FP); **(B)** fosfato de zinco com preenchimento total (FT); **(C)** resinoso dual com preenchimento parcial (RP); **(D)** Resinoso com preenchimento total (RT).

Todas as coroas foram cimentadas com força de 9 kgf por 7 min para o cimento fosfato de zinco e por 10 min, a partir da mistura, para o cimento resinoso, para polimerização química conforme recomendações do fabricante.

A análise do desajuste marginal após a cimentação foi mensurada por um microtomógrafo de raios-X (Sky Scan 1173), pertencente ao Laboratório de Análise por Raios X (LARX) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). As amostras foram colocadas no microtomógrafo onde havia uma interação com os raios-X usando uma tensão de 100 kV e corrente de 80 μ A. Isto foi captado por uma câmera de CCD que gerou várias secções e um algoritmo de reconstrução forneceu as imagens bidimensionais da amostra. A partir de programas como CTan e Data Viewer, puderam também ser reconstruídas imagens em 3D. Para avaliar o desajuste marginal, foi determinada a região de interesse (ROI) e 4 pontos medidos equidistantes na coroa marcados com uma broca esférica nº 2 (KG Sorensen) em baixa rotação. Cada ponto foi avaliado 3 vezes e calculado sua média aritmética. Para identificar os pontos na escala

cinza de leitura, foram colados fios de orto 0,6 mm com 3 mm em média de tamanho sobre as marcações do dente com cimento resinoso dual (RelyX ARC, 3M).

2.3. Análise do volume do cimento e o grau de porosidade

Além do desajuste marginal, foi definido o volume total do cimento e nas áreas escuras contidas como falta de material ou porosidade. Assim, foi analisada a diferença dos grupos de cimentos e técnica de inserção do material para conferir o melhor desempenho e indicação (Figura 4).

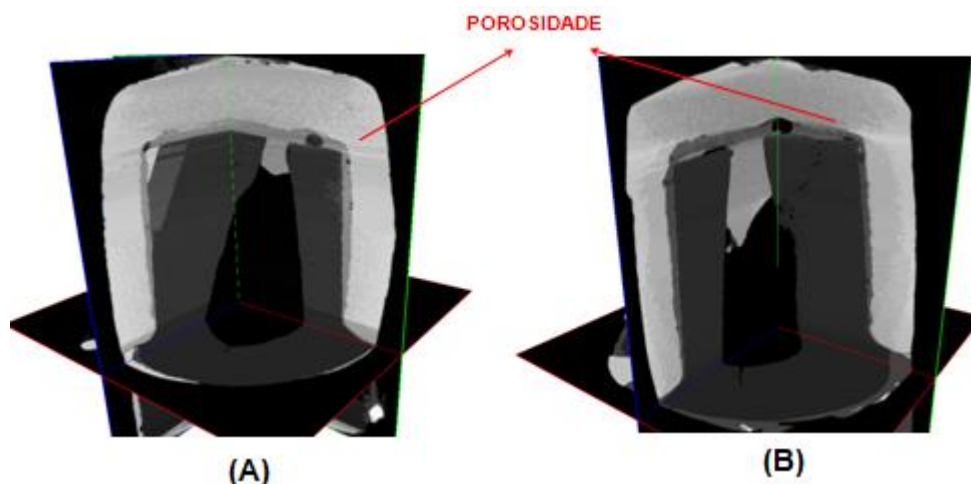


Figura 4 – Imagens 3D feitas pelo microtomógrafo de raios X SkyScan 1173 e reconstruídas pelo programa Data Viewer® das coroas cimentadas com cimento de fosfato de zinco **(A)** e cimento resinoso dual **(B)**.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Desajuste marginal cervical

A Tabela 1 traz os desajustes marginais cervicais após a cimentação. Os valores obtidos foram entre 36,41 e 87,08 μ m. O menor desajuste foi encontrado no grupo RT (36,41 μ m) e o maior no grupo FT (87,08 μ m).

Tabela 1 – Valores, em μ m, para o desajuste marginal de coroas metálicas após a cimentação.

| Grupos de cimentos | Desajuste marginal (μ m) |
|--------------------|-------------------------------|
| FP | 71,66 |
| FT | 87,08 |
| RP | 79,30 |
| RT | 36,41 |

Fonte: Próprio autor.

^A Abreviações na coluna representam: FP = cimento fosfato de zinco parcial, FT = cimento fosfato de zinco total, RP = cimento resinoso dual parcial, RT = cimento resinoso dual total.

O desajuste marginal cervical adotado pela Associação Dentária Americana (ADA) para a espessura da película do cimento é de 25 μ m, porém clinicamente é difícil alcançar esta medida (PARK et al., 2015). Para verificar o desajuste, o cirurgião-dentista pode usar uma sonda exploradora ou o exame radiográfico, contudo a ponta da sonda tem entre 50 e 130 μ m de diâmetro, o que torna impossível a mensuração clínica menor do que este tamanho (PERGORARO, 2014).

O presente trabalho adotou o mesmo valor que alguns autores como Meloncini (2000); Contreras (2002); e Vaidya et al. (2014); que atribuíram para o desajuste marginal clinicamente aceitável até 100 μ m. Dessa forma, pode-se observar na Tabela 1 que os dois tipos de cimentos foram considerados com desajustes marginais adequados clinicamente.

O estudo de Vaidya et al. (2014) avaliou copings metálicos fabricados na técnica convencional e acelerada, e obteve desajustes entre $38,17 \pm 14,92 \mu$ m

para o primeiro grupo e $42,25 \pm 18,02 \mu\text{m}$ para o segundo. Outros trabalhos que adotaram $120 \mu\text{m}$ como desajuste aceitável clinicamente, também tiveram resultados próximos ao presente estudo. Neste contexto, Park et al. (2015) obteve desajustes de $58,30 \pm 31,30 \mu\text{m}$ para copings metálicos confeccionados pela técnica de fundição, $88,90 \pm 39,40 \mu\text{m}$ por fresagem assistida por computador e $103,30 \pm 43,00 \mu\text{m}$ pelo método de sinterização direta a laser de metal (DMLS).

3.2 Volume de preenchimento e porosidade interna

A partir das imagens tomográficas, foi analisada a porcentagem de preenchimento interno da coroa de cada dente e a média de seus respectivos grupos presentes na Tabela 2. Dentre os grupos, o FP teve melhor volume de preenchimento interno e menor volume de porosidade interna.

Tabela 2 – Análise do volume de preenchimento interno e porosidade de cada grupo.

| Tipo do cimento | Volume de preenchimento interno (%) | Volume de porosidade interna (%) |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Cimento fosfato de zinco parcial (FP) | 99,14 | 0,86 |
| Cimento fosfato de zinco total (FT) | 98,82 | 1,18 |
| Cimento resinoso dual parcial (RP) | 97,06 | 2,94 |
| Cimento resinoso dual total (RT) | 97,76 | 2,24 |

Em relação à técnica de inserção do cimento, Pergoraro (2004) recomenda não realizar do preenchimento total da peça, pois se este for apenas do bordo diminui o efeito da pressão hidrostática, o que pode gerar um assentamento inadequado da coroa. Mezzomo et al. (2001), relatam que restaurações parciais podem ser cimentadas com preenchimento total da peça usando cimento resinoso dual, já que há um maior escoamento do excesso do

material, diferente do que ocorre nas coroas totais. Já o cimento de fosfato de zinco recomenda-se a inserção apenas no terço cervical pelo risco de provocar um desajuste marginal.

Independente da técnica, o preenchimento do volume interno de próteses fixas deve ser o mais próximo de 100%, pois, como afirma Anusavice (2013), todo espaço entre dente e prótese deve ser ocupado pelo agente cimentante para prevenir o fluxo de fluidos orais e a invasão bacteriana. Como consequência disso, há um menor valor de porosidade interna, que pode ser responsável pela fratura da prótese devido às forças mastigatórias.

3.3 Técnica de inserção do cimento em relação ao volume de preenchimento interno

Através de análise estatística, os grupos de cimentos e suas respectivas técnicas de inserção do material sobre volume de preenchimento interno foram comparados como mostra a Tabela 3. Verificou-se que os cimentos FP e FT tiveram diferença estatística em relação ao cimento RP. Um dos possíveis motivos destes resultados seria pela menor espessura do cimento de fosfato de zinco em relação ao cimento resinoso, já que este apresenta mais partículas de carga dificultando seu escoamento durante o assentamento da peça (OLIVEIRA et al., 2017).

Tabela 3 – Análise entre os grupos de cimentos e a técnica de inserção em relação ao volume de preenchimento interno.

| Comparação entre os grupos de cimentos | p |
|--|-------|
| Grupo FP X FT | 0,60 |
| Grupo FP X RP | 0,01* |
| Grupo FP X RT | 0,23 |
| Grupo FT X RP | 0,02* |
| Grupo FT X RT | 0,33 |
| Grupo RP X RT | 0,45 |

*Diferença estatística significativa com $p < 0,05$.

4. CONCLUSÃO

Verificou-se que o desajuste marginal cervical após a cimentação das amostras com os dois tipos de cimentos de cimentos avaliados foi adequado clinicamente ($<100 \mu\text{m}$).

Também foi observado no estudo que o cimento fosfato de zinco foi superior ao cimento resinoso do tipo dual, pois teve melhor volume de preenchimento interno da interface dente e prótese e, conseqüentemente, menor grau de porosidade.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANUSAVICE, Kenneth J. **Phillips materiais dentários**. Elsevier Brasil, 2013.
- 2 BUONOCORE, M.; WILEMAN, William; BRUDEVOLD, Finn. A report on a resin composition capable of bonding to human dentin surfaces. **Journal of dental research**, v. 35, n. 6, p. 846-851, 1956.
- 3 CHAIN, Marcelo Carvalho. **Materiais Dentários: Série Abeno: Odontologia Essencial-Parte Clínica**. Artes Médicas Editora, 2013.
- 4 CONTRERAS, Edwin Fernando Ruiz et al. Fit of cast commercially pure titanium and Ti-6Al-4V alloy crowns before and after marginal refinement by electrical discharge machining. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 88, n. 5, p. 467-472, 2002.
- 5 DE OLIVEIRA, Michael Carvalho et al. Estudo comparativo entre o cimento de fosfato de zinco e o cimento resinoso: revisão de literatura. **Revista Saúde Multidisciplinar**, v. 4, p 124-135, mar 2017.
- 6 HILL, Edward E. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. **Dental Clinics of North America**, v. 51, n. 3, p. 643-658, 2007.
- 7 SOUSA, Klinger Ralf Maia de. **Desajuste marginal vertical tolerado em coroas metálicas fundidas dento suportadas: uma revisão sistemática integrativa**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- 8 MELONCINI, Marco Antonio. Ajuste cervical de fundições de titânio, tipo coroa, em função de revestimentos e técnicas. 2000.
- 9 MEZZOMO, Elio. **Prótese parcial fixa: manual de procedimentos**. Santos, 2001.
- 10 NAMORATTO, Lucia Regina et al. Cimentação em cerâmicas: evolução dos procedimentos convencionais e adesivos. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 70, n. 2, p. 142, 2014.

- 11 PARISAY, Iman; KHAZAEI, Yegane. Evaluation of retentive strength of four luting cements with stainless steel crowns in primary molars: An in vitro study. **Dental Research Journal**, v. 15, n. 3, p. 201, 2018.
- 12 PARK, Jong-Kyoung et al. Accuracy evaluation of metal copings fabricated by computer-aided milling and direct metal laser sintering systems. **The journal of advanced prosthodontics**, v. 7, n. 2, p. 122-128, 2015.
- 13 PEGORARO, Luiz Fernando et al. **Prótese Fixa. São Paulo: Artes Médicas: EAP-APCD**, ed.7; 2004.
- 14 PEGORARO, Luiz Fernando. **Fundamentos de Prótese Fixa: Série Abeno: Odontologia Essencial-Parte Clínica**. Artes Médicas Editora, 2014.
- 15 RIBEIRO, Camila Maria Béder et al. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos/Prosthesis cementation: conventional and adhesive procedures. **IJD. International Journal of Dentistry**, v. 6, n. 2, p. 58-62, 2008.
- 16 VAIDYA, Sharad et al. Evaluation of the marginal fit of metal copings fabricated on three different marginal designs using conventional and accelerated casting techniques: An in vitro study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 25, n. 5, p. 641, 2014.

