

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
DARA LÚCIA GOMES LIRA
PEDRO PAULO SILVA LEITE**

**ALTERAÇÕES TÉRMICAS DURANTE O PREPARO RADICULAR – REVISÃO DE
LITERATURA**

**UBERABA– MG
2018**

**DARA LÚCIA GOMES LIRA
PEDRO PAULO SILVA LEITE**

**ALTERAÇÕES TÉRMICAS DURANTE O PREPARO RADICULAR – REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Odontologia
da Universidade de Uberaba, como
parte dos requisitos para aprovação na
disciplina Trabalho de Conclusão de
Curso II.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula
Almeida Ayres

L67a Lira, Dara Lúcia Gomes.
Alterações térmicas durante o preparo radicular: revisão de literatura / Dara Lúcia Gomes Lira, Pedro Paulo Silva Leite. – Uberaba, 2019.
17 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia, 2019.
Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Almeida Ayres.

1. Odontologia. 2. Canal radicular - Tratamento. I. Leite, Pedro Paulo Silva. II. Ayres, Ana Paula Almeida. III. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.6

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

DARA LÚCIA GOMES LIRA
PEDRO PAULO SILVA LEITE

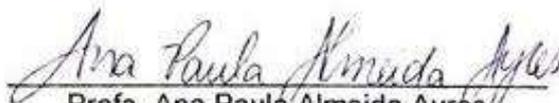
ALTERAÇÕES TÉRMICAS DURANTE O PREPARO RADICULAR – REVISÃO DE
LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Odontologia
da Universidade de Uberaba, como
parte dos requisitos para aprovação na
disciplina Trabalho de Conclusão de
Curso II.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula
Almeida Ayres

Aprovado em: 28/10/2019

Banca Examinadora:



Profa. Ana Paula Almeida Ayres
Universidade de Uberaba



Prof. Gilberto Antonio Borges
Universidade de Uberaba

RESUMO

O uso de retentores intrarradiculares em dentes enfraquecidos devido a perda de grande parte do remanescente coronário e/ou devido a tratamento endodôntico tem sido amplamente utilizado como etapa da Reabilitação Odontológica. A fixação dos pinos dentro do conduto da raiz pode envolver a remoção de parte do material obturador e desgaste com finalidade protética. Essas etapas quando não são bem conduzidas podem gerar aumento de temperatura tanto nas paredes da raiz quanto nas estruturas adjacentes, como cimento, ligamento periodontal e osso alveolar. Esse aquecimento pode causar danos irreversíveis à essas estruturas. Apesar da relevância do tema, ainda existem poucas investigações a respeito das alterações térmicas causadas durante o preparo para cimentação de pinos intrarradiculares. O objetivo do presente estudo foi investigar quais condutas geram aquecimento excessivo e quais os danos relacionados. Independentemente do instrumento utilizado e da etapa do tratamento, é possível causar aumento de temperatura se certos cuidados não forem tomados, sendo que as sequelas desse sobre-aquecimento podem ser reversíveis ou irreversíveis, dependendo da temperatura final alcançada e das condições das estruturas de suporte dos dentes.

Palavras-chave: Preparação do canal radicular, temperatura de transição, aumento de temperatura, canal radicular.

ABSTRACT

The use of intra-radicular post for endodontically treated teeth due to a large loss of coronary remnant placement has been widely used as a stage of Oral Rehabilitation. To get a stable of the post within the root canal involves the removal of part of the obturator material and selective wear with a prosthetic purpose. His necessary these steps, when not well conducted, can generate the temperature increase in both root walls and adjacent structures, such as cementum, periodontal ligament and alveolar bone. Such heating can cause irreversible damage to these structures. Despite the relevance of these preparation, there is lack of research on the thermal changes caused during preparation for intra-radicular post cementation. The aim of this study was to investigate which clinical conducts generate excessive heating and which damages are related to it. Regardless of the instrument used and the treatment step, it is possible to cause an increase in temperature if certain precautions are not taken, and the sequels of such overheating may be reversible or not, depending on the final temperature reached and the conditions of the support structures of the teeth.

Keywords: Root canal preparation; transition temperature; temperature rise; root canal.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	06
2 MATERIAIS E MÉTODOS	08
3 REVISÃO DE LITERATURA	09
4 DISCUSSÃO	13
5 CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	16

1 INTRODUÇÃO

A perda de grande quantidade de estrutura dental e o tratamento endodôntico são fatores que levam ao enfraquecimento do dente (THEODOSOPOULOU, CHOCHLIDAKIS, 2009). Dependendo da extensão da perda estrutural, o remanescente dental pode não fornecer ancoragem suficiente para sustentar uma restauração extensa, sendo então necessária a utilização de retentores intrarradiculares que apresentem propriedades mecânicas semelhante às dos substratos dentários, o que permite melhor distribuição de tesões (MENEZES *et al.*, 2008).

Atualmente, os pinos de fibra de vidro (PFV) são a primeira escolha para o reforço de dentes com pouca estrutura remanescente, pois esses pinos apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina e permitem a transmissão de luz por ser translúcidos. Além disso, diminuem o número de sessões clínicas pois dispensam a etapa laboratorial utilizada na cimentação de núcleos intrarradiculares metálicos fundidos e ainda produzem resultados estéticos mais satisfatórios (BITTER, KIELBASSA, 2007; GORACCI, FERRARI, 2011).

Para a utilização dos PFV é importante observar se o remanescente coronal possui de 1,5 a 2 mm de altura envolvendo todas as faces da coroa o que ocasiona o que chamamos de efeito férula que proporciona longevidade e boa capacidade retentiva, fatores importantes para o sucesso da prótese a longo prazo por fornecer mais resistência (PERGORARO *et al.*, 2013).

Na técnica de cimentação dos PFV, a desobturação dos canais envolve a remoção parcial do material obturador do canal radicular, a ampliação e a modelagem do mesmo utilizando brocas do tipo Gates-Glidden, Peeso e brocas padronizadoras (PERGORARO *et al.*, 2013). A desobturação necessita de alguns cuidados, tais como: utilização de materiais com corte adequado, irrigação intracanal e controle da pressão e da velocidade aplicada do instrumento rotatório, a fim de evitar aumento da temperatura na superfície da raiz (GARCÍA-CUERVA *et al.*, 2017).

A irrigação adequada durante o preparo intrarradicular influencia significativamente na temperatura resultante do desgaste. Lipski, Mrozek e Drozdik (2010) observaram em seu estudo que a utilização correta de irrigação evita com que a temperatura ultrapasse o aumento de 10°C da estrutura dental. Com isso, diminui-se o risco de lesões irreversíveis da raiz e dos tecidos circundantes.

Outro fator importante e que se deve sempre ser levado em consideração é a presença de umidade para uma boa resistência mecânica da dentina radicular. A presença de água ajuda a manter as fibrilas colágenas da dentina expandidas prevenindo seu colapso e facilita a infiltração de monômeros nos espaços interfibrilares, fator importante na formação de uma camada híbrida adequada (NAKABAYASHI *et al.*, 1982). Porém, deve-se tomar cuidado na quantidade de umidade do substrato dentinário, pois o excesso de água afeta negativamente a adesão, pois contribui para uma aceleração da degradação hidrolítica, podendo resultar também em selamento incompleto dos túbulos dentinários (TAY *et al.*, 1996).

Apesar da importância do tema, ainda existem poucos estudos relatando as alterações térmicas induzidas por erros técnicos e/ou uso de instrumentos cortantes inadequados durante o preparo intrarradicular. O objetivo do presente estudo é investigar quais condutas devem ser evitadas durante o preparo dos condutos radiculares que receberão pinos e quais os danos relatados na literatura relacionados a alterações térmicas induzidas durante a realização dessa técnica.

2 MATERIAIS E METÓDOS

Para a realização desta revisão de literatura, textos de referência básica sobre o assunto foram pesquisados em livros para aprimorar o conhecimento sobre as alterações térmicas causadas por brocas utilizadas em preparos intrarradiculares. Além disso, realizou-se consultas de artigos científicos pesquisados nas seguintes bases de dados: Pubmed, Scielo, Google Scholar, usando os unitermos em inglês: *root canal preparation, transitiontemperature, temperaturerise, root canal*, que se traduzem em português: preparação do canal radicular, temperatura de transição, elevação de temperatura, canal radicular. Utilizou-se 12 dos 26 artigos recuperados e os seguintes critérios de inclusão e exclusão foram considerados: artigos científicos, laboratoriais e de revisão com metodologia adequada para avaliação de alterações térmicas em canais radiculares foram aqueles selecionados, sendo que os artigos que não se encaixavam dentro desta exigência foram excluídos. As leituras dos textos de apoio, bem como dos artigos científicos, foram compreendidas e discutidas para a realização de seus respectivos resumos. Na discussão, foram relatados cuidados e condutas clínicas durante a realização de preparos intrarradiculares, visando evitar o aquecimento e excessivo das paredes dentárias. A partir disso foi possível compor a monografia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O estudo de Eriksson e Albrektsson (1983) revelou os efeitos nocivos do aumento de temperatura no osso alveolar e ligamento periodontal. Eles mostraram que um aumento de temperatura de 10°C aplicado por 1 minuto, não é prejudicial pois é compatível com reparo ósseo normal, mas temperaturas mais altas ou tempos de aplicação mais longos podem causar danos no ligamento periodontal e causar necrose óssea.

Abbate e Tijan *et al* (1989) em seu estudo observaram que o tecido ósseo é sensível a temperaturas superior a 47°C, podendo sofrer danos na microcirculação sanguínea e no tecido conjuntivo, além de levar à reabsorção dentária e inflamação crônica do periodonto e do tecido ósseo adjacente. Os danos são reversíveis se o calor for aplicado por um tempo limitado e a temperatura não exceder 53°C. Acima dessa temperatura é bem provável que os danos ósseos sejam irreversíveis.

Saunders e Saunders (1989) o calor gerado na superfície radicular externa dos pré-molares durante a preparação protética foi medido no estudo *in vitro*. Foi registrado um aumento da temperatura em um ponto a 6 mm do ápice do dente usando um sensor termoelétrico (*KerrSybron, Romulus, Michigan, USA*) ligado a um registrador gráfico. O aumento da temperatura foi maior quando a remoção de guta-percha foi combinada com a preparação protética e aumentos de temperatura de até 31°C foram registrados. Foi observado que os instrumentos que apenas removeram a guta-percha não geraram a mesma quantidade de calor, concluindo assim que o uso de brocas para preparação protética nos dentes pode gerar aumentos de temperatura, com consequentes danos no tecido perirradicular, devendo-se portanto ter cautela durante o procedimento operatório.

Tijan e Abbate (1993) também comparam as mudanças com um termoelétrico (*Sensortek*) de temperatura na superfície radicular dos incisivos centrais humanos durante a preparação protética usando alargadores *Peeso, Kurer, Gates-Glidden, Para-Post* e pontas diamantadas. Durante o estudo *in vitro* foi observado um aumento da temperatura média variando de 2,3°C a 15,6°C. Os alargadores *Peeso* registraram as temperaturas mais altas seguido pelo sistema *Kurer* e pontas diamantadas. Concluíram assim que a quantidade de calor transferida para a superfície da raiz externa durante a preparação protética variou dependendo dos

tipos de sistemas e, em alguns casos, poderiam ser suficiente para causar danos térmicos ao periodonto.

Weller *et al* (1996) em um estudo *in vitro* utilizando um termoeletrico (*AIM 7, Cleveland, OH*) avaliou as temperaturas da superfície da raiz produzidas durante preparação protética. As preparações foram feitas usando uma broca GPX com velocidades de rotação de 6.500, 8.000, 9.500, 11.000 e 15.000 rpm. O aumento da temperatura média variou de 0,66 °C a 4,81 °C, sendo a maior registrada com 8.000 r.p.m. Não ocorreram danos às estruturas dentais com o uso desta broca, em nenhuma das velocidades avaliadas, para criar um espaço protético. Porém relataram que caso a remoção de guta-percha do canal radicular seja com velocidades rotacionais elevadas, alterações térmicas podem ser observadas.

Ferreira *et al* (1999) avaliaram a temperatura *in vitro* da superfície externa da raiz de pré-molares durante o preparo para colocação de retentores intrarradiculares utilizando 4 técnicas de remoção de guta-percha: condensadores aquecidos, brocas de *Peeso*, *Gates-Glidden* e *Largo*. As medições da temperatura radicular externa foram realizadas com um termoeletrico nas regiões: cervical, média e apical. A análise indicou diferenças significantes entre as regiões e as técnicas utilizadas. Os condensadores aquecidos produziram o maior aumento de temperatura dentre as técnicas, seguido da broca de *Peeso*. Dentre as regiões radiculares, a porção apical apresentou a maior alteração de temperatura em todas as técnicas avaliadas.

Hussey *et al* (2003) relataram que a remoção de um material obturador é comumente realizada usando instrumentos rotatórios em baixa rotação e que este procedimento cria calor de fricção que pode ser transferido para a superfície da raiz. Eles observaram as mudanças de temperatura na superfície da raiz de pré-molares, durante a preparação protética usando uma câmera de imagem térmica infravermelha. Uma velocidade de rotação de 8000 r.p.m. foi usada e os dentes foram preparados com alargadores *Peeso* 2 e 3 e uma broca *Parapost* vermelha para o comprimento ideal. Os resultados indicam que temperaturas muito altas são geradas na superfície da raiz e que isso é maior durante a utilização do *Parapost*.

Lipskiet *al* (2010) avaliaram os aumentos de temperatura na superfície radicular dos dentes durante a preparação do conduto com e sem refrigeração com água destilada. Pré-molares monorradiculares. Após a obturação do conduto, os dentes foram divididos em 2 grupos, e as raízes foram preparadas utilizando-se brocas com ou sem irrigação com água. As temperaturas foram medidas em toda a

superfície radicular por meio de uma câmera de imagem térmica. Foi observado que os aumentos de temperatura foram significativamente menores quando os preparos foram refrigerados em comparação com a técnica a seco, foram registradas temperaturas significativamente maiores durante a preparação protética do que durante remoção do material obturador. Concluiu-se que a refrigeração influenciou significativamente no aumento de temperatura da superfície externa radicular e que os riscos de lesão irreversível dos tecidos adjacentes à raiz são potencialmente minimizados quando o conduto é preparado utilizando-se irrigação constante.

Lubieniecka *et al* (2011) relataram em seu estudo que as velocidades de rotação podem causar um aumento nocivo de temperatura. Temperaturas acima de 56 a 60 °C são prejudiciais aos tecidos ósseos, pois iniciam a desnaturação de proteínas dos tecidos duros. Também afirmam que a temperatura de 47 °C ou superior na superfície radicular pode causar danos térmicos aos tecidos circundantes, tais como: cimento, periodonto e osso alveolar. O estudo chegou a essa conclusão após aferir a temperatura dos dentes com uma câmera digital de alta velocidade, durante a perfuração para colocação de pinos de fibra de vidro.

Kilic *et al* (2013) avaliaram o aumento de temperatura durante preparações protéticas com sistemas alargadores de fibra ovais e circulares. Pré-molares inferiores foram digitalizados com tomografia computadorizada de feixe cônico para determinar a morfologia do canal radicular. Os canais radiculares foram tratados com instrumentos rotatórios de ligas a base de níquel-titânio e obturados. As raízes foram divididas aleatoriamente em sistema de alargadores de fibra circular ou sistema de alargadores de fibra oval. As mudanças de temperatura foram registradas a partir das superfícies radiculares mais finas. Foram observado, aumentos térmicos significativamente maiores com o sistema de alargadores de fibra circular do que com o sistema de alargadores de fibra oval. Concluiu-se que ambos os sistemas geram aumentos elevados de temperatura nas superfícies radiculares.

Gokturk *et al* (2015) avaliaram as alterações de temperatura na superfície radicular externa durante o preparo protético de incisivos inferiores utilizando um termômetro infravermelho (*Optris LS LT, Berlin, Germany*) sem contato direto com uma sensibilidade de 0,1°C. Durante a preparação do espaço, os aumentos de temperatura foram medidos no terço médio das raízes. Os dados de temperatura foram transferidos do termômetro para o computador e foram observados graficamente. O aumento máximo de temperatura observado foi de 29,95°C. Foi

possível concluir que embora tenha sido utilizado água destilada para o resfriamento, foi observado aumento crítico de temperatura na superfície radicular externa em todos os sistemas utilizados na preparação protética.

García-Cuerva *et al* (2017) analisaram a temperatura *in vitro* da superfície externa de raízes dentárias durante o procedimento de remoção de material obturador. Pré molares foram obturados e subseqüentemente o material obturador foi removido utilizando *Gates-Glidden* (G1, G2, G3); *Peeso* (P1, P2, P3) e broca padronizadora *PostecPlus FRC*. As temperaturas foram aferidas na superfície externa utilizando um dispositivo digital (*M890G Temperature Meter*) em um espaço de tempo de 0 a 15 segundos. Todas as brocas padronizadoras de preparo causaram variações significativas de temperatura em diferentes tempos de avaliação. Valores acima de 50°C chegaram a ser registrados. Conclui-se que os valores registrados seriam altos o suficiente para danificar os tecidos ao redor do dente. Porém, mesmo que as temperaturas tenham aumentado para valores críticos para os tecidos circundantes, os resultados absolutos do estudo não são diretamente transferíveis para situações clínicas, uma vez que seriam influenciados por tecidos periodontais, circulação sanguínea periodontal e o ambiente oral.

4 DISCUSSÃO

A preocupação com o aumento de temperatura que diferentes instrumentos e técnicas podem causar durante a instrumentação intrarradicolar têm sido alvo de investigação na Odontologia. Pois os danos causados por esse aquecimento podem causar danos na microcirculação sanguínea e no tecido conjuntivo, além de levar à reabsorção dentária e inflamação crônica do periodonto e do tecido ósseo adjacente. Os danos são reversíveis se o calor for aplicado por um tempo limitado e a temperatura não exceder 53°C (TIJAN, ABBATE, 1993). Temperaturas acima de 56 a 60 °C são prejudiciais aos tecidos ósseos, pois iniciam a desnaturação de proteínas dos tecidos duros. Porém a temperatura de 47 °C na superfície radicular já pode causar danos térmicos aos tecidos circundantes (LUBIENIECKA *et al.*, 2011).

Quanto à etapa operatória investigada, alguns autores examinaram a alteração térmica produzida durante a preparação protética (SAUNDERS, SAUNDERS, 1989; ABATTE, TIJAN, 1993; WELLER *et al.*, 1996; LIPSKI *et al.*, 2010; GOKTURK *et al.*, 2015) e a desobturação endodôntica (SAUNDERS, SAUNDERS, 1989; FERREIRA *et al.*, 1999; HUSSEY *et al.*, 2003; LIPSKI *et al.*, 2010; GARCÍA-CUERVA *et al.*, 2017).Dentre os dados coletados, a etapa de desobturação endodôntica parece ser a mais crítica em relação à promoção de aumento de temperatura, sendo relacionada a relatos de atingir até 50°C (GARCÍA-CUERVA *et al.*, 2017).

A maioria dos estudos relacionados a esse tema foram *in vitro* e utilizaram diferentes ferramentas para aferir a temperatura radicular, tais como: termoeletrico (SAUNDERS, SAUNDERS 1989; FERREIRA *et al.*, 1999; GARCÍA-CUERVA *et al.*, 2017), câmeras de imagem térmica infravermelha (HUSSEY *et al.*, 2003; LIPSKI *et al.*, 2010) câmera digital de alta velocidade (LUBIENIECKA *et al.*, 2011) e termômetro infravermelho (GOKTURK *et al.*, 2015). Estudo correlacionando o uso de mais de um equipamento de medição de temperatura não foi encontrado durante a nossa pesquisa, embora seria interessante até para confirmação dos achados.

Além de diferentes ferramentas termográficas, as medições foram realizadas em diferentes localizações da superfície externa radicular. Algumas metodologias relataram uma média geral da temperatura da superfície radicular externa. Já Ferreira *et al* (1999) investigaram as porções cervical, média e apical encontrando diferenças significativas de temperatura entre as regiões, onde os valores mais altos

foram alcançados na porção apical da raiz de pré-molares. Uma possível explicação para esse achado seria o menor volume de tecidos duros dentais nessa porção final do conduto, o que concentraria o calor gerado durante o preparo com diferentes instrumentais, devido a menor quantidade de substrato dental para dissipar esse calor. As amostras utilizadas nos estudos variaram entre pré-molares (SAUNDERS, SAUNDERS, 1989; FERREIRA *et al.*, 1999; HUSSEY *et al.*, 2003; LIPSKI *et al.*, 2010; KEREM *et al.*, 2012; GARCÍA-CUERVA *et al.*, 2017) e incisivos (TIJAN, ABATTE, 1993; GOKTURK *et al.*, 2015) monorradiculares para facilitar as leituras de temperatura.

Medidas de prevenção de calor excessivo já conhecidas foram reforçadas pelos resultados encontrados, tais como: dar preferência a instrumentos rotatórios apropriados ao invés de instrumentais aquecidos para realizar desobturações (FERREIRA *et al.*, 1999), uso de refrigeração constante durante os procedimentos operatórios (LIPSKI *et al.*, 2010; GOKTURK *et al.*, 2015) e controle da velocidade de rotações utilizada (WELLER *et al.*, 1996). Além disso, alguns instrumentais e/ou com formatos específicos para uma mesma função produziram diferentes alterações de temperatura (TIJAN, ABATTE, 1993; FERREIRA *et al.*, 1999; HUSSEY *et al.*, 2003; KILIC *et al.*, 2013; GARCÍA-CUERVA *et al.*, 2017).

Os achados encontrados devem ser levados em consideração pelo Cirurgião-Dentista ao escolher os instrumentais e técnica de preparo endodôntico, principalmente em casos que o substrato dental se encontra mais fino e fragilizado. Dessa forma, evita-se o aquecimento excessivo e danos irreversíveis às estruturas de suporte dental.

5 CONCLUSÃO

De acordo com a literatura investigada, foi possível concluir que tanto a desobturação do canal quanto a preparação protética podem gerar alterações térmicas na raiz e estruturas adjacentes, independentemente do instrumento utilizado para tais procedimentos. Esses danos podem ser reversíveis se o aumento da temperatura for controlado e não muito elevado ou irreversíveis se a temperatura alcançar níveis mais altos. Cabe ao Cirurgião-Dentista escolher qual a melhor conduta a ser realizada em cada caso de forma a causar o mínimo impacto possível nos tecidos perirradiculares. É importante ainda ressaltar que todos os estudos realizados sobre o tema são *in vitro*, devendo-se portanto ter cautela na extrapolação dos resultados uma situação clínica.

REFÊRENCIAS

ABBATE, M. F.; TJAN, A. H. L., & FOX, W. M. (1989). Comparison of the marginal fit of various ceramic crown systems. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, 61(5), 527–531.

BITTER, K.; KIELBASSA, A. M. Post endodontic restorations with adhesive lyluted fiber reinforced composite post system: A review. **Am J Dent**, v. 20, n. 6, p. 353-360, 2007.

ERIKSSON, A. R.; ALBERKTSSON, T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. **J Prosthet Dent**, v. 50, p. 101–7, 1983.

FERRARI, M.; et al. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. **Am J Dent**, v. 13, 2000.

FERREIRA, C. M.; ORSI, I. A.; FRÖNER, I. C. Alteração da temperatura radicular externa durante o preparo para contenção intra-radicular. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 3, p. 283-287, jul./set. 1999.

GARCÍA-CUERVA, M.; et al. Root surface temperature variation during mechanical removal of root canal filling material. An in vitro study. **Acta Odontol. Latinoam**, v. 30, n. 1, p. 33-38, 2017.

GOKTURK, H.; et al. In vitro evaluation of temperature rise during different post space preparations. **Eur J Dent**, v. 9, n. 4, p. 535–541, 2015.

GORACCI, C.; FERRARI, M. Current perspectives on post systems: a literature review. **Aust Dent J**, v. 56, n. 1, p. 77-83, 2011.

HUSSEY, D. L.; et al. Thermographic assessment of heat generated on the root surface during post space preparation. **International Endodontic Journal**, v. 30, n. 3, p. 187–190, 2003.

KILIC, K.; et al. Infrared thermographic comparison of temperature increases on the root surface during dowel space preparations using circular versus oval fiber dowel systems. **J Prosthodont**, v. 22, p. 203-207, 2013.

LIPSKI, M.; MROZEK, J.; DROZDZIK, A. Influence of water cooling on root surface temperature generated during post space preparation. **J Endod**, v. 36, p. 713-716, 2010.

LUBIENIECKA, J.; et al. The evaluation of increase and distribution of temperature during the dental drilling using a thermal imaging camera. FLIR technical series. **Application note for research and science**, p. 1-7, 2011.

MENEZES, M. S.; et al. Influence of endodontic sealer cement on fibreglass post bond strength to root dentine. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 6, p. 476–484, 2008.

NAKABAYASHI, N.; KOJIMA, K.; MASUHARA, E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **J Biomed Mater Res**, v. 16, p. 265-73, 1982.

PEGORARO, L. F.; et al. **Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2013.

SAUNDERS, E.M.; SAUNDERS, W. P. The heat generated on the external root surface during post space preparation. **J Endod**, v.22, p. 169-173, 1989.

TAY, F.R.; GWINNETT, J. A.; WEI, S. H. Micromorphological spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free acetone-based, single-bottle primer/adhesives. **Dent Mater**, v. 12, p. 236-44, 1996.

THEODOSOPOULOU, J. N.; CHOCHLIDAKIS, K. M. A systematic review of dowel (post) and core materials and systems. **J Prosthodont**, v. 18, n. 6, p. 464-72, 2009.

TJAN, A. H.; ABBATE, M. F. Temperature rise at root surface during post space preparation. **J Prosth Dent**, v. 69, p. 41-45, 1993.

WELLER, R. N.; KIMBROUGH, W.F.; ANDERSON, R. W. Root surface temperatures produced during post space preparation. **J Endod**, v. 22, p. 304-307, 1996.