



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ODONTOLOGIA**

DÉBORA KETLEY MARTINS DE ARAÚJO

**TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA APLICADA A DIFERENTES TÉCNICAS DE
OBTURAÇÃO ENDODÔNTICA**

**CAMPINA GRANDE - PB
2019**

DÉBORA KETLEY MARTINS DE ARAÚJO

**TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA APLICADA A DIFERENTES TÉCNICAS DE
OBTURAÇÃO ENDODÔNTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia pelo Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.

Área de concentração: Radiologia Odontológica

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Daniela Pita de Melo.

**CAMPINA GRANDE - PB
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A659t Araújo, Débora Ketley Martins de.
Termografia infravermelha aplicada a diferentes técnicas de obturação endodôntica [manuscrito] / Debora Ketley Martins de Araujo. - 2019.
45 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.
"Orientação : Profa. Dra. Daniela Pita de Melo, Departamento de Odontologia - CCBS."
1. Termografia. 2. Radiologia. 3. Obturação do Canal Radicular. 4. Endodontia. I. Título
21. ed. CDD 617.634 2

DÉBORA KETLEY MARTINS DE ARAÚJO

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA APLICADA A DIFERENTES TÉCNICAS DE
OBTURAÇÃO ENDODÔNTICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Odontologia pelo Curso de Odontologia
da Universidade Estadual da Paraíba –
Campus I.

Área de concentração: Radiologia
Odontológica.

Aprovada em: 27/11/2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Daniela Pita de Melo (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.^a. Me. Fernanda Clotilde Mariz Suassuna
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Amaro Lafayette Nobre Formiga Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

DEDICATÓRIA

A **Deus** que sempre guiou os meus caminhos, abençoou tudo aquilo que me cerca e que tem me ajudado até aqui, me proporcionando determinação, persistência e discernimento a todo momento.

A meus pais, **Vanize Martins da Silva Araújo** e **Francisco Batista de Araújo Filho**, meus maiores apoiadores, que sonharam junto comigo e que anseiam pelo meu título de Cirurgiã-Dentista tanto quanto eu. Vocês tornaram possível meu percurso acadêmico, me ajudaram, persistiram junto comigo. Vocês são tudo para mim e são o motivo da minha alegria e da minha dedicação. Obrigada por me amarem incondicionalmente e demonstrarem isso sempre. Dedico a vocês esta conquista.

A meus irmãos, **Dayse Rafaella** e **Dayvyson Bruno**, e ao meu namorado, **Wesley Castro**. A cada passo e a cada dificuldade, vocês estavam ao meu lado me apoiando, me incentivando e enchendo-me de força, para sempre serei grata a vocês.

***“Porque eu sou do tamanho do que vejo
e não do tamanho da minha altura...”***

Fernando Pessoa

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cortes perpendiculares ao longo eixo da raiz para exposição dos canais radiculares.....	24
Figura 2 – Cortes perpendiculares ao longo eixo da raiz para exposição dos canais radiculares.....	24
Figura 3 – Instrumentação com Reciproc.....	24
Figura 4 – Imagens termográficas iniciais dos dentes com a Câmera FLIR T650sc.....	26
Figura 5 – Distância de 30cm entre a câmera e o dente.....	26
Figura 6 – Suporte confeccionado para evitar contato com as mãos do operador e possíveis trocas de calor.....	27
Figura 7 – Caixa confeccionada para conter o suporte.....	27
Figura 8 – Análise termográfica – retas traçadas para obtenção das temperaturas.....	28
Figura 9 – Parâmetros e médias de temperatura - aplicativo utilizado: Flir tools.....	28

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Temperatura média no longo eixo do dente nos momentos da obturação de acordo com as técnicas em teste (n=30).....	31
Tabela 2 – Temperatura média por terços nos momentos da obturação de acordo com as técnicas em teste.....	32
Tabela 3 – Tempo médio de obturação e de normalização da temperatura de acordo com as técnicas de obturação.....	33

**LISTA DE
ABREVIATURAS
E SIGLAS**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDH	Banco de Dentes Humanos
CD	Comprimento do Dente
CL	Técnica de Condensação Lateral
CN	Técnica de Cone Único
CRT	Comprimento Real de Trabalho
TE	Técnica da Compactação Termomecânica

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	Objetivo Geral.....	21
2.2	Objetivos Específicos.....	21
3	METODOLOGIA.....	23
3.1	Aspectos Éticos.....	23
3.2	Delineamento do Estudo.....	23
3.3	Universo e Amostra.....	23
3.4	Critérios de Inclusão e Exclusão.....	23
3.4.1	<i>Critérios de Inclusão.....</i>	23
3.4.2	<i>Critérios de Exclusão.....</i>	23
3.5	Preparo dos Dentes e dos Canais Radiculares.....	23
3.6	Técnicas de Obturação dos Canais Radiculares.....	25
3.6.1	<i>Técnica de Condensação Lateral.....</i>	25
3.6.2	<i>Técnica de Compactação Termomecânica.....</i>	25
3.6.3	<i>Técnica de Cone Único.....</i>	25
3.7	Termografia Infravermelha.....	25
3.8	Análise Estatística.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
5	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS	37
	ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	40
	ANEXO B – SOLICITAÇÃO DOS DENTES PARA O BDH (UEPB).....	42

**RESUMO E
ABSTRACT**

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA APLICADA A DIFERENTES TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO ENDODÔNTICA

Débora Ketley Martins de Araújo*
Daniela Pita de Melo**

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar técnicas de obturação endodôntica por meio de termografia infravermelha, observando as variações de temperatura na porção radicular do dente. A amostra do estudo consistiu em 30 pré-molares inferiores unirradiculares submetidos a análise termográfica, divididos em 3 grupos de 10 dentes referentes as três diferentes técnicas de obturação avaliadas: Técnica de Condensação Lateral (CL), Técnica de Compactação Termomecânica (TE) e a Técnica de Cone Único (CN). A análise térmica foi realizada durante a obturação dos dentes utilizando uma câmera térmica FLIR T650sc a uma distância de 30cm, com o dente posicionado em um suporte para evitar possíveis trocas de calor durante a manipulação. Foram feitas imagens termográficas ortorradiais dos dentes a cada 15s, iniciando antes da execução das técnicas de obturação até o momento de total resfriamento após a obturação. A câmera foi posicionada durante as técnicas de obturação de modo a adquirir a temperatura da superfície radicular e instrumentos operatórios. A análise estatística foi realizada de forma descritiva e inferencial, utilizando o teste Qui-quadrado de Pearson. Em relação às médias de temperatura durante a execução das obturações, a maior variação de temperatura foi vista na TE, entretanto não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$). Durante o momento de obturação, obteve-se a maior temperatura no terço cervical em todos os métodos de obturação. O tempo médio de obturação variou entre 2,4 min a 5,6 min. Já o tempo de resfriamento após a obturação variou entre 5,6 min a 9,5 min, sendo a TE a de menor tempo e a CL a de maior tempo para ambos os casos. Os métodos utilizados permitiram avaliar de uma forma eficiente os aumentos de temperatura nas três técnicas, dessa forma foi constatado que o aumento de temperatura na superfície da raiz não é prejudicial e nem causa danos ao periodonto e estruturas de suporte dentário.

Palavras-chave: Termografia; Radiologia; Obturação do Canal Radicular; Endodontia.

* Graduanda do Curso de Odontologia – UEPB. debs.ketley@hotmail.com

** Professora Doutora do Departamento de Odontologia – UEPB. danipita@gmail.com

INFRARED THERMOGRAPHY APPLIED TO DIFFERENT TECHNIQUES OF ENDODONTIC OBTURATION

Débora Ketley Martins de Araújo*
Daniela Pita de Melo**

ABSTRACT

This study aims to evaluate endodontic obturation techniques by infrared thermography, evaluating temperature variations in the root portion of the tooth. The study sample consisted of 30 single rooted premolars for thermographic analysis, which were divided into 3 groups of 10 teeth, corresponding to the three different obturation techniques assessed: Condensation Technique Lateral (CL), Thermomechanical Compaction Technique (TE) and Single Cone Technique (CN). Thermal analysis was performed during teeth obturation using a FLIR T650sc thermal camera at a distance of 30cm, with the tooth positioned on a support to prevent possible heat exchange during manipulation. Orthoradial thermographic images of the teeth were taken every 15s, starting before the obturation techniques were performed until the moment of complete cooling of the subject after the endodontic obturation. The camera was positioned in order to acquire the root surface and operative instruments temperatures. Statistical analysis was performed descriptively and inferentially using Pearson's chi-square test. Regarding the temperature mean values during the execution of obturations, the largest temperature variation was observed for the TE; however, there was no significant statistical difference ($p > 0.05$). During the obturation, the highest temperature was observed in the root cervical third for all obturation techniques. The mean obturation time ranged from 2.4 min to 5.6 min. The cooling time after obturation varied from 5.6 min to 9.5 min, and the TE presented the shortest mean time value, and the CL the longest mean time, for both assessments. Infrared thermography performed an efficient evaluation of the temperature increases in the three techniques. Thus, it was found that the increase in temperature on the root surface is not harmful and neither causes damage to the periodontium and tooth support structures.

Keywords: Thermography Radiology; Root Canal Obturation; Endodontics

* Graduanda do Curso de Odontologia – UEPB. debs.ketley@hotmail.com

** Professora Doutora do Departamento de Odontologia – UEPB. danipita@gmail.com

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A termografia infravermelha é um tipo de exame de imagem, capaz de avaliar a distribuição das temperaturas corpóreas, de forma precisa, indolor e sem radiação ionizante. Nesta técnica, é possível observar mínimas variações de temperaturas em áreas pequenas. (HARDER *et al.*, 2018; MÖHLHENRICH *et al.*, 2016; NIU *et al.*, 2016).

Conforme Presídio *et al.* (2016), a termografia infravermelha tem sido utilizada na odontologia para firmar possíveis diagnósticos como: disfunções temporomandibulares; lesões de nervos; aumento de temperatura em procedimentos odontológicos; avaliação da inflamação; diagnóstico de bruxismo; indicativo da gravidade da dor; odontalgia atípica; dor miofascial; herpes labial prodrômica; doenças periodontais; endodontia; entre outros (PRESÍDIO, *et al.*, 2016).

Pelo fato da termografia registrar e quantificar a distribuição térmica corpórea, este método de imagem pode ser de grande eficácia e aplicabilidade na Odontologia, fornecendo ao profissional informações funcionais mais objetivas para a avaliação de variação de temperatura durante a realização de técnicas de obturação termoplastificáveis. Além disso, o método é de rápida execução e seguro, permitindo assim a quantificação térmica precisa da região de interesse e podendo ser repetida inúmeras vezes para monitoramento. (HARDER *et al.*, 2018; MÖHLHENRICH *et al.*, 2016; NIU *et al.*, 2016).

A obturação do canal radicular é uma etapa de extrema importância, pois reduz a infiltração coronária, impedindo que a infecção bacteriana volte a atuar no meio. Seu objetivo visa impedir a percolação de fluídos por via coronária ou apical, vedando os túbulos dentinários, e o material obturador deve ocupar o espaço instrumentado que anteriormente acomodava o tecido pulpar (LOPES & SIQUEIRA, 2010).

Em relação aos materiais aplicados na obturação, a guta-percha é o mais utilizado, devido as suas características de biocompatibilidade, inércia, plasticidade quando aquecida, além da facilidade de manuseio e remoção nos casos de retratamento. Em contrapartida, esse material não possui propriedade adesiva, sendo a obturação complementada com o auxílio dos cimentos endodônticos. (LOPES & SIQUEIRA, 2010). Os cimentos preenchem as irregularidades e ligeiras discrepâncias entre as paredes do canal radicular e a guta-percha (SUASSUNA, *et al.*, 2017).

Quanto às técnicas de obturação, a técnica considerada padrão é a técnica de condensação lateral, também denominada de compactação lateral a frio, e refere-se à colocação sucessiva de cones auxiliares lateralmente a um cone principal bem adaptado e cimentado no canal. O espaço para os cones auxiliares é criado pela ação de espaçadores (LOPES & SIQUEIRA, 2010).

Dentre as técnicas utilizadas estão as técnicas de compactação termomecânica e de cone único. Na técnica de compactação termomecânica são utilizados instrumentos termocompactadores visando a plastificação da guta-percha, promovendo a compactação lateral e apical do material obturador através da geração de calor por atrito sem extrusão apical do material. Essa técnica permite a redução do tempo de trabalho e do número de espaços vazios no material de obturação. Ao final, deve ser complementada com a compactação vertical utilizando um instrumento frio. (SUASSUNA *et al.*, 2017)

Segundo Suassuna *et al.* (2017) a técnica de cone único tem como característica a facilidade da utilização de um cone de guta-percha com calibre e conicidade compatível com os instrumentos em NiTi. O uso dos cones com o cimento obturador fornece a vedação do canal radicular, sem a necessidade do uso de cones acessórios. Essa técnica além de possuir uma melhor adaptação com a parede dentária do canal radicular, também é considerada a mais simples e rápida. (SUASSUNA *et al.*, 2017; LOPES, SIQUEIRA JR., 2015; VERSIANI, 2013; BERUTTI *et al.*, 2011, MALAGNINO *et al.*, 2011; TASDEMIR *et al.*, 2009)

Em 1899, Obach descreveu as propriedades físicas de diferentes tipos de guta-percha de acordo com sua origem, relatando que ela se torna macia em aproximadamente 40–49°C e flexível em aproximadamente 61–78°C. No entanto, a maleabilidade plástica só é confiável a partir de uma temperatura de 65°C ou superior. A partir disso, 65°C foi estabelecido como o limiar para a plastificação confiável da guta-percha para a selagem de canais radiculares. (MARROQUIN *et al.*, 2015)

Acredita-se que altas temperaturas possam lesar o ligamento periodontal, o cimento ou o osso alveolar, e que o calor é conduzido até a ponta do cone da guta-percha. É geralmente aceito que um aumento de 10° C acima da temperatura normal do corpo pode causar danos às estruturas adjacentes do dente. Estudos prévios examinaram a temperatura produzida no canal radicular e na superfície radicular externa com várias técnicas de obturação utilizando a guta-percha. (SWEATMAN, *et al.*, 2001)

Com base no exposto acima, esse trabalho teve como objetivo utilizar da emissão de radiação infravermelha por meio da termografia infravermelha na avaliação da variação de temperatura fornecida por técnicas de obturação termoplastificáveis na superfície radicular.

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar técnicas de obturação endodôntica termoplastificáveis na superfície radicular utilizando a termografia infravermelha.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar e comparar a variação de temperatura durante a realização de técnicas de obturação termoplastificáveis: CL, TE e CN;
- Avaliar e comparar o tempo de obturação e o tempo de resfriamento das superfícies dentárias após a realização das diferentes técnicas de obturação termoplastificáveis: CL, TE e CN;
- Avaliar a diferença de temperatura dos terços radiculares cervical, médio e apical durante a realização das diferentes técnicas de obturação termoplastificáveis.

METODOLOGIA

3 METODOLOGIA

3.1. ASPECTOS ÉTICOS

Seguindo os preceitos estabelecidos pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Ministério da Saúde), este estudo foi registrado na Plataforma Brasil e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, obtendo parecer favorável à sua execução, registrado sob o protocolo CAAE - 14464819.2.0000.5187 (ANEXO A).

Para obtenção dos dentes utilizados na pesquisa foi realizada uma solicitação ao BDH (Banco de Dentes Humanos) da Universidade Estadual da Paraíba (ANEXO B).

3.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente estudo foi caracterizado por uma pesquisa do tipo experimental *in vitro*.

3.3. UNIVERSO E AMOSTRA.

Este estudo foi realizado em um momento que constituiu a obturação concomitante com a análise térmica.

Foram selecionados 30 pré-molares inferiores, formando 3 grupos com 10 dentes e cada grupo recebeu uma técnica de obturação diferente: CL, TE e CN.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Realizou-se a observação dos critérios de inclusão e exclusão através de radiografias periapicais analógicas.

3.4.1 Critérios de Inclusão

Adotou-se como critérios de inclusão a seleção de dentes pré-molares inferiores hígidos, com rizogênese completa e canais radiculares únicos.

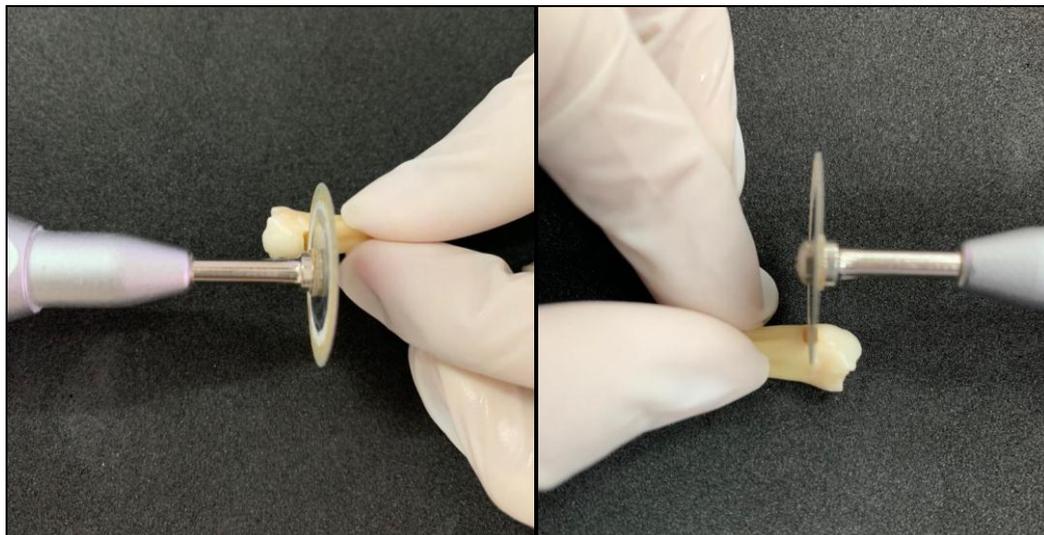
3.4.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos dentes com a presença de nódulos pulpares, reabsorção interna, tratamento endodôntico prévio ou fratura radicular.

3.5 PREPARO DOS DENTES E DOS CANAIS RADICULARES

Inicialmente, os dentes foram submetidos a cortes perpendiculares ao longo eixo da raiz realizados com motor elétrico (Micro motor BeltecLb 100®, Araraquara, São Paulo) com auxílio de um disco diamantado (KG Sorensen, Zenith Dental ApS, Agerskov, Dinamarca). O corte foi realizado na junção amelocementária, removendo, assim, sua coroa e expondo a abertura do canal radicular (Figuras 1 e 2).

Figuras 1 e 2: Cortes perpendiculares ao longo eixo da raiz para exposição dos canais radiculares.



Fonte:Arquivos da pesquisa.

O canal radicular foi irrigado com hipoclorito de sódio a 2,5% (CicloFarma®) com auxílio de uma seringa para irrigação. Limas manuais número 10 tipo K foram introduzidas até o forame apical e a medida encontrada, referente ao comprimento do dente (CD), estabelecendo comprimento de trabalho (CD -1mm).

Para instrumentação foi utilizada a lima de NiTiReciproc (VDW, Munique, Alemanha), com a escolha do instrumento Reciproc a ser utilizado seguindo as recomendações do fabricante. O instrumento memória estabelecido foi o R50, indicado para pré-molares unirradiculares. O acionamento do sistema reciproc foi realizado por meio do motor elétrico VDW Silver (VDW GmbH, Munique, Alemanha).

Figura 3:Instrumentação com Reciproc.



Fonte:Arquivo da pesquisa.

Finalizada a instrumentação, os condutos radiculares passaram por irrigação final com 2ml de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) a 17%, por 3 minutos,

agitado com o auxílio de uma lima manual tipo K#15, seguido por nova irrigação com 2ml de hipoclorito de sódio a 2,5%.

3.6 TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES

Após o preparo dos canais radiculares, os dentes foram divididos em três grupos e foram submetidos a três diferentes técnicas de obturação.

3.6.1 Técnica de Condensação Lateral

Na CL, foram utilizados cones de guta-percha principais e acessórios selecionados de acordo com o instrumento memória e com espaçador. Com o canal seco, o cimento foi aplicado no cone principal, que foi inserido no canal radicular até o Comprimento Real de Trabalho (CRT), seguido da utilização de um espaçador e colocação de cones acessórios. O processo se repetiu até o preenchimento da porção cervical. O excesso de guta-percha na região cervical foi removido com calor e a porção coronária compactada com calcador de Paiva frio.

3.6.2 Técnica de Compactação Termomecânica

Na TE, um cone de tamanho e conicidade idênticos ao instrumento utilizado no preparo mecânico foi adaptado para obturação. Com o conduto seco, realizou-se o pincelamento do cimento nas paredes do conduto com o próprio cone e em seguida inserção no CRT do dente. Posteriormente, um termocompactor (MCSPADEN N35) foi inserido ao lado do cone e acionado, levando a termoplastificação da guta-percha por meio de movimentos de bicada. Em seguida, o material foi compactado verticalmente com calcador frio.

3.6.3 Técnica de Cone Único

Na CN os dentes foram preenchidos com cones de guta-percha, utilizando cimento pincelado no interior do conduto com o próprio cone e posteriormente, envolvido no cone. Ele foi adaptado ao canal radicular em seu CRT e o seu excesso removido com calcador aquecido e em seguida compactado verticalmente a frio.

3.7 TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA

Foram realizadas as imagens termográficas iniciais dos dentes com a Câmera FLIR T650sc (Flir Systems, T€DBY, Suécia) (Figura 4) a uma distância de 30cm (Figura 5), com o dente posicionado em um suporte adaptado (morsa recoberta por material isolante) previamente para evitar contato com as mãos do operador e possíveis trocas de calor. Tal suporte foi inserido em argila, encrustado no interior de um bloco cilíndrico de isopor (Figura 6).

Figura 4: Imagens termográficas iniciais dos dentes com a Câmera FLIR T650sc.



Fonte:Arquivo da pesquisa.

Figura 5: Distância de 30cm entre a câmera e o dente.



Fonte:Arquivo da pesquisa.

Figura 6: Suporte confeccionado para evitar contato com as mãos do operador e possíveis trocas de calor.



Fonte:Arquivo da pesquisa.

No intuito de diminuir a temperatura refletida do ambiente, o conjunto amostra e suporte foi posicionado em uma caixa de isopor revestida por papel alumínio e material emborrachado, com a porção superior aberta (Figura 7). Foram feitas imagens termográficas ortorradiais dos dentes a cada 15 segundos, iniciando antes da execução das técnicas de obturação até o momento de resfriamento completo após a obturação (isotermia da área sob análise).

Figura 7: Caixa confeccionada para conter o suporte.

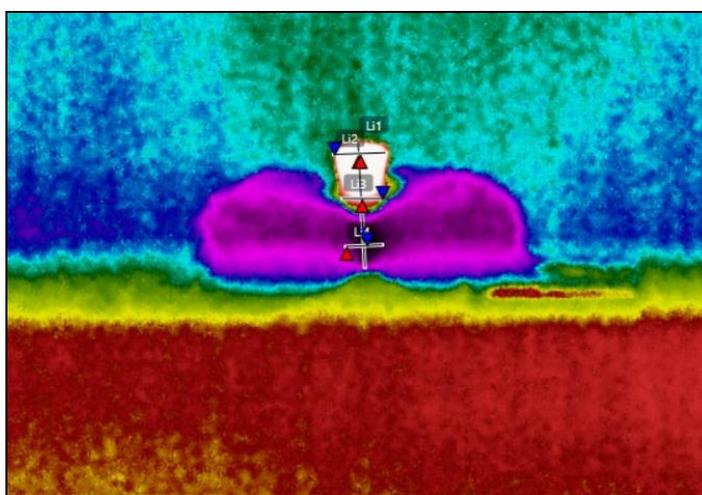


Fonte:Arquivo da pesquisa.

O experimento foi realizado sob condições ambientais controladas, com aproximadamente 22°C, umidade relativa em aproximadamente 44% e a emissividade dos tecidos radiculares aceita como sendo 0,91. A câmera foi posicionada durante as técnicas de obturação de modo a adquirir a temperatura da superfície radicular e instrumentos operatórios.

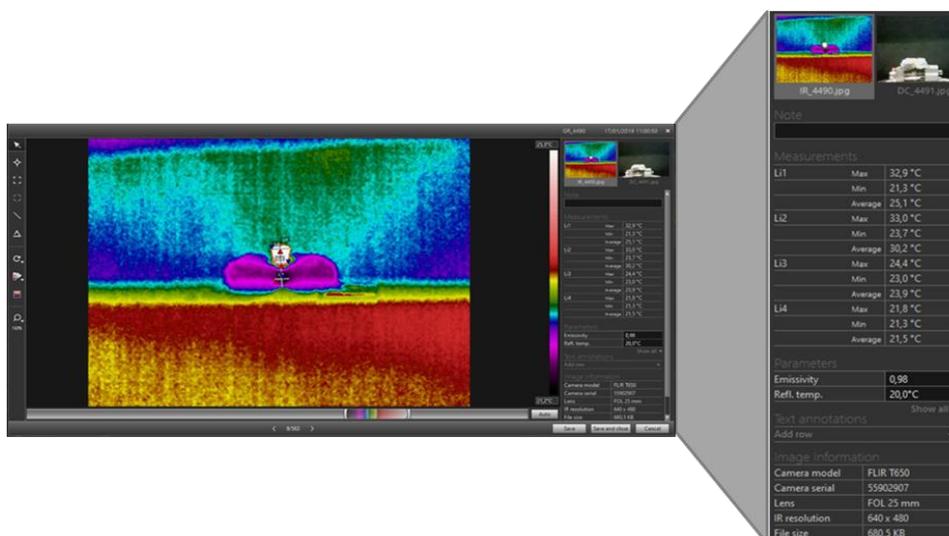
Para realização da análise termográfica, as imagens foram exportadas para o aplicativo Flir tools (Flir Systems, T€DBY, Suécia), onde foram traçadas quatro retas, sendo 1 perpendicular e 3 longitudinais (figura 8), cada uma em um terço da amostra (cervical, médio e apical), a partir disso foram estabelecidas as temperaturas máximas, mínimas e médias de cada terço. O aplicativo também exibe os parâmetros que foram utilizados (figura 9).

Figura 8: Análise termográfica – retas traçadas para obtenção das temperaturas.



Fonte:Arquivo da pesquisa.

Figura 9: Parâmetros e médias de temperatura - aplicativo utilizado: Flir tools.



Fonte:Arquivo da pesquisa.

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada de forma descritiva e inferencial. Para a realização desta última, foi utilizado o Teste Qui-quadrado de Pearson ($p < 0,05$). Os dados foram tabulados no programa SPSS versão 20.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação às médias de temperatura durante a execução das obturações, a maior variação de temperatura foi vista na técnica de obturação termomecânica, variando em torno de 7°C, entretanto não houve diferença estatística entre os três métodos ($p > 0,05$) (tabela 1).

Tabela 1. Temperatura média no longo eixo do dente nos momentos da obturação de acordo com as técnicas em teste (n=30).

	Inicial (°C)	p *	Obt. (°C)	p *	15s (°C)	p *	30s (°C)	p *	45s (°C)	p *	1min (°C)	p *
CN	22,32	0,361	26	0,392	26	0,394	25,8	0,194	26	0,222	26,2	0,256
TE	21,94		28,3		28,2		27,9		27,8		27,4	
CL	22,42		28,3		28		27,6		27		26,7	

* teste qui-quadrado

CN: Cone único / TE: Termomecânica / CL: Condensação Lateral

É possível verificar que o método onde houve maior aumento de temperatura (TE), oscilou entre 21°C e 28°C, mesmo assim, esse resultado sugere que a variação não foi suficiente para agredir as estruturas do periodonto, pois o mesmo suporta o aumento de até 10°C da temperatura, como mostram os estudos realizados por Sweatman, *et al.* (2001). Os resultados se equiparam às pesquisas realizadas por Pereira *et al.* (2005), onde o aumento de temperatura foi de aproximadamente 4.1° C, não comprometendo a vitalidade do dente, nem os tecidos periodontais.

Sweatman e colaboradores (2001) também indicaram em seus estudos resultados equivalentes a 5°C de diferença na mudança de temperatura (menor média) realizada por compactação lateral ultrassônica no nível de 0mm do canal radicular e obtendo a maior média na mudança de temperatura de 28,95°C no nível de 6mm. Esse aumento de temperatura superior às outras técnicas ocorre porque o compactador acionado mecanicamente no canal radicular produz calor por atrito, plastificando e compactando a guta-percha em poucos segundos. O mesmo tende a se movimentar em sentido cervical devido ao sentido das hélices serem da esquerda para a direita (LOPES & SIQUEIRA, 2010).

No que se refere a temperatura média dos terços do dente durante o momento de obturação, obteve-se a maior temperatura no terço cervical em todos os métodos de obturação, como pode se observado na tabela 2.

Tabela 2. Temperatura média por terços nos momentos da obturação de acordo com as técnicas em teste.

	Inicial (°C)	Durante Obt. (°C)	Após 15s (°C)	Após 30s (°C)	Após 45s (°C)	Após 1min (°C)
Cone Único						
Cervical	22,2	32,6	32,4	31,1	29,6	30,3
Médio	22,3	25	25,8	26,1	26,4	25,9
Apical	22,5	22,6	22,7	23,1	23,3	23,4
Termomecânica						
Cervical	21,9	36,2	35,3	31,6	30,2	29,9
Médio	22,4	28,7	28,6	28,0	27,9	27,4
Apical	22,6	23,6	24,0	24,2	24,5	24,8
Condensação lateral						
Cervical	22,2	36,2	35,3	31,6	30,2	29,9
Médio	22,4	28,7	28,6	28,0	27,9	27,4
Apical	22,8	23,6	24,0	24,2	24,5	24,2

Mata (2012) cita em seus estudos que a proporção entre a condução do calor e sua dissipação para o meio é que irão determinar a temperatura do dente e que o calor será transmitido aos tecidos periodontais através do esmalte, dentina e cimento. A partir disso sugere-se que o terço da amostra mais afetado será aquele que recebeu uma maior quantidade de calor.

Em todas as técnicas o terço cervical foi o que sofreu maior variação de temperatura, com sua temperatura chegando a 36,2°C durante a obturação do canal nas técnicas de TE e de CL. Isso ocorre pelo fato de que os cones projetados para fora da câmara pulpar são cortados com instrumento aquecido em sentido lateral, ao mesmo nível da embocadura do canal, ou seja, no terço cervical do dente, como exposto por Lopes & Siqueira (2010).

Marroquín e colaboradores (2015) citam que a guta-percha não apresenta uma boa condução térmica, sendo também uma pesquisa com resultados equivalentes ao de Sweatman *et al.* (2001). O estudo também conclui que os cones de guta-percha transportam o calor de maneira irregular, sem possuir correlação com seu tamanho ou conicidade. A partir disso, pode-se propor que o terço cervical sendo o mais afetado pode não interferir nem prejudicar os tecidos periodontais.

O tempo médio de obturação variou entre 2,4 min a 5,6 min, aproximadamente. Já o tempo de resfriamento após a obturação variou entre 5,6 min a 9,5 min, aproximadamente. A TE teve menor tempo pra obturação e resfriamento, assim como a CL obteve maior tempo para ambos os casos, constatando que o tempo de resfriamento aumenta acompanhando o tempo de obturação (tabela 3).

Tabela 3. Tempo médio de obturação e de normalização da temperatura de acordo com as técnicas de obturação.

	Tempo de obturação Segundos (minutos)	<i>p</i> *	Tempo até resfriamento Segundos (minutos)	<i>p</i> *
CN	142,1 (2,4)	0,081	336,4 (5,6)	0,364
TE	165,1(2,7)		360 (6)	
CL	338,9 (5,6)		570,6 (9,5)	

* teste qui-quadrado

CN: Cone único / TE: Termomecânica / CL: Condensação Lateral

Com relação aos tempos de obturação, a técnica com maior tempo foi a de CL, isso pode ser devido a todas as etapas exigidas nesta técnica, como a colocação de vários cones acessórios, além do cone principal e a ajuda de espaçadores. Já a de menor tempo foi a TE devido a facilidade da técnica e o auxílio de um aparelho para se obter a guta percha termoplastificada. (LOPES & SIQUEIRA, 2010; FARIAS *et al.*,2016). Estudos verificando a efetividade das técnicas no selamento apical e preenchimento do conduto podem determinar qual a técnica de obturação mais indicada. Considerando o tempo de trabalho e o fato dos valores de aquecimento das estruturas não prejudicarem os tecidos adjacentes, a Técnica de Compactação Termomecânica possui vantagem em comparação com as demais técnicas avaliadas nesse estudo.

Sabe-se que temperatura induzida e aplicada para a plastificação endodôntica da guta-percha é de difícil controle clínico e pode acarretar uma plastificação ineficiente ou utilizar temperaturas inapropriadas, porém pôde-se constatar que a variação de temperatura nesta pesquisa não foi nociva.

Apesar das dificuldades encontradas na pesquisa, como a obtenção de dentes, foi possível selecionar 30 dentes e padronizar o seu CRT variando de 11mm a 15mm, dessa forma obteve-se um resultado satisfatório. Além disso, o uso clínico da guta-percha foi seguro nas condições estudadas.

Vale salientar que é importante que hajam novas pesquisas nesta área, especialmente pesquisas *in vivo*, para que seja comprovado e evidenciado que a utilização da guta-percha por técnicas de obturação termoplastificáveis é segura e não agride aos tecidos periodontais, nem a vitalidade dos dentes.

CONCLUSÃO

5 CONCLUSÃO

Os métodos utilizados permitiram avaliar de uma forma eficiente os aumentos de temperatura nas três diferentes técnicas de obturação, dessa forma foi constatado que o aumento de temperatura na superfície da raiz não é prejudicial e nem causa danos ao periodonto e aos tecidos perirradiculares. O método que obteve maior variação de temperatura foi a TE e o terço que obteve a maior temperatura registrada foi o terço cervical. A técnica de maior tempo de obturação e de resfriamento foi a CL, já a de menor tempo de obturação e de resfriamento foi a TE.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

BERUTTI E. *et al.* Effect of canal length and curvature on working length alteration with Wave One reciprocating files. **J Endod**, v. 37, p. 1687-90, 2011 Cavenago, 2012

FARIAS, A. B.; PEREIRA, K. F. S.; BERALDO, D. Z.; YOSHINARI, F. M. S.; ARASHIRO, F. N.; ZAFALON, E. J..Efficacy of three thermoplastic obturation techniques in filling oval-shaped root canals. **Acta Odontol. Latinoam.**, v.29, n. 1. p.76-81. 2016.

HARDER, S; EGERT, C; FREITAG-WOLF, S; MEHL, C; KERN, M. Intraosseous Temperature Changes During Implant Site Preparation: In Vitro Comparison of Thermocouples and Infrared Thermography. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2018 Jan/Feb; v.33, n.1, p.72-78. doi: 10.11607/jomi.6222.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA Jr., J.F. **Endodontia: biologia e técnica**. Editora Guanabara Koogan, RJ Ed.3, 2010.

LOPES, H. P., SIQUEIRA JR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2015.

MALAGNINO, Vito Antonio. Hybrid Microseal/PacMac Obturation. **Dent Update**, v. 38, p. 477-484, 2011.

MARROQUIN, B.B.; WOLF, T.G.; SCHÜRGER, D.; WILLERSHAUSEN, B. Thermoplastic properties of endodontic gutta-percha: a thermographic *in vitro* study. **J Endod**. 2015 Jan; v.41, n.1, p. 79-82. doi: 10.1016 / j.joen.2014.07.004.

MATA, M. **Temperatura superficial e interna de cimentos de ionômeros de vidro e transmissão à câmara pulpar: aplicação de ondas de ultrassom**. 2012. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, Araraquara, 2012.

MÖHLHENRICH, SC; ABOURIDOUANE, M; HEUSSEN, N; HÖLZLE, F; KLOCKE, F; MODABBER, A. Thermal evaluation by infrared measurement of implant site preparation between single and gradual drilling in artificial bone blocks of different densities.**Int J Oral Maxillofac Surg**. 2016 Nov; v.45, n.11,p.1478-1484. doi: 10.1016/j.ijom.2016.05.020. Epub 2016 Jun 11.

NIU, L; DONG, SJ; KONG, TT; WANG, R; ZOU, R; LIU, QD. Heat Transfer Behavior across the Dentino-Enamel Junction in the Human Tooth. **PLoS One**. 2016 Sep 23;11(9):e0158233. doi: 10.1371/journal.pone.0158233. eCollection 2016.

NOGUEIRA, A.L.F. **Laser doppler como meio diagnóstico para vitalidade pulpar: estabelecimento de parâmetros de leitura**. (Dissertação de Mestrado) São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2003

OBACH, E. **Die Guttapercha**. Von Steinkpoff & Springer, Desdren; 1899.

PEREIRA, T. M.; ANA, P. A. ; RIBEIRO, A. C. ; ZECELL, D. M . Monitoração De Alterações Na Temperatura De Dentes Irradiados A Laser, Por Termopar E Câmera

Termográfica. In: **Programa Institucional De Bolsas De Iniciação Científica, 11.;** **Programa De Bolsas E Iniciação Científica CNEN, 2.,** 2005. São Paulo. p. 55-56.. Disponível em: <http://repositorio.ipen.br/handle/123456789/26291>

PRESÍDIO, LR; WANDERLEY, FGC; MEDRADO, ARAP. O uso da Termografia Infravermelha na Odontologia e suas especialidades – Uma Revisão Sistemática. **Revista Bahiana de Odontologia.** 2016 Jun; v. 7, n. 2, p.155-165.

SUASSUNA, Fernanda Clotilde Mariz *et al.* Comparison of microtomography and optical coherence tomography on apical endodontic filling analysis. **Dentomaxillofacial Radiolog,** v.46, 20170174, 2017. doi: 10.1259/dmfr.20170174.

SWEATMAN, T. L.; BAUMGARTNER, J. C.; SAKAGUCHI, R. L. Radicular temperatures associated with thermoplasticized gutta-percha. **Journal of Endodontics,** v. 27, n.8, p. 512-515, 2001.

TASDEMIR T. *et al.* Comparison of the sealing ability of three filling techniques in canals shaped with two different rotary systems: A bacterial leakage study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v. 108, n.3, p. 130e-134e, 2009.

VERSIANI M.A. *et al.* Micro-computed Tomography Study of Oval-shaped Canals Prepared with the Self-adjusting File, Reciproc, WaveOne and ProTaper Universal Systems. **J of Endod,** v.39, n.8, 2013.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE TERMOGRÁFICA, VOLUMÉTRICA E DE RESISTÊNCIA À FRATURA RADICULAR DE DENTES SUBMETIDOS A DIFERENTES TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO ENDODÔNTICA

Pesquisador: Fernanda Clotilde Mariz da Costa

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14464819.2.0000.5187

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.442.932

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo laboratorial de relevância e com boa justificativa.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o comportamento térmico, volumétrico e a resistência a fraturas, de raízes dentárias obturadas utilizando diferentes técnicas de obturação endodôntica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Baseado nas descrições da resolução 466/12 atualmente em vigor esta pesquisa caracteriza-se como risco mínimo. Pois tratasse de uma pesquisa laboratorial. Os dentes utilizados como amostra serão adquiridos por intermédio do banco de dentes, onde são desinfetados e esterilizados. Além disso, os pesquisados utilizarão equipamento de proteção individual (EPI) em todas as etapas de execução da metodologia e seguirão os princípios de controle de infecção e biossegurança. Os benefícios a serem produzidos superam os riscos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta do projeto é relevante, uma vez que há um número escasso de estudos que avaliem a precisão da utilização da câmera térmica para avaliação do aumento da temperatura radicular durante a obturação térmica do remanescente radicular e as consequências dos diferentes tipos de obturação no remanescente dentário. Este é um importante dado a ser utilizado na clínica.

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 3.442.932

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta todos os termos de apresentação obrigatória.

Recomendações:

O projeto apresenta uma metodologia bem estruturada, condizendo com a proposta do estudo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não apresenta pendências relacionadas aos termos de apresentação obrigatórios. Está aprovado salvo melhor entendimento

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1340000.pdf	02/07/2019 11:41:52		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_Fernanda_Mariz.pdf	02/07/2019 11:41:20	Fernanda Clotilde Mariz da Costa	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	23/05/2019 10:56:04	Fernanda Clotilde Mariz da Costa	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 08 de Julho de 2019

Assinado por:

**Dóris Nóbrega de Andrade Laurentino
(Coordenador(a))**

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@uepb.edu.br

ANEXO B – SOLICITAÇÃO DOS DENTES PARA O BDH (UEPB)



Universidade Estadual da Paraíba – Campus I
Departamento de Odontologia
Banco de Dentes Humanos da UEPB/CAMPUS I
BDH
CNPJ: 12.671.814/0001-37

SOLICITAÇÃO

Eu, Fernanda Clotilde Mariz da Costa, venho através desta solicitar ao Banco de Dentes Humanos da Universidade Estadual da Paraíba Campus I, 40 dentes para o desenvolvimento da pesquisa e/ou disciplina intitulada por **análise termográfica, volumétrica e de resistência à fratura radicular de dentes submetidos a diferentes técnicas de obturação endodôntica.**

Sei que os dentes somente serão liberados para a execução do trabalho após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEPB.



Campina Grande, 02 de julho de 2019

Orientadora
Daniela Pita de Melo

Orientanda
Fernanda Clotilde Mariz da Costa

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, por todas as bênçãos em minha vida e por ter me ajudado até aqui. Nada disso teria sido possível sem a intercessão d'Ele em minha vida.

À **Daniela Pita de Melo**, minha orientadora, por seu empenho, paciência, por todo o conhecimento compartilhado comigo e por todas as oportunidades que me proporcionou ao longo do curso.

À **Fernanda Clotilde Mariz Suassuna**, por ter me ajudado tanto na minha pesquisa, ter sido companheira e de uma dedicação sem igual, jamais esquecerei tudo aquilo que fizestes.

À **Amaro Lafayette Nobre Formiga Filho**, por toda a amizade durante o curso e por estar sempre a disposição. Obrigada por tudo, pela calma, paciência e companheirismo.

À **FAPESQ** e a **UEPB**, pelo financiamento da pesquisa que possibilitou a operacionalização e realização do estudo.

Aos meus pais, **Francisco Batista de Araújo Filho** e **Vanize Martins da Silva Araújo**, por se dedicarem tanto a mim, por me incentivarem nos estudos e abdicarem de suas coisas para me proporcionar sempre o melhor. Tudo aquilo que sou hoje devo totalmente a vocês. Obrigada por todo o amor, proteção e apoio. Vocês são tudo para mim e para sempre serei grata a vocês.

Aos meus irmãos, **Dayse Rafaella** e **Dayvyson Bruno**, por sempre me apoiarem e me incentivarem. Obrigada por serem exemplo para mim e por todo amor.

Ao meu namorado, **Wesley Castro**, por sempre estar ao meu lado e por todo o companheirismo. Desde o início do curso sempre estava à disposição para me ajudar e me incentivava a todo o momento.

Aos meus amigos, que tornaram essa caminhada árdua de quase 6 anos mais leve e estavam sempre juntos a mim, seja nas alegrias e vitórias, quanto nos sofrimentos, provas e seminários. Em especial a minha dupla, **Sarah Medeiros**, e aos amigos do curso mais próximos, **Fernanda Júlia**, **Milena Lucena**, **Roberto**

Marcone, Diego Filipe, Amanda Barros, Nicolli Cardoso, Anny Tavares,
dentre outros que fizeram da minha graduação um período especial.

Aos mestres, que compartilharam seus saberes e experiências, me tornando uma profissional qualificada a atuar em minha futura profissão.

Aos meus sobrinhos, que trouxeram alegria aos meus dias e me inspiraram os caminhos da bondade e inocência.

Aos amigos pessoais, de Natal, da igreja ou de qualquer outro lugar que estiveram presentes durante a minha graduação, meu muito obrigada!