



UNIVERSIDADE
CATÓLICA | INSTITUTO DE
PORTUGUESA | CIÊNCIAS DA SAÚDE

**ESTUDO DA INFILTRAÇÃO APICAL DOS CANAIS RADICULARES
OBTURADOS POR DUAS TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO: TÉCNICA DE
CONDENSAÇÃO LATERAL E THERMAFIL®**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa

Para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por

Maria Teresa Pinto Biscaia Godinho

Viseu, Julho de 2013



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**ESTUDO DA INFILTRAÇÃO APICAL DOS CANAIS RADICULARES
OBTURADOS POR DUAS TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO: TÉCNICA DE
CONDENSAÇÃO LATERAL E THERMAFIL®**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa

Para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por

Maria Teresa Pinto Biscaia Godinho

Orientador: Professor Doutor Manuel Pedro da Fonseca Paulo

Co-Orientador: Professor Dr. Miguel André Duarte Martins

Viseu, Julho de 2013

*“Recomeça...
Se puderes,
Sem angústia e sem pressa.
E os passos que deres,
Nesse caminho duro
Do futuro,
Dá-os em liberdade.
Enquanto não alcances
Não descanses.
De nenhum fruto queiras só metade.”*

Miguel Torga

Agradecimentos

A realização deste trabalho de investigação resultou do incentivo e colaboração de várias pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a sua concretização. Quero deste modo expressar o meu agradecimento.

Ao meu Orientador, Professor Doutor Manuel Paulo pelo exemplo de competência, dedicação profissional, disponibilidade, orientação e incentivo. A ele manifesto os meus sinceros agradecimentos pelo entusiasmo, confiança e ânimo que recebi nos bons e maus momentos.

Ao meu co-orientador Professor Miguel Martins pela transmissão de conhecimentos, disponibilidade e receptividade que disponibilizou durante todo o trabalho.

À Universidade Católica, MIMD e todos os docentes e discentes que contribuíram para a construção desta monografia, com especial atenção ao Mestre Miguel Cardoso e Professora Doutora Maria José Correia.

À Universidade Católica Portuguesa, instituição que guardarei na minha memória, agradeço aos professores e funcionários.

À minha binómia, Sofia Macedo, pelos cinco anos que partilhámos nesta universidade e fora dela, que se perpetue pelo futuro.

Às minhas amigas e colegas, Angelina Andrade e Susana Amorim pelo apoio e amizade demonstrados ao longo deste projeto e todo o curso.

Ao André Figueiredo, pela compreensão, apoio institucional que foi necessário, nos bons e maus momentos.

Aos amigos de sempre pela paciência e apoio demonstrado em todos os momentos.

A todos os meus familiares pelos momentos já vividos, principalmente aos meus pais (Ana Godinho e Pedro Godinho) e à minha irmã (Ana Rita Godinho), pelo amor e confiança.

RESUMO

Introdução: O tratamento endodôntico, não cirúrgico, é constituído por três grandes fases: acesso endodôntico, preparo biomecânico e obturação canal. Um dos requisitos primordiais para alcançar o sucesso do tratamento é a adequada obturação do sistema de canais radiculares. Ao longo dos anos têm sido introduzidas diferentes técnicas de obturação com a finalidade de melhorar os resultados do tratamento.

Objetivo: O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a capacidade de selamento apical de duas técnicas de obturação distintas: a Técnica de Condensação Lateral e a Técnica de Obturação Thermafil® para concluir qual proporcionará melhores resultados no isolamento dos canais radiculares.

Materiais e Métodos. Selecionaram-se quarenta e quatro dentes monorradiculares, retos ou com ligeira curvatura apical. Após a preparação biomecânica, quarenta dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais e os restantes em dois grupos controlo. Cada dente foi isolado pela aplicação de verniz até 2 a 3 mm do ápice radicular, à exceção do controlo negativo que foi totalmente envernizado. A capacidade de selamento apical foi determinada após a imersão do terço apical em azul-de-metileno a 2%, a 37°C durante 7 dias. Para a medição linear da quantidade de infiltração do corante foi realizado um corte longitudinal ao longo do eixo dentário e analisado através do microscópico.

Resultados: A análise estatística dos resultados deste estudo verificou que não havia diferenças estatisticamente significativas entre a capacidade de selamento apical da Técnica de obturação Thermafil® e a Técnica de Condensação Lateral.

Conclusão: Nas condições do estudo nenhuma técnica de obturação impediu a infiltração apical de azul de metileno. Acreditamos que o sucesso de qualquer técnica depende do conhecimento da metodologia, do respeito pelas instruções/recomendações dadas pelo fabricante e a destreza manual do operador.

Palavras-chave: Selamento Apical, Thermafil®, Condensação Lateral, Obturação Radicular, Endodontia.

ABSTRACT

Introduction: The Endodontic Treatment, nonsurgical, consists of three main phases: endodontic access, biomechanical preparation and filling. One of the primary requirements for success of treatment is appropriate three-dimensional obturation of the root canal system. Over the years different filling techniques have been introduced in order to improve the results of treatment.

Aim: The aim of this *in vitro* study has been to evaluate the sealing capacity of two filling techniques: Lateral Condensation and Thermafil®.

Methodology: We selected forty-four teeth single-rooted, straight or with slight apical curvature. After biomechanical preparation, forty teeth were randomly divided into two experimental groups and the other in two control groups. The teeth, except the negative control, were covered with varnish up to 2-3 mm from the apical foramen. The apical sealing capacity was determined after placing the third apical in methylene blue at 2% at 37°C for seven days. Linear measurement of the amount of dye penetration was take place along the longitudinal axis of the tooth and examined by microscope.

Results: The statistical analysis of the research results has shown that there were no significant statistical differences between the apical seal ability of the obturation technique Thermafill® and the lateral condensation.

Conclusions: Under the described conditions, none of the filling techniques used was able to avoid apical dye penetration of the methylene blue solution. We believe that, the success of any technique depends on knowledge of the methodology of compliance with instructions/recommendations giver by the manufacturer and the manual dexterity of the operator.

Keywords: Apical sealing, Thermafil®, Lateral Condensation, Endodontics, Obturation

ÍNDICE

RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
I. INTRODUÇÃO	3
II. REVISÃO DA LITERATURA	7
1. Patologia Pulpar	7
2. Indicações do Tratamento Endodôntico Canalar	8
3. Fases da Terapia Endodôntica.....	9
3.1. Cavidade de Acesso.....	9
3.2. Determinação do Comprimento de Trabalho	10
3.3. Preparação Biomecânica.....	11
3.4. Obturação Canalar	12
3.4.1. Avaliação do Tratamento Endodôntico.....	14
3.4.2. Causas de Insucesso Endodôntico.....	15
3.4.3. Materiais de Obturação	16
3.4.3.1. Materiais de Núcleo.....	16
i. Guta-Percha:.....	16
3.4.3.2. Cimento Endodôntico	18
i. Cimento à base de Oxido de Zinco-Eugenol.....	19
ii. Cimento à base de Resinas	20
iii. Cimento à base de Ionómero de Vidro	21
iv. Cimento à base de Hidróxido de Cálcio	21
v. MTA	22
vii. Cimento à base de Silicone.....	23
3.4.4. Técnicas de Obturação	23
i. Condensação Lateral	24
ii. Thermafil®.....	26
III. PROBLEMA EM ESTUDO	31
IV. MATERIAIS E MÉTODOS	35

1.1	Seleção da Amostra.....	35
1.2	Preparo dos dentes.....	35
1.3	Distribuição Aleatória	37
i)	Grupo Controlo	37
ii)	Grupo experimental.....	37
1.4	Técnica de Infiltração do Corante	39
1.5	Avaliação da Infiltração: Corte Longitudinal.....	39
1.6	Análise estatística.....	41
V.	RESULTADOS.....	45
VI.	DISCUSSÃO	57
VII.	CONCLUSÃO	65
VIII.	BIBLIOGRAFIA	69
IX.	ANEXOS	77
	Anexo A: Tabela com registo das características dos dentes relativos à técnica de obturação Thermafil®.....	77
	Anexo B: Tabela com registo das características dos dentes relativos à Técnica de obturação de Condensação Lateral®	78
	Anexo C: Registo radiográfico do protocolo operatório e fotografia após corte longitudinal.	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fotografias demonstrativas da cavidade de acesso do incisivo lateral e canino superior.....	36
Figura 2: Fotografias demonstrativas do processo de preparação canalar com o sistema ProTaper®.....	36
Figura 3: Fotografia demonstrativa da sequência da obturação segundo a Técnica de Condensação Lateral	38
Figura 4: Fotografias demonstrativas da sequência de obturação segundo a Técnica Thermafil®.....	38
Figura 5: Corte Longitudinal.....	40
Figura 6: Análise no Adobe Photoshop CS6 do comprimento de infiltração após corte longitudinal.....	40
Figura 7: <i>Status</i> Radiográfico – Controlo Negativo.....	46
Figura 8: Fotografia após corte Longitudinal - Controlo negativo	46
Figura 9: <i>Status</i> Radiográfico – Controlo positivo.....	47
Figura 10: Fotografia após corte Longitudinal - Controlo Positivo.....	47
Figura 11: <i>Status</i> Radiográfico – Técnica de Condensação Lateral.....	48
Figura 12: Fotografia após corte Longitudinal - Técnica de Condensação Lateral	48
Figura 13: <i>Status</i> Radiográfico – Técnica de Obturação Thermafil®.....	49
Figura 14: Fotografia após corte Longitudinal - Técnica de Obturação Themafil®.....	49
Figura 15: Representação do diagrama de extremos e quartis do comprimento de infiltração apical para cada técnica de obturação	53

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Constituintes da guta-percha	17
Tabela 2: Distribuição da Amostra.....	45
Tabela 3: Média e Desvio-Padrão de possíveis fontes de variabilidade em função da técnica aplicada.....	50
Tabela 4: Teste <i>Shapiro-Wilk</i>	51
Tabela 5: Teste <i>Mann-Whitney</i>	51
Tabela 6: Teste <i>t-student</i>	51
Tabela 7: Coeficientes de correlação de <i>Pearson</i> relativos à variável comprimento de infiltração	52
Tabela 8: Média, desvio-padrão, valor máximo, valor mínimo em milímetros referentes aos grupos experimentais.....	52
Tabela 9: Teste de <i>Shapiro-Wilk</i> para o comprimento de infiltração.....	54
Tabela 10: Análise da significância estatística com o Teste <i>Mann-Whitney</i> relativo ao comprimento de infiltração verificada nos dois grupos experimentais.....	54

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **T.E.R** – Tratamento endodôntico radicular;
- **CDC** – Canal-dentina-cemento;
- **α** – alfa;
- **β** – beta;
- **UDMA**- dimeracrilato de uretano;
- **ODMt** – Odontometria de trabalho;
- **LAM** – Lima apical mestre;
- **mm** – milímetros;
- **MTA** – agregado de trióxido mineral;
- **SPSS®** - *Stastical Package for Social Science*;
- **CRCS** - *Calcibiotic Root Canal Sealer*.

**ESTUDO DA INFILTRAÇÃO APICAL DOS CANAIS RADICULARES
OBTURADOS POR DUAS TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO: TÉCNICA DE
CONDENSAÇÃO LATERAL E THERMAFIL®**

I.INTRODUÇÃO

I. Introdução

A Endodontia é um ramo da Medicina Dentária que estuda a morfologia, fisiologia e patologia da polpa dentária humana e tecidos perirradiculares. Abrange as ciências básicas e clínicas, incluindo a biologia, etiologia, diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças e lesões associadas à polpa e repercussões patológicas sobre outros tecidos, nomeadamente o periodonto⁽¹⁾.

Juntamente com o diagnóstico e plano de tratamento, o conhecimento da morfologia do canal e as suas possíveis variações são requisitos básicos para o sucesso endodôntico⁽²⁾.

O tratamento endodôntico, não cirúrgico, é constituído por três grandes fases: acesso endodôntico, preparo biomecânico e obturação canal. A função que cada uma delas desempenha, permite compreender que o erro em qualquer uma das etapas pode inviabilizar as restantes e sequencialmente o tratamento⁽²⁾.

O preenchimento canal, tridimensional, é fundamental para a prevenção da infeção ou re-infeção do canal radicular⁽³⁾.

Estudos epidemiológicos realizados em países escandinavos sobre a saúde oral no adulto têm documentado uma elevada prevalência de patologia apical, cerca de 30-50% e uma taxa de sucesso de tratamento endodôntico realizado por médicos dentistas generalistas entre 60-75%. Estes resultados são inferiores aos obtidos em clínicas especializadas⁽⁴⁾, que apresentam uma taxa de sucesso superior a 90%⁽⁵⁾.

Marques *et al.* (1998) realizaram um estudo epidemiológico na região do Porto em pacientes com idades compreendidas entre 30-39 anos onde verificaram uma prevalência de patologia apical em 27% dos pacientes observados. Na avaliação radiográfica de 69 obturações realizadas, 54% apresentavam-se inadequadas, mas apenas 22% dessas obturações apresentavam lesão apical⁽⁴⁾.

Estudos epidemiológicos baseados na avaliação clínica radiográfica verificaram que 45% dos dentes com inadequada obturação apresentavam lesão apical, comparativamente com 7% que apresentavam aparentemente um preenchimento canal adequado⁽⁶⁾.

O desenvolvimento ou persistência lesão apical após conclusão do tratamento de canal pode ser atribuída a diversos fatores etiológicos⁽⁷⁾.

Foi determinado que cerca de 60% dos insucessos do tratamento endodôntico são causados pela incompleta obturação do sistema de canais radiculares^(6, 8-13)

Para otimizar esta etapa operatória tem sido desenvolvidas diferentes técnicas de obturação canalar ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

O objetivo do nosso trabalho é avaliar a capacidade de selamento apical *in vitro* de duas técnicas de obturação distintas, Técnica de Condensação Lateral e Técnica de Obturação Thermafil® seguindo a metodologia de infiltração de corante por capilaridade e com isso concluir qual poderá trazer melhores resultados clínicos.

A fundamentação teórica abrange as indicações do tratamento T.E.R. (tratamento endodôntico radicular), bem como as suas etapas operatórias, dando principal ênfase à obturação canalar. A pesquisa foi realizada nos motores de busca o Google Acadêmico e *Pubmed*, com as seguintes palavras-chave: selamento apical, Thermafil®, condensação lateral, Endodontia e obturação radicular (não existindo critérios de exclusão). Recorreremos também a livros na área da Endodontia.

II.REVISÃO DA LITERATURA

II. Revisão da Literatura

1. Patologia Pulpar

A polpa dentária é um tecido imunocompetente capaz de responder a estímulos nocivos, inclusive às bactérias ⁽¹⁸⁻²⁰⁾. Os estímulos responsáveis pela inflamação pulpar podem ter diversas fontes: bacteriana, estímulos mecânicos, térmicos, químicos, idiopática ^(1, 21) e/ou causas iatrogênicas ⁽¹⁸⁾.

Dependendo da gravidade, duração e capacidade de resposta do hospedeiro pode ocorrer uma pulpite reversível, pulpite irreversível ou necrose pulpar ⁽¹⁾.

Quando há uma inflamação pulpar capaz de ser revertida, designamos de pulpite reversível. Não há sintomatologia à percussão, nem à palpação do osso alveolar e ausência de alterações radiográficas. O tratamento é conservador, através da remoção do fator etiológico ^(19, 20).

A pulpite irreversível ocorre frequentemente como sequela e progressão de uma pulpite reversível ⁽¹⁾. Na inflamação irreversível, a polpa não tem capacidade regenerativa. Esta pode apresentar-se sintomática, com dor intermitente, espontânea ou assintomática, que pode evoluir para necrose pulpar. Nesta fase as opções de tratamento são o tratamento endodôntico radicular ^(1, 19).

A reabsorção interna é considerada um estado patológico irreversível da polpa que se manifesta pela reabsorção das paredes do canal radicular ⁽¹⁹⁾. Geralmente é idiopática e assintomática, e portanto o seu diagnóstico é realizado através de radiografias de rotina ^(1, 19). A radiografia apresenta uma radiolucidez interna com alargamento irregular do espaço pulpar ⁽¹⁾. Para reverter este estado patológico que pode terminar na perda da peça dentária, deverá ser realizado tratamento endodôntico canal ^(1, 19).

Quando não há tratamento endodôntico o estado pulpar evolui para necrose. Na análise da radiografia periapical pode verificar-se ou não a presença de radiolucidez periradicular ^(19, 20). A necrose pode ser total ou parcial. Para reverter esta situação o tratamento indicado, é o T.E.R. ⁽¹⁸⁾.

O diagnóstico periapical pode caracteriza-se por periodontite periradicular aguda, periodontite periradicular crónica, abscesso periradicular agudo, abscesso periradicular crónico e osteíte condensante ⁽²¹⁾.

Quando não há alteração dos tecidos periradiculares, ausência de sintomatologia à palpação e percussão, a lâmina dura encontra-se intacta e o ligamento periodontal uniforme consideramos que não há alteração nos tecidos apicais ⁽²¹⁾.

Na periodontite periradicular aguda existe uma resposta dolorosa à percussão. Pode apresentar resposta positiva ou não a testes de vitalidade e a imagem radiográfica apresenta um espessamento do espaço do ligamento periodontal, mas não aparece radiolucidez periradicular ^(18, 20, 21).

A periodontite periradicular crônica geralmente não apresenta sintomas clínicos. O dente associado não responde a testes de vitalidade e apresenta uma radiolucidez associada ao 1/3 apical da raiz ^(18, 21).

No abscesso periradicular agudo verifica-se o aparecimento de dor à percussão, edema de tecidos ⁽²⁰⁾, mobilidade da peça dentária e na análise radiográfica apresenta um espessamento do ligamento periodontal e radiolucidez periradicular ^(18, 21).

O abscesso periradicular crônico geralmente não apresenta sintomas clínicos. O dente não responde a testes de vitalidade e na avaliação radiográfica apresenta uma radiolucidez periradicular. Apresenta drenagem intermitente associada a um trajeto fistuloso ^(20, 21).

A osteíte condensante é uma lesão radiopaca difusa, caracterizada por uma sobreprodução de osso na região periapical, principalmente em torno dos ápices radiculares. A radiopacidade pode ou não desaparecer após tratamento endodôntico ou extração do dente ⁽²²⁾.

2. Indicações do Tratamento Endodôntico Canalar

Segundo as *Guidelines* de 2006 da Sociedade Europeia de Endodontia, o tratamento endodôntico deve ser realizado para dentes funcionais ou esteticamente importantes com prognóstico razoável. Dentro deste grupo as indicações específicas são: todos os dentes com pulpite irreversível ou necrótica ou quando se provoca uma exposição pulpar, nomeadamente por motivos protéticos e/ou estéticos. Caso o tratamento endodôntico já tenha sido realizado, mas a obturação se apresente radiologicamente inadequada resultando no desenvolvimento ou persistência de sintomatologia e/ou lesão apical o retratamento deverá ser realizado. Quando há impossibilidade de restaurar o dente, ausência de suporte periodontal, mau prognóstico (pacientes não cooperantes) e/ou higiene oral precária, que não pode ser melhorada a curto prazo, o tratamento endodôntico está contra-indicado ⁽³⁾.

3. Fases da Terapia Endodôntica

A qualidade do tratamento endodôntico é afetado por várias etapas, nomeadamente cavidade de acesso, preparação biomecânica e obturação ⁽²³⁾.

O conhecimento profundo da anatomia do sistema de canais radiculares é necessário para o sucesso do tratamento. O operador deve ter conhecimento da cavidade pulpar, do que é mais frequente encontrar para cada tipo de dente, nomeadamente a localização, tamanho, forma e número de canais radiculares ⁽²⁴⁾. É extremamente importante que os clínicos sejam capazes de localizar e tratar o sistema de canais radiculares de toda a raíz. Deverá ser realizado um exame radiológico cuidado. A presença de um canal não tratado resultará no insucesso do tratamento ⁽²⁾.

3.1. Cavidade de Acesso

Tal como todas as etapas operatórias, a realização da cavidade de acesso pode influenciar o prognóstico do tratamento. Existem quatro princípios básicos para a sua realização ⁽²⁴⁾:

- Acesso direto - a cavidade de acesso é realizada de modo a que os instrumentos possam ser colocados livremente no canal até atingir a porção apical;
- Remoção de detritos – é essencial que todo o teto da câmara pulpar, bem como o seu conteúdo seja removido, antes da instrumentação para evitar a recontaminação bacteriana;
- Restauração provisória - a forma da cavidade de acesso deverá ser convergente para permitir a manutenção da restauração provisória necessária, indispensável para o correto selamento coronário durante o tratamento;
- Evitar o enfraquecimento da coroa – deverá ser conservada toda a estrutura dentária. O esboço da cavidade de acesso é ditado pela forma da câmara pulpar e direção dos canais radiculares.

Dada a complexidade para a localização de canais radiculares o microscópio operatório e a lupa permitem otimizar a visibilidade e a iluminação do campo operatório ⁽²⁾. Além de aumentar o rigor dos procedimentos operatórios, estes dispositivos podem melhorar a capacidade de diagnóstico e visualização do campo de tratamento, permitindo detetar a presença de istmos, canais acessórios e microfraturas radiculares. Também se mostram vantajosos na redução de ocorrência de lesões de esforço do operador ⁽²⁵⁾.

3.2. Determinação do Comprimento de Trabalho

O comprimento de trabalho é a medida que define os limites do campo de ação do endodontista durante as seguintes fases do tratamento endodôntico ⁽²⁶⁾ e a sua manutenção durante a limpeza, a preparação biomecânica e obturação são fatores-chave para o sucesso do tratamento ⁽³⁾. O limite biológico nem sempre coincide com a extremidade da raiz, na maioria dos casos o forâmen apical encontra-se lateralmente na superfície da raiz ⁽²⁷⁾.

Idealmente, os procedimentos endodônticos devem ter como limite a junção CDC (canal-dentina-cimento), onde se situa a área de constrição apical, na qual termina a polpa radicular e se iniciam as estruturas periodontais. Este limite respeita a integridade do coto endo-periodonto e permite alcançar o resultado ideal do tratamento ⁽²⁸⁾.

No entanto, a localização exata da junção CDC só pode ser confirmada após análise histológica, daí que a conduta clínica seja orientada com base em estudos de anatomia da região apical ⁽²⁹⁾.

Assim, para que o comprimento de trabalho possa ser determinado corretamente, é de extrema importância saber as condições patológicas do dente. Nos casos em que estamos perante uma polpa vital o comprimento de trabalho deve ficar a 1-2mm do comprimento de trabalho real do dente para o sucesso da reparação. Uma vez que não existe preocupação com a infecção do tecido mole ou duro e o principal objetivo é otimizar a técnica cirúrgica atraumática e asséptica. Quando estamos perante um dente com necrose pulpar a maior preocupação é eliminar o tecido mole e duro infetado na porção mais apical do canal radicular. Assim o comprimento de trabalho a considerar será a 1 mm aquém do comprimento real do dente ⁽²⁶⁾.

Para a determinação do comprimento de trabalho existem duas técnicas: análise radiográfica e o recurso a localizadores apicais ⁽²⁹⁾.

A avaliação radiográfica é um dos métodos mais usados para a determinação do comprimento de trabalho. Esta varia normalmente entre 0,5 e 2 mm a partir do ápice radiográfico. A determinação do comprimento do canal com localizadores apicais elimina muitos problemas associados aos métodos radiográficos. É mais preciso, fácil, rápido, não sendo necessária a exposição de raio x. Tem limitações em canais de ápice aberto e calcificados ⁽²⁹⁾.

Shanmugaraj *et al.* (2007) realizaram um estudo em que avaliaram o comprimento de trabalho com recurso a localizador apical e método radiográfico (-0,5 mm do ápice radiológico), *in vivo*, e compararam o comprimento real, *ex vivo*, após extração ⁽²⁹⁾.

Verificaram que a técnica mais viável para identificar o comprimento de trabalho era o recurso a localizadores apicais ⁽²⁹⁾.

3.3. Preparação Biomecânica

Após a determinação e comprovação do comprimento de trabalho é necessário remover o tecido pulpar, detritos canulares, eliminar microorganismos e preparar o canal radicular ⁽³⁾. O objetivo principal do preparo do canal radicular é transformar um canal anatômico radicular num canal cirúrgico, o qual terá a mesma forma que o original (anatômica), apresentando paredes alisadas e conicidade uniforme. Durante esse processo, realiza-se o esvaziamento do seu conteúdo, vivo ou mortificado, contaminado ou não. Com isso criam-se condições para realizar a obturação canal ⁽²⁶⁾.

A instrumentação e irrigação não podem ser consideradas separadamente, já que estamos perante um preparo químico e mecânico ⁽³⁰⁾.

O procedimento é realizado por uma ação mecânica, através de instrumentos endodônticos contra as paredes dentinárias do canal radicular e ação físico-química de soluções irrigadoras, ou outras, que coadjuvam e potencializam a ação dos instrumentos ⁽²⁶⁾. A irrigação é fundamental durante todo o preparo canal. Deve ser preferencialmente desinfetante, capaz de dissolver os detritos orgânicos e não ser irritante para os tecidos periapicais. Deverá ser colocada de modo a evitar a extrusão da solução além do forâmen ⁽³⁾.

Objetivos Mecânicos ^(3, 26) :

- O preparo canal ⁽³⁾ deverá respeitar a forma original do canal;
- A constrição apical ⁽²⁶⁾ deverá ser mantida;
- O canal deve terminar num estreitamento apical e apresentar uma forma cônica de apical para coronal;
- Criar espaço suficiente para a correta irrigação e medicação;
- Manter o forâmen apical na sua posição original, sem produzir qualquer tipo de desvio;
- Manter a porção apical do canal radicular o menor possível. Não existe qualquer vantagem mecânica ou biológica em aumentar a porção apical em demasia.

Objetivos Biológicos ⁽²⁶⁾:

- Limitar a instrumentação impedindo a agressão mecânica, através dos instrumentos, e/ou química, através de substâncias químicas auxiliares ou substâncias irrigadoras, aos tecidos periapicais;
- Não deslocar qualquer material do canal radicular para os tecidos periapicais;
- Eliminar todos os restos teciduais vivos ou decompostos, contaminados ou não do sistema de canais radiculares;
- Realizar a instrumentação com o menor trauma possível para o órgão dentinário.

3.4. Obturação Canalar

A obturação canalar tem por objetivo o preenchimento tridimensional do sistema canalar, desde a câmara pulpar à junção cimento-dentinária ⁽³¹⁾. O momento de obturação está sujeito a avaliação dos sinais e sintomas pós-operatórios e da sua relação com o estado patológico pulpar que exigiu o tratamento endodôntico radicular. Assim sendo, o dente a obturar não pode apresentar dor espontânea, dor à precursão horizontal ou vertical, dor à palpação na região apical, mobilidade, exsudato seroso ou purulento, edema ou fístula ⁽²⁶⁾.

O principal objetivo da medicação intracanal entre sessões é o controle microbiano do sistema de canais radiculares. O T.E.R. realizado em apenas uma sessão traz inúmeras vantagens, tais como: diminui o tempo de trabalho, custos, melhor aceitação por parte do paciente, reduzindo o risco de infecção entre consultas. No entanto, esta decisão deve ter em consideração o diagnóstico pré-operatório. Quando estamos perante dentes com necrose pulpar ou patologia apical, há necessidade de controle microbiano intracanal, ou seja, são necessárias pelo menos duas sessões. Por outro lado, quando o tratamento endodôntico é realizado numa única sessão, em casos de polpa vital em condições assépticas, o objetivo primordial é evitar a ocorrência de infecção ⁽³²⁾.

O limite de obturação apical deve ser igual ao determinado aquando o preparo do canal radicular ⁽²⁶⁾.

Na última etapa operatória são vários os objetivos que devem ser cumpridos para que a obturação seja bem-sucedida ^(8, 13, 33-35).

- A completa obturação do sistema de canais radiculares (tridimensional);
- Manter a assépsia canalar;
- Homogeneidade;
- Selamento apical e coronal;
- Preenchimento de todo o canal até ao comprimento de trabalho;
- Proporcionar um ambiente favorável para a cicatrização do tecido biológico periradicular.

Quando não se conseguem cumprir estes objetivos, o sucesso do tratamento instituído fica comprometido ⁽¹⁶⁾.

É indispensável a obliteração total dos canais, incluindo o forâmen apical, canais acessórios, foraminas múltiplas, istmos, ramificações, deltas apicais, irregularidades e túbulos dentinários com material inerte, dimensionalmente estável, biologicamente compatível ^(8, 36) para impedir a infecção ou re-infecção da zona periapical ^(14, 37). Devido à complexidade anatómica do sistema de canais radiculares e limitações na sua instrumentação, a obturação após a preparação biomecânica é imprescindível ⁽¹³⁾.

Sabe-se que a região apical é um portal de saída para toxinas e bactérias e proporciona em sentido inverso um trajeto favorável para a infiltração. Assim, a integridade da obturação dos canais radiculares no terço apical é considerado um fator crucial para o sucesso da terapia endodôntica radicular. O selamento apical previne a infecção do canal por ancorose, bloqueia a saída de bactérias para o periápice e a infiltração de fluídos orgânicos ^(10, 38).

Foi determinado que cerca de 60% das falhas do tratamento endodôntico são devido à insatisfatória obturação canalar ^(6, 8-13). Evidências científicas clínicas têm demonstrado que a ausência de selamento é a principal causa de insucesso endodôntico ⁽³¹⁾.

O tratamento endodôntico canalar só termina quando é realizada a restauração definitiva ⁽¹⁰⁾.

3.4.1. Avaliação do Tratamento Endodôntico

O sucesso do tratamento nunca pode ser garantido e os pacientes têm que compreender que o prognóstico depende da especificidade e das idiossincrasias de cada indivíduo, de cada situação, depende de uma boa higiene oral (saúde periodontal) e de uma restauração adequada após endodontia, essenciais para a manutenção do órgão dentário. Após tratamento são necessárias consultas de controlo periódicas para avaliação do estado de dente e dos tecidos periradiculares de modo a poder atuar rápido e eficazmente, caso seja necessário ⁽³⁾.

A avaliação do resultado do tratamento endodôntico deve ser realizada após seis meses e anualmente até perfazer 5 anos. Controlos clínicos e radiográficos em intervalos de um ano são desejáveis. Considera-se que o resultado é favorável quando o dente não apresenta dor, edema, fístula e outros sintomas, há manutenção da função e prova radiológica de ligamento periodontal normal à volta do dente. Caso se verifique que a lesão apical mantém o mesmo tamanho ou diminui ligeiramente é aconselhado continuar a avaliar a lesão até ela desaparecer durante um período mínimo de quatro anos. Se a lesão persistir após quatro anos, é geralmente associada a doença pós-tratamento e será necessário realizar o retratamento ⁽³⁾.

Após terminado o tratamento endodôntico radicular, a avaliação da radiografia periapical é o método, usado clinicamente, que inclui parâmetros relativos ao comprimento da obturação, homogeneidade e adaptação às paredes do canal. Um canal radiograficamente bem obturado deverá ser radiopaco, homogêneo, atingir o comprimento de trabalho, sem espaços radiolúcidos, bem adaptado às paredes do canal e com uma restauração temporária ou definitiva que promova o selamento coronário necessário ⁽³⁹⁾. No entanto, uma radiografia que aparente um canal bem tratado não garante a completa limpeza e/ou obturação do sistema de canais radiculares ⁽⁴⁰⁾. Dummer, P.M., *et al.* (1994) confirmaram que uma projeção radiográfica M-D dá uma visão significativamente pior da obturação do que a ângulação clínica (V-L) ⁽⁴¹⁾.

Existem fatores pré-operatórios, intra-operatórios e pós-operatórios que influenciam o prognóstico do tratamento ^(42, 43).

Fatores pré-operatórios:

- O resultado do sucesso do tratamento é influenciado pelo diagnóstico pré-operatório. O tratamento de um dente não infetado tem maior probabilidade de sucesso, comparativamente aos casos onde há infeção bacteriana ^(10, 42-44).

Fatores intra-operatórios:

- Controlo inadequado da assepsia canalar ⁽⁴⁴⁾;
- Inadequada instrumentação⁽⁴⁴⁾;
- Limite apical de obturação: considera-se que a sobre-obturação resulta numa maior percentagem de insucesso pós-tratamento, comparativamente à sob-obturação ^(7, 44).

Fatores pós-operatórios:

- Qualidade da restauração após tratamento endodôntico radicular ⁽⁴⁴⁾.

3.4.2. Causas de Insucesso Endodôntico

As bactérias podem estar presentes no canal infetado ou serem introduzidas no canal durante o tratamento. Estas podem penetrar no canal por ausência de selamento coronal, pelos túbulos dentinários ou por ancorose ⁽⁷⁾. A qualidade da obturação é tida como a razão mais importante para o fracasso do tratamento, apesar de não haver evidências clínicas que o possam comprovar ⁽¹⁸⁾.

O tratamento endodôntico radicular é considerado como desfavorável e requer uma nova intervenção, quando ⁽³⁾:

- O dente está associado com sinais e sintomas de infeção;
- A lesão visível radiologicamente apareceu após o tratamento ou o aumento de uma lesão pré-existente;
- Sinais de reabsorção radicular continuam presentes.

Os insucessos associados com a fase final da terapia estão associados a danos nos tecidos circundantes. Esses danos podem dever-se:

- Aquecimento excessivo da guta-percha em técnicas de obturação termoplásticas ⁽⁴⁵⁾;
- Força excessiva durante a técnica de condensação, podendo causar fratura vertical radicular ⁽⁴⁵⁾;
- Sobre-obturaçães que podem resultar em danos no ligamento periodontal, parestesia do nervo alveolar inferior e efeitos adversos a nível do seio maxilar ⁽⁴⁵⁾;
- Incompleta obturação canalar que permite a infiltração e a recontaminação bacteriana, tornando inadequado o selamento coronal e apical ^(27, 40);
- Toxicidade dos materiais de obturação ⁽⁷⁾.

3.4.3. Materiais de Obturação

3.4.3.1. Materiais de Núcleo

Grossman,⁽¹⁾ sugeriu que o material de obturação ideal teria de ter as seguintes propriedades:

- Fácil introdução no canal;
- Selamento dos canais laterais, bem como a nível apical;
- Não contrair após inserido no canal;
- Impermeabilidade à humidade;
- Ser bactericida ou impedir o crescimento bacteriano;
- Radiopaco;
- Não manchar a estrutura dentária;
- Não ser irritante nos tecidos periapicais ou afetar a estrutura dentária;
- Ser estéril ou facilmente esterilizável;
- Permitir uma fácil remoção do canal.

Para que a obturação preencha todo o canal, este material de núcleo tem que ser associado a um cimento endodôntico ⁽⁹⁾.

Atualmente, o material de núcleo sólido mais utilizado é a guta-percha ^(34, 35, 46, 47).

i. Guta-Percha:

Guta-percha é o material de obturação canalar usado há mais de 100 anos ⁽²⁸⁾. É uma substância vegetal extraída de árvores da família das sapotáceas oriundas do arquipélago malaio, nomeadamente do género *Payena* ou *Palaquium*, existentes principalmente em Sumatra nas Filipinas ⁽⁴⁸⁾.

A guta-percha é atualmente o material de obturação de eleição ^(34, 35, 46, 47) devido às suas propriedades biológicas e mecânicas ⁽⁴⁶⁾. È constituída por diferentes compostos, nomeadamente óxido de zinco, guta-percha, resinas e sulfatos metálicos ^(28, 49, 50).

Tabela 1: Constituintes da guta-percha

Constituintes da guta-percha	Porcentagem	Função
Óxido de Zinco	78,3-59,1%	Rigidez, Propriedades Antibacterianas
Guta-Percha	18,9-21,8%	Plasticidade
Resinas	1-4%	Manipulação
Sulfatos Metálicos	1,5-3,1%	Opacificadores

A guta-percha é um isômero *trans* do *poliisopreno* e existe em duas formas cristalinas: fase alfa (α) e fase (β), interconvertíveis. A diferença entre as duas fases ocorre na distância entre dois grupos consecutivos - CH₃ colocados ao mesmo lado em relação aos carbonos envolvidos em ligações duplas (“distância de repetição molecular”) ^(49, 51).

Por volta dos 42-49°C passa da fase β à α , aos 53°C-59°C atinge uma fase amorfa (γ) e próxima dos 100°C alcança o ponto de fusão. Quando o material passa de uma fase β à α ou γ ocorre uma expansão. Ao arrefecer e voltar à fase β sofre uma contração. Esta mistura complexa de formas cristalinas α e β , a pureza e o peso molecular influenciam as alterações volumétricas e as propriedades físicas da guta-percha relacionadas com a temperatura. As implicações clínicas são evidentes, uma vez que é necessário compreender a estabilidade do material a utilizar para permitir obter sucessos durante o tratamento ⁽⁴⁹⁾.

As vantagens da guta-percha são ^(1, 28):

- Adaptação às paredes do canal radicular;
- Inerte;
- Dimensionalmente estável;
- Antialérgico;
- Radiopaco;
- Biocompatível;
- Fácil de manipular e trabalhar;
- Amolecida pelo calor;
- Amolecida por solventes orgânicos;
- Fácil remoção do canal aquando à necessidade de realizar retratamentos;
- Baixa toxicidade;
- Fácil desinfeção.

Tal como todos os materiais também apresenta desvantagens, tais como⁽²⁸⁾:

- Falta de rigidez;
- Não adere à dentina;
- A possibilidade de ser “esticado”.

Os cones de guta-percha comercializados (forma β) respeitam as normas ISO – “International Organization for Standardization”, apresentam um calibre que varia do nº15 ao nº 140 e uma conicidade de 2%, 4% , 6%.e 12% Dada a natureza do material é admissível a tolerância de $\pm 0,05$ mm nos seus diâmetros. Os cones apresentam-se marcados com cores correspondentes aos diferentes tamanhos das limas⁽¹⁾.

3.4.3.2. Cimento Endodôntico

Durante a obturação canal, para além do material de núcleo é necessária a utilização de um cimento endodôntico, seja qual for a técnica de obturação⁽⁵²⁾.

Os cimentos endodônticos são capazes de preencher as imperfeições existentes, canais acessórios e foraminas múltiplas. No entanto, estudos demonstram que a sua quantidade deverá ser mínima devido à instabilidade dimensional (contração) e solubilidade ao longo do tempo^(53, 54).

Pretende-se que um cimento tenha a capacidade de se ligar às paredes do canal, promovendo assim uma ligação entre estas, os cones de guta-percha e o próprio cimento, diminuindo desta forma, o espaço existente entre eles e os riscos de micro-infiltração. Este deve unir-se às fases orgânicas e inorgânicas da dentina, neutralizando os microrganismos e seus subprodutos⁽⁵²⁾.

A extrusão de cimento através da constricção apical é um fenómeno comum na prática clínica. A biocompatibilidade mostra-se uma propriedade relevante, uma vez que o potencial efeito irritante sobre o tecido peri-radicular pode resultar no insucesso do tratamento⁽⁵⁵⁾.

O cimento deve possuir algum grau de radiopacidade para ser claramente visível ao exame radiológico. Os aditivos usados para aumentar a radiopacidade são a prata, chumbo, iodo, bário e bismuto. Comparando com a guta-percha a maioria dos cimentos apresenta uma radiopacidade ligeiramente inferior⁽³¹⁾.

Os cimentos endodônticos podem ser introduzidos no canal com uma lima ou alargador, com um Lêntulo ou com o cone mestre⁽³¹⁾.

Existem sete tipos de cimentos ⁽⁵⁵⁾:

- Cimentos à base de óxido de zinco-eugenol;
- Cimentos à base de resinas;
- Cimentos à base de ionómero de vidro;
- Cimentos à base de hidróxido de cálcio;
- MTA (Agregado de Trióxido Mineral);
- Cimento à base de metacrilatos;
- Cimento à base de silicone.

A seleção do cimento pode influenciar o resultado do tratamento ⁽⁴⁸⁾.

Grossman, em 1976, resumiu as propriedades de um cimento ideal ⁽³⁴⁾:

- Exibir aderência quando misturado para promover boa adesividade entre ele e as paredes do canal após a presa;
- Estabelecer o selamento hermético;
- Possuir uma radiopacidade detetável na radiografia;
- Possuir um pó fino que se possa misturar facilmente com o líquido;
- Não sofrer contração ao ganhar presa;
- Não manchar as estruturas dentárias;
- Ser bacteriostático, ou pelo menos, não estimular o crescimento bacteriano;
- Exibir tempo de presa longo;
- Ser insolúvel nos fluídos teciduais;
- Ser biocompatível;
- Ser solúvel em solvente comum, para se necessário remover a obturação do canal radicular.

i. Cimento à base de Óxido de Zinco-Eugenol

Cimentos de óxido de zinco-eugenol, geralmente são tóxicos para o tecido conjuntivo devido à liberação de eugenol. O óxido de zinco é um componente valioso devido às suas propriedades de citoproteção ⁽¹⁸⁾. O pH elevado é responsável pela destruição das paredes da membrana celular e estruturas de proteínas ⁽⁴⁸⁾.

A adição de agentes resinosos melhora a adesividade e diminui a sua solubilidade. O paraformaldeído tem sido adicionado devido ao seu efeito antimicrobiano e mumificante, os germicidas, pela ação antisséptica e os corticosteroides para a supressão da inflamação. O endurecimento de cimentos à base de óxido de zinco-eugenol é um processo químico combinado com a incorporação física do óxido de zinco, numa matriz de eugenolato de zinco⁽¹⁸⁾.

Os cimentos à base de óxido de zinco-eugenol apresentam fraca adaptação às paredes do canal, tempo de presa lento e elevada solubilidade^(1, 52). Esta solubilidade é evidente quando o cimento entra em contacto com os tecidos periradiculares. Estes cimentos são citotóxicos e apresentam elevado potencial mutagénico em doses elevadas. No entanto, clinicamente e apesar destas desvantagens, os cimentos à base de óxido de zinco-eugenol continuam a ser usados na prática clínica com resultados satisfatórios⁽²⁸⁾.

Alguns cimentos à base de óxido de zinco eugenol mais comuns são: Rickert® (Kerr), Procosol® (Star Dental), Cimento U/P-Grossman® (Sultan-Chemists), Cimento Wach® (Sultan Chemists) e Tubli-Seal® (Kerr)⁽¹⁸⁾.

ii. Cimento à base de Resinas

Os cimentos à base de resinas apresentam características importantes como a baixa contração e solubilidade, estabilidade dimensional aceitável, bom selamento e escoamento, radiopacidade, boa capacidade de adesão às paredes dentinárias e à guta-percha e biocompatibilidade aceitável^(31, 52). São alguns exemplos deste tipo de cimentos: AH plus® (Dentsply de Trey, Alemanha), TopSeal® (Dentsply Maillefer, Suíça) e AH 26® (Dentsply Maillefer, Suíça).

O cimento AH 26® é uma resina *epoxy* que foi inicialmente desenvolvida para ser um material de obturação único⁽¹⁸⁾. Apresenta ação antimicrobiana, adesão, tempo de trabalho longo, fácil mistura e realiza um bom selamento apical. As suas desvantagens são a ocorrência de coloração, a relativa insolubilidade em solventes e alguma toxicidade⁽¹⁾.

O AH plus® tal como o descrito anteriormente, é um cimento resinoso à base de resina *epoxy* com bons resultados nos estudos de selamento apical^(52, 55). Apresenta melhores características a nível da biocompatibilidade comparativamente ao cimento AH 26®, já que liberta menos formaldeído⁽¹⁾.

De acordo com o fabricante (Dentsply), os cimentos TopSeal® e AH plus® têm fórmulas idênticas. No entanto, estes são produzidos em diferentes países: AH plus® na Alemanha e o TopSeal® na Suíça. As matérias-primas são adquiridas localmente podendo afetar a composição e conseqüentemente as características finais do cimento ^(56, 57).

Pécora *et al.*, (2001) demonstraram uma nítida diferença na adesão à dentina: o cimento TopSeal® apresentou menor adesão comparativamente ao cimento AH plus® ⁽⁵⁶⁾. No entanto, Eleftherios-Terry *et al.* (2012) verificaram que o cimento TopSeal® mostrou ter melhores propriedades anti-microbianas contra *Enterococcus faecalis* quando comparado com o cimento AH plus® ⁽⁵⁷⁾.

iii. Cimento à base de Ionómero de Vidro

Cimentos de ionómero de vidro são materiais adesivos que atuam como agentes antimicrobianos, com um grau aceitável de biocompatibilidade. Podem ser usados eficazmente como cimentos endodônticos. A capacidade de adesão à dentina proporciona um selamento adequado a nível apical e coronal. No entanto, a sua dureza e insolubilidade remetem-nos para um problema quando é necessário realizar um retratamento ⁽¹⁾.

Um dos exemplos do cimento usado em endodontia é o Ketac-Endo® (ESPE) ⁽¹⁸⁾.

iv. Cimento à base de Hidróxido de Cálcio

A utilização do hidróxido de cálcio como cimento endodôntico deve-se à capacidade antibacteriana e reparação tecidual ⁽⁵⁸⁾, ou seja, devido ao seu efeito terapêutico ⁽¹⁸⁾. Esta atividade ocorre pela dissociação do hidróxido de cálcio em iões Ca^{2+} e OH^- para os tecidos envolventes. As principais preocupações depreendem-se na capacidade de preenchimento de irregularidades, na adesão e solubilidade. Mesmo que o hidróxido de cálcio apresente baixa solubilidade, haverá menos dissociação de iões, logo não irá promover os efeitos terapêuticos esperados sobre o tecido circundante. Isso levanta sérias questões sobre a capacidade de selamento a longo prazo ⁽⁵⁸⁾.

Não existe prova objetiva que demonstre que o cimento com Ca(OH)_2 ofereça qualquer vantagem para a obturação do canal radicular comparativamente a outros cimentos ⁽¹⁸⁾.

Tal como o cimento à base de óxido de zinco-eugenol apresenta boas propriedades de selamento, tempo de trabalho adequado, é biocompatível e fácil de remover quando o retratamento é necessário ⁽⁴⁸⁾.

Alguns exemplos de cimentos à base de Ca(OH)_2 comercializados são: Sealapex® (Kerr), CRCS® (Hygienic) e Apexit® (Vivadent) ⁽¹⁸⁾.

v. MTA

Agregado de Trióxido Mineral (MTA) foi desenvolvido na Universidade Loma Linda, California, em 1993. O MTA é bacteriostático e bactericida, uma vez que liberta iões hidroxilo e apresenta um pH elevado durante um longo período de tempo permitindo a inibição de *Enterococcus faecalis* e *Candida Albicans*. É um cimento de silicato bioativo, não irritante para os tecidos periapicais e induz a regeneração do cimento e ligamento periodontal (PDL) ⁽⁵⁹⁾. Está indicado em casos de apexificação, reparação radicular e em exposições pulpares ⁽²²⁾.

vi. Cimento à base de Metacrilatos

Para diminuir a infiltração apical, foram introduzidos os cimentos à base de metacrilato. Apresentam alguma dificuldade na remoção do canal quando o retratamento do canal é necessário. As propriedades antibacterianas deste material são bastante limitadas. São exemplos deste tipo de cimentos: EndoRez®, Epiphany system® e RC – Sealer® ⁽²²⁾.

EndoRez® (Ultradent, South, Jordan, UT, EUA) baseia-se numa resina de dimetacrilato de uretano (UDMA). Apresenta algumas propriedades hidrofílicas com o objetivo de melhorar o desempenho, mesmo na presença de humidade. Apresenta uma boa adesão, correto selamento ⁽⁶⁰⁾ e capacidade de penetrar todas as irregularidades devido à fluidez ⁽⁶⁰⁾. Existem estudos que avaliaram este cimento em associação à técnica de condensação lateral e verificaram um sucesso de 91,3% com um *follow-up* a 14 e 24 meses ⁽³¹⁾.

vii. Cimento à base de Silicone

Estes cimentos endodônticos são bem aceitos, uma vez que são inertes, dimensionalmente estáveis e biocompatíveis ⁽³¹⁾. As fórmulas mais recentes, Roeko-Seal apresentam platina que é um composto catalisador que polimeriza sem retração ⁽⁶⁰⁾. A GuttaFlow® (Coltène/Whaledent) consiste num novo sistema de cimento de obturação canal a frio, sendo composto por uma matriz de polidimetilsiloxano preenchida com gutta-percha finamente moída que é ativada durante 30 segundos num vibrador de amálgama para posterior colocação no sistema de canais ⁽¹¹⁾.

3.4.4. Técnicas de Obturação

Muitas técnicas de obturação radicular têm sido desenvolvidas na esperança de conseguir uma obturação ideal do canal radicular ⁽³⁴⁾.

Dentro das diversas técnicas já descritas, existem controvérsias, mas até há data são poucas as evidências clínicas que possam apoiar ou recusar essas premissas. A opção da técnica a usar deve depender da velocidade de execução, economia e principalmente da prática clínica do operador ⁽³¹⁾.

Uma adequada obturação é conseguida com um núcleo de gutta-percha, juntamente com o cimento ⁽⁴²⁾.

Existem diferentes técnicas de obturação que se servem da gutta-percha como material de núcleo, tais como ⁽¹⁸⁾:

- Técnica de obturação manual mista:
 - Condensação lateral (Callahans, em 1914).
- Técnicas de obturação termoplásticas com gutta-percha aquecida ou pré-aquecida (61):
 - Condensação vertical aquecida – Técnica de Schilder (Schilder, em 1967);
 - Compactação lateral aquecida (Endotec em 1989);
 - Compactação termomecânica – Técnica de McSpadden (McSpadden, em 1980);
 - Condensação Híbrida ou “Microseal” (combinação com condensação lateral com compactação termomecânica) (Tagger *et al.*, em 1984);
 - System B (Stephen Buchanan, em 1987);

- Transportadores envolvidos com guta-percha (α) – Thermafil® e Soft-Core® (Johnson, em 1978);
- Injeção de guta-percha termoplástica (Yee *et al.*, em 1977).

Numerosos estudos têm defendido que o uso de técnicas de obturação com guta-percha termoplástica proporciona uma melhor adaptação às paredes do canal radicular e um preenchimento homogêneo quando comparadas com a técnica de condensação lateral ^(3, 62).

i. Condensação Lateral

A técnica de obturação de condensação lateral com guta-percha é a usada em endodontia ^(33, 46, 63-67). No entanto, a sua eficácia tem sido questionada. Vários estudos verificaram a capacidade de selamento desta técnica de obturação comparando com outros métodos e obtiveram resultados controversos ⁽⁶²⁾.

O método é genérico e engloba uma variedade de abordagens em termos de *design* do cone mestre e adaptação, seleção do *spreader* e cones acessórios, escolha de cimento endodôntico e aplicação de *spreader*. Há poucas evidências clínicas de qual é a melhor escolha dos elementos para a “melhor” obturação ⁽³¹⁾.

Tem vantagens como o baixo custo, ^(64, 67, 68) é fácil de executar, controlável (capacidade de controlar o comprimento de trabalho) ^(23, 35, 64, 65, 68) e com bons resultados clínicos. No entanto, são inúmeras as desvantagens, tais como, a presença de espaços vazios, incompleta adaptação/fusão dos cones de guta-percha ^(23, 33, 63, 64, 69), o excesso de cimento ⁽⁷⁰⁾, a falta de homogeneidade, a impossibilidade de alcançar uma obturação tridimensional, o grande consumo do material, o tempo despendido e o trajeto do espaçador que por vezes fica por preencher ⁽¹³⁾.

Vários estudos defendem que o excelente controlo do comprimento de trabalho e o mau prognóstico associado às sobre-obturações fazem com que esta técnica persista até aos dias de hoje ^(13, 23).

Para que a técnica seja executada, existem pré-requisitos que devem ser respeitados, tais como: o preparo canal, a seleção do *spreader*, a seleção do cone mestre e do cimento de obturação. O preparo canal deverá ter uma forma cônica de coronal para apical, uniforme. O *spreader* deve ser selecionado antes de se iniciar a condensação, devendo este penetrar até ODMt-3mm. A condensação lateral deverá ser adequada, evitando flexão ou fratura radicular ⁽³¹⁾.

A fim de garantir o preenchimento total, os cones acessórios deverão ocupar completamente o espaço deixado pelo *spreader*, ou seja, devem ser do mesmo tamanho ou ligeiramente inferiores ao compactador lateral selecionado ⁽³¹⁾.

Para a realização desta técnica de obturação é necessário selecionar um cone mestre de guta-percha, correspondente ao tamanho da última lima de preparo apical (LAM) e este deverá ser introduzido até à odontometria de trabalho (ODMt). Para que o cone seja considerado como “ideal” deverá ser submetido a três avaliações. Primeiramente a visual, o cone deverá ter livre acesso até atingir o comprimento de trabalho tendo em conta a referência anatômica. A percepção táctil é verificada pela presença de resistência à sua remoção (“*tug-back*”). Quando isto não se verifica devem cortar-se pequenas porções de 0,5 a 1mm da porção apical até se conseguir o travamento desejado. Se após sucessivos cortes, não se verificar a presença da resistência à remoção, o operador deverá optar por um cone de maior calibre. Após avaliação visual e táctil, deverá ser feito um controlo radiográfico de confirmação como prova documental. Este exame radiográfico é denominado de radiografia de conometria ^(26, 68).

A manipulação do cimento de obturação deverá respeitar as proporções do fabricante para que as propriedades biológicas e físico-químicas do cimento não sejam alteradas ⁽²⁶⁾.

O cimento selecionado deverá ser introduzido nas paredes do canal radicular e o cone mestre pré-selecionado deve ser colocado à ODMt. Com o auxílio de um espaçador digital/*spreader*, o cone mestre é comprimido lateralmente, proporcionando espaço para a colocação de cones acessórios. A introdução do *spreader* deve ser suave e com movimentos de ¼ de volta para a direita e para a esquerda e nunca deve atingir o comprimento de trabalho ⁽²⁶⁾. O processo é repetido até que o canal esteja totalmente preenchido e seja impossível a colocação do *spreader* além do 1/3 coronário do canal ^(26, 68). Posteriormente, é removido o excesso de guta-percha com um *plugger* pré-aquecido e realizada a condensação vertical ⁽²³⁾.

A presença de espaços vazios pode verificar-se devido à insuficiente pressão apical realizada durante a condensação lateral com o *spreader*. Por sua vez, a pressão apical quando excessiva, pode resultar em fraturas radiculares verticais ⁽⁶⁸⁾.

Na maioria dos estudos, esta técnica é utilizada como referência para comparar com novas técnicas de obturação ^(16, 67).

A técnica de condensação lateral é considerada segura, fácil de utilizar, tem um bom custo-benefício e bons resultados clínicos. Apesar disso, a nível clínico as maiores críticas são referentes ao tempo de trabalho. Quando comparado com a Técnica de Obturação Thermafil® verificou-se uma diferença média de 20 min por dente ⁽³¹⁾.

ii. Thermafil®

Em 1978, W. B. Johnson introduziu a técnica de obturação Thermafil® ^(13, 63, 71). Esta utilizava um transportador metálico envolvido por guta-percha que ao ser aquecida plastificava-se, sendo posteriormente transportado para o interior do canal radicular ⁽¹³⁾.

Seguindo essa metodologia, foi introduzida no mercado americano a técnica de obturação termoplástica, comercializada com o nome de Sistema Thermafil® pela Tulsa Dental Products, Tulsa, EUA. Esta técnica consiste na obturação dos canais radiculares com guta-percha na fase alfa envolta de um transportador ^(13, 46, 71).

A técnica de obturação Thermafil® foi introduzida como tendo a capacidade de promover um “selamento perfeito” ⁽⁴⁷⁾.

O tamanho apropriado de cone de Thermafil® é selecionado com base no diâmetro do canal, tendo em consideração a instrumentação realizada. O comprimento de trabalho é analisado com um verificador ⁽⁴¹⁾. O verificador deverá entrar sem qualquer contacto nas paredes do canal apresentando apenas uma fricção suave a 1 mm do comprimento de trabalho. Se o verificador bloquear entre 0,5 a 1mm pode optar-se por um alargamento da porção apical ou optar por um transportador com tamanho menor. O comprimento de trabalho deverá ser sempre controlado com *stop's*. Outra forma de analisar o comprimento pode ser com o transportador de plástico sem a guta-percha envolvente. Neste caso, o transportador também não deve ter contacto com as paredes do canal, para permitir que haja espaço suficiente para a guta-percha e cimento. Este deverá ficar entre 0,5-1 mm do comprimento de trabalho, uma vez que é essencial que a guta-percha preencha a porção apical do canal para proporcionar o selamento desejado ⁽⁷¹⁾.

Após minuciosa secagem do canal radicular, ^(50, 71) o cimento endodôntico selecionado é colocado em pequenas porções nas paredes do canal radicular com o auxílio de um cone de papel. A colocação de cimento endodôntico em excesso pode provocar extrusão a nível apical, comprometendo o sucesso do tratamento ^(31, 71). O fabricante recomenda o uso de um cimento à base de resina *epoxy* - pasta-pasta (TopSeal®; AH plus®) devido à sua consistência fluída ⁽⁷¹⁾.

O transportador é pré-aquecido no forno ThermaPrep ⁽⁴⁶⁾ e introduzido no canal até à ODMt ⁽⁶⁸⁾. O forno Thermafil® (Dentsply Tulsa Dental Specialties) aquece a guta-percha acima de 144°C ⁽⁵¹⁾. No entanto, a guta-percha que se encontra no transportador apresenta uma temperatura de 38°C na saída de fonte de calor ⁽⁴⁵⁾. O forno permite um aquecimento homogêneo até à temperatura necessária. O tempo de aquecimento varia de 15-45 segundos

dependendo do tamanho do transportador e é regulado automaticamente. Quando está pronto a ser usado o transportador deverá ser inserido no canal usando um movimento apical lento, firme e contínuo ⁽⁷¹⁾.

O transportador deve ser estabilizado enquanto se dá o arrefecimento da guta-percha e de seguida deve-se realizar uma radiografia para verificar se o comprimento é adequado ⁽⁷¹⁾. Após colocação do cone de Thermafil® aguarda-se 3 minutos e posteriormente corta-se o excesso na junção amelo-cimentária com uma broca *thermacut* ^(23, 71, 72) ou uma broca esférica de turbina ⁽¹³⁾. De salientar que, à semelhança de qualquer método de obturação, a técnica Thermafil® implica um período de treino prévio à sua correta execução, a fim de rentabilizar ao máximo os efeitos da sua aplicação clínica ⁽¹⁶⁾.

É necessário uma radiografia periapical final para confirmação da qualidade de obturação ⁽¹⁷⁾.

A vantagem desta técnica passa pelo uso de guta-percha termoplástica, fase alfa, que mostra ser capaz de penetrar em canais laterais e acessórios, ^(17, 59, 71) permitindo uma melhor adaptação do material às paredes do canal radicular e uma obturação tridimensional ^(67, 71). Além disso, esta técnica dispensa o uso de *spreader* e a colocação de cones acessórios, tornando-a mais rápida, cómoda e de fácil execução ^(16, 17).

Golberg *et al.*, (2001) avaliaram a capacidade de obturação de canais laterais usando a Técnica de obturação com Condensação Lateral e a Técnica de Obturação Thermafil® e verificou que o uso da guta-percha na fase alfa proporcionava melhores resultados em relação à técnica convencional ⁽⁷³⁾.

Esta técnica também apresenta limitações, nomeadamente a sobre-obturação ou a sob-obturação ^(59, 67, 68). O comprimento de trabalho é difícil de controlar, podendo ser afetado pela velocidade de inserção e pelo diâmetro do canal instrumentado. Quando a velocidade de inserção é rápida pode conduzir a uma sobre-obturação de guta-percha, enquanto que uma inserção lenta pode resultar numa sob-obturação ⁽⁶⁸⁾. Também a preparação do canal até um diâmetro 25 pode conduzir a uma sob-obturação. Contudo, se este ultrapassar o diâmetro 35 pode ocorrer uma sobre-obturação ⁽⁷²⁾.

O custo dos cones usados nesta técnica é mais elevado comparativamente aos cones usados na técnica de condensação lateral ⁽¹⁶⁾.

Esta técnica de obturação está indicada para as seguintes situações clínicas: raízes finas; canais mesiais de molares inferiores; canais vestibulares de molares superiores; obstruções intra-canalares; canais longos, muito curvos ou calcificados; pré-molares com mais do que um canal ⁽¹³⁾.

Gagliani *et al.*, mostraram que em 94,9% de dentes com lesão apical, 48,2% apresentaram melhorias após tratamento com Thermafil®, com um *follow-up* de 24 meses ⁽³¹⁾.

Para evitar a extrusão apical verificada nesta técnica de obturação têm sido usadas tentativas de criar uma barreira apical, com o recurso a restos dentinários, hidróxido de cálcio ou MTA. Estudos relatam que o uso de restos de dentina dificulta a reparação apical, já que estes se apresentam infetados. O hidróxido de cálcio é relatado como sendo reabsorvido e por isso, após um curto período de tempo a infiltração apical é verificada. No caso do MTA este apresenta-se útil no selamento e é responsável pela regeneração e reparação biológica do ligamento periodontal. Kumar, S., *et al.* (2011) avaliaram a técnica de obturação Thermafil® com e sem MTA. Verificaram uma diminuição da extrusão apical de gutta-percha e cimento aquando o selamento com MTA ⁽⁵⁹⁾.

III.PROBLEMA EM ESTUDO

III. PROBLEMA EM ESTUDO

A obturação canalar é a última etapa do tratamento endodôntico, não cirúrgico, e tem como principal objetivo o preenchimento tridimensional capaz de prevenir a interação dos tecidos periapicais e o sistema de canais radiculares. Caso estes requisitos não forem cumpridos, o tratamento pode resultar num insucesso com aparecimento ou agravamento de patologia periapical ⁽³⁴⁾. A infiltração bacteriana pode ocorrer por ausência de selamento coronal, pelos túbulos dentinários ou por ancorose ⁽⁷⁾.

A prevenção da interação dos tecidos periapicais e sistema de canais radiculares é essencial para o sucesso do tratamento ⁽¹¹⁾.

Muitas técnicas de obturação radicular têm sido desenvolvidas na esperança de conseguir uma obturação ideal do canal radicular ⁽³⁴⁾.

Numerosos estudos têm defendido que o uso de técnicas de obturação termoplásticas proporciona uma melhor adaptação às paredes do canal radicular e um preenchimento homogêneo, comparativamente à Técnica de Condensação Lateral ^(3, 62).

O objetivo do nosso estudo experimental é avaliar a capacidade de selamento apical de duas técnicas de obturação: Técnica de Condensação Lateral e Técnica de obturação Thermafil® para concluir qual a técnica que proporcionará melhor garantia de isolamento hermético do sistema de canais radiculares.

Acreditamos que após análise dos resultados podemos concluir qual das duas técnicas proporciona melhores resultados a nível de selamento apical, verificar quais as variáveis que interferem e com isso introduzir novos resultados que possam servir de referência a futuras comparações.

IV.MATERIAIS E MÉTODOS

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

1.1 Seleção da Amostra

Foram selecionados 44 dentes humanos monorradiculares com canais retos ou com uma ligeira curvatura apical extraídos por diferentes motivos: motivos periodontais ou ortodônticos. Foram incluídos incisivos centrais, incisivos laterais e caninos superiores com ápices totalmente formados, com um único canal comprovado através do exame radiográfico. O seu armazenamento foi realizado em recipientes de plásticos com tampa e mantidos totalmente imersos em soro fisiológico (Solução Aquosa de Cloreto de Sódio a 0,9% de Laboratórios GSL, S. Domingos de Rana, Portugal). Todos os dentes foram radiografados em duas incidências vestibulo-palatino e mesio-distal e numerados de 1 a 44. As radiografias foram realizadas pelo método digital com o programa Dimax Pro 3.2.5 no Windows 2003 e fixados sob o sensor de RVG com o auxílio da cera “utility” (Henry Schein inc., Melville, NY).

A numeração tem como objetivo primordial a identificação dos dentes ao longo de todo o trabalho.

Foram excluídos dentes com ápice aberto, impossíveis de permeabilizar, com curvatura acentuada, previamente obturados, com fraturas, reabsorções e cáries radiculares. Estes foram substituídos por outros que pudessem satisfazer os requisitos anteriormente referidos.

1.2 Preparo dos dentes

Os dentes foram limpos e escovados para a remoção dos restos orgânicos.

Foi realizada a cavidade de acesso, segundo os princípios universalmente aceites, com recurso a turbina e broca esférica diamantada, a alta velocidade e com irrigação abundante.

Nos incisivos maxilares foi feita uma cavidade de delineamento triangular de base incisal e vértice a 1 mm abaixo do cingulo e o ponto de trepanação próximo do cingulo. Nos caninos maxilares a cavidade de delineamento foi realizada com forma oval com o maior eixo vestibulo-lingual e o ponto de trepanação foi realizado a nível do sulco principal. O alisamento das paredes foi realizado com broca Endo Z (Maillefer[®], Ballaigues, Suíça) em contra-ângulo.

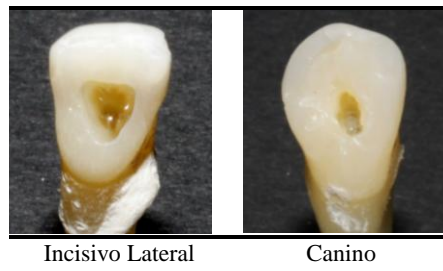


Figura 1: Fotografias demonstrativas da cavidade de acesso do incisivo lateral e canino superior

Com recurso a uma lima k nº 15 foi verificada a permeabilidade de todo o comprimento canal e determinou-se o comprimento real do dente. O comprimento de trabalho foi calculado com a introdução da lima k até ao ápex e retirou-se um milímetro. Esse comprimento foi fixo com um stop de borracha “PD Dental Code Stops”, medido com uma régua endodôntica milimétrica e registado. Foi realizado um controlo radiológico da odontometria de trabalho (rx3).

Os canais foram preparados com irrigação constante com hipoclorito de sódio a 0,5% - soluto de *Dakin* e preparação mecanizada com o sistema ProTaper® (Dentsply Maillefer, Suíça; lote: 8236120) até ao tamanho F2. Recorreu-se ao uso do micromotor a 250 rpm, redução 16:01 e torque a 3N.

O sistema ProTaper® foi usado sequencialmente de acordo com as recomendações do fabricante:

1. A câmara pulpar foi preenchida com hipoclorito de sódio e a lima S1 foi utilizada para ampliar o 1/3 médio e 1/3 coronal;
2. O canal foi irrigado e a lima Sx foi inserida no canal até oferecer resistência;
3. O canal foi irrigado e o instrumento manual #15 foi introduzido para recapitulação;
4. Foi colocada a lima S1 até ao comprimento de trabalho, seguida de S2, F1 e F2.

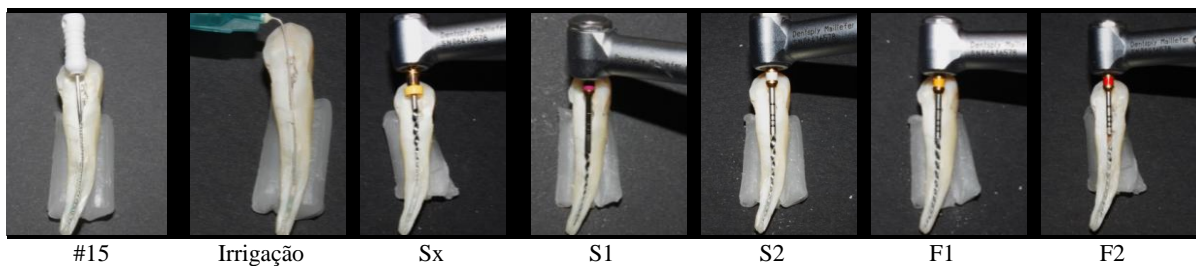


Figura 2: Fotografias demonstrativas do processo de preparação canalar com o sistema ProTaper®

Posteriormente introduziu-se uma lima k número 15 (Dentsply Maillefer, Suíça) que ultrapassou o ápice, cerca de 1 mm, com o objetivo de garantir a permeabilidade do forâmen apical. Deste modo, garantiu-se que o selamento apical seria obtido pela técnica de obturação e não por eventuais detritos dentinários aí depositados.

Os dentes foram armazenados num recipiente de plástico, submerso em soro fisiológico até à próxima etapa.

1.3 Distribuição Aleatória

Antes da obturação os canais foram secos com cones de papel (SDI Svenska, Dental Instrument AB, Suécia) e divididos aleatoriamente em 4 grupos.

Grupos Experimentais:

Grupo I (20 dentes): Obturação dos canais Técnica de Condensação Lateral

Grupo II (20 dentes): Obturação dos canais com Técnica Thermafil®

Grupo Controlo:

Grupo I (2 dentes): Controlo positivo

Grupo II (2 dentes): Controlo negativo

i) Grupo Controlo

Os grupos controlo (I e II) não foram obturados, foram utilizados para conferir a viabilidade da técnica aplicada.

As cavidades de acesso foram restauradas com um material restaurador provisório - Cavit® (ESPE, GmbH, Alemanha).

ii) Grupo experimental

O Grupo I, constituído por 20 dentes foi obturado com Técnica de Condensação Lateral com cone mestre de guta-percha #30 e cones acessórios #25 com a mesma conicidade (0.2) (Dentsply Maillefer, Suíça; lote:AJ01A510), como demonstra a figura 3.

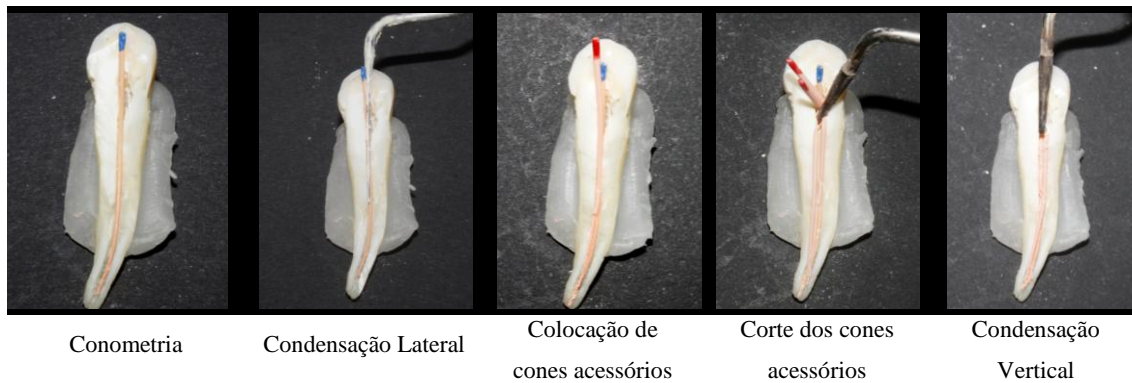


Figura 3: Fotografia demonstrativa da sequência da obturação segundo a Técnica de Condensação Lateral

No grupo II, constituído por 20 dentes foi realizada a técnica de obturação Thermafil® com um obturador #25 (Dentsply Maillefer, Suíça; lote: 114254402), como demonstra a figura 4.

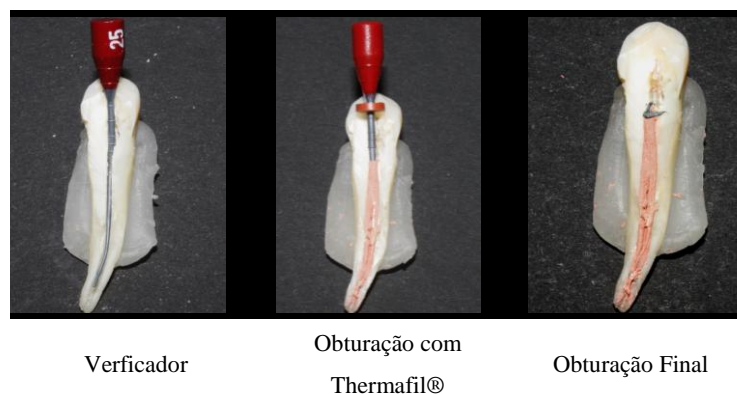


Figura 4: Fotografias demonstrativas da sequência de obturação segundo a Técnica Thermafil®

O cimento de obturação usado foi o TopSeal® (Dentsply Maillefer, Suíça) e a cavidade de acesso foi restaurada com Cavit® (ESPE, GmbH, Alemanha).

O cimento TopSeal® é um sistema pasta/pasta, proporção 1:1. A mistura foi realizada com uma espátula de metal, seguindo as recomendações do fabricante.

Realizou-se o controlo radiográfico para verificação da adequada obturação canalar através de duas incidências radiográficas. Deste modo, foi possível avaliar a adaptação às paredes do canal, bem como a presença de eventuais espaços vazios.

A radiografia pós-obturação foi determinante para a exclusão de casos em que a obturação fosse considerada inadequada.

1.4 Técnica de Infiltração do Corante

Mantiveram-se os dentes obturados num ambiente 100% húmido, a 37°C em estufa (HT INFORS AG CH-41013 BOTTMINGEN, Laboratório da Universidade Católica Portuguesa do Centro Regional das Beiras de Viseu) durante 48 horas, com o objetivo de proporcionar tempo suficiente para terminar a reação de presa do cimento. Secaram-se os dentes à temperatura ambiente durante 2 dias.

Para avaliar o selamento do material obturador a nível apical os dentes foram isolados com duas camadas de verniz das unhas “L’Oreal Paris, França” até 2 a 3 mm do ápice radicular. Após a primeira camada secar foi colocada uma segunda camada de verniz nas mesmas condições.

O controlo negativo foi envernizado, também com duas camadas de verniz, em todo o canal, incluindo o ápice radicular.

Foi esperado o tempo necessário para que o verniz pudesse secar por completo.

Procedeu-se à diluição da solução de azul-de-metileno que se apresentava saturada: diluiu-se em 98 ml de água destilada em 2 ml de azul-de-metileno.

Posteriormente, os 3 mm apicais foram imersos no corante, azul-de-metileno a 2%, e colocados em estufa a 37°C durante 7 dias.

Para garantir que apenas a porção apical dos dentes ficasse exposta ao corante, todos os dentes foram inseridos num recipiente com um suporte plástico com perfurações em vários locais. O nível do corante permaneceu constante durante os sete dias.

Os dentes foram lavados com água da torneira, para possibilitar a remoção dos excessos de corante.

1.5 Avaliação da Infiltração: Corte Longitudinal

O corte longitudinal foi realizado com um disco diamantado de dupla face com 13 mm de diâmetro e 0,2 mm de espessura, acoplado à peça de mão.

Foram realizados dois sulcos, um ao longo de toda a face vestibular e outro na face palatina e com o auxílio de uma espátula procedeu-se à separação das metades, incluindo o foramen apical na linha de fratura.



Figura 5: Corte Longitudinal

As amostras foram analisadas com o microscópio Nikon SMZ800 (Nikon, Japão) e os cortes foram fotografados com uma máquina fotográfica Canon 4.0 com uma lente/tubo adaptado - 25 mm (EAY FIT). A ampliação do microscópio foi adequada ao comprimento da infiltração.

Os dentes foram fotografados sob um papel milimétrico e analisados no Adobe Photoshop CS6. A avaliação da infiltração foi realizada através da medição linear, desde a região apical até à extensão mais profunda no sentido coronal, em milímetros, como mostra a figura 6.

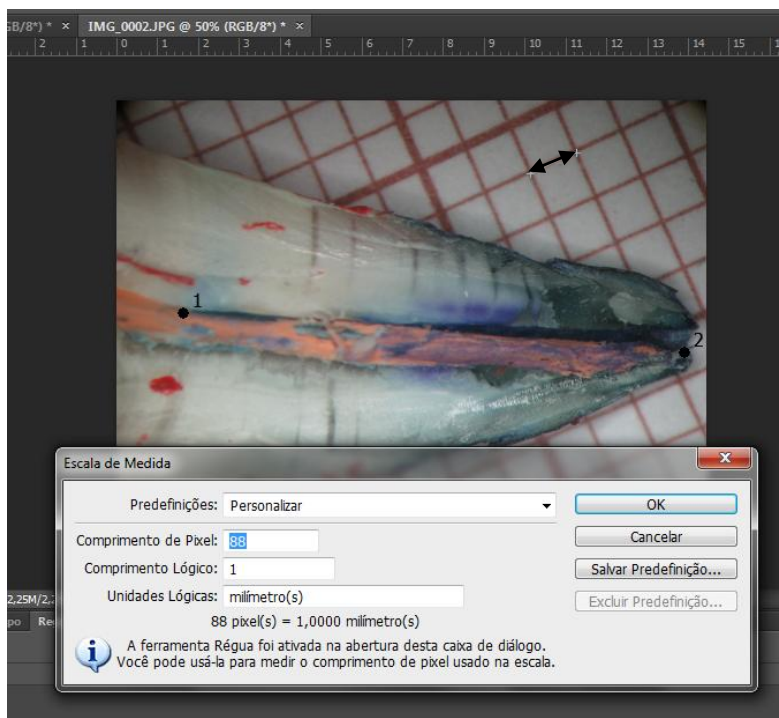


Figura 6: Análise no Adobe Photoshop CS6 do comprimento de infiltração após corte longitudinal

O registo dos dados obtidos em cada dente foi realizada para posterior análise estatística, com recurso ao SPSS® (*Statistical Package for Social Science*) v.21.

As radiografias periapicais pós-operatórias, mesio-distal e vestibulo-lingual foram analisadas. Foram efetuadas medições a 1 mm e outra a 10 mm do ápice. Os valores obtidos foram registados.

1.6 Análise estatística

O objetivo do trabalho é verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre a profundidade de infiltração apical do azul-de-metileno, tendo em consideração as técnicas de obturação aplicadas.

Dado que a distribuição da amostra é aleatória, apenas foi tido em consideração o tipo de dente, foi necessário verificar o pressuposto de normalidade, uma vez que as amostras envolvidas são de pequena dimensão, para decisão do teste a utilizar. Como se pretende comparar amostras independentes recorre-se ao teste *t* sempre que o pressuposto da normalidade é verificado e ao teste não paramétrico *Mann-Whitney* quando tal pressuposto não se verifica⁽⁷⁴⁾.

Considerou-se como nível de significância estatística um valor de 5%, ou seja, rejeita-se a hipótese nula em todas as situações em que a probabilidade associada à estatística de teste (*p*) seja inferior a 0,05 (5%)⁽⁷⁴⁾.

V.RESULTADOS

V.RESULTADOS

Os dentes anteriores superiores monocanales foram distribuídos de forma idêntica pelos grupos experimentais tendo em consideração o tipo de dente, ou seja, se eram incisivos centrais, laterais ou caninos, não foi considerada a distribuição por quadrante.

Na tabela 2 apresenta-se a distribuição detalhada da amostra tendo em consideração a técnica de obturação usada.

Tabela 2: Distribuição da Amostra

		<i>Técnica de Obturação</i>				<i>Total</i>	
		<i>Thermafil®</i>		<i>Condensação Lateral</i>		<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Dente</i>		<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>		
	1.1	3	7,5%	2	5%	5	12,5%
	1.2	4	10%	2	5%	6	15%
	1.3	4	10%	7	17,5%	11	27,5
	2.1	1	2,5%	2	5%	3	7,5%
	2.2	2	5%	4	10%	6	15%
	2.3	6	15%	3	7,5%	9	22,5
<i>Total</i>		20	50%	20	50%	40	100%

Analisando a tabela 2 verifica-se que a amostra experimental foi constituída por 40 dentes anteriores superiores. Relativamente à técnica de obturação Thermafil® tivemos uma amostragem de 10% de incisivos centrais, correspondente ao dente 1.1 e 2.1 com n=3 e n=1, respetivamente; 15% de incisivos laterais correspondentes ao dente 1.2 e 2.2 com n=4 e n=2, respetivamente e 25% de caninos correspondentes ao dente 1.3 e 2.3 com n= 4 e n=6, respetivamente. No que diz respeito à Técnica de Condensação Lateral verificamos uma amostragem de 10% de incisivos centrais correspondente ao dente 1.1 e 2.1 com n=2 cada um; 15% de incisivos laterais correspondentes ao dente 1.2 e 2.2 com n=2 e n=4, respetivamente e 25% de caninos correspondentes ao dente 1.3 e 2.3 com n= 11 e n=9, respetivamente.

O grupo experimental foi constituído por 20% (n= 8) incisivos centrais, 30% (n= 12) incisivos laterais e 50% (n=20) caninos.

O grupo controlo foi constituído por 4 dentes, dois correspondentes ao controlo positivo e dois correspondentes ao controlo negativo.

Os grupos controlo pretendiam verificar a viabilidade da técnica, partindo do pressuposto que o verniz isolava a superfície dentária e impedia a infiltração de corante.

Nas imagens das figuras 7 e 8 apresenta-se controlo negativo, com o respetivo *status* radiográfico e fotografia após corte longitudinal.

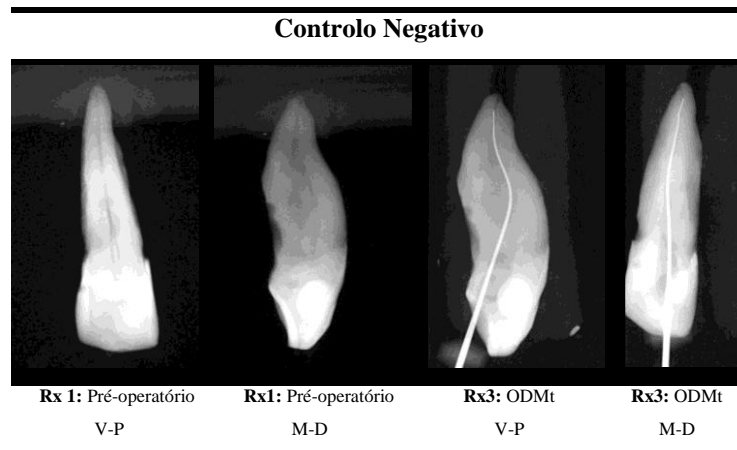


Figura 7: *Status* Radiográfico – Controlo Negativo

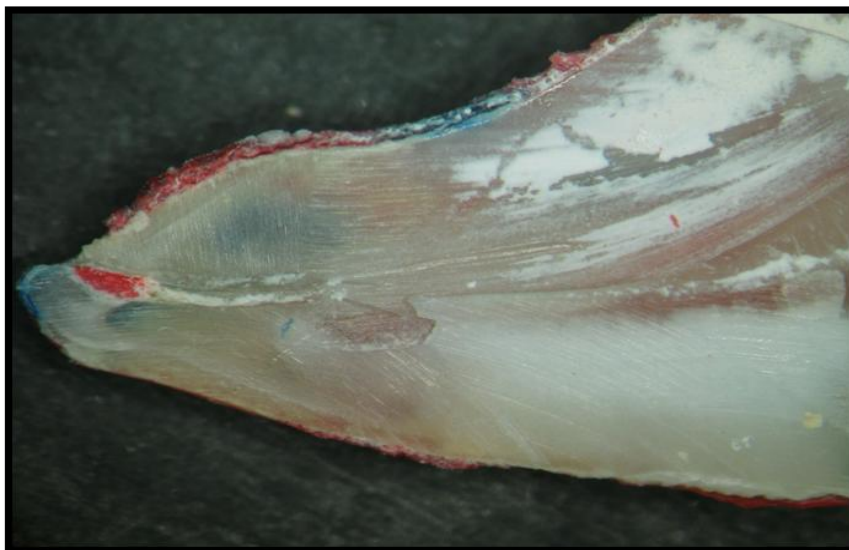


Figura 8: Fotografia após corte Longitudinal - Controlo negativo

Como demonstra a fotografia da figura 8 após a realização do corte longitudinal o controlo negativo não apresentou infiltração apical de azul-de-metileno.

Nas imagens das figuras 9 e 10 apresenta-se o controlo positivo, com o respetivo *status* radiográfico e fotografia após corte longitudinal.

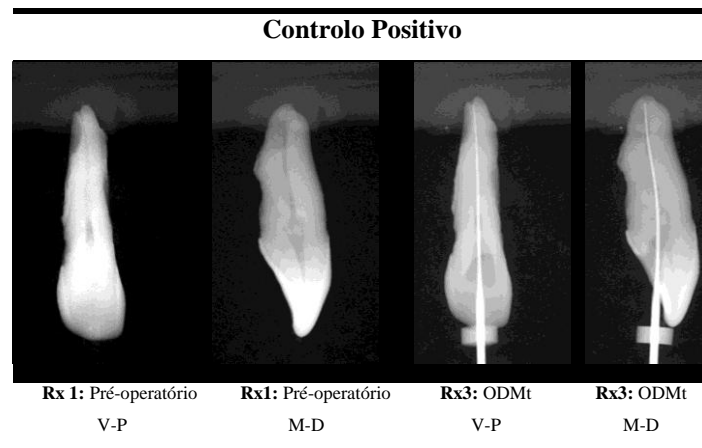


Figura 9: Status Radiográfico – Controlo positivo



Figura 10: Fotografia após corte Longitudinal - Controlo Positivo

Como demonstra a fotografia da figura 10 após a realização do corte longitudinal o controlo positivo apresentou uma infiltração apical total em todo o comprimento do canal radicular corado com azul-de-metileno.

No grupo experimental os dentes foram numerados e a informação relativa a cada um foi registada, nomeadamente o tipo de dente, o comprimento real, o comprimento de trabalho, a dimensão do canal mesio-distal e vestibulo-lingual do canal a 1 milímetro e 10 milímetros do ápice radiográfico, bem como o comprimento de infiltração apical.

O registo foi realizado em duas tabelas distintas, tendo em consideração a técnica de obturação utilizada (anexo A e B).

Nas imagens da figura 11 e 12 pode visualizar-se um exemplo da análise que foi realizada na Técnica de Condensação Lateral, com o respetivo *status* radiográfico e fotografia após corte longitudinal.

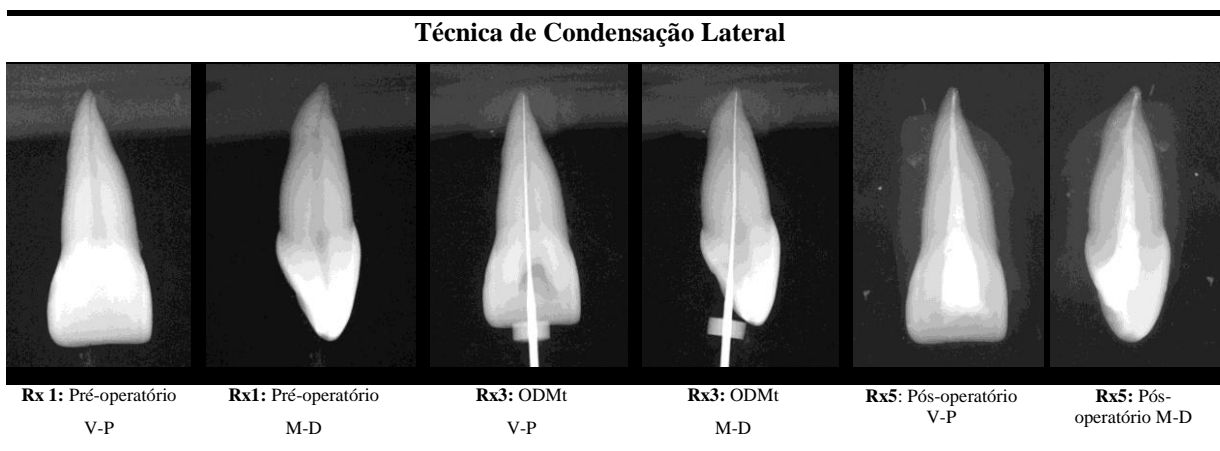


Figura 11: *Status* Radiográfico – Técnica de Condensação Lateral



Figura 12: Fotografia após corte Longitudinal - Técnica de Condensação Lateral

O mesmo foi realizado para a técnica de obturação Thermafil® na figura 13 e 14.

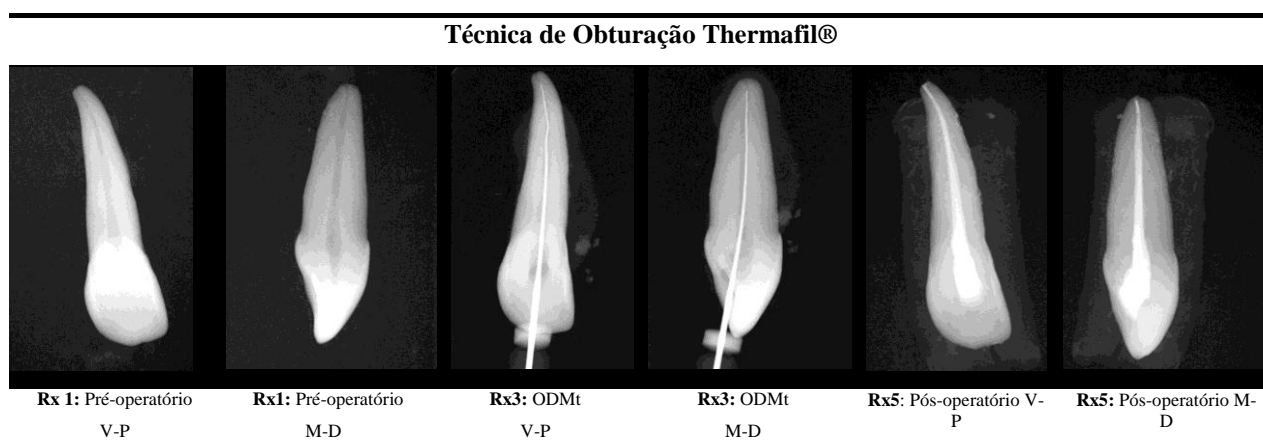


Figura 13: Status Radiográfico – Técnica de Obturação Thermafil®

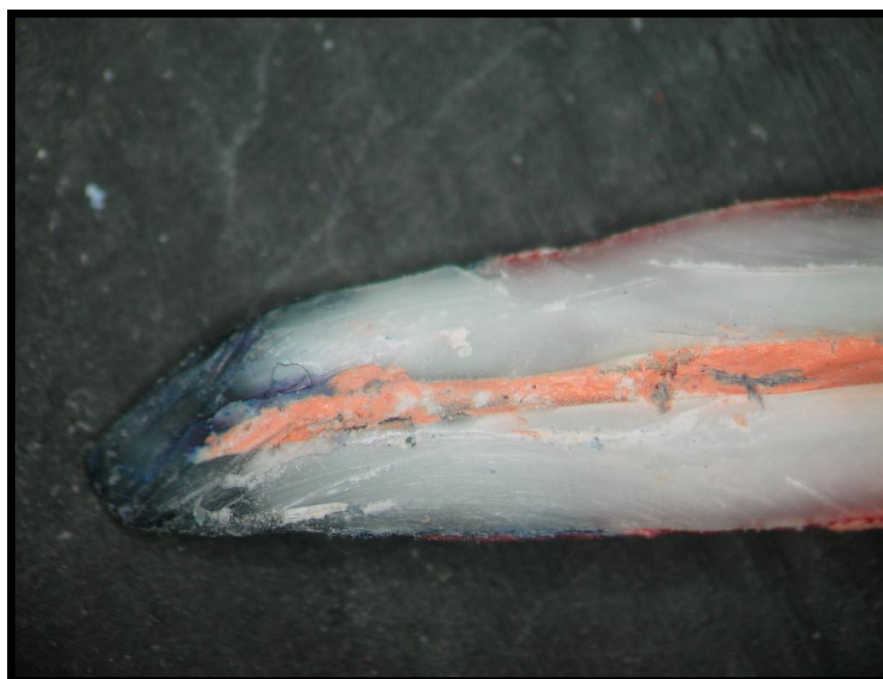


Figura 14: Fotografia após corte Longitudinal - Técnica de Obturação Themafil®

Nos grupos experimentais ocorreu infiltração em todos os dentes. O *status* radiográfico e fotografia após corte longitudinal dos grupos experimentais, encontra-se no anexo C.

Tendo em conta a amostra selecionada, os dados relativos às características dos dentes foram analisados, já que poderiam atuar como fonte de variabilidade, influenciando significativamente a infiltração apical e consequentemente os resultados do estudo.

Para cada uma das características individuais foi calculada a média e desvio-padrão (tabela 3).

Tabela 3: Média e Desvio-Padrão de possíveis fontes de variabilidade em função da técnica aplicada

	Condensação Lateral		Thermafil®	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Comprimento real do dente (milímetro(s))	22,675	1,8157	23,425	1,7568
Comprimento de trabalho (milímetro(s))	21,675	1,8157	22,425	1,7568
Largura do canal (1 mm)– MD (milímetro(s))	0,5213	0,1066	0,5458	0,6474
Largura do canal (1 mm) – VL (milímetro(s))	0,507	0,087	0,5160	0,0863
Largura do canal (10 mm)– MD (milímetro(s))	1,156	0,3213	1,28	0,367
Largura do canal (10 mm)– VL (milímetro(s))	1,035	0,248	1,090	0,168

Como demonstra a tabela número 3 verifica-se que a média de comprimento real do dente é superior na técnica de obturação Thermafil® (23,43 mm), quando comparada com a Técnica de Condensação Lateral (22,675 mm), ou seja, o comprimento de trabalho também apresenta a mesma variação. Quando analisamos a largura a nível apical e a 10 mm do canal nas duas técnicas, verificamos que não apresentam grandes alterações, apenas a largura mesio-distal a 1mm do ápice radiológico relativa à técnica de obturação Thermafil®, apresenta um desvio-padrão superior ao da média (0,647).

Foi necessário verificar se as variáveis respeitavam o pressuposto da normalidade aplicando o teste *Shapiro-Wilk* (tabela 4). Este teste é apropriado e preferível ao teste *Kolmogrov-Smirnov* para amostras de pequena dimensão⁽⁷⁴⁾.

Para comparar duas amostras independentes recorreremos ao uso do teste paramétrico, teste *t-student*, quando o pressuposto de normalidade é respeitado e ao uso de teste não paramétricos, *Mann-Whitney*, quando este não se verifica.

A largura do canal M-D e V-L não respeitava o pressuposto de normalidade (tabela 4), então recorreremos a testes não paramétricos, aplicando o teste *Mann-Whitney* (tabela 5).

O comprimento real do dente e de trabalho respeitava o pressuposto de normalidade (tabela 4), então recorreremos a testes paramétricos, aplicando o teste *t-student* (tabela 6).

Tabela 4: Teste *Shapiro-Wilk*

	Técnica de Obturação	<i>Shapiro-Wilk</i>		
		Statistic	Df	Sig.
Comprimento Real do dentel	Thermafil	0,957	20	0,477
	CondensaçãoLateral	0,957	20	0,480
Comprimento de Trabalho	Thermafil	0,957	20	0,477
	CondensaçãoLateral	0,957	20	0,480
Largura do Cana MD a 1mm	Thermafil	0,948	20	0,342
	CondensaçãoLateral	0,844	20	0,004
Largura do Canal VL a 1mm	Thermafil	0,952	20	0,402
	CondensaçãoLateral	0,340	20	0,000
Largura do Cana MD a 10mm	Thermafil	0,864	20	0,009
	CondensaçãoLateral	0,991	20	0,999
Largura do Canal VL a 10mm	Thermafil	0,952	20	0,397
	CondensaçãoLateral	0,894	20	0,033

Tabela 5: Teste *Mann-Whitney*

	Valor <i>p</i>
Largura do Canal MD 1	0,142
Largura do Canal VL 1	0,461
Largura do Canal MD10	0,429
Largura do Canal VL10	0,134

Tabela 6: Teste *t-student*

	<i>T</i>	Df	Valor <i>p</i>
Comprimento Real do Dente	1,328	38	0,192
Comprimento de Trabalho	1,328	38	0,192

Concluimos, que não existiam diferenças significativamente estatísticas relativamente às características dos dentes nos grupos experimentais.

Na tabela 7 encontram-se os coeficientes de correlação relativos à variável comprimento de infiltração *versus* variáveis em estudo: Largura do canal mesio-distal a 1 mm a 10mm do ápice radicular, Largura do canal vestibulo-lingual a 1 mm e a 10mm do ápice radiográfico, comprimento de trabalho e comprimento real do dente.

Tabela 7: Coeficientes de correlação de *Pearson* relativos à variável comprimento de infiltração

	Comprimento de Infiltração	
	Correlação de <i>Pearson</i>	Valor <i>p</i>
Comprimento Real do Dente	0,098	0,5449
Comprimento de Trabalho	0,097	0,549
Largura Canal MD 1mm	0,032	0,844
Largura Canal MD 10mm	0,072	0,658
Largura do Canal VL 1mm	-0,007	0,965
Largura do Canal VL 10 mm	-0,284	0,075

Verificou-se pela análise do coeficiente de *Pearson*, que não existem correlações significativas entre o valor do comprimento de infiltração e as características analisadas. Caso ocorra alguma diferença entre o comprimento de infiltração e a técnica de obturação não é estatisticamente influenciada pelas características analisadas.

Para cada um dos grupos experimentais foi registada a média, o desvio-padrão, o valor máximo e mínimo e os valores referentes ao 1º, 2º e 3º quartil referentes a cada grupo experimental e ao comprimento de infiltração (tabela 8).

Tabela 8: Média, desvio-padrão, valor máximo, valor mínimo em milímetros referentes aos grupos experimentais

Técnica de Obturação	N	Média	Desvio-padrão	Valor máximo	Valor mínimo	1ºQ	2ºQ	3ºQ
Thermafil®	20	2,680	2,798	10,221	0,422	0,824	2,012	3,130
Condensação Lateral	20	1,854	1,841	8,078	0,557	1,656	2,230	3,348

A técnica de obturação Thermafil® apresentou:

1. Uma média de infiltração superior à técnica de obturação convencional;
2. Um desvio-padrão elevado com um valor mínimo de infiltração inferior ao da Condensação Lateral e um valor máximo superior;
3. Valores de comprimento de infiltração inferiores à técnica de condensação lateral em 75% dos dentes observados.

No gráfico de extremos e quartis da figura 16 apresenta-se a distribuição do resultado do comprimento de infiltração para as duas técnicas de obturação, Técnica de Condensação lateral e Técnica de Obturação Thermafil®.

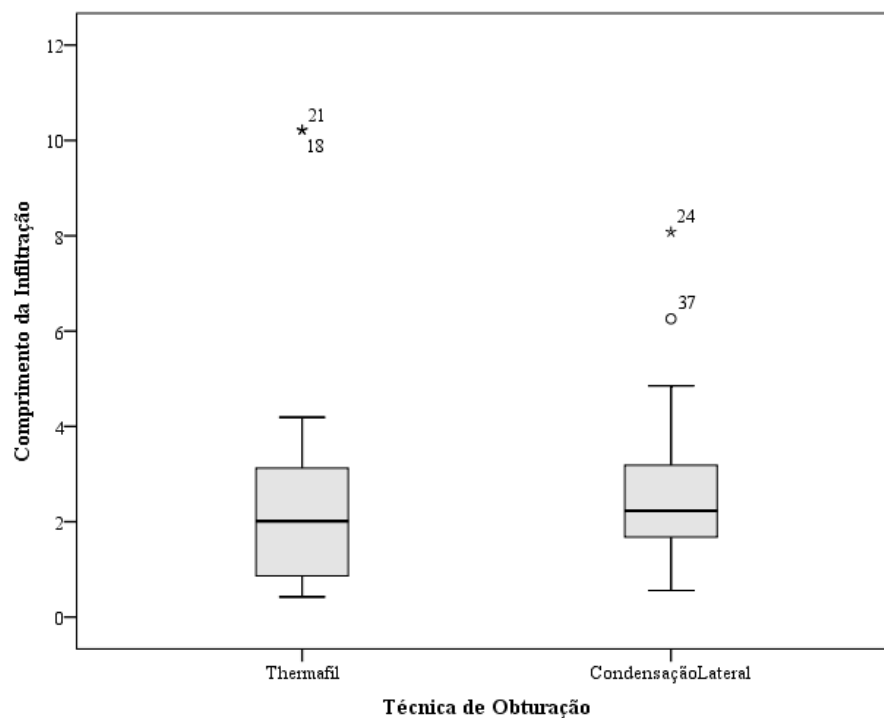


Figura 15: Representação do diagrama de extremos e quartis do comprimento de infiltração apical para cada técnica de obturação

Pela análise do gráfico verifica-se que a técnica de obturação Thermafil® apresenta simetria sendo ligeiramente mais concentrada entre o mínimo e o 1º quartil e regista dois *outliers*.

A técnica de Condensação Lateral apresenta uma maior concentração entre o 1º quartil e a mediana e tal como a técnica Thermafil® também regista dois *outliers*, no entanto estes não são tão extremos.

Para comparar duas amostras independentes recorreremos ao uso de testes não paramétricos (teste *Mann-Whitney*), uma vez que o comprimento de infiltração não respeitava o pressuposto de normalidade, verificado com o teste *Shapiro-Wilk* (tabela 9).

Tabela 9: Teste de *Shapiro-Wilk* para o comprimento de infiltração

	Técnica de Obturação	<i>Shapiro-Wilk</i>		
		Statistic	Df	Valor <i>p</i>
Comprimento de Infiltração	Thermafil®	0,704	20	0,000
	Condensação Lateral	0,829	20	0,002

Para verificar se havia diferenças significativamente estatísticas referentes ao comprimento de infiltração do corante nas duas técnicas de obturação distintas aplicamos o teste *Mann-Whitney* (tabela 10).

Tabela 10: Análise da significância estatística com o Teste *Mann-Whitney* relativo ao comprimento de infiltração verificada nos dois grupos experimentais

	Valor de <i>p</i>
Técnica de Condensação Lateral e Técnica de Obturação Thermafil®	0,429

Quando aplicado o teste de *Mann-Whitney* verificou-se que não havia diferenças estatisticamente significativas entre a capacidade de selamento apical da técnica de obturação Thermafil® e a Técnica de obturação com Condensação Lateral com uma significância igual 0,429 ($p > 0,05$).

VI.DISSCUSSÃO

VI. DISCUSSÃO

A obturação canal na terapia endodôntica pretende proporcionar o preenchimento tridimensional e compacto do sistema de canais radiculares. Idealmente, o material de obturação não deve ser irritante e tóxico, biologicamente inerte, radiopaco, insolúvel a fluídos orgânicos e capaz de assegurar um perfeito selamento apical ^(8, 11, 30, 33, 46). A integridade da obturação nos milímetros apicais é essencial para o sucesso da terapia canal ⁽³³⁾. Assim, o canal radicular fica isolado do periodonto apical, permitindo manter ou restabelecer a saúde apical e periapical ⁽¹¹⁾.

Durante as duas últimas décadas, o número de estudos publicados sobre a infiltração de materiais tem aumentado, num volume significativo na investigação contemporânea na área da Endodontia ⁽³⁸⁾.

A inadequada obturação é a principal razão para o fracasso do tratamento ⁽¹⁸⁾. A infiltração bacteriana pode ocorrer por várias vias ⁽⁷⁾, no entanto, o nosso estudo concentrou-se nos insucessos associados à ausência de selamento apical.

Para avaliar a quantidade de infiltração apical é necessário recorrer a metodologias *in vitro*, tais como: teste bacteriológico ^(15, 38, 75-77), teste de filtração de fluído ^(15, 75, 76, 78), infiltração de corante ^(15, 38, 75-78), os testes eletromecânicos ^(15, 78) e a micro-tomografia computadorizada ⁽⁷⁶⁾.

A metodologia usando a imersão de dentes em vários tipos de corante (eosina, azul-de-metileno, tinta da china, entre outros), foi descrita pela primeira vez por Grossman em 1939 ⁽¹⁴⁾. Este foi o método adotado na nossa metodologia, uma vez que apresenta um processamento laboratorial fácil e barato com resultados fiáveis ^(65, 79). O mesmo processo laboratorial foi usado por outros autores ^(12, 16, 41, 66, 80, 81). Contudo, Karagenç (2006) e Camps (2003) defendem que os resultados obtidos por este processo não devem ser comparados com outras metodologias, já que concluíram que não havia correlação entre os seus resultados ^(37, 77).

A variação dos resultados dos diferentes estudos pode ser influenciada pela amostra ⁽³⁰⁾, pela técnica de medição ^(12, 16), pela presença ou ausência de *smear layer*, pela eficiência da preparação canal, pelo tipo de cimento usado ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾, pelo agente infiltrante (pH, tamanho de partículas, peso molecular), pelo período de imersão, pela técnica de medição, pela experiência do operador ^(16, 38, 82) e pelas diferentes técnicas de obturação ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

Como era nosso objetivo analisar canais retos mimetizando situações clínicas, incluímos dentes superiores anteriores, tal como utilizado em diferentes estudos ^(8, 16, 59, 63, 65, 66), especificamente recorreremos ao uso de incisivos centrais, laterais e caninos.

O tamanho da amostra definido está de acordo com o calculado nos artigos revistos sobre o tema, que apresentavam diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos ^(8, 12, 16, 33, 42, 83), sendo cada grupo experimental constituído por vinte dentes.

A padronização absoluta é impossível, no entanto, a normalização relativa é possível ⁽⁸⁴⁾. A experiência e perícia do operador podem influenciar os resultados ⁽³⁸⁾.

Para a preparação biomecânica, tal como Ozawa *et al.* (2009)⁽⁵⁴⁾ e Inan *et al.*⁽⁷⁹⁾ optamos pelo recurso à instrumentação mecanizada com o sistema ProTaper. Esta técnica permite uma instrumentação adequada, reduzindo erros processuais, proporcionar bons resultados clínicos ⁽⁸⁵⁾.

Após a instrumentação de todos os canais radiculares até à lima Protaper F2, o forâmen canalar foi permeabilizado com uma lima k número 15 para calibrar o diâmetro do forâmen apical e diminuir a variabilidade entre os canais radiculares, tal como recomendado por Wu *et al.* (1993)⁽³⁸⁾.

No que diz respeito ao corante usado, o tamanho molecular das partículas ⁽¹⁴⁾, o pH e a reatividade química são fatores a ter em consideração, pois influenciam o grau de infiltração. O corante azul-de-metileno, uma vez que é barato e fácil de manipular, apresenta um elevado grau de coloração e um peso molecular inferior ao das toxinas bacterianas, ^(14, 76) estas características também foram verificadas por Kersten *et al.* (1989)⁽⁸⁶⁾.

Kersten *et al.* (1989) avaliaram o selamento do canal radicular, recorrendo a marcadores diferentes: endotoxina, bactéria, produtos metabólicos e azul-de-metileno a 2%. Os resultados mostraram que a infiltração por bactérias e macromoléculas de proteína podia ser prevenida com o uso de cimento endodôntico e guta-percha seguido de condensação adequada no momento da obturação. Por sua vez, independente da técnica de obturação, a infiltração por azul-de-metileno e ácido butírico não foi evitada ⁽⁸⁶⁾.

No nosso estudo, decidimos realizar cortes longitudinais para a avaliação do comprimento de infiltração do corante. Ahlberg *et al.* ⁽⁸⁷⁾ afirmam que a realização de cortes longitudinais permitia obter resultados mais fiáveis, comparativamente à realização de cortes transversais e à descalcificação. De acordo com estes resultados, também Tamse, A., *et al.* (1998) ⁽⁸²⁾, verificaram que o azul-de-metileno pareceu ser o mais apropriado para a avaliação da infiltração apical após a realização de cortes longitudinais. As desvantagens desta técnica estão associadas à seleção do eixo de corte e a baixa probabilidade de selecionar o ponto de

infiltração mais profundo, resultando numa sub-quantificação do valor de infiltração⁽¹⁴⁾. Também no nosso estudo verificamos que o corte longitudinal, envolvendo o foramen apical apresenta uma limitação ao estudo já que na maioria das vezes, o foramen, não se encontrava a nível apical, mas sim para-apical.

Wu *et al.* (1993) publicaram um artigo de revisão onde referiram que a percepção da infiltração é superior quando realizados os cortes longitudinais, comparativamente aos outros métodos de medição⁽³⁸⁾. Para além de fornecer medições mais confiáveis, esta técnica reduz o risco de dissolução do corante⁽¹⁴⁾.

Embora a medição máxima da infiltração do corante não forneça informação sobre a área de infiltração, a infiltração linear fornece dados relativos suficientes para avaliação da infiltração apical⁽⁶⁶⁾. O método é baseado numa suposição em que a medição linear pode indicar o comprimento de infiltração entre a parede do canal e o material de obturação⁽³⁸⁾.

Uma vez que não proporciona qualquer informação sobre o volume do marcador considera-se uma avaliação semi-quantitativa^(38, 79).

A limitação apresentada por diferentes autores referente ao método de infiltração de corante é a possível presença de ar no interior do canal que pode impedir o movimento do fluído interferindo nos resultados em estudo⁽³⁸⁾, Spangberg *et al.* verificaram que o recurso a vácuo apresenta resultados mais fiáveis da quantidade de espaços vazios presentes na obturação⁽³⁸⁾, no entanto, o mesmo não se verificou por Peter *et al.* (1992)⁽⁸⁸⁾. Daí que não achamos necessária a sua utilização e optamos pela técnica de infiltração de corante por capilaridade.

O cimento de obturação usado foi o mesmo para as duas técnicas de obturação com o objetivo de diminuir as fontes de variação também usado por Abarca *et al.* (2001)⁽¹²⁾.

Durante todo o protocolo operatório tentamos diminuir as possíveis fontes de variação entre as amostras, uma vez que o principal objetivo do estudo era avaliar qual a técnica de obturação, a Técnica de Condensação Lateral ou Técnica de obturação Thermafil®, proporciona melhor selamento apical.

A Técnica de Condensação Lateral permanece como a técnica de obturação mais usada, pois, apresenta bons resultados clínicos. Vários estudos defendem que o excelente controlo do comprimento de trabalho e o elevado insucesso associado às sobre-obturações fazem dela a técnica de eleição por vários operadores^(23, 35, 64, 65, 68). Esta é descrita como a técnica “padrão” em estudos comparativos de selamento apical. Os resultados de diferentes comparações são por vezes inconsistentes. Acredita-se que as variações estejam associadas à existência de diferentes protocolos⁽⁸³⁾.

Para superar as limitações associadas à técnica convencional foram introduzidas técnicas de obturação termoplásticas, que por apresentarem guta-percha na fase alfa proporcionam uma obturação homogênea e uma melhor adaptação às paredes do canal radicular. No entanto, associada à fluidez da guta-percha deparamo-nos com limitações como a sobre-obturaç o^(8, 12, 31, 39, 63, 67).

Como técnica de obtura o termoplástica, selecionamos a Thermafil  por ser referenciada pelos fabricantes como capaz de proporcionar um “selamento perfeito”. Esta técnica de obtura o   rápida e de fácil executar. As desvantagens são: o custo que   bastante elevado e a extrusão do material a nível apical⁽¹²⁾. No nosso estudo, verificamos a veracidade subjacente às vantagens da Técnica, no entanto, contrariamente   referência do fabricante, o “selamento perfeito”, não se verificou. Tal como em outros estudos^(16, 79), verificamos que nenhum dos dentes dos grupos experimentais exibiu um selamento perfeito⁽¹⁶⁾.

A técnica de obtura o Thermafil ,   semelhança de qualquer método, implica um período de estudo/treino pr -clínico prévio   sua execu o a fim de rentabilizar ao máximo os efeitos da sua aplica o clínica⁽¹⁶⁾.

O selamento completo do sistema de canais radiculares   impossível com os materiais e técnicas de obtura o atualmente utilizadas⁽¹⁰⁾.

Verificamos que não havia diferenças estatisticamente significativas entre a capacidade de selamento apical da técnica de obtura o Thermafil  e a Técnica de obtura o com Condensa o Lateral, que foram de encontro aos resultados obtidos por Dummer *et al.* (1994)⁽⁴¹⁾, Schafer *et al.* (2002)⁽⁶⁶⁾ e Inan *et al.* (2009)⁽⁷⁹⁾.

Verificamos que a Técnica de Obtura o Thermafil  apresentou um desvio-padrão elevado, proporcionando uma média de infiltra o superior quando comparada com a Técnica Convencional.

Todavia alguns investigadores admitem que a varia o do desvio-padrão pode ser indicador de quão consistente será uma técnica em promover a obtura o clínica adequada, ou seja, em situa es clínicas mais complexas, as técnicas com maior desvio-padrão conduziram a resultados menos previsíveis⁽¹⁶⁾. No nosso estudo, a técnica que poderá causar resultados clinicamente menos conjetur veis   a Técnica de obtura o Thermafil , já que apresentava um desvio-padrão elevado, quando comparado com a Técnica de Condensa o Lateral.

Os resultados da avalia o do selamento relativamente às técnicas de obtura o Thermafil  e Condensa o Lateral nem sempre são concordantes, apresentando resultados que chegam a ser contraditórias⁽¹⁶⁾. Teles *et al.* (2005)⁽¹⁶⁾ e Gen oglu, *et al.* (2002)⁽³³⁾ avaliaram a capacidade de selamento entre as duas técnicas de obtura o e contrariamente aos

resultados obtidos no nosso estudo, verificaram que a Técnica de Obturação Thermafil® apresenta melhores resultados de selamento apical comparativamente à Técnica de Condensação Lateral.

Apesar dos resultados se verificarem significativamente piores na Técnica de Obturação de Condensação Lateral, Gençoglu *et al.* (2002) obteve uma média de infiltração de corante de 3,80mm e um desvio padrão de 2,87mm referente à Técnica de Obturação Thermafil®⁽³³⁾. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos no nosso estudo. A técnica de obturação Thermafil® apresentou uma média de infiltração de 2,680mm, ligeiramente inferior e um desvio-padrão de 2,798mm. A variação dos resultados pode ter surgido pelo tipo de irrigação, pelo tipo de cimento usado, o operador, as variações da amostra, entre outros fatores já anteriormente descritos.

O valor médio de infiltração em estudos anteriormente realizados na técnica de condensação lateral após corte longitudinal é cerca de 3,45 mm, com um valor mínimo e máximo entre 0,5-9,25 milímetros⁽³⁸⁾. De acordo com os nossos resultados (média =1,854 mm) a média é bastante inferior, no entanto a variação do valor mínimo e máximo encontra-se dentro dos valores descritos (0,557-8,075 mm).

Admitimos que o aumento e uniformização da amostra permita obter dados que possam ter resultados estatisticamente significativos. A uniformização deveria ir mais longe do que a realizada na maioria dos estudos, a amostra para além de incluir apenas dentes do mesmo tipo, devia considerar a idade do paciente, o tempo pós-extração e o tipo de armazenamento.

São necessários estudos clínicos, tais como o realizado por Chu *et al.* (2005)⁽⁶⁸⁾ para confirmar estes resultados e a sua relevância no T.E.R..

Chu *et al.*, (2005) realizaram um estudo *in vivo* onde avaliaram os resultados clínicos do tratamento endodôntico radicular comparando as duas técnicas de obturação: Técnica de Condensação Lateral e Técnica de Obturação com Thermafil®. Verificaram que não houve diferenças significativamente estatísticas na terapia, com um *follow up* de 3-4 anos. A técnica de obturação Thermafil® demonstrou um menor consumo de material e menor tempo de trabalho. Os casos de insucesso foram atribuídos à inadequada restauração/selamento coronal verificado⁽⁶⁸⁾.

Os resultados *in vitro* não devem ser diretamente extrapolados para situações *in vivo*, no entanto os testes laboratoriais de produtos constituem a única forma de avaliação pré-clínica que permite prever ou indicar a tendência da performance clínica⁽¹⁶⁾.

A principal limitação referente aos estudos de infiltração apical é o facto de serem estudos *in vitro* e os níveis biológicos aceitáveis não podem ser determinados, podendo existir outras variáveis que possam interferir no resultado obtidos.

VII. CONCLUSÃO

VII. CONCLUSÃO

O selamento apical do sistema de canais radiculares é necessário para a manutenção da desinfecção obtida após o preparo canal, favorecendo o reparo dos tecidos periapicais. Diversas técnicas de obturação têm sido propostas para atender a tais requisitos. No entanto, nenhum sistema de obturação previne, na totalidade, a infiltração apical.

A infiltração apical é uma das principais causas do insucesso Endodôntico, sendo deste modo, matéria de estudo para inúmeros autores.

O desenvolvimento das técnicas de obturação é essencial, no entanto o operador deverá possuir espírito crítico para adequar a técnica de obturação às características anatómicas do sistema de canais radiculares.

Na generalidade, a infiltração apical pode resultar da técnica de obturação, das propriedades físico-químicas dos cimentos endodônticos, da presença de *smear-layer*, do tipo de amostra e do operador.

O propósito deste estudo foi comparar de forma objetiva o selamento apical conseguido na obturação Endodôntica. Avaliamos e quantificamos a infiltração apical, inerente à Técnica de Condensação Lateral e Técnica de Obturação Thermafil®.

Com base na metodologia aplicada podemos concluir que:

- Apesar de apresentar algumas limitações o modelo experimental provou ser eficiente na comprovação do selamento apical;
- A Técnica de Condensação Lateral apresentou uma média de infiltração de 1,854 mm e um desvio-padrão de 1,841 mm, inferior aos valores verificados na Técnica de Obturação Thermafil® que apresentaram uma média de 2,68 mm, e um desvio-padrão de 2,798 mm;
- Na análise cuidada dos dados verificamos que em 75% dos casos observados relativos ao sistema Thermafil®, os valores apresentaram-se ligeiramente diminuídos (3,130 mm), quando comparados com a Técnica de Condensação Lateral (3,348 mm);

- No entanto, quando aplicado o teste de *Mann-Whitney* verificamos que não havia diferenças estatisticamente significativas entre a capacidade de selamento apical da Técnica de Obturação Thermafil® e a Técnica de Condensação Lateral;
- Nenhuma das técnicas obturação avaliadas conseguiu um completo selamento apical.

São necessários estudos clínicos para confirmar estes resultados e a sua relevância no T.E.R..

A principal limitação referente aos estudos de infiltração apical é o facto de serem estudos *in vitro*, em que a quantidade de infiltração observada pode apresentar níveis clinicamente insignificantes, uma vez que os níveis biológicos aceitáveis não podem ser determinados.

Acreditamos que o sucesso de qualquer técnica depende do conhecimento da metodologia, do respeito pelas instruções/recomendações dadas pelo fabricante e a destreza manual do operador. Não há nenhum sistema de obturação que previna, na totalidade, a infiltração apical, no entanto, estamos certos que a adequada preparação canal (química e mecânica), assim como o domínio completo da técnica de obturação endodôntica utilizada é fundamental para a redução da taxa de infiltração e aumentar a taxa de sucesso ao tratamento.

A principal questão que se impõe é saber, neste tipo de estudos, qual a quantidade de infiltração apical para que o tratamento endodôntico radicular seja clinicamente considerado um insucesso.

VIII.BIBLIOGRAFIA

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996. p. 1; 28-46; 245-51.
2. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. . Endodontic Topics. 2005;10.
3. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. International Endodontic Journal. 2006 Dec;39(12):921-30.
4. Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. International Endodontic Journal. 1998 May;31(3):161-5.
5. Alley BS, Kitchens GG, Alley LW, Eleazer PD. A comparison of survival of teeth following endodontic treatment performed by general dentists or by specialists. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004 Jul;98(1):115-8.
6. AliGhamdi A, Wennberg A. Testing of sealing ability of endodontic filling materials. Endodontics & Dental Traumatology 1994 Dec;10(6):249-55.
7. Lin LM, Pascon EA, Skribner J, Gangler P, Langeland K. Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1991 May;71(5):603-11.
8. Ravanshad S, Khayat A. An In-vitro Evaluation of Apical Seal Ability of Thermafil Obturation Versus Lateral Condensation. Journal of Dentistry. 2004;1(4):48-55.
9. Johnson WB. A new gutta-percha technique. Journal of Endodontics. 1978;4(6):184-8.
10. Sritharan A. Discuss that the coronal seal is more important than the apical seal for endodontic success. Australian Endodontic Journal. 2002 Dec;28(3):112-5.
11. Ferreira MM, Sanches F, Rodrigues B, Gonçalves D, Dias JPM. Estudo comparativo da infiltração apical de canais radiculares obturados por duas técnicas diferentes. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. 2006;47:133-8.
12. Abarca AM, Bustos A, Navia M. A Comparison of Apical Sealing and Extrusion between Thermafil and Lateral Condensation Techniques. Journal of Endodontics. 2001;27(11):670-2.
13. Martins SC, Mello J, Martins CC, Maurício A, Ginjeira A. Comparação da obturação endodôntica pelas técnicas de condensação lateral, híbrida de Tagger e Thermafil: estudo piloto com Micro-tomografia computadorizada. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. 2011;52(2):59-69.
14. Verissimo DM, do Vale MS. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. Journal of Oral Science. 2006 Sep;48(3):93-8.
15. Ballal NV, Kundabala M, Bhat KS. A comparative evaluation of postobturation apical seal following intracanal irrigation with maleic acid and EDTA: a dye leakage under vacuum study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics. 2010 Mar;109(3):e126-30.
16. Teles MT, Paulo MF, Capelas JA, Melo P, Cunha LM. Estudo Comparativo da Capacidade de Selamento de Três Técnicas de Obturação de Canais Radiculares Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. 2005 out/dez. 2005;46(4):203-10.
17. Kato H, Nakagawa K. FP core carrier technique: thermoplasticized gutta-percha root canal obturation technique using polypropylene core. Bull Tokyo Dent Coll. 2010;51(4):213-20.

18. Ørstavik D, Ford TPP. Fundamentos da endodontia: prevenção e tratamento da periodontite apical. Livraria Santos Editora; 2004. p. 1-7; 68-70; 228-31.
19. Levin LG, Law AS, Holland GR, Abbott PV, Roda RS. Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states. *Journal of Endodontics*. 2009 Dec;35(12):1645-57.
20. Rosenberg PA, Schindler WG, Krell KV, Hicks ML, Davis SB. Identify the endodontic treatment modalities. *Journal of Endodontics*. 2009 Dec;35(12):1675-94.
21. Huuonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics*. 2002;1(1):3-25.
22. Bergenholtz G, Hörsted-Bindslev P, Reit C. Textbook of endodontology. Wiley-Blackwell; 2009. p. 79; 212-5.
23. Gound TG, Sather JP, Kong TS, Makkawy HA, Marx DB. Graduating dental students' ability to produce quality root canal fillings using single- or multiple-cone obturation techniques. *Journal of Dental Education*. 2009 Jun;73(6):696-705.
24. Stock CJ. Anatomy, access and canal length measurement. *Journal of British Endodontic Society* 1979 Apr;12 Suppl:37-46.
25. Del Fabbro M, Taschieri S. Endodontic therapy using magnification devices: a systematic review. *Journal of Dentistry*. 2010 Apr;38(4):269-75.
26. Lauretti M. Manual de técnica endodôntica. São Paulo: Editora Santos 2005. p. 102; 5-9; 91-96.
27. Stratul SI, Didilescu A, Grigorie M, Ianes E, Rusu D, Nica L. How accurate replicates the Thermafil System the morphology of the apical endodontic space? An ex vivo study. *Romanian Journal Morphology & Embryology* 2011;52(1):145-51.
28. Ford TP. Harty's endodontics in clinical practice. Wright; 1997. p. 85; 116.
29. Shanmugaraj M, Nivedha R, Mathan R, Balagopal S. Evaluation of working length determination methods: an in vivo / ex vivo study. *Indian Journal of Dental Research*. 2007 Apr-Jun;18(2):60-2.
30. Kara Tuncer A, Tuncer S. Effect of different final irrigation solutions on dentinal tubule penetration depth and percentage of root canal sealer. *Journal of Endodontics*. 2012 Jun;38(6):860-3.
31. Whitworth J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics*. 2005;12.
32. Su Y, Wang C, Ye L. Healing rate and post-obturation pain of single- versus multiple-visit endodontic treatment for infected root canals: a systematic review. *Journal of Endodontics*. 2011 Feb;37(2):125-32.
33. Gencoglu N, Garip Y, Bas M, Samani S. Comparison of different gutta-percha root filling techniques: Thermafil, Quick-fill, System B, and lateral condensation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics*. 2002 Mar;93(3):333-6.
34. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. 1967. *Journal of Endodontics*. 2006 Apr;32(4):281-90.
35. Levitan ME, Himel VT, Luckey JB. The effect of insertion rates on fill length and adaptation of a thermoplasticized gutta-percha technique. *Journal of Endodontics*. 2003 Aug;29(8):505-8.
36. Gencoglu N. Comparison of 6 different gutta-percha techniques (part II): Thermafil, JS Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B, and lateral condensation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics*. 2003 Jul;96(1):91-5.
37. Camps J, Pashley D. Reliability of the dye penetration studies. *Journal of Endodontics*. 2003 Sep;29(9):592-4.

38. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. *International Endodontic Journal*. 1993 Jan;26(1):37-43.
39. Gutmann JL, Saunders WP, Saunders EM, Nguyen L. A assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 1. Radiographic evaluation of adaptation and placement. *International Endodontic Journal*. 1993 May;26(3):173-8.
40. Siqueira JF, Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *International Endodontic Journal*. 2001 Jan;34(1):1-10.
41. Dummer PM, Lyle L, Rawle J, Kennedy JK. A laboratory study of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturators. *International Endodontic Journal*. 1994 Jan;27(1):32-8.
42. Hale R, Gatti R, Glickman GN, Opperman LA. Comparative analysis of carrier-based obturation and lateral compaction: a retrospective clinical outcomes study. *International Journal of Dentistry* 2012;2012:954675.
43. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal*. 2008 Jan;41(1):6-31.
44. Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine* 2004;15(6):348-81.
45. Aesaert G. Iatrogenic risks during the obturation of the root canal system. *Revue Belge de médecine dentaire*. 2000;55(2):104-23.
46. Clinton K, Himel VT. Comparison of a Warm Gutta-Percha Obturation Technique and Lateral Condensation. *Journal of Endodontics*. 2001;27(11):692-5.
47. Juhlin JJ, Walton RE, Dovgan JS. Adaptation of thermafil components to canal walls. *Journal of Endodontics*. 1993;19(3):130-5.
48. Ingle JI, Bakland LK. *Endodontics*. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994. p. 575;89-6.
49. Ferrante M, Trentini P, Croce F, Petrini M, Spoto G. Thermal analysis of commercial gutta-percha. *J Therm Anal Calorim*. 2011 2011/02/01;103(2):563-7.
50. Beer R, Baumann MA, Kielbassa AM. *Pocket Atlas of Endodontics*. Thieme; 2006. p. 170-5.
51. Cheng Y-A, Huang S-H, Hsien H-C, Chiang Y-C, Lin C-P. Influence of cyclic heating on physical property and biocompatibility of α - and β -form gutta-percha. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2012;xx:1-8.
52. Costa M, Forner L, Madureira R. Estudo Comparativo da Infiltração Apical entre Dois Cimentos Endodônticos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2009;50(4):205-11.
53. Gulsahi K, Cehreli ZC, Kuraner T, Dagli FT. Sealer area associated with cold lateral condensation of gutta-percha and warm coated carrier filling systems in canals prepared with various rotary NiTi systems. *International Endodontic Journal*. 2007 Apr;40(4):275-81.
54. Ozawa T, Taha N, Messer HH. A comparison of techniques for obturating oval-shaped root canals. *Dental Materials Journal* 2009 May;28(3):290-4.
55. Ghanaati S, Willershausen I, Barbeck M, Unger RE, Joergens M, Sader RA, et al. Tissue reaction to sealing materials: different view at biocompatibility. *European Journal of Medical Research*. 2010 Nov 25;15(11):483-92.
56. Pecora JD, Cussioli AL, Guerisoli DM, Marchesan MA, Sousa-Neto MD, Brugnera Junior A. Evaluation of Er:YAG laser and EDTAC on dentin adhesion of six endodontic sealers. *Brazilian Dental Journal*. 2001;12(1):27-30.

57. Farmakis ET, Kontakiotis EG, Tseleni-Kotsovili A, Tsatsas VG. Comparative in vitro antibacterial activity of six root canal sealers against *Enterococcus faecalis* and *Proteus vulgaris*. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 2012 Nov;3(4):271-5.
58. Desai S, Chandler N. Calcium hydroxide-based root canal sealers: a review. *Journal of Endodontics*. 2009 Apr;35(4):475-80.
59. Kumar S, Deshpande SJ, Rao AS. Comparison of apical sealing and periapical extrusion of the ThermaFil obturation technique with and without MTA as an apical barrier: an in vitro study. *Indian Journal of Dental Research* 2011 Sep-Oct;22(5):622-6.
60. ØRstavig DAG. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. *Endodontic Topics*. 2005;12(1):25-38.
61. De Moor R, Hommez G. The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta percha obturation techniques. *International Endodontic Journal*. 2002;35(3):275-82.
62. Ozcan E, Eldeniz AU, Aydinbelge HA. Assessment of the sealing abilities of several root canal sealers and filling methods. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013 Feb 11.
63. Weller RN, Kimbrough WF, Anderson RW. A comparison of thermoplastic obturation techniques: adaptation to the canal walls. *Journal of Endodontics*. 1997 Nov;23(11):703-6.
64. Ansari BB, Umer F, Khan FR. A clinical trial of cold lateral compaction with Obtura II technique in root canal obturation. *Journal Conservative Dentistry* 2012 Apr;15(2):156-60.
65. Leonardo MV, Goto EH, Torres CR, Borges AB, Carvalho CA, Barcellos DC. Assessment of the apical seal of root canals using different filling techniques. *Journal of Oral Science*. 2009 Dec;51(4):593-9.
66. Schäfer E, Olthoff G. Effect of Three Different Sealers on the Sealing Ability of Both Thermafil Obturators and Cold Laterally Compacted Gutta-Percha. *Journal of Endodontics*. 2002;28(9):638-42.
67. Fracassi LD, Ferraz EG, Albergaria SJ, Veeck EB, da Costa NP, Sarmento VA. Evaluation of the quality of different endodontic obturation techniques by digital radiography. *Clinical Oral Investigations* 2013 Jan;17(1):97-103.
68. Chu CH, Lo EC, Cheung GS. Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. *International Endodontic Journal*. 2005 Mar;38(3):179-85.
69. Michelotto AL, Moura-Netto C, Araki AT, Akisue E, Moura AA, Sydney GB. In vitro analysis of thermocompaction time and gutta-percha type on quality of main canal and lateral canals filling. *Brazilian Oral Research*. 2010 Jul-Sep;24(3):290-5.
70. Yilmaz Z, Deniz D, Ozcelik B, Sahin C, Cimilli H, Cehreli ZC, et al. Sealing efficiency of BeeFill 2in1 and System B/Obtura II versus single-cone and cold lateral compaction techniques. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics*. 2009 Dec;108(6):e51-5.
71. Pertot W. CLINICAL How to use Thermafil successfully. *Endodontic Practice*. 2000;3:20-9.
72. Calle DMT. *Manual Básico de Endodoncia: Corporación para Investigaciones Biológicas*; 2003.
73. Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. *Journal of Endodontics*. 2001 May;27(5):362-4.
74. Marôco J. *Análise estatística com o SPSS Statistics*. ReportNumber, Lda; 2011. p. 307-10.
75. Bodrumlu E, Parlak E, Bodrumlu EH. The effect of irrigation solutions on the apical sealing ability in different root canal sealers. *Brazilian Oral Research*. 2010 Apr-Jun;24(2):165-9.

76. Punia SK, Nadig P, Punia V. An in vitro assessment of apical microleakage in root canals obturated with gutta-flow, resilon, thermafil and lateral condensation: A stereomicroscopic study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2011 Apr;14(2):173-7.
77. Karagenc B, Gencoglu N, Ersoy M, Cansever G, Kulekci G. A comparison of four different microleakage tests for assessment of leakage of root canal fillings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics*. 2006 Jul;102(1):110-3.
78. Barthel CR, Moshonov J, Shuping G, Orstavik D. Bacterial leakage versus dye leakage in obturated root canals. *International Endodontic Journal*. 1999 Sep;32(5):370-5.
79. Inan U, Aydin C, Tunca YM, Basak F. In vitro evaluation of matched-taper single-cone obturation with a fluid filtration method. *Journal (Canadian Dental Association)*. 2009;75(2):123.
80. Dalat DM, Spangberg LS. Effect of post preparation on the apical seal of teeth obturated with plastic thermafil obturators. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1993 Dec;76(6):760-5.
81. Fabra-Campos H. Experimental apical sealing with a new canal obturation system. *Journal of Endodontics*. 1993 Feb;19(2):71-5.
82. Tamse A, Katz A, Kablan F. Comparison of apical leakage shown by four different dyes with two evaluating methods. *International Endodontic Journal*. 1998 Sep;31(5):333-7.
83. Pommel L, Camps J. In vitro apical leakage of system B compared with other filling techniques. *Journal of Endodontics*. 2001 Jul;27(7):449-51.
84. Gulabivala K, Holt R, Long B. An in vitro comparison of thermoplasticised gutta-percha obturation techniques with cold lateral condensation. *Endodontic & Dental Traumatology*. 1998 Dec;14(6):262-9.
85. Stavileci M, Hoxha V, Gorduysus O, Tatar I, Laperre K, Hostens J, et al. Effects of preparation techniques on root canal shaping assessed by micro-computed tomography. *Medical Science Monitor Basic Research*. 2013;19:163-8.
86. Kersten HW, Moorer WR. Particles and molecules in endodontic leakage. *International Endodontic Journal*. 1989 May;22(3):118-24.
87. Ahlberg K, Assavanop P, Tay W. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and India ink in root-filled teeth. *International Endodontic Journal*. 1995;28(1):30-4.
88. Peters L, Harrison J. A comparison of leakage of filling materials in demineralized and non-demineralized resected root ends under vacuum and non-vacuum conditions. *International Endodontic Journal*. 1992;25(6):273-8.

IX.ANEXOS

IX. ANEXOS

Anexo A: Tabela com registo das características dos dentes relativos à técnica de obturação Thermafil®


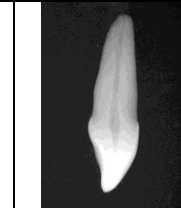

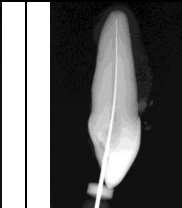

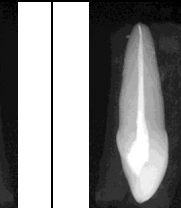




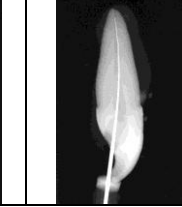


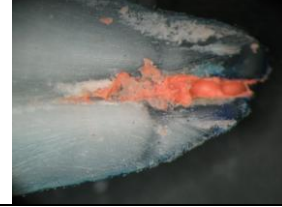



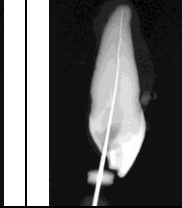

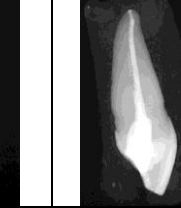


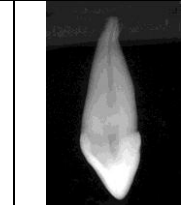

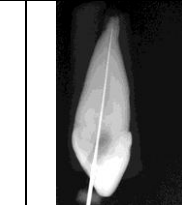
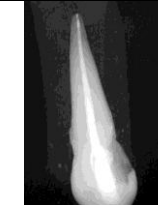
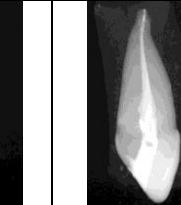

Nº do dente	Dente	Comprimento real do dente (milímetro(s))	Comprimento de trabalho do dente (milímetro(s))	Profundidade de infiltração (milímetro(s))	Largura do dente –M-D (milímetro(s))		Largura do dente – V-L (milímetro(s))	
					1 mm	10 mm	1 mm	10mm
1	1.1	22	21	0,511	0,566	1,117	0,5	1,225
4	1.3	23	22	2,345	0,455	1,140	0,458	1,070
5	1.2	23	22	2,278	0,584	0,991	0,506	1,195
6	2.3	25	24	0,943	0,515	1,464	0,592	1,184
7	1.2	22	21	0,507	0,507	1,166	0,549	1,245
8	2.3	24	23	3,486	0,554	1,391	0,474	1,160
9	2.3	23	22	1,313	0,488	2,235	0,584	1,094
10	2.2	23	22	0,7845	0,438	0,876	0,446	0,894
11	1.1	24	23	2,430	0,591	1,147	0,584	1,312
12	2.3	26	25	3,136	0,523	1,326	0,490	1,315
14	2.1	20,5	19,5	3,113	0,541	1,844	0,451	1,029
15	1.1	19,5	18,5	0,502	0,660	0,991	0,577	0,971
16	1.2	23,5	22,5	1,654	0,602	0,900	0,581	1,139
18	2.3	24,5	23,5	10,221	0,462	1,958	0,532	0,938
19	1.3	25	24	1,391	0,542	1,385	0,340	0,860
20	1.2	22,5	21,5	2,397	0,556	1,134	0,580	1,024
21	2.2	24	23	10,214	0,543	0,886	0,714	1,016
22	1.3	26	25	4,192	0,540	1,166	0,529	1,163
23	1.3	26	25	1,747	0,543	1,412	0,353	0,670
26	2.3	22	21	0,422	0,707	1,054	0,482	1,297


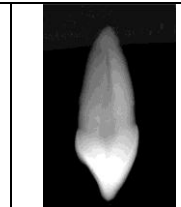




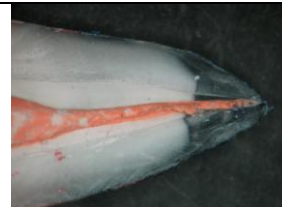

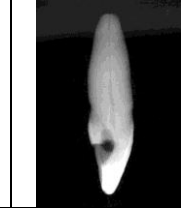

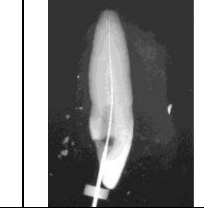




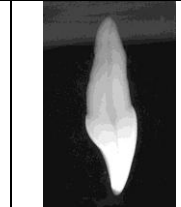

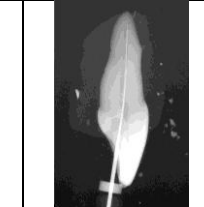



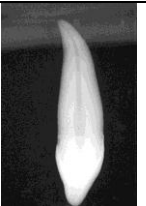
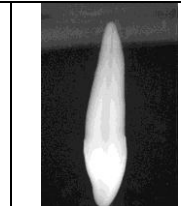

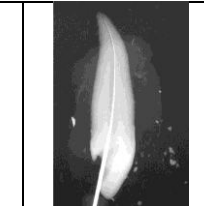

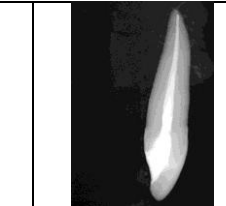
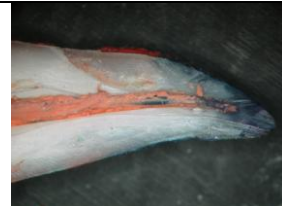
Anexo B: Tabela com registo das características dos dentes relativos à Técnica de obturação de Condensação Lateral®

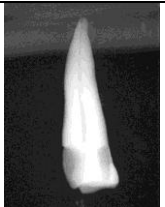
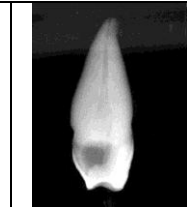
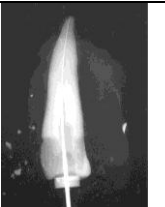
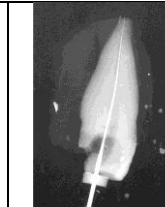

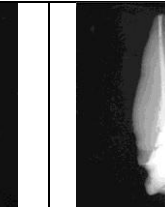
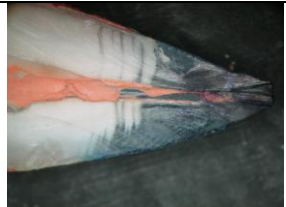
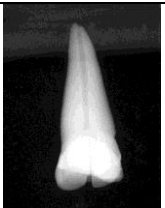
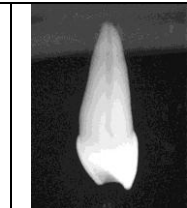
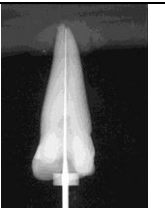
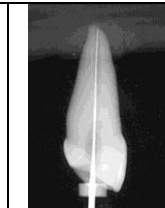

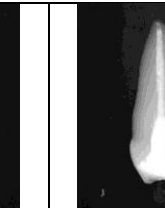
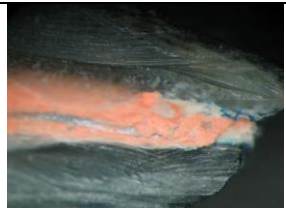

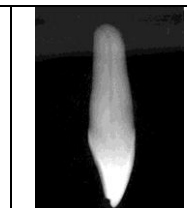

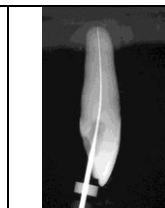

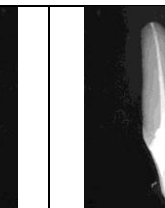

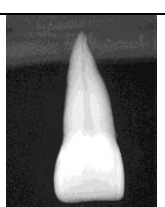
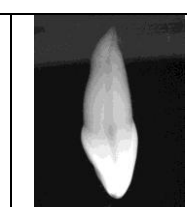

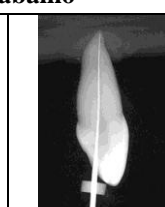

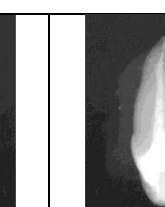

Nº do dente	Dente	Comprimento real do dente (milímetro(s))	Comprimento de trabalho do dente (milímetro(s))	Profundidade de infiltração (milímetro(s))	Largura do dente –M-D (milímetro(s))		Largura do dente – V-L (milímetro(s))	
					1 mm	10 mm	1 mm	10mm
2	1.1	20	19	2,345	0,474	1,208	0,380	1,329
3	2.2	23	22	1,634	0,406	1,422	0,545	1,218
17	2.1	21	20	0,535	1,502	0,436	1,597	0,535
24	2.3	21	20	8,078	0,503	1,007	0,627	0,836
25	2.1	21	20	2,220	0,549	1,097	0,636	0,982
27	1.3	22	21	1,815	0,545	1,069	0,450	0,989
28	2.2	22	21	2,572	0,513	1,130	0,469	0,839
29	1.3	24,5	23,5	3,712	0,546	1,748	0,443	0,775
32	1.3	24	23	2,861	0,676	1,283	0,543	0,983
33	2.2	19,5	18,5	2,058	0,425	0,744	0,438	0,991
34	2.2	23	22	3,510	0,552	0,884	0,549	0,885
35	1.2	24,5	23,5	2,435	0,549	0,768	0,665	1,093
36	2.3	24	23	1,899	0,598	1,304	0,577	1,089
37	1.3	21	20	6,257	0,498	1,394	0,497	0,994
39	1.2	24	23	1,722	0,414	1,664	0,647	3,462
40	1.3	24	23	2,240	0,393	1,335	0,452	0,878
41	1.3	27	26	1,601	0,514	1,243	0,515	1,036
42	2.3	23	22	4,850	0,860	0,456	0,439	0,836
43	1.3	22	21	0,719	0,439	0,987	0,428	1,610
44	1.1	23	22	0,557	0,437	0,874	0,394	1,098


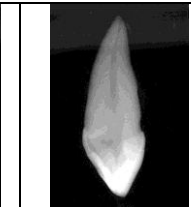

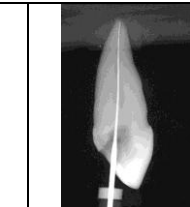
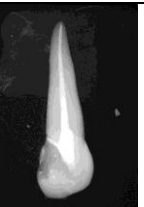
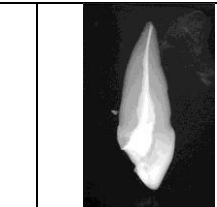
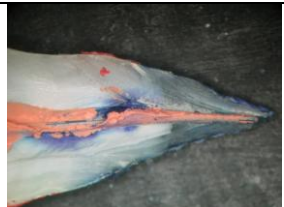

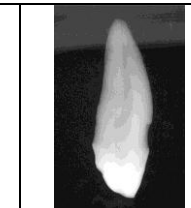

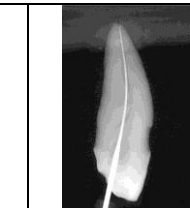

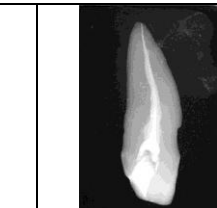
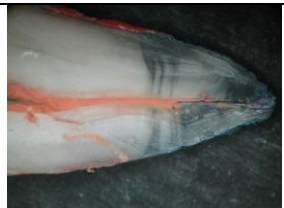

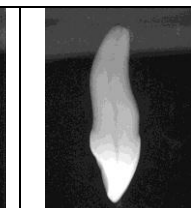

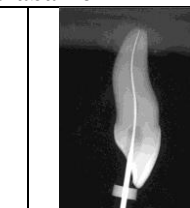

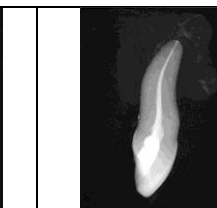


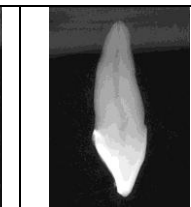

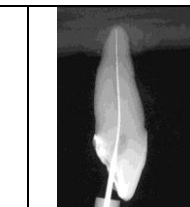

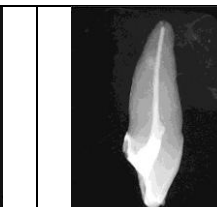

Anexo C: Registo radiográfico do protocolo operatório e fotografia após corte longitudinal


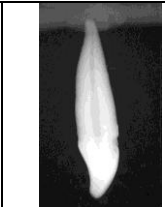



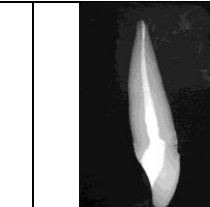
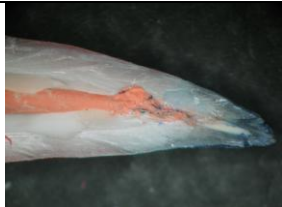

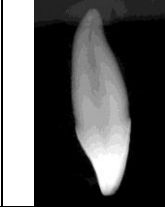



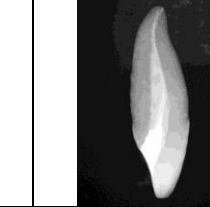
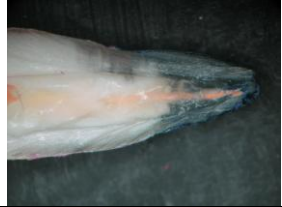

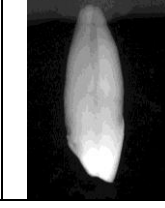

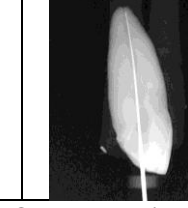

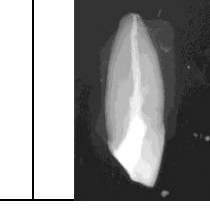

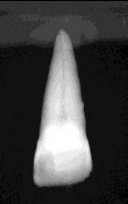
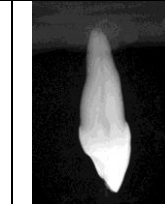

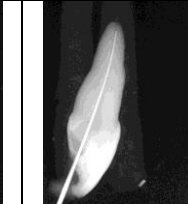

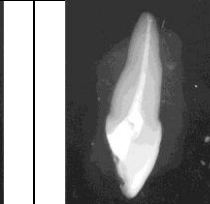

<p>Nº do dente: 1 Dente : 1.1 ODMt: 21 mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	<p>Radiografia inicial</p>		<p>Radiografia de Odontometria de trabalho</p>		<p>Radiografia Final</p>		<p>Fotografias</p>
	<p>Radiografia inicial</p>		<p>Radiografia de Odontometria de trabalho</p>		<p>Radiografia Final</p>		<p>Fotografias</p>
<p>Nº do dente: 2 Dente : 1.1 ODMt: 19 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral</p>	<p>Radiografia inicial</p>		<p>Radiografia de Odontometria de trabalho</p>		<p>Radiografia Final</p>		<p>Fotografias</p>
<p>Nº do dente: 3 Dente : 2.2 ODMt: 20 mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	<p>Radiografia inicial</p>		<p>Radiografia de Odontometria de trabalho</p>		<p>Radiografia Final</p>		<p>Fotografias</p>
<p>Nº do dente: 4 Dente : 1.3 ODMt: 22mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	<p>Radiografia inicial</p>		<p>Radiografia de Odontometria de trabalho</p>		<p>Radiografia Final</p>		<p>Fotografias</p>


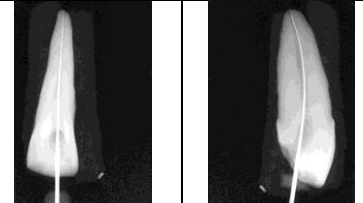
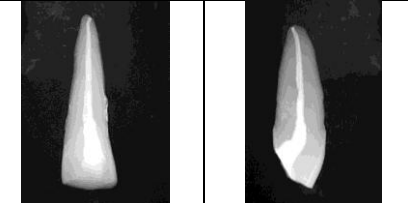


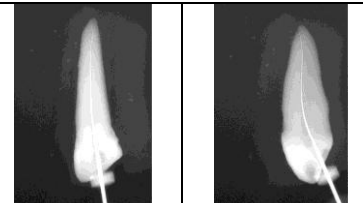
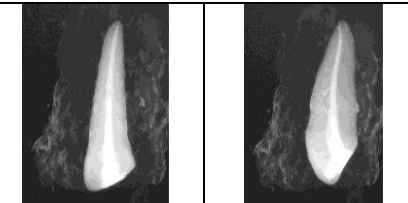


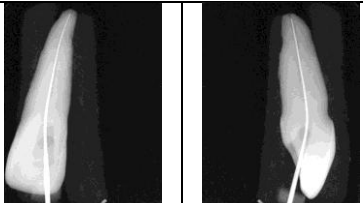
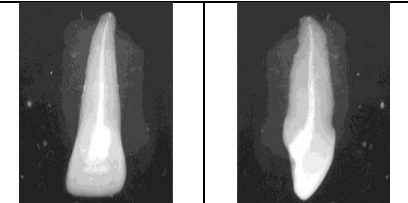


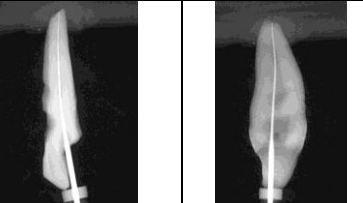
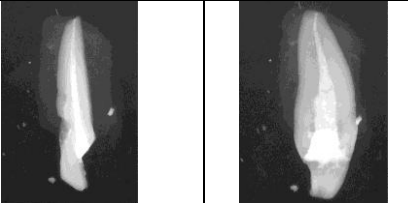

Nº do dente: 5 Dente : 1.2 ODMt: 22 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 6 Dente : 2.3 ODMt: 24 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 7 Dente : 1.2 ODMt: 21 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 8 Dente : 2.3 ODMt: 23 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							


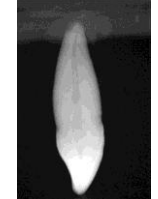

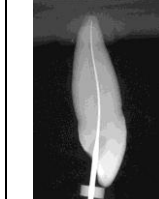



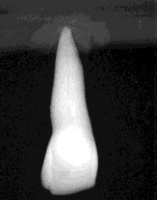
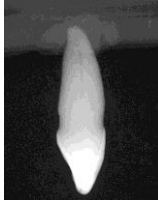

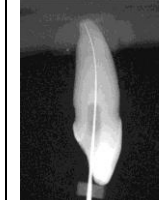

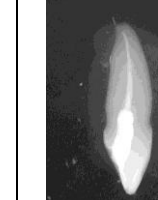




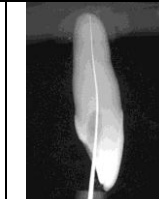



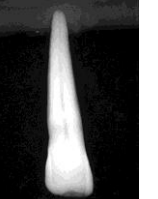
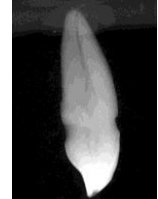

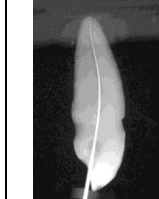
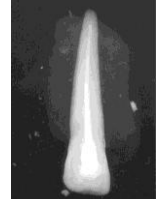
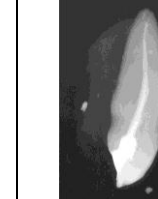

<p>Nº do dente: 9 Dente : 2.3 ODMt: 22 mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
<p>Nº do dente: 10 Dente : 2.2 ODMt: 22 mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
<p>Nº do dente: 11 Dente : 1.1 ODMt: 23 mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
<p>Nº do dente: 12 Dente : 2.3 ODMt: 25mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							




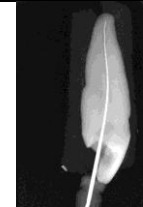
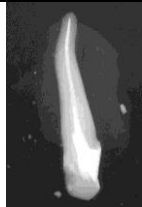
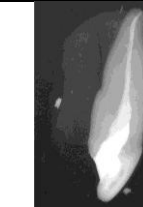




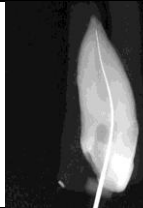

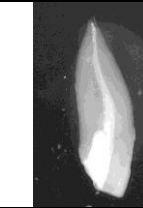


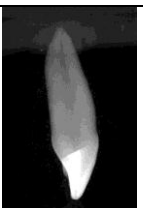



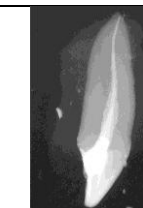


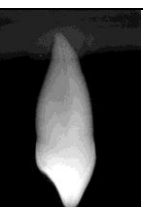

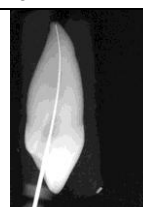
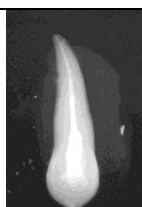
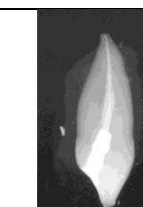

Nº do dente: 14 Dente : 2.1 ODMt: 19,5 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 15 Dente : 1.1 ODMt: 18,5 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 16 Dente : 1.2 ODMt: 22,5 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 17 Dente : 2.1 ODMt: 20 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							

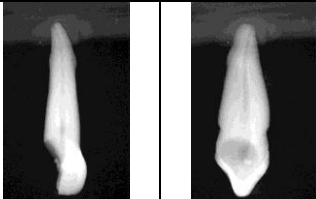
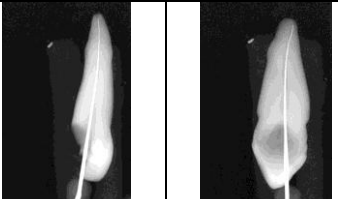
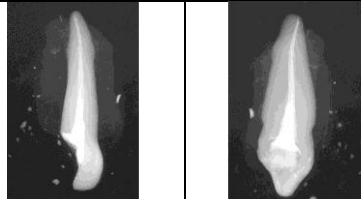

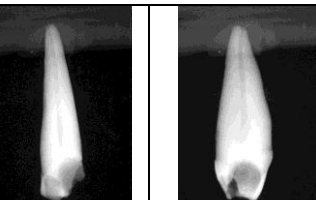
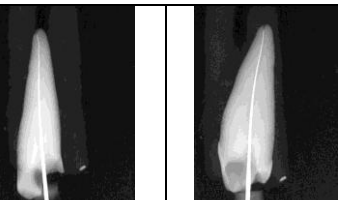
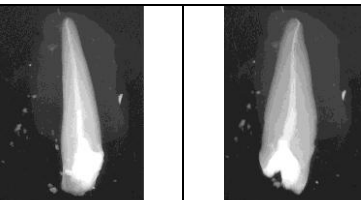

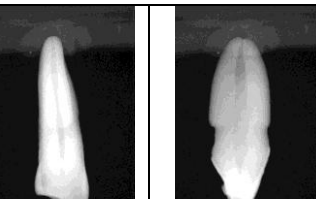

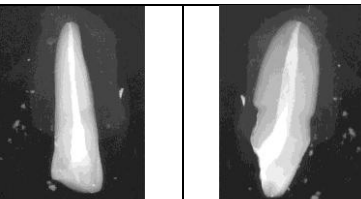

Nº do dente: 18 Dente : 2.3 ODMt: 23,5 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 19 Dente : 1.3 ODMt: 24,5 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 20 Dente : 1.2 ODMt: 21,5 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 21 Dente : 2.2 ODMt: 23 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							

Nº do dente: 22 Dente : 1.3 ODMt: 25 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 23 Dente : 1.3 ODMt: 25 mm Técnica de Obturação: Thermafil®	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 24 Dente : 2.3 ODMt: 20 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 25 Dente : 2.1 ODMt: 20 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							

<p>Nº do dente: 26 Dente : 2.3 ODMt: 21 mm Técnica de Obturação: Thermafil®</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
<p>Nº do dente: 27 Dente : 1.3 ODMt: 23,5mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
<p>Nº do dente: 28 Dente : 2.2 ODMt: 21 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
<p>Nº do dente: 29 Dente : 1.3 ODMt: 23,5 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral</p>	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							

Nº do dente: 32 Dente: 1.3 ODMt: 23 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 33 Dente: 2.2 ODMt: 18,5 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 34 Dente: 2.2 ODMt: 22 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 35 Dente: 1.2 ODMt: 23,5 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							

Nº do dente: 36 Dente: 2.3 ODMt: 23 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 37 Dente: 1.3 ODMt: 20mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 39 Dente: 1.2 ODMt: 24 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							
Nº do dente: 40 Dente: 1.3 ODMt: 23 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral	Radiografia inicial		Radiografia de Odontometria de trabalho		Radiografia Final		Fotografias
							

	Radiografia inicial	Radiografia de Odontometria de trabalho	Radiografia Final	Fotografias
Nº do dente: 41 Dente: 1.3 ODMt: 26 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral				
Nº do dente: 42 Dente: 2.3 ODMt: 22 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral				
Nº do dente: 43 Dente: 1.3 ODMt: 21 mm Técnica de Obturação: Condensação Lateral				
Nº do dente: 44 Dente: 1.1 ODMt: 22 mm Técnica de Obturação: Condensação lateral	