

João Machado

Obturação com Condensação Lateral *versus* Obturação Termoplástica com Onda  
Contínua de Calor

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2011



João Machado

Obturação com Condensação Lateral *versus* Obturação Termoplástica com Onda  
Contínua de Calor

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2011

João Machado

Obturação com Condensação Lateral *versus* Obturação Termoplástica com Onda Contínua de Calor

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestrado em Medicina Dentária.

---

## Resumo

**Introdução:** Ao longo dos últimos anos a Endodontia tem sido das áreas da Medicina Dentária que mais tem evoluído. O constante aparecimento de novas técnicas de obturação que têm como objectivo diminuir a infiltração coronal e apical, bem como melhorar a capacidade de preenchimento canalar, têm permitido uma melhoria substancial nesta área.

**Objectivo:** Comparar a Obturação com Condensação Lateral em relação à Obturação Termoplástica com Onda Contínua de Calor, de forma a avaliar as vantagens e desvantagens das duas técnicas.

**Material e métodos:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na PubMed e no GoogleScholar. As palavras-chave utilizadas foram “*Lateral condensation*”, “*Gutta Percha*”, “*System B*”, “*Endodontics*”, “*Obturation*”, “*Continuous Wave*”, e “*Lateral Condensation*”.

**Resultados:** Da literatura encontrada na pesquisa realizada, foram seleccionados 16 artigos científicos que cumpriam os critérios de inclusão utilizados neste estudo.

**Conclusão:** A obturação com onda Contínua de Calor apresenta melhores resultados em todos os estudos avaliados em comparação com a técnica de Condensação Lateral, apesar de em alguns estudos estes resultados não se traduzirem em valores estatisticamente significativos. Contudo pode-se afirmar que a obturação com Onda Contínua de Calor tem melhores resultados que a obturação com Condensação Lateral.

## Abstract

**Introduction:** Over the past few years Endodontics has been one of the most improved areas of Dentistry. The constant emergence of new obturation techniques that aim to decrease the coronal and apical leakage, as well as a better radicular filling have allowed a significant improvement in this area.

**Aim:** To compare the Lateral Condensation technique to Continuous Wave technique in way to evaluate the advantages and disadvantages of these two techniques.

**Methodology:** A literature search on PubMed and Google Scholar has been performed. The keywords used were "*Lateral Condensation*", "*Gutta Percha*", "*System B*", "*Endodontics*", "*obturation*", "*Continuous Wave*" and "*Lateral Condensation*".

**Results:** From the literature researched, 16 papers were selected that met the inclusion criteria used in this study.

**Conclusion:** The Continuous Wave technique shows better results in all articles reviewed when compared to the Lateral Condensation technique, although in some studies these results doesn't express statistically significant values. However, it can be said that obturation with Continuous Wave technique has better results that Lateral Condensation technique.

## Dedicatórias

Aos meus pais por todo o esforço, dedicação, amor e carinho que me foram dando ao longo de toda a minha vida e formação.

Ao meu irmão que tem sido um forte apoio desde sempre.

A minha querida e inesquecível binomia por ter estado sempre presente em todos os momentos destes inesquecíveis 5 anos, por me ter dado apoio incondicional e por muitos outros motivos que esta página não seria suficiente para descrever.

Aos meus avós os que permanecem presentes e aos que já partiram por me permitirem estar aqui.

Aos meus verdadeiros amigos por toda a força e apoio.

A todos aqueles que, de certa forma, contribuíram para que esta formação em Medicina Dentária fosse possível para mim.

Agradecimentos:

Ao meu orientador, Dr. Miguel Albuquerque Matos, pela ajuda disponibilizada e conhecimentos transmitidos.

A todos os professores com quem tive o privilégio de aprender ao longo destes 5 anos.

A todos os meus colegas universitários.

À Universidade Fernando Pessoa, pois sem ela não estaria aqui a apresentar este trabalho.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1. Objectivo	3
2. Material e Métodos	3
<b>II. DESENVOLVIMENTO</b>	<b>4</b>
1. Obturação Endodôntica	4
1.1 Objectivos da Obturação	5
1.2 Material Obturador	5
1.3 Técnicas de Obturação Endodôntica	12
2. Resultados	20
2.1 Infiltração apical por tintas	20
2.2 Infiltração Bacteriana	23
2.3 Infiltração apical estudada através de método electromecânico	27
2.4 Infiltração apical estudada através da filtração de fluidos	28
2.5 Capacidade de preenchimento canalar	29
3. Discussão	34
3.1 Infiltração apical por tintas	34
3.2 Infiltração Bacteriana	36
3.3 Infiltração apical estudada através de método electromecânico	37
3.4 Infiltração apical estudada através da filtração de fluidos	38
3.5 Capacidade de preenchimento canalar	39
<b>III. CONCLUSÃO</b>	<b>41</b>
<b>IV. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Valores médios (mm) do teste de infiltração com corante.....	20
Tabela 2 – Valores médios do teste de infiltração com corante.....	21
Tabela 3 – Valores médios (mm) do teste de infiltração com corante.....	22
Tabela 4 – Valores médios (mm) do teste de infiltração com corante.....	23
Tabela 5 – Valores médios (%) do teste de infiltração com agentes microbianos.....	24
Tabela 6 – Valores médios (%) do teste de infiltração com agentes microbianos.....	25
Tabela 7 – Valores médios (%) do teste de infiltração com agentes microbianos.....	26
Tabela 8 – Valores médios ( $\mu$ s) da infiltração apical do teste electromecânico.....	27
Tabela 9 – Valores médios (expressos em $10^{-11}$ ) do teste de infiltração.....	28
Tabela 10 – Valores médios das áreas ( $\text{mm}^2$ ) de preenchimento canalar nas técnicas presentes no estudo.....	30
Tabela 11 – Valores médios (%) do preenchimento canalar nas técnicas presentes no estudo.....	31
Tabela 12 – Valores médios (%) do preenchimento canalar com Gutta-Percha nas técnicas presentes no estudo.....	32
Tabela 13 – Valores médios (%) do preenchimento canalar com Gutta-Percha nas técnicas presentes no estudo.....	33

## **ABREVIATURAS**

Nº - Número

mm - Milímetros

mm<sup>2</sup> - Milímetros quadrados

n - Dimensão da amostra

CL - Condensação Lateral

% - Percentagem

(µs) - Microsiemens

## I. INTRODUÇÃO

A Endodontia constitui uma ciência integrada no conjunto das ciências da saúde. O seu objectivo é o estudo da estrutura, da morfologia, da fisiologia, da patologia da polpa dentária e dos tecidos perirradiculares (Canalda e Brau, 2006).

Segundo (Castellucci A., 2005) para obter sucesso no tratamento Endodôntico são essenciais três factores:

- Instrumentação (Limpeza e Conformação).
- Irrigação (Desinfecção).
- Obturação (Tridimensional dos sistemas canulares).

Contudo há um outro passo que precede os acima mencionados, e que não deve ser desvalorizado ou negligenciado. Um erro neste passo pode comprometer os passos que lhe procedem. Este passo é a cavidade de acesso.

Uma boa cavidade de acesso permite uma boa localização da entrada dos canais, boa limpeza e conformação canal, boa irrigação e uma obturação tridimensional do sistema de canais radiculares.

Segundo (Canalda e Brau, 2006), a cavidade de acesso é a primeira etapa do tratamento Endodôntico e compreende o acesso e comunicação com a câmara pulpar, a determinação da forma de conveniência da mesma, assim como a modelação das paredes laterais de modo a eliminar qualquer interferência aos instrumentos Endodônticos.

Os objectivos para uma boa cavidade de acesso segundo (Castellucci A., 2005) são:

- Permitir a remoção de todos os conteúdos camarários.

- Permitir uma visão directa e completa do solo da câmara pulpar e da entrada dos canais radiculares.
- Facilitar a introdução dos instrumentos Endodônticos nos canais radiculares.
- Providenciar um acesso o mais directo possível ao terço apical dos canais para a instrumentação e obturação.
- Providenciar um suporte positivo para a obturação temporária.
- Possuir sempre quatro paredes.

Logo após a abertura da cavidade de acesso e localização dos orifícios de entrada dos canais radiculares, passamos para a fase de negociação e instrumentação do sistema de canais radiculares.

A instrumentação dos canais radiculares tem como objectivo modificar a morfologia dos canais radiculares, respeitando ao máximo a anatomia original dos mesmos, de forma a que os canais radiculares adquiram uma forma progressivamente cónica, desde o orifício de entrada dos canais até ao ápice radicular, mantendo a posição, o diâmetro e a constrição do foramen apical. Com isto favorece-se a limpeza completa dos canais assim como a sua desinfecção (Canalda e Brau, 2006).

Segundo (Bergenholtz G., Hørsted-Bindslev P. e Reit C., 2010), a instrumentação dos canais radiculares necessita de ser constantemente suportada pela irrigação. Segundo os autores existem importantes finalidades para tal necessidade:

- Para limpar os restos e as raspas de dentina e também manter os canais húmidos, para que os instrumentos funcionem sem problemas (lubrificar).
- Para exercer efeitos antibacterianos.
- Para aumentar a eficácia da instrumentação, dissolvendo os restos dos tecidos necrosados, especialmente em áreas onde a instrumentação não consegue chegar.
- Para dissolver matéria inorgânica (Smear layer).

Após uma adequada limpeza, conformação e desinfecção, a obturação é realizada com o objectivo de obter um selamento tridimensional do espaço Endodôntico, eliminando assim a penetração de fluidos orais, de microorganismos e de fluido periodontal (Silveira *et al.*, 2007), mantendo as condições de assépsia alcançadas nas fases anteriores.

## 1. Objectivo

Vários autores têm estudado diferentes técnicas de obturação Endodôntica, de forma a observar quais as mais indicadas e quais as mais completas de forma a obter uma obturação o mais hermética possível. O objectivo deste trabalho é efectuar uma revisão bibliográfica sobre as vantagens e desvantagens da obturação com Condensação Lateral, em comparação com um tipo de obturação Termoplástica (Onda Contínua de Calor – System B + BackFill).

## 2. Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foi efectuada uma pesquisa bibliográfica na PubMed e no GoogleScholar. As palavras-chave utilizadas foram “*Lateral condensation*”, “*Gutta Percha*”, “*System B*”, “*Endodontics*”, “*Obturation*”, “*Continuous Wave*”, e “*Lateral Condensation*”. Foram usados os seguintes limites: Dental Journals, língua Inglesa, língua Portuguesa, língua Espanhola, estudos efectuados em Humanos e limite de 10 anos. Dos artigos resultantes da pesquisa foram seleccionados um total de 16 artigos com base em critérios de inclusão e exclusão.

Como critérios de inclusão foram usados artigos que abordassem o tema directamente, quer na vertente da técnica de Condensação Lateral, quer na vertente da técnica de Onda Contínua de Calor (System B) e artigos que referissem como pontos de estudo (infiltração apical/coronal e percentagem de preenchimento canal)

Como critérios de exclusão foram rejeitados artigos que não abordassem as técnicas de obturação a ser comparadas neste estudo, assim como artigos sem link online para download e sem acesso a revista em formato de papel para consulta.

Foram também utilizados para a realização deste trabalho quatro livros que abordam os temas Endodônticos compreendidos no trabalho.

## II. DESENVOLVIMENTO

### 1. Obturação Endodôntica

O objectivo final do tratamento Endodôntico é a obturação tridimensional do espaço Endodôntico, após este ter sido completamente limpo, conformado e desinfectado.

Para além da limpeza e da adequada conformação do sistema de canais radiculares, a obturação hermética e completa destes é um dos principais objectivos do tratamento Endodôntico (Farea *et al.*, 2010).

Segundo (Leonardo *et al.*, 2009), estudos demonstram que alguns fracassos nos tratamentos Endodônticos se devem a um inadequado preenchimento do sistema de canais radiculares.

Segundo (Dow *Cit. In* Farea *et al.*, 2010), aproximadamente 60 % dos insucessos Endodônticos são causados pelo incompleto preenchimento dos canais radiculares, permitindo assim a infiltração do exsudado perirradicular.

Segundo (Estrela *et al.*, 2008), o repouso dado aos tecidos periapicais a partir de uma correcta obturação dos canais radiculares, favorece a osteogénese, a recuperação do ligamento periodontal e da lâmina dura.

## 1.1 Objectivos da Obturação

O objectivo da obturação Endodôntica é selar de forma o mais completa possível, todos os portais de saída/entrada, de forma a impedir qualquer tipo de comunicação ou troca entre o espaço Endodôntico e o periodonto. Este espaço Endodôntico deve ser encerrado de forma completa que perdure no tempo, de forma a que não restem espaços vazios por preencher (Castellucci A., 2005).

Podemos definir como objectivos para uma correcta obturação radicular os seguintes pontos:

- Impedir a entrada de microorganismos para o sistema de canais radiculares por infiltração (Pitt Ford TR., Rhodes JS. e Pitt Ford HE., 2002).
- Evitar a multiplicação de microorganismos remanescentes no sistema de canais radiculares (Pitt Ford TR., Rhodes JS. e Pitt Ford HE., 2002).
- Impedir que os líquidos tecidulares penetrem no canal.
- Permitir a reparação de lesões perirradiculares previamente existentes.

Segundo (Silveira *et al.*, 2007), os indicadores de uma obturação radicular de excelência podem ser definidos como:

- Conicidade progressiva e linear na direcção apico-cervical.
- Densidade homogénea na sua extensão total.
- Nível apical ligeiramente acima do ápice radiográfico.
- Interligação entre os materiais de obturação (forças coesivas) e à estrutura radicular (forças adesivas).

## 1.2 Material Obturador

O espaço de todo o canal radicular deve ser completamente obturado com o correcto preenchimento do material obturador, de forma a que este se adapte as paredes

dentinárias, preenchendo também canais laterais e acessórios, de forma a produzir um preenchimento tridimensional (De-Deus *et al.*, 2007).

Um dos objectivos do sucesso do tratamento Endodôntico é a obturação completa do sistema de canais radiculares. Para o atingir, o sistema de canais radiculares deve estar tanto apical como lateralmente selado, de forma a prevenir a infiltração do espaço canal por microorganismos e fluidos tecidulares (Farea *et al.*, 2010).

Segundo (Canalda e Brau, 2006), os materiais utilizados na obturação dos sistemas de canais radiculares devem manter-se de forma restrita no seu interior, desde o orifício de entrada dos canais visível na câmara pulpar até a constrição apical.

A obturação geralmente inclui o uso de um material semi-sólido, e de um Cimento Selador. O material semi-sólido funciona como núcleo de preenchimento sendo o Cimento necessário para aderir à dentina, e para preencher os espaços deixados entre o material semi-sólido e as paredes dentinárias (Farea *et al.*, 2010).

Segundo (Grossman LI, 1988), os requisitos para um material obturador ideal são:

- Fácil de introduzir nos canais radiculares, com um tempo de trabalho suficiente.
- Ser dimensionalmente estável, sem se contrair após a sua introdução.
- Impermeável.
- Não solúvel em ambiente húmido.
- Capaz de selar a totalidade dos canais radiculares, tanto apical como lateralmente.
- Ter capacidade bacteriostática.
- Não deve ser irritante para os tecidos periapicais.
- Deve ser radiopaco, para ser possível distingui-lo nas radiografias.
- Deve ser estéril e/ou fácil de esterilizar antes da sua introdução.
- Ser facilmente removível se necessário.

Não havendo nenhum material que cumpra todos estes requisitos, a Gutta-Percha é aquele que parece ser o que mais critérios possui, sendo por isso o material mais utilizado como material de obturação em Endodontia.

i. Gutta-Percha

Bowman em 1867, usou pela primeira vez a Gutta-Percha como material exclusivo para obturar os canais radiculares.

A Gutta-Percha têm sido aceite como o melhor material obturador para o tratamento Endodôntico, sendo este o mais utilizado pelos Médicos Dentistas. Desde a sua introdução em 1867, este tem sido utilizado de diferentes formas, sendo o formato de cones previamente padronizados a mais utilizada, juntamente com um Cimento Selador (Ito *et al.*, 2010).

A Gutta-Percha é um polímero que pode ser encontrado em duas formas cristalinas diferentes, alpha e beta. Na forma alpha é frágil à temperatura ambiente, mas quando aquecida, torna-se pegajosa, adesiva e altamente fluida. Por outro lado quando está na forma beta, é estável e flexível à temperatura ambiente, mas quando aquecida é menos adesiva e fluida do que na forma alpha. A grande maioria dos cones de Gutta-Percha está disponível na forma beta (Goodman *Cit, in* Tanomaru-Filho *et al.*, 2007).

Segundo (Ford TR., Rhodes JS. e Pitt Ford HE, 2002), a Gutta-Percha pode ser encontrada em três fases, alpha, beta e amorfa, sendo a fase beta a mais convencional. Na fase beta a temperatura de aquecimento situa-se entre os 42 e os 49° Centígrados. Entre os 53 e os 59° Centígrados a Gutta-Percha entra na fase amorfa. Segundo os autores os cones de Gutta-Percha são compostos por:

- Gutta-Percha (19-22%).
- Óxido de Zinco para o material possuir rigidez (59-75%).
- Sulfatos Metálicos para o material possuir radiopacidade (1,5-17%).
- Ceras e Resinas (1-4%).

- Corante para o material possuir contraste visual (< 1%)

A Gutta-Percha é um material inicialmente semi-sólido o que facilita a sua manipulação, mas quando aquecida torna-se maleável de forma a que quando compactada preencha todos espaços que se encontrem a sua volta tanto apical como lateralmente o que permite assim um preenchimento tridimensional.

Este material está disponível comercialmente em forma de cones padronizados e não padronizados. Os padronizados vão desde o número 15 ao 140 enquanto os não padronizados em vez de serem distinguidos com números são distinguidos por tamanho, que vai desde o extra-fino até ao extra-grande.

Este material está também disponível em conicidades que vão desde 2% até 12%.

## ii. Resilon

A Gutta-Percha foi durante 150 anos o material de eleição para a obturação Endodôntica. Recentemente foi introduzido um novo material com o intuito de a substituir. Este novo material é denominado de Resilon, sendo este constituído por um polímero de poliéster, vidro bioactivo, hidróxido de cálcio e um preenchimento radiopaco de bismuto e bário, que representam 65% do seu peso. É um material termoplástico e pode ser utilizado com varias técnicas de obturação. O Resilon possui um efeito de inibição microbiana devido à presença de vidro bioactivo e de hidróxido de cálcio, é biocompatível, solúvel em clorofórmio e proporciona um selamento coronal-apical adequado (Canalda e Brau., 2006).

Segundo o fabricante a conjugação de Resilon com o seu Cimento Resinoso e com um Self Etch Primer, permite a criação de um “monoblock”. Este “monoblock” não só obtura o canal na sua totalidade como também diminui a micro-infiltração coronal e apical, devido ao facto de este fluir para os tubulos dentanários. A boa capacidade de selamento do Resilon pode então ser atribuída ao “monoblock” que actua de forma muito similar aos materiais de restauração intracoronários.

Segundo (De-Deus *et al.*, 2007), actualmente a Gutta-Percha têm os melhores resultados clínicos em combinação com um Cimento Selador. Sem este cimento a obturação com Gutta-Percha vai sofrer infiltração. Apesar de haver disponíveis no mercado muitos materiais com a finalidade de obturar os canais radiculares, nenhum deles substituiu ainda a Gutta-Percha. Apesar das suas limitações este material é ainda o mais utilizado para o preenchimento dos canais radiculares.

### iii. Cimentos Seladores

Segundo (TR., Rhodes JS. e Pitt Ford HE, 2002), o Cimento Selador é usado para obturar as irregularidades e vazios que existem entre as paredes dentinárias e o material de preenchimento. O Cimento Selador melhora a adesão ao canal radicular, devendo este possuir propriedades antimicrobianas.

O material idealmente deve ter a capacidade de ligação ao material do núcleo, e às paredes dentinárias do sistema se canais radiculares. Este deve não só preencher os espaços vazios entre as paredes do canal e o material do núcleo, como referido anteriormente, mas também preencher canais laterais e anastomoses que não possam ser obturados pela Gutta-Percha. Este material actua também como lubrificante durante a colocação dos cones.

A Gutta-Percha não amolecida não tem aderência à dentina dos canais radiculares e a Gutta-Percha amolecida, pode retrair ligeiramente quando arrefece após ter sido aquecida ou devido à evaporação do solvente que faz parte da sua constituição. Estes factores podem levar ao aparecimento de lacunas entre o material obturador e os canais radiculares (Wu M-K. *Cit. in* Bergenholtz G., Hørsted-Bindslev P. e Reit C., 2010).

Tais lacunas podem permitir infiltração coronal, apical ou ambas, causando ou mantendo periodontite apical.

É então necessário o uso de um Cimento Selador, de forma a este formar uma estreita ligação entre a Gutta-Percha e a dentina presente nos canais radiculares. Na

generalidade é credível que a camada de Cimento Selador deve ser o mais fina possível, mediante ajustes, porque os cimentos podem retrair e ser absorvidos em meio húmido (Kontakiotis *Cit. in* Bergenholtz G., Hørsted-Bindslev P. e Reit C., 2010).

Segundo (Gençoglu *et al.*, 2002), a maioria dos métodos de obturação faz uso de um núcleo sólido e de um Cimento Selador. Em estudos anteriores foi demonstrado que os Cimentos Endodônticos são solúveis, e alguns podem regredir ligeiramente. Portanto para melhores resultados o Cimento deve ser usado na mínima quantidade possível.

Segundo (Silveira *et al.*, 2007), foi observado que independentemente da composição química dos Cimentos Endodônticos (que contêm óxido de zinco eugenol, hidróxido de cálcio, resinas e ionómero de vidro), que a microinfiltração cervical e apical ocorre devido a uma falha entre o Cimento Selador e as paredes dentinárias.

O Cimento Selador tem como função essencial impermeabilizar os canais radiculares e adaptar o material obturador às paredes dentinárias (Estrela *et al.*, 2008).

Para (Castellucci A., 2005), os requisitos para um Cimento Selador ideal são:

- Ser facilmente manipulável com um amplo tempo de trabalho.
- Poder ser facilmente misturado e com partículas de pó muito finas.
- Biocompatível.
- Expansível quando colocado.
- Aderente quando misturado de forma a ser adesivo quando colocado nas paredes.
- Inerte.
- Fisicamente estável (não encolhe após ajuste).
- Não reabsorvível.
- Insolúvel nos fluidos tecidulares.
- Radiopaco.
- Não manchar as estruturas dentárias.
- Bacteriostático.

- Facilmente removível com solventes comuns caso seja necessário.
- Não ser mutagénico ou carcinogénico.

Segundo (Bergenholtz G., Hørsted-Bindslev P. e Reit C., 2010), os Cimentos Seladores são divididos da forma abaixo representada possuindo as seguintes características.

- Cimento Endodôntico com base de óxido de zinco-eugenol.
  - Selamento razoável.
  - Dissolve em ambiente húmido.
  - Possui citotoxicidade de longa duração.
  - Provoca sensibilidade.
- Cimento Endodôntico com base em Resinas plásticas.
  - Bom selamento.
  - Citotoxicidade inicial.
  - Potencialmente biocompatível.
  - Alergénico.
- Cimento Endodôntico possuindo hidróxido de cálcio no seu conteúdo.
  - Liberta hidróxido de cálcio o que pode resultar em desintegração.
  - Efeito antimicrobiano inicial.
  - Risco de dissolução a longo prazo.
- Cimento Endodôntico com base de Gutta-Percha.
  - Selamento moderado.
  - Citotoxicidade inicial.
  - Retrai.
- Cimento Endodôntico possuindo formaldeído no seu conteúdo.
  - Baseado em óxido de zinco eugenol.
  - Citotoxicidade de longa duração e de grande intensidade.
  - Provoca sensibilidade.
- Cimento Endodôntico possuindo adesivo dentínario.
  - Bom selamento.
  - Colocação muito rápida.
  - Boa biocompatibilidade.
  - Difícil de remover.

Segundo (Silveira *et al.*, 2007), os Cimentos Endodônticos que têm como base o óxido de zinco-eugenol ou ionómero de vidro ou hidróxido de cálcio, demonstraram uma união reduzida com a dentina e com a Gutta-Percha. Por outro lado os Cimentos com bases resinosas demonstram uma maior união com a Gutta-Percha e com a dentina canalar.

Apesar da vasta variedade de Cimentos Endodônticos que se comercializa, o Cimento Endodôntico com maior recomendação de uso é o Cimento Endodôntico com base em resina plástica (Resinosos).

### 1.3 Técnicas de Obturação Endodôntica

Ao longo dos tempos e com o objectivo de alcançar os requisitos de uma obturação ideal, várias técnicas têm sido descritas.

Existem inúmeras técnicas hoje em dia para obturação dos canais radiculares, tendo todas elas o objectivo de proporcionar um selamento hermético, que possibilite a eliminação de qualquer contacto entre o meio exterior e o periápice, possibilitando assim a reparação biológica do mesmo (Cavatoni *et al.*, 2009).

A obturação dos canais radiculares deve permitir a reparação de possíveis lesões periapicais previamente existentes, assim como fornecer as condições necessárias para a deposição de cimento ao nível da junção cimentodentinária (Teles *et al.*, 2005).

A obturação do canal radicular tem uma importância fundamental durante o tratamento Endodôntico, pois é através de uma correcta obturação dos canais radiculares, que é mantida a desinfecção atingida durante os passos anteriores como a conformação e a desinfecção. Só desta forma podemos minimizar a recontaminação e o conseqüente insucesso do tratamento Endodôntico (Ito *et al.*, 2010).

As técnicas de obturação dos canais radiculares podem ser divididas em técnicas de obturação a frio e técnicas de obturação com aplicação de calor.

i. Técnicas de obturação a frio

Seja com a técnica de Cone Único ou com a de Cones Múltiplos (Condensação Lateral), o passo mais importante neste tipo de técnicas de Núcleo Sólido é a selecção e a colocação do cone (Cone Principal) de Gutta-Percha. É fundamental que no procedimento de ajuste do cone seja dada uma atenção considerável devido ao facto de o cone ter de ficar bem fixo na porção apical do ou dos canais radiculares.

a) Técnica de Cone Único

A técnica de Cone Único consiste em fazer corresponder um único cone a um canal previamente preparado. Para esta técnica um tipo de preparação canalar específico é defendido, para que o tamanho do cone e a forma do canal preparado estejam a corresponder. Quando o cone de Gutta-Percha encaixa confortavelmente na porção apical do canal, deve ser aplicado com um Cimento Selador. Embora esta técnica seja simples, possui várias desvantagens, não podendo ser considerada como uma técnica que veda por completo o sistema de canais radiculares. Nesta técnica, normalmente são utilizados cones de Gutta-Percha com conicidades superiores a 2%.

b) Técnica de Condensação Lateral (Cones Múltiplos)

Na técnica de Condensação Lateral, cones adicionais são inseridos e compactados lateralmente e à volta do cone principal, de forma a reduzir a espessura do Cimento Selador. Nesta técnica, após a colocação do cone principal, spreaders especialmente concebidos são colocados no canal até à zona mais próxima possível do ápice, sendo posteriormente o cone principal compactado lateralmente contra as paredes do canal. Em seguida o spreader é removido e é então colocado o primeiro cone auxiliar sendo posteriormente compactado contra as paredes do canal. O canal é preenchido desta forma, até ao ponto em que não é possível colocar mais cones auxiliares. O excesso de Gutta-Percha é então removido do orifício do canal, com um instrumento aquecido, sendo realizada a compactação final através de pressão apical com um instrumento frio.

A vantagem da técnica de Condensação Lateral em relação á técnica de Cone Único é que esta reduz a quantidade de Cimento Selador deixado no canal. O selamento apical é bom em comparação com outras técnicas.

Como desvantagem este método de obturação não produz uma massa homogénea de material de obturação, mas sim um grande número de pontos individuais, fortemente unidos pelo aperto a que está sujeito e também devido ao Cimento Selador. Apesar de todas as críticas esta técnica, tem sido utilizada ao longo de muitos anos, com um sucesso considerável.

A técnica de Condensação Lateral continua a ser a técnica mais usada na Endodontia, sendo muitas vezes esta técnica usada como modelo standard em vários estudos que comparam novas técnicas obturadoras (Farea *et al.*, 2010).

Segundo (Gençoglu *et al.*, 2002), a técnica de Condensação Lateral é um dos métodos melhor aceites para a obturação dos canais radiculares. No entanto, a sua capacidade de conformidade com o interior dos canais radiculares tem sido questionada. Alguns autores relatam que existe uma fusão incompleta dos cones de Gutta-Percha utilizados na técnica de Condensação Lateral. Esta fusão incompleta pode resultar numa quantidade excessiva de Cimento Selador e num vazio apical, devido a alguns cimentos poderem ser reabsorvidos com o tempo. Estes factores podem assim diminuir a eficácia de obturação Endodôntica com a utilização desta técnica.

As áreas que ficam fora do alcance da acção mecânica dos instrumentos Endodônticos em canais com formas irregulares, podem frequentemente permanecer vazios quando a técnica de Condensação Lateral é usada (Wu, *Cit. In De-Deus et al.*, 2007).

## ii. Técnicas de obturação com aplicação de calor

Na tentativa de superar as desvantagens presentes na técnica de Condensação Lateral a frio, calor e solventes têm sido aplicados à Gutta-Percha de forma a conferir-lhe maior

plasticidade. Desta forma quando compactada cria um preenchimento dos canais radiculares com maior densidade do que as técnicas de obturação a frio.

As técnicas de obturação Termoplásticas foram introduzidas no mercado com o propósito de encontrar uma melhor homogeneidade, uma obturação tridimensional e adaptação superficial da Gutta-Percha (Cavatoni *et al.*, 2009).

a) Técnica de Condensação Lateral a quente.

Esta técnica evoluiu através de um compromisso entre a técnica de Condensação Lateral a frio e a técnica de Condensação Vertical a quente. A técnica é semelhante à técnica de Condensação Lateral a frio mas nesta, é inicialmente utilizado um spreader aquecido que é colocado no canal radicular. Após a remoção deste, é inserido um spreader frio no canal, que quando condensado cria novos espaços para a colocação de cones acessórios de Gutta-Percha. Este processo é repetido até o sistema de canais radiculares ficar completamente obturado.

Originalmente nesta técnica era aconselhada a utilização do spreader aquecido após a colocação de cada cone acessório. Na prática este passo faz-se entre cada três a quatro cones acessórios.

A vantagem da Condensação Lateral a quente é que esta leva a uma maior homogeneidade da Gutta-Percha, permitindo significativamente menor infiltração do que na Condensação Lateral a frio. A desvantagem é que o amolecimento excessivo da Gutta-Percha pode levar a sua sobre-extensão.

b) Técnica de Termocompactação.

McSpadden em 1979 introduziu a técnica da Termocompactação com Gutta-Percha. Esta técnica visa a plastificação da Gutta-Percha pelo calor e a condensação da mesma por intermédio de um compactador de aço inoxidável com um desenho semelhante a uma lima Hedstroem. Este compactador é montado em contra-ângulo e é através da

rotação em sentido horário que a Gutta-Percha por fricção é plastificada e condensada lateral e verticalmente, sendo necessário posteriormente realizar uma compactação vertical a frio, mediante a utilização de compactadores manuais.

Esta técnica apresenta como vantagem o baixo custo em comparação com outras técnicas de obturação com aplicação de calor. Como desvantagens esta técnica extravasa muito material para além do foramen apical se as normas desta técnica não forem respeitadas (número do termocompactor, distancia ao ápice (mm) e velocidade de rotação), tendo também um elevado risco de fractura do compactador dentro do sistema de canais radiculares.

Mais tarde, Tagger sugeriu a utilização desta técnica para a realizar o Backfill dos canais radiculares, quando previamente obturados com a técnica de Onda Continua de Calor (Técnica Híbrida de Tagger).

#### c) Técnica de Condensação Vertical a quente

Esta técnica tem como objectivo a obturação do sistema de canais radiculares, com um material de obturação amolecido através do calor e posteriormente compactado com pressão apical suficiente, de forma a fluir para os canais radiculares, incluindo canais acessórios e canais laterais.

Nesta técnica um cone principal é seleccionado e ajustado ao canal, de forma a que esteja solto no terço médio e coronal mas, que no terço apical se encontre confortável ao longo de toda a sua extensão. O canal deve ser levemente revestido com um Cimento Selador e em seguida o cone colocado e aquecido com um instrumento quente na sua porção média e coronal. De seguida a Gutta-Percha amolecida é compactada com um “plugger” frio nas direcções apical e lateral.

A vantagem desta técnica é o facto de ser muito rápida e levar a Gutta-Percha a um estado compacto, que em canais largos resulta numa menor infiltração em relação a técnica de Condensação Lateral. Como desvantagem, esta é uma técnica que requer

muita prática para obter resultados consistentes. Em mãos inexperientes existe o risco de fractura do instrumento, extrusão extensa do material obturador ou má compactação do mesmo.

A técnica de Onda Contínua de Calor (SystemB) é uma das técnicas englobadas na Condensação Vertical a quente.

A técnica System B foi proposta por Buchaman em 1996. O dispositivo que compõe o System B é composto por “pluggers” ou condensadores que podem ser acoplados a uma peça de mão com um sensor digital, que por sua vez está ligado a uma unidade central (Analytic Tech). Esta ligação é dada através de um cabo que aquece a 200°/220° centígrados para plastificar Gutta-Percha ou a 150°/180° centígrados para obturar com Resilon.

Como todas as técnicas descritas o System B necessita de Cimento Selador e as instruções para a sua utilização são as seguintes:

- Selecção de um “plugger” que deve ficar 3-5 mm aquém da totalidade do comprimento de trabalho, ajustando um stop de borracha a esse nível.
- Selecção de um cone de Gutta-Percha principal previamente calibrado.
- Seca-se o canal radicular e procede-se à colocação desse cone anteriormente calibrado, não esquecendo a colocação de Cimento Selador.
- Selecciona-se na unidade central, uma temperatura de 200°C. Pressiona-se o botão e o “plugger” aquece em 2-3 segundos.
- Com a ponta do “plugger” corta-se o resto do cone seleccionado que ultrapassa a entrada do canal.
- Direcçiona-se apicalmente o “plugger” até alcançar a medida correspondente ao stop de borracha.
- Pressiona-se novamente o botão e a temperatura desce rapidamente, contudo mantêm-se a pressão apical durante cerca de 10 segundos, para assegurar uma boa condensação apical, aplicando também movimentos laterais.

- Activa-se novamente a temperatura do “plugger” durante 1 segundo, para que este se possa separar da Gutta-Percha de forma a ser removido do canal.
- De seguida condensa-se manualmente a Gutta-Percha com os condensadores verticais a frio. Desta forma concluímos o “Downpack” (obturação da zona apical do canal).
- O próximo passo é a obtura o do resto do canal radicular, que se obtura no sentido apico-coronal “Backfill”. Para tal podemos utilizar o “Extruder” ou outras técnicas disponíveis.

d) Técnica de obtura o com núcleo (Core).

Também denominada de técnica de transporte do núcleo, onde este pode ser constituído por metal ou resina sendo posteriormente revestido por Gutta-Percha.

Nesta técnica, após a prepara o do canal radicular, um “cone” com o calibre correcto da prepara o   seleccionado e aquecido num forno próprio durante 45 segundos. Após ser aquecido o cone é colocado com pressão no canal radicular previamente revestido com Cimento Selador. O passo seguinte nesta técnica é a remo o da porão coronal do cone pela zona do núcleo, núcleo este que permanece no interior do canal e que deve ser então compactado através de um plugger manual.

A vantagem desta técnica é que uma vez correctamente aquecido o “cone” de obtura o, o canal pode ser bem obturado em todas as suas dimensões num curto espaço de tempo.

Como desvantagem esta técnica, especialmente em canais curvos, possui o risco de o núcleo se cimentar apenas apicalmente durante a sua aplica o.

e) Técnica que utiliza o Calor fora do canal.

Nesta técnica a Gutta-Percha é aquecida a 200  Centígrados e posteriormente injectada no canal radicular através de uma agulha. Uma pequena porão deve ser colocada ao longo do canal tal como nas técnicas anteriormente descritas. Em 5-10 segundos a

Gutta-Percha amolecida vai preencher o segmento apical, começando esta a empurrar a agulha no sentido coronal. A Gutta-Percha preenche todo o canal até a agulha sair pelo orifício da entrada do canal. O passo seguinte é compactar o material, para este se adaptar da melhor forma as paredes do canal.

Esta técnica é usada como uma técnica a solo para a obturação dos canais radiculares mas é também frequentemente aplicada numa fase denominada “Backfill”, uma vez que o preenchimento apical já foi anteriormente realizado por outra técnica.

As vantagens desta técnica são as mesmas da técnica de Condensação Vertical. Esta técnica pode ser útil na obturação de canais largos com constrição apical e em canais com reabsorção interna. Como desvantagem podemos referir a dificuldade de controlar o preenchimento podendo este ficar aquém ou em excesso. A contracção da Gutta-Percha durante o seu arrefecimento pode causar espaços vazios, podendo tornar necessária a compactação contínua durante o arrefecimento. Devido a estas desvantagens uma técnica de preenchimento segmentar onde pequenas porções são colocadas e posteriormente compactadas é defendida.

Segundo (N. Gençoglu, 2003), estudos têm demonstrado que a Gutta-Percha termoplástica pode ser facilmente movida para as irregularidades dos canais radiculares. Existem vários métodos de obturação que usam a Gutta-Percha termoplástica como material obturador. Estes são Condensação Lateral aquecida, Condensação Vertical aquecida, Sistemas de Injecção e Compactação Termomecânica.

Vários estudos avaliam a infiltração apical/coronal e a percentagem de preenchimento canal. Este tipo de estudos utilizam: infiltração por tintas, infiltração bacteriana, estudos electromecânicos, estudos electroquímicos e métodos de filtração de fluidos.

## 2. Resultados

### 2.1 Infiltração apical por tintas

- i. (Inan *et al.*, 2007) realizou um estudo em que comparou a infiltração apical por tintas entre a técnica Thermafil, a técnica System B e a técnica Condensação Lateral a frio. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 1 – Valores médios (mm) do teste de infiltração com corante.

n	Técnica de obturação	Média (mm)
20	Thermafil	1,45 ± 0,94
20	System B	1,86 ± 0,87
20	Condensação Lateral	2,38 ± 0,72

O valor com a média de infiltração de corante mais alto é o da técnica de Condensação Lateral enquanto que o valor mais baixo corresponde à técnica Thermafil. A técnica de obturação System B apresentou uma média de infiltração moderada.

A diferença entre a técnica de obturação Thermafil e a técnica de Condensação Lateral é estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ), enquanto que a técnica de obturação System B não apresenta diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ), para nenhuma das outras técnicas.

- ii. (Farea *et al.*, 2010) realizou um estudo em que comparou a infiltração apical por tintas entre a técnica System B e a técnica Condensação Lateral a frio. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 2 – Valores médios do teste de infiltração com corante.

Cortes	Técnica de obturação	N	Média	Valor de P
1 mm	Condensação Lateral	33	31,90	<0,001
	System B	33	15,93	
2 mm	Condensação Lateral	33	25,49	<0,001
	System B	33	7,93	
3 mm	Condensação Lateral	33	26,69	<0,001
	System B	33	7,45	
4 mm	Condensação Lateral	33	24,06	<0,001
	System B	33	8,64	
5 mm	Condensação Lateral	33	3,82	<0,001
	System B	33	2,68	
Dente	Condensação Lateral	Total do estudo	18,66	
	System B		7,14	

Neste estudo o valor médio de infiltração com maior significado (18,66 %) foi encontrado na técnica de Condensação Lateral, enquanto que a técnica System B obteve uma media de infiltração mais baixa (7,14 %).

Através da análise dos cortes realizados, é possível observar que a técnica de Condensação Lateral têm uma infiltração de corante de maior densidade comparativamente a técnica System B. Estes resultados apresentam diferenças estatisticamente significativas ( $P < 0,001$ ).

- iii. (Silveira *et al.*, 2007) realizou um estudo em que comparou a infiltração apical por tintas entre a técnica System B e a técnica Condensação Lateral a frio, utilizando Gutta-Percha e Resilon. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 3 – Valores médios (mm) do teste de infiltração com corante.

Técnica de obturação	n	Mínimo	Máximo	Média
Condensação Lateral com Gutta-Percha	25	0,43 mm	3,38 mm	1,49 mm
System B com Gutta-Percha	25	0,00 mm	2,31 mm	0,97 mm
System B com Resilon	25	0,00 mm	2,23 mm	0,88 mm
Condensação Lateral com Resilon	25	0,00 mm	1,90 mm	0,76 mm

A técnica de Condensação Lateral com Gutta-Percha foi a técnica que apresentou os valores de infiltração mais altos comparativamente com as outras técnicas utilizadas no estudo. Estes valores são estatisticamente significativos com ( $P = 0,023$ ).

A técnica com melhor desempenho no estudo foi a técnica de Condensação Lateral com Resilon, não sendo a sua diferença significativamente estatística em comparação com a técnica System B utilizando Resilon ou Gutta-Percha ( $P > 0,05$ ). A média da infiltração do corante a nível apical pode ser visualizada na tabela.

- iv. (Gençoğlu *et al.*, 2002) realizou um estudo em que comparou a infiltração apical por tintas entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio, a técnica Thermafil e a técnica Quick-Fill. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 4 – Valores médios (mm) do teste de infiltração com corante.

Técnica de obturação	N	Média de infiltração
Condensação lateral	15	7,65 mm
System B	15	5,30 mm
Quick-Fill	15	4,35 mm
Thermafil	15	3,80 mm

As técnicas Quick-Fill e Thermafil têm significativamente menos infiltração do que a técnica de Condensação Lateral. ( $P < 0,05$ ). A infiltração na técnica System B é numericamente inferior à da técnica de Condensação Lateral; no entanto esta diferença não tem significado estatístico. ( $P > 0,05$ ).

## 2.2 Infiltração Bacteriana

- i. (Jacobson *et al.*, 2002) realizou um estudo em que comparou a infiltração coronal através de um teste de infiltração bacteriana, entre a técnica System B e a técnica Condensação lateral a frio. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 5 – Valores médios (%) do teste de infiltração com agentes microbianos.

Técnica de obturação	n	Alcance (Dias)	Nº de dentes com infiltração	Nº de dentes sem infiltração
System B	20	7-72	9 (45%)	11 (55%)
Condensação Lateral	20	2-48	15 (75%)	5 (25%)

Nos dentes da técnica de obturação System B foi observado o desenvolvimento de turvação, entre os dias 7 e 72. 55% (11 dentes) dos dentes não demonstraram infiltração apical até ao final do estudo.

Nos dentes da técnica de obturação Condensação Lateral foi observado o desenvolvimento de turvação, entre os dias 2 e 48. 25% (5 dentes) dos dentes não demonstraram infiltração apical até ao final do estudo.

A técnica de Condensação Lateral infiltrou significativamente mais rápido do que a técnica System B. ( $P \leq 0,006$ )

Não existe um significado estatisticamente diferente entre as duas técnicas estudadas, em relação ao número de dentes que não demonstrou infiltração apical até ao final do estudo.

- ii. (De-Deus *et al.*, 2007) realizou um estudo em que comparou a infiltração apical através de um teste de infiltração bacteriana, entre a técnica System B e a técnica Condensação Lateral a frio utilizando Gutta-Percha e Resilon. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 6 – Valores médios (%) do teste de infiltração com agentes microbianos.

Tempo	N	Técnica de obturação	Percentagem de obturação nos 3 períodos testados
3 Semanas	20	Condensação Lateral	5%
	20	System B com Gutta-Percha	0%
	20	System B com Resilon	0%
6 Semanas	20	Condensação Lateral	20%
	20	System B com Gutta-Percha	10%
	20	System B com Resilon	10%
9 Semanas	20	Condensação Lateral	35%
	20	System B com Gutta-Percha	20%
	20	System B com Resilon	20%

Na técnica de Condensação Lateral 35% dos 20 dentes utilizados estavam completamente contaminados ao fim de 9 semanas. Na técnica System B utilizando Gutta-Percha ou Resilon, 20% dos 20 dentes utilizados por cada material obturador estavam completamente contaminados ao fim de 9 semanas.

Não foi demonstrado neste teste diferença estatisticamente significativa entre o material obturador Gutta-Percha ou o material obturador Resilon quando ambos utilizados na técnica System B ( $P > 0,05$ ). No entanto ambos os materiais quando utilizados pelo sistema de obturação System B demonstram uma diferença significativamente estatística face à técnica de Condensação Lateral utilizando Gutta-Percha ( $P < 0,05$ ).

- iii. (De-Deus *et al.*, 2008) realizou um estudo em que comparou a infiltração apical através de um teste de infiltração bacteriana, entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio e a técnica Thermafil. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 7 – Valores médios (%) do teste de infiltração com agentes microbianos.

Tempo	n	Técnica de obturação	Infiltração
6 Semanas	10	Condensação Lateral	10%
	10	System B	0%
	10	Thermafil	0%
9 Semanas	10	Condensação Lateral	10%
	10	System B	10%
	10	Thermafil	10%
12 Semanas	10	Condensação Lateral	10%
	10	System B	20%
	10	Thermafil	10%
15 Semanas	10	Condensação Lateral	30%
	10	System B	20%
	10	Thermafil	20%

O tempo médio de infiltração em todos os grupos do estudo foi de 69,5 dias.

Na tabela podemos observar que à sexta semana, 1 dos 10 dentes obturados com a técnica de Condensação Lateral demonstra infiltração, enquanto que nas outras duas

técnicas não se observaram dentes infiltrados. Às 9 semanas 1 dente da amostra da técnica System B e 1 dente da amostra da técnica Thermafil encontram-se infiltrados, enquanto que na técnica de Condensação Lateral a infiltração não aumentou. Na 12ª semana apenas 1 dente da amostra da técnica de Condensação Lateral continua infiltrado, assim como 1 da técnica Thermafil e na técnica System B 2 dentes demonstram-se infiltrados. À 15ª semana um total de três dentes estão infiltrados na técnica de Condensação Lateral, um total de 2 dentes na técnica System B e um total de 2 dentes na técnica Thermafil.

Neste estudo após avaliação estatística dos resultados, nenhuma diferença significativamente estatística foi encontrada entre as três técnicas utilizadas com ( $P > 0,05$ ).

### 2.3 Infiltração apical estudada através de método electromecânico

- i. (Inan *et al.*, 2007) realizou um estudo em que comparou a infiltração apical através de um método electromecânico entre a técnica Thermafil, a técnica System B e a técnica Condensação lateral a frio. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 8 – Valores médios ( $\mu$ s) da infiltração apical do teste electromecânico.

Período de tempo	Técnica de obturação dos canais radiculares		
	Thermafil	System B	Condensação Lateral
Início	1,64 ± 0,60	2,41 ± 1,21	3,10 ± 2,48
1 Dia	1,77 ± 0,84	3,05 ± 1,62	5,07 ± 5,43
1 Semana	2,23 ± 1,23	4,34 ± 3,15	7,76 ± 8,92

2 Semanas	2,84 ± 1,75	4,69 ± 3,33	9,58 ± 10,56
3 Semanas	3,03 ± 2,04	4,87 ± 3,39	10,26 ± 11,34
4 Semanas	3,25 ± 2,47	5,18 ± 3,68	11,22 ± 12,87

Os valores mais baixos de infiltração apical em todos os períodos de tempo avaliados podem ser observados na técnica de obturação Thermafil, enquanto que os valores mais altos de infiltração apical de todos os períodos de tempo são observados na técnica de Condensação Lateral. A diferença entre estas duas técnicas é estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

A técnica de obturação System B apresenta resultados de infiltração moderados, não tendo esta técnica diferenças significativamente estatísticas ( $P > 0,05$ ) em relação á técnica Thermafil ou á técnica de Condensação Lateral. De salientar que para todos os grupos os valores de infiltração apical foram aumentando ao longo do tempo.

#### 2.4 Infiltração apical estudada através da filtração de fluidos

- i. (Pommel *et al.*, 2001) realizou um estudo de em que comparou a filtração de fluidos entre a técnica Thermafil, a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio, a técnica de Condensação Vertical e a técnica de Cone Único. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 9 – Valores médios (expressos em  $10^{-11}$ ) do teste de infiltração.

Técnica de obturação	Infiltração em 24 Horas	Infiltração em 1 Mês	Comparação entre os dois testes de infiltração
----------------------	-------------------------	----------------------	--

<b>Cone Único</b>	22 ± 6,7	28,8 ± 8,9	P = 0,001
<b>Condensação Lateral</b>	5,9 ± 2,1	11,7 ± 4,7	P = 0,0001
<b>Condensação Vertical</b>	3,9 ± 1,9	6,3 ± 2,1	P = 0,0001
<b>Thermafil</b>	5,6 ± 0,5	8,6 ± 1,5	P = 0,001
<b>System B</b>	4,2 ± 1,8	6,4 ± 3,0	P = 0,0001
<b>Comparação entre as técnicas</b>	P = 0,001	P = 0,0001	

Segundo a análise estatística “ANOVA”, existem diferenças estatisticamente significativas (P = 0.001) entre todas as técnicas de obturação utilizadas no estudo.

Verificou-se que estas diferenças estatisticamente significativas apenas existem quando comparando a técnica de Cone Único com as restantes técnicas, na avaliação de infiltração às 24 horas.

Verificou-se também que existem diferenças estatisticamente significativas quando a técnica de Condensação Lateral é comparada com as outras três técnicas de obturação a quente, em relação aos níveis de infiltração ao final de 1 mês.

## 2.5 Capacidade de preenchimento canal

- i. (De-Deus *et al.*, 2006) realizou um estudo em que comparou a percentagem da área preenchida com Gutta-Percha entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio e a técnica Thermafil. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 10 – Valores médios das áreas (mm<sup>2</sup>) de preenchimento canal nas técnicas presentes no estudo.

Técnica de obturação	Área do canal	Área da Gutta-Percha	Áreas vazias	Percentagem de preenchimento com Gutta-Percha
<b>2 mm a partir do ápice</b>				
Condensação Lateral	0,38	0,31	0,08	82,60%
System B	0,28	0,24	0,04	85,69%
Thermafil	0,51	0,50	0,01	98,16%
<b>4 mm a partir do ápice</b>				
Condensação Lateral	0,57	0,48	0,09	85,62%
System B	0,62	0,53	0,08	88,23%
Thermafil	0,51	0,49	0,01	97,43%

Neste estudo os dentes foram seccionados aos 2 e 4 mm a partir do ápice. Aos 4 mm a área do canal varia entre 0,34 a 1,01 mm<sup>2</sup>, sendo a média de 0,54 ± 0,15 mm<sup>2</sup>. A esta distância a percentagem de área preenchida com Gutta-Percha varia entre os 67,9% e os 98% com uma média de 87,57 ± 12%.

A comparação de área preenchida com Gutta-Percha aos 4 mm para as técnicas utilizadas está descrita da seguinte forma: a técnica Thermafil possui uma maior área preenchida do que a técnica de Condensação Lateral e do que a técnica System B, sendo esta diferença significativamente estatística com (P <0,01). Na comparação da técnica de Condensação Lateral com a técnica System B, as diferenças entre ambas não são significativamente estatísticas.

Aos 2 mm a área do canal varia entre 0,16 a 0,68 mm<sup>2</sup>, sendo a média de 0,36 ± 0,13 mm<sup>2</sup>. A esta distância a percentagem de área preenchida com Gutta-Percha varia entre os 55,4% e os 98% com uma média de 89,94 ± 15,75%.

A comparação de área preenchida com Gutta-Percha aos 2 mm para as técnicas utilizadas está descrita da seguinte forma: a técnica Thermafil possui uma maior área preenchida do que a técnica de Condensação Lateral e do que a técnica System B, sendo esta diferença significativamente estatística com ( $P < 0,01$ ). Na comparação da técnica de Condensação Lateral com a técnica System B, as diferenças entre ambas não são significativamente estatísticas.

A área dos canais radiculares é mais larga nos cortes de 4 mm do que nos de 2 mm, sendo a diferença significativamente estatística ( $P < 0,05$ ). Contudo, a diferença entre as médias de preenchimento dos canais obtidas entre os cortes de 2 e 4 mm não tem significado estatístico ( $P = 0,068$ ).

- ii. (De-Deus *et al.*, 2008) realizou um estudo em que comparou a percentagem da área preenchida com Gutta-Percha e Cimento Selador entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio e a técnica Thermafil. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 11 – Valores médios (%) do preenchimento canalar nas técnicas presentes no estudo.

Técnica de obturação	n	Área preenchida	Média
Condensação Lateral	10	45,88 – 82,61	68,15 ± 10,98
System B	10	48,08 – 95,69	70,15 ± 16,96
Thermafil	10	47,02 – 98,9	78,31 ± 15,82

Neste estudo não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as três técnicas de obturação estudadas (Condensação Lateral, System B e Thermafil). ( $P > 0,05$ ).

- iii. (Gençoğlu *et al.*, 2002) realizou um estudo em que comparou a percentagem da área preenchida com Gutta-Percha e Cimento Selador entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio, a técnica Thermafil e a técnica Quick-Fill. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 12 – Valores médios (%) do preenchimento canalar com Gutta-Percha nas técnicas presentes no estudo.

Técnica	Distancia ao Apex				
	Média	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm
Thermafil	98,85 ± 2,96	99,8 ± 0,60	99,25 ± 2,56	98,50 ± 4,10	97,83 ± 6,31
QuickFill	96,23 ± 7,98	99,35 ± 1,47	98,36 ± 2,56	96,69 ± 3,49	91,42 ± 4,66
System B	86,74 ± 0,27	86,69 ± 11,22	80,84 ± 15,75	89,61 ± 1,12	90,52 ± 4,42
Condensação Lateral	81,21 ± 0,87	73,99 ± 21,57	82,66 ± 13,14	86,26 ± 1,12	81,85 ± 2,19

Neste estudo as técnicas Thermafil e Quick-Fill têm uma percentagem de preenchimento do canal com Gutta-Percha superior as técnicas System B e Condensação Lateral. Valores estatisticamente significativos ( $P < 0,05$ ). A técnica de Condensação Lateral obteve no estudo a menor percentagem de preenchimento na relação Gutta-Percha/Cimento Selador. Embora a técnica de Condensação Lateral tenha menor percentagem de preenchimento do que a técnica System B, a diferença não é significativamente estatística nos cortes a 2 e 3 mm a partir do ápice.

- iv. (Gençoğlu *et al.*, 2003) realizou um estudo em que comparou a percentagem da área preenchida com Gutta-Percha e Cimento Selador entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio, a técnica Thermafil, a técnica Quick-Fill, a técnica Soft Core e a técnica Microseal. Os resultados deste estudo encontram-se na seguinte tabela:

Tabela 13 – Valores médios (%) do preenchimento canal com Gutta-Percha nas técnicas presentes no estudo.

Técnica	Distancia ao Apex				
	Média	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm
Thermafil	98,85 ± 2,96	99,8 ± 0,60	99,25 ± 2,56	98,50 ± 4,10	97,83 ± 6,31
QuickFill	96,23 ± 7,98	99,35 ± 1,47	98,36 ± 2,56	96,69 ± 3,49	91,42 ± 4,66
Soft Core	96,38 ± 7,21	99,15 ± 1,88	98,14 ± 4,55	97,19 ± 5,27	89,94 ± 10,71
System B	86,74 ± 0,27	86,69 ± 11,22	80,84 ± 15,75	89,61 ± 1,12	90,52 ± 4,42
Microseal	89,13 ± 12,39	91,91 ± 12,7	95,09 ± 4,62	79,64 ± 16,36	90,76 ± 7,10
Condensação Lateral	81,21 ± 0,87	73,99 ± 21,57	82,66 ± 13,14	86,26 ± 1,12	81,85 ± 2,19

Neste estudo as técnicas Thermafil, Quick-Fill e Soft Core têm uma percentagem de preenchimento do canal com Gutta-Percha superior as técnicas System B, Microseal e Condensação Lateral. Valores estatisticamente significativos ( $P < 0,05$ ). De todas as técnicas as utilizadas neste estudo, a técnica Thermafil é a que, maior percentagem de preenchimento do canal com Gutta-Percha possui, não sendo a diferença significativamente estatística em comparação com as técnicas Quick-Fill e Soft-Core. A técnica de Condensação Lateral obteve no estudo a menor percentagem de preenchimento na relação Gutta-Percha/Cimento Selador.

### 3. Discussão

Nos últimos anos a Endodôntia têm sido uma das especialidades da Medicina Dentária que mais evoluiu. Com esta evolução inúmeras técnicas de obturação têm surgido, com especial relevo por parte das técnicas de obturação que utilizam calor. Vários estudos têm demonstrado que este tipo de técnicas obtêm na sua maioria melhores resultados do que as técnicas que utilizam obturação a frio, possibilitando assim um maior e mais duradouro selamento dos canais radiculares.

#### 3.1 Infiltração apical por tintas

Num estudo realizado por (Inan *et al.*, 2007), onde compara a infiltração apical por tintas entre a técnica Thermafil, a técnica System B e a técnica Condensação Lateral a frio, este verificou que os valores das técnicas de obturação que utilizam o calor são melhores do que a técnica que utiliza obturação a frio. (Ver tabela 1)

No estudo é possível verificar que as técnicas que utilizam o calor têm menores resultados de infiltração (Thermafil (1,45), System B (1,86), Condensação Lateral (2,38)) em comparação com a técnica a frio. No entanto e apesar das diferenças acima mencionadas a técnica de obturação System B não apresenta diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ), em relação a técnica de Condensação lateral. As possíveis justificações para a inexistência de significado estatístico podem ser:

- No estudo é referido que a técnica de instrumentação utilizada é uma técnica de Step-Back manual, no entanto este não refere de quantos em quantos milímetros é realizada esta técnica de instrumentação. Caso a conicidade obtida na instrumentação seja demasiado baixa, e tendo em conta que os dentes presentes no estudo foram instrumentados até K40, pode ser justificativo de não haver uma diferença maior entre a técnica de Condensação Lateral a frio e a técnica System B, uma vez que a técnica de obturação System B requer uma conicidade para obturação a partir de 4%.

- No referido estudo é avaliada a filtração obtida em cada técnica de obturação. De acordo com os protocolos dos fabricantes sabemos que a técnica Thermafil e a técnica de Condensação Lateral obturam em todo o comprimento os canais radiculares. No entanto a técnica System B apenas obtura entre 3 a 5 mm dos canais radiculares, não havendo referência no estudo se foi realizado Backfill no restante comprimento. Sem esta referência a técnica System B pode não ter sido avaliada nos mesmos parâmetros das outras duas técnicas referenciadas no estudo, podendo assim ser possivelmente explicada a inexistência de um resultado significativamente estatístico.

No estudo realizado por (Farea *et al.*, 2010), onde comparou a infiltração apical por tintas entre a técnica System B e a técnica Condensação Lateral a frio, foi verificado que a técnica de obturação System B obtêm um menor valor de infiltração (7,14%), em comparação com a técnica de Condensação Lateral (18,66%).(Ver Tabela 2). Esta diferença é estatisticamente significativa ( $P < 0,001$ ), demonstrando assim que a técnica de obturação que utiliza calor obtêm menor infiltração que a técnica de obturação a frio.

No artigo de (Silveira *et al.*, 2007) onde é comparada a infiltração apical por tintas entre a técnica System B e a técnica Condensação Lateral a frio utilizando Gutta-Percha e Resilon, foi possível verificar que a técnica de Condensação Lateral utilizando Gutta-Percha obteve os valores de infiltração mais elevados comparativamente com as outras técnicas utilizadas neste estudo, diferença esta estatisticamente significativa ( $P = 0,023$ ). (Ver tabela 3). Estes resultados podem possivelmente ser justificados pelo facto de o Resilon ser baseado num sistema de obturação “Monoblock”, sistema este que tem como uma das suas partes constituintes adesivos. Segundo diversos estudos a degradação natural dos adesivos que leva à posterior infiltração ocorre após o final de um mês, não sendo o período de avaliação da infiltração deste estudo tão prolongado.

No estudo realizado por (Gençoglu *et al.*, 2002) onde comparou a infiltração apical por tintas entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio, a técnica Thermafil e a técnica Quick-Fill, este observou que as técnicas que utilizam calor obtêm resultados de infiltração inferiores à técnica a frio. (Ver tabela 4). Apesar dos resultados obtidos, a comparação entre a técnica System B e a técnica de Condensação Lateral não

obteve um resultado estatisticamente significativo ( $P > 0,05$ ). Este resultado estatisticamente não significativo pode ser possivelmente justificado por diversas razões:

- Pelo facto de o número da amostra ( $n=15$ ) ser demasiado pequeno.
- Devido à metodologia deste artigo apenas seleccionar dentes monorradiculares e sem curvaturas, morfologia dentária esta que possivelmente favorece a técnica de Condensação Lateral.
- Nos dentes em que a saída do foramen apical era lateral e esta não coincidia com o ápice anatómico, os autores decidiram remover o cimento radicular e a dentina, de forma a que o foramen fosse transferido para a parte terminal da raiz.
- Para além destes factores anteriormente descritos os canais foram instrumentados até um calibre de 60, calibre este que favorece a técnica de Condensação Lateral. Mesmo com este calibre de instrumentação a técnica de Condensação Lateral foi a que obteve piores resultados no estudo. Possivelmente caso não fosse diminuída a complexidade dos canais radiculares os resultados obtidos pela técnica System B poderiam ser relativamente maiores em comparação com a técnica de Condensação Lateral, uma vez que a técnica System B obtêm resultados com um maior nível de diferenciação em comparação com a técnica de Condensação Lateral em dentes com maior nível de exigência anatómica.

### 3.2 Infiltração Bacteriana

No artigo realizado por (Jacobson *et al.*, 2002) onde comparou a infiltração coronal através de um teste de infiltração bacteriana, entre a técnica System B e a técnica Condensação lateral a frio, este verificou de forma estatisticamente significativa que a técnica de obturação System B obtêm menor infiltração do que a técnica de obturação a frio. (Ver tabela 5).

Num estudo de (De-Deus *et al.*, 2007), onde foi comparada a infiltração apical através de um teste de infiltração bacteriana, entre a técnica System B e a técnica Condensação

Lateral a frio utilizando Resilon e Gutta-Percha, é demonstrado mais uma vez que as técnicas que utilizam calor obtêm uma menor infiltração apical do que a técnica de Condensação Lateral a frio. Os resultados deste estudo têm valor estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ). (Ver tabela 6).

No estudo de (De-Deus *et al.*, 2008) foi realizado um estudo em que se comparou a infiltração apical através de um teste de infiltração bacteriana, entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio e a técnica Thermafil, onde no qual não foi encontrada nenhuma diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ). (Ver tabela 7). A causa para a existência de um não significado estatístico pode ser possivelmente justificada por:

- Inicialmente o estudo começou com uma amostra de 170 dentes que após os intensos critérios de inclusão e exclusão (remoção de dentes com: istmos, canais laterais e acessórios) ficou pelos 57 dentes. Estes critérios removem os condicionantes anatómicos mais difíceis de obter com a técnica de Condensação Lateral.
- Outro dos factores que pode ter influenciado os resultados foi a quantidade de Cimento Selador utilizado no estudo, uma vez que foi utilizada a mesma quantidade (1,5 ml) de Cimento nas três técnicas, quantidade esta que não é necessária para a obturação com as técnicas a quente.
- Devido ao factor anteriormente descrito, e visto que se deve utilizar a menor quantidade de Cimento Selador possível, é possível que tudo isto possa ter levado a um aumento da infiltração das técnicas a quente, visto que uma obturação “ideal” deve ser realizada mediante a maior quantidade de Gutta-Percha possível e uma menor quantidade de Cimento, permitindo assim diminuir o risco de infiltração.

### 3.3 Infiltração apical estudada através de método electromecânico

No estudo de (Inan *et al.*, 2007), onde é estudada a infiltração apical através do método electromecânico entre a técnica Thermafil, a técnica System B e a técnica Condensação

Lateral a frio, é possível verificar que as técnicas que utilizam o calor têm menores resultados de infiltração em comparação com a técnica a frio. (Ver tabela 8). No entanto e apesar das diferenças a técnica de obturação System B não apresenta diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ), em relação a técnica de Condensação Lateral. As possíveis Justificações para a inexistência de significado estatístico podem ser:

- No artigo científico é referido que a técnica de instrumentação utilizada é uma técnica de Step-Back manual, no entanto não há referência de quantos em quantos milímetros é realizada esta técnica de instrumentação. Caso a conicidade obtida na instrumentação seja demasiado baixa, e tendo em conta que os dentes presentes no estudo foram instrumentados até à lima K40, pode ser justificação suficiente para não haver uma diferença maior entre a técnica de Condensação Lateral a frio e a técnica System B, uma vez que a técnica de obturação System B requer uma conicidade para uma obturação ideal a partir de 4%.
- No referido estudo é avaliada a filtração obtida em cada técnica de obturação. De acordo com os protocolos dos fabricantes sabemos que a técnica Thermafil e a técnica de Condensação Lateral obturam em todo o comprimento os canais radiculares. No entanto a técnica System B apenas obtura entre 3 a 5 mm dos canais radiculares, não havendo referência no estudo se foi realizado Backfill no restante comprimento. Sem esta referência a técnica System B pode não ter sido avaliada nos mesmos parâmetros das outras duas técnicas referenciadas no estudo, podendo assim ser possivelmente explicada a inexistência de um resultado significativamente estatístico.

#### 3.4 Infiltração apical estudada através da filtração de fluidos

No artigo científico de (Pommel *et al.*, 2001), foi avaliada a filtração de fluidos nas técnicas Endodônticas presentes no artigo. Foi demonstrado que a técnica de Onda Contínua de Calor (System B) obtêm melhores resultados do que a técnica de Condensação Lateral a frio sendo apresentado um resultado significativamente estatístico. (Ver tabela 9).

### 3.5 Capacidade de preenchimento canalar

No estudo de (De-Deus *et al.*, 2006) foi comparada a percentagem de área preenchida com Gutta-Percha entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio e a técnica Thermafil. Nos resultados é possível verificar que a técnica Thermafil têm um valor estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ) em relação a técnica de Condensação Lateral, no entanto o mesmo não acontece em relação a técnica System B ( $P > 0,05$ ). (Ver tabela 10). Este resultado sem valor estatístico pode ser derivado do facto de no estudo, apenas dentes monorradiculares terem sido seleccionados o que pode levar a um favorecimento dos valores obtidos pela técnica de Condensação Lateral.

Outra razão que pode ter levado à situação acima descrita é o facto de no estudo não vir descrito a quantidade de Cimento Selador que foi utilizado, isto é se a quantidade de Cimento Selador for excessiva, pode vir a alterar os resultados das técnicas a quente.

Noutro artigo de (De-Deus *et al.*, 2008) onde comparou a percentagem de área preenchida com Gutta-Percha e Cimento Selador entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio e a técnica Thermafil, as diferenças obtidas não foram estatisticamente significativas ( $P > 0,05$ ). (Ver tabela 11). Um dos factores que talvez possa ter influenciado os resultados obtidos foi o tamanho da amostra ( $n=10$ ). Caso o tamanho da amostra fosse superior, era expectável que no estudo as diferenças presentes aumentassem ficando estas possivelmente com valores estatisticamente significativos.

No estudo realizado por (Gençoglu *et al.*, 2002) onde comparou a percentagem de área preenchida com Gutta-Percha e Cimento Selador entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio, a técnica Thermafil e a técnica Quick-Fill, este observou que as técnicas que utilizam calor obtêm valores de preenchimento superiores à técnica a frio. Apesar dos resultados obtidos, a comparação entre a técnica System B e a técnica de Condensação Lateral não obteve um resultado estatisticamente significativo ( $P > 0,05$ ). (Ver tabela 12). Este resultado sem significado estatístico pode ser possivelmente justificado por várias razões:

- Pelo facto de o número da amostra (n=15) ser demasiado pequeno.
- Devido à metodologia de selecção da amostra, apenas dentes monorradiculares e sem curvaturas foram escolhidos. Este tipo de morfologia dentária possivelmente favorece a técnica de Condensação Lateral.
- Nos dentes em que a saída do foramen apical era lateral e esta não coincidia com o ápice anatómico, os autores decidiram remover o cimento radicular e a dentina, de forma a que o foramen fosse transferido para a parte terminal da raiz.
- Para além dos factores descritos os canais foram instrumentados até um calibre de 60, calibre este que favorece a técnica de Condensação Lateral. Mesmo com este calibre de instrumentação a técnica de Condensação Lateral foi a que obteve piores resultados no estudo. Possivelmente caso não fosse diminuída a complexidade dos canais radiculares os resultados obtidos pela técnica System B poderiam ser relativamente maiores em comparação com a técnica de Condensação Lateral, uma vez que a técnica System B obtêm resultados com um maior nível de diferenciação em comparação com a técnica de Condensação Lateral em dentes com maior nível de exigência anatómica.

Noutro estudo realizado por (Gençoglu *et al.*, 2003) onde comparou a percentagem de área preenchida com Gutta-Percha e Cimento Selador entre a técnica System B, a técnica Condensação Lateral a frio, a técnica Thermafil, a técnica Quick-Fill, a técnica Soft Core e a técnica Microseal. Neste estudo observou-se que as técnicas que utilizam calor obtêm valores de preenchimento superiores à técnica de Condensação Lateral. Apesar dos resultados serem superiores nas técnicas a quente, a comparação entre a técnica System B e a técnica de Condensação Lateral não obteve um resultado estatisticamente significativo ( $P > 0,05$ ). (Ver tabela 13).

As possíveis justificações para o facto de não haver resultado estatisticamente significativo são as mesmas apresentadas anteriormente no estudo de (N. Gençoglu *et al.*, 2002), uma vez que o presente estudo é apenas a adição de mais duas técnicas de obturação ao estudo.

### III. CONCLUSÃO

Com a análise dos artigos conseguimos concluir que as técnicas termoplásticas conseguem proporcionar um melhor selamento apical e também um melhor preenchimento dos canais radiculares do que a técnica de Condensação Lateral.

Nenhuma das técnicas de obturação estudadas consegue um selamento totalmente hermético de forma a prevenir por completo a infiltração canalar.

A técnica de Condensação Lateral permite a existência de maior quantidade de espaços por obturar dentro dos canais radiculares, e/ou grandes quantidades de Cimento Selador o que favorece a infiltração dos mesmos.

Com a análise dos artigos podemos concluir que a associação dos materiais obturadores com os Cimentos Seladores é benéfica para o tratamento Endodôntico, devendo esta associação ser então usada em todos os sistemas de obturação, na menor quantidade possível.

É importante o uso do Cimento Selador na obturação, pois é essencial para uma boa conexão entre o material obturador e as paredes dentinárias.

Apesar de em todos os artigos científicos analisados a técnica de obturação com Condensação Lateral ser superada pela técnica de obturação System B e por outras mais recentes, é importante salientar que a técnica de obturação com Condensação Lateral é ainda hoje uma técnica válida e a mais utilizada pelos Médicos Dentistas. No entanto foi possível verificar que nos últimos anos novas e melhores técnicas tem surgido, técnicas estas que tem uma maior e melhor previsibilidade em termos Endodônticos.

Cabe ao Médico Dentista realizar uma correcta e individual avaliação de cada dente proposto para tratamento Endodôntico, pensando nos prós e contras de cada técnica de obturação, de forma a seleccionar a melhor técnica de obturação que se adequa ao caso em questão.

#### IV. BIBLIOGRAFIA

Bergenholtz, G., Hørsted-Bindslev, P., Reit, C. (2010). *Textbook of Endodontology*. United Kingdom, Wiley- Blackwell.

Candala, C., Brau, E. (2006). *Endodoncia: Técnicas Clínicas y Bases Científicas*. Barcelona, Masson S.A.

Castellucci, A. (2005). *Endodontics*. Florence, IL TRIDENTE.

Cavatoni, M., Britto, M., Rapoport, A. (2009). Avaliação in vitro da da qualidade das obturações termoplastificadas. *Electronic Journal of Endodontics Rosario*, 1, pp. 204-214.

De-Deus, G., Audi, C., Murad, C., Fidel, S., Fidel, R. (2007). Sealing ability of oval-shaped canals filled using the System B heat source with either Gutta-percha or Resilion: an ex vivo study using a polymicrobial leakage model. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*, 104 (4), pp. 114-119.

De-Deus, G., Murad, Paciornik, S., Coutinho-Filho, T. (2008). The effect of the canal-filled area on the bacterial leakage of oval-shaped canals. *International Endodontic Journal*, 41, pp. 183-190.

De-Deus, G., Gurgel-Filho, E., Magalhães, K., Coutinho-Filho, T. (2006). A laboratory analysis of Gutta-Percha filled área obtained using Thermafil, System B and Lateral Condensation. *International Endodontic Journal*, 39, pp. 378-383.

Estrela, C., Chaves, R., Alencar, A., Guedes, O. (2008). Effectiveness of lateral condensation of Gutta- Percha in Endodontic. *Revista odontológica do Brasil Central*, 17 (43), pp. 56-64.

Farea, M., Masudi, S., Bakar, W. (2010). Apical microleakage evaluation of System B compared with cold lateral technique: In vitro study. *Australian Endodontic Journal*, 36, pp.48-53.

Ford, TR., Rhodes, JS., Ford, HE. (2002). *Endodontics: Problem – Solving in Clinical Practice*. London, Martin Dunitz Ltd.

Gençoğlu, N., Garip, Y., Bas, M., Samani, S. (2002). Comparison of different Gutta-Percha root filling techniques: Thermafil, Quick-Fill, System B, Lateral Condensation, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*, 93 (3), pp. 333-336.

Gençoğlu, N. (2003). Comparison of different 6 different Gutta-Percha techniques: Thermafil, JS Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B, Lateral Condensation, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*, 96, pp. 91-95.

Ito, D., Shimabuko, D., Aun, C., Brum, T. (2010). Evaluation of bacterial leakage in techniques of root canal obturation. *Revista de odontologia da Universidade de São Paulo*, 22 (3), pp. 198-215.

Jacobson, H., Xia, T., Baumgartner, J., Marshall, J., Beeler, W. (2002). Microbial leakage evaluation of the continuous wave of condensation. *Journal of Endodontics*, 28 (4), pp. 269-271.

Leonardo, M., Goto, E., Torres, C., Borges, A., carvalho, C., Barcellos, D. (2009). Assessment of the apical seal of root canals using different filling techniques. *Journal of Oral Science*, 51 (4), pp. 593-599.

Pommel, L., Camps, J. (2001). In vitro apical leakage of System B compared with other filling techniques. *Journal of Endodontics*, 27 (7/July), pp. 449-451.

Silveira, F., Soares, J., Nunes, E., Mordente, V. (2007). Negative influence of continuous wave technique on apical sealing of the root canal system with Resilon. *Journal of Oral Science*, 49 (2), pp. 121-128.

Tanomaru-Filho, M., Bier, C., Tanomaru, J., Barros, D. (2007). Evaluation of the thermoplasticity of different Gutta-Percha cones and the TC System. *Journal of applied Oral Science*, 15 (2), pp. 131-134.

Teles, A., Paulo, M., Capelas, J., Melo, P., Cunha, L. (2005). Estudo comparativo da capacidade de selamento de três técnicas de obturação de canais radiculares. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e cirurgia Maxilofacial*, 46 (4), pp. 203-210.

Ugur Inan, Hikmet Aydemir, Tamer Tasdemir (2007). Leakage evaluation of three different root canal obturation techniques using electrochemical evaluation and dye penetration evaluation methods. *Australian Society of Endodontology*, 33, pp. 18-22.