

Ana Catarina Rodrigues Veloso

Abordagem clínica a canais radiculares calcificados e/ou atresiadados

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2017

Ana Catarina Rodrigues Veloso

Abordagem clínica a canais radiculares calcificados e/ou atresiaados

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2017

Ana Catarina Rodrigues Veloso

Abordagem clínica a canais radiculares calcificados e/ou atresiadados

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

(Ana Catarina Rodrigues Veloso)

Resumo

A Endodontia, ramo da Medicina Dentária, tem o objetivo de tratar patologias pulpares, permitindo assim, que as estruturas dentárias sejam mantidas em função na cavidade oral. O sucesso do tratamento depende de uma correta conformação, desinfecção e obturação canalar. Estes procedimentos podem estar comprometidos quando no canal existem calcificações, ou estes se encontram atresiadados, impedindo o livre acesso apical.

Localizar e manipular canais calcificados é um desafio pois a estes, estão associadas várias complicações. Qual a melhor abordagem terapêutica pode ser um dilema para o médico dentista. Contudo, métodos químicos e mecânicos são utilizados para auxiliar o tratamento canalar.

Vários autores defendem que tratamentos endodônticos devem ser realizados quando existe sintomatologia e que, em dentes assintomáticos e sem patologia apical, devem ser feitas consultas de controlo periódicas.

As palavras-chave utilizadas foram: “Canais radiculares calcificados”, “Obliteração pulpar”, “Canais radiculares atresiadados” e “Metamorfose calcificante” com restrição bibliográfica aos idiomas Português e Inglês.

Abstract

As a branch of Dentistry, Endodontics' aim is to treat the pulp pathologies in order to enable the maintenance of the dental structures' functions inside the oral cavity. The treatment's success depends on an accurate conformation, disinfection and obliteration of the canals. These procedures can be impaired when the canal presents calcification or atresia, which preclude the clear apical access.

Locating and manipulating calcified canals is a challenge since there are several associated complications. To find the best therapeutic approach can be a dilemma for the dentist. Nevertheless, chemical and mechanical methods are used to help the canal's treatment.

Different authors stand up for the accomplishment of endodontic treatments when there is symptomatology and, in case of asymptomatic teeth with no apical pathology, there should have periodical checkup appointments.

Key words: "Calcified root canals", "Calcific metamorphosis", "Calcific pulp obliteration", "Pulp canal obliteration" and limited bibliographic research to English and Portuguese.

Dedicatória

Dedico esta dissertação a duas pessoas muito importantes, à minha avó Benedita e ao meu avô Delfim. Pois sei, que mesmo já não estando cá, onde estiverem estão a festejar a minha conquista e orgulhosos por ter terminado mais uma etapa na minha vida.

Agradecimentos

Ao longo destes cinco anos foram vários os obstáculos que surgiram, tais como perdas, mudanças e medos. Contudo, foram também anos repletos de conquista, superação, luta e muita felicidade. Recuando atrás no tempo, tudo o que alcancei foi unicamente possível pois, junto a mim nesta caminhada, estiveram presentes pessoas que todos os dias me inspiram a ser mais e melhor.

Nunca será possível encontrar palavras suficientes para agradecer a oportunidade, as palavras certas nos momentos certos, o carinho e a confiança que em mim depositaram. Aos meus pais, avós, madrinha e namorado um muito obrigado por nunca terem falhado quando eu mais precisava.

Obrigada também a todos os colegas com quem partilhei momentos únicos ao longo destes 5 anos, em especial à minha amiga Bárbara Guimarães por toda a amizade, carinho e momentos de felicidade que juntas passamos.

Agradeço também ao meu orientador Dr. Luís França Martins pela ajuda na elaboração desta dissertação.

Índice

I. Introdução.....	1
II. Materiais e métodos	2
III. Desenvolvimento.....	3
1.Complexo Pulpo-Dentinário	3
1.1. Dentina	3
1.2. Polpa	4
1.3. Mecanismos de proteção do Complexo Pulpo-Dentinário.....	5
2.Etiologia e incidência	6
3.Tipos de Calcificação	7
4.Métodos de diagnóstico.....	8
5.Abordagem terapêutica	9
5.1. Soluções químicas-Substâncias quelantes	9
5.2. Meios mecânicos	9
5.2.1. Métodos manuais	10
5.3. Sistemas de pré-instrumentação	10
5.3.1. Métodos rotatórios	11
5.3.2. Método reciprocante	11
5.4. Ultrassom.....	12
6.Complicações no tratamento	13
IV. Discussão	14
V. Conclusão.....	15
VI. Bibliografia	16
VII. Anexos.....	18

Índice de abreviaturas

EDTA-Ácido etilenodiamino tetra-acético

NaOCl- Hipoclorito de sódio

NiTi- Níquel Titânio

CT- Comprimento de trabalho

Rpm- Rotações por minuto

Ncm- Newton centímetro

Índice de figuras

Figura 1: Calcificação total do canal radicular do dente 11, com presença de radiolucidez periapical. (McCabe, P.; Dummer, H., 2012).....	7
Figura 2: Alteração do cor do dente 11 (McCabe, P.; Dummer, H., 2012).....	8
Figura 3: Calcificação pulpar presente na câmara pulpar do dente 27 (Deva, V. et al., 2006).....	8

Índice de tabelas

Tabela 1: Formação/ Localização/ Função dos diferentes tipos de dentina (Garronne et al., 2003; Ferreira et al. 2007; Cohen e Hargreaves, 2011; Lopes e Siqueira, 2005).....	18
Tabela 2: Características dos diferentes tipos de calcificação (Cleen, 2002; Deva et al, 2006; Ferreira et al., 2007; Oginni e Adekoya-Sofowora, 2007; Silva e Muniz, 2007; Cohen e Hargreaves, 2011; Nanci, 2013; Lopes e Siqueira, 2015).....	19
Tabela 3: Os vários métodos utilizados para o diagnóstico de dentes que apresentam calcificações pulpares e as suas características. (Deva et al, 2006; Walton, R. E. e Torabinejad, M., 2008; Oginni <i>et al.</i> 2009; Haywood, V., DiAngelis, A., 2010; Gutman, J. L. e Lovdahl, P. E., 2010; Amir et al., 2011; Cohen e Hargreaves, 2011; McCabe, P. e Dummer, H., 2012; Yang, YM. et al., 2014).....	21
Tabela 4: Características das soluções quelantes utilizadas no tratamento endodôntico de dentes com calcificações pulpares.(Câmara et al., 2010; Karunakaran, J. V. et al., 2012; Beus et al., 2012; Bolles et al., 2013; Haapasalo et al., 2014; Suzuki et al., 2014; Abraham et al., 2015).....	23
Tabela 5: Características das ligas metálicas. (Thompson, 2000; Kazemi, 2000; Darabara, 2004; Castelluci, 2005; Parashos, 2006; Cheung, 2009).....	24
Tabela 6: Características dos tipos de limas manuais utilizados no tratamento endodôntico de canais radiculares com calcificações pulpares. (Cohen e Hargreaves, 2011; Haque, S. e Hossain, Z., 2012; Lopes, H., Siqueira, J., 2015).....	25
Tabela 7: Sistema de limas utilizadas em método rotatório no tratamento de canais radiculares calcificados (West, J., 2010; Lopes, H., Siqueira, J., 2015).....	26
Tabela 8: Sistema de limas utilizadas no tratamento de dentes com calcificações pulpares com instrumentação recíprocante (Shin, C. S., et al., 2014; Lopes, H., Siqueira, J., 2015).....	27

I. Introdução

Segundo a American Dental Association, a Endodontia é o ramo da Medicina Dentária a que diz respeito a morfologia, fisiologia, patologias da polpa dentária e tecidos periapicais. Para além disso, é também a área que estuda e atua na polpa dentária quer no seu estado normal, quer na etiologia, prevenção e tratamento de doenças que possam afetar o tecido pulpar, bem como dos estados periapicais que estejam associados.

O sucesso do tratamento endodôntico depende de diversos fatores tais como a realização de uma correta cavidade de acesso, correta localização, desinfecção, conformação e obturação dos canais radiculares. (Haque, S., Hossain, Z., 2012)

Contudo, o sucesso do tratamento pode estar comprometido devido à presença de obliterações parciais ou totais da polpa que impedem uma correta elaboração dos procedimentos endodônticos. Deste modo, é necessário um conhecimento prévio sobre a formação, estrutura e função dos tecidos dentários de forma a fundamentar a prática clínica com bases biológicas. (Haque, S., Hossain, Z., 2012)

A dentina é um tecido muito sensível a estímulos externos, formada por túbulos dentinários que contém no seu interior o fluido dentinário. A polpa é composta por odontoblastos que são as células responsáveis pela dentinogénese, durante o desenvolvimento do dente assim como durante a maturação. Desta forma, o odontoblasto é a célula mais característica do complexo pulpo-dentinário. (Cohen e Hargreaves, 2011)

Diversos fatores como trauma, cáries e idade podem provocar calcificações pulpares, sendo que várias classificações da dentina mineralizada podem ser utilizadas de acordo com a sua estrutura, tamanho e localização. O mecanismo exato da obliteração do canal é desconhecido, mas acredita-se que esteja relacionado com o suprimento neurovascular da polpa no momento que ocorre a lesão. (McCabe, P.; Dummer, H., 2012)

Nestas situações, o clínico pode deparar-se com um canal de negociação difícil ou impossível, com alto risco de insucesso. Assim, este fenómeno constitui um enorme desafio para o médico dentista visto que está muitas vezes associado à dificuldade de identificar os canais, fratura de instrumentos, perfurações e desvios da trajetória original. (McCabe, P., Dummer, H., 2012)

A escolha do tema “abordagem clínica a canais calcificados e/ou atresiadados” tem como principais objetivos melhorar a compreensão dos mecanismos que envolvem a formação de tecido mineralizado na câmara pulpar e sistema de canais radiculares, bem como identificação dos aspectos clínicos, aspectos radiográficos e ainda obter conhecimento das diversas abordagens terapêuticas existentes.

II. Materiais e métodos

Para desenvolver o tema recorreu-se às bibliotecas da Universidade Fernando Pessoa e como motor de busca foi realizada pesquisa na plataforma b-On.

Foram selecionados inicialmente 40 artigos científicos dos quais se excluíram 5 e 6 livros publicados entre 2000 e 2016. Os fatores de exclusão foram: os artigos não contemplavam o tema em questão e a informação encontrada era demasiado vaga ou repetida.

As palavras-chave utilizadas foram: “Canais radiculares calcificados”, “Canais radiculares atresiadados”, “Metamorfose calcificante” e “Obliteração pulpar”, com restrição bibliográfica aos idiomas Português e Inglês.

III. Desenvolvimento

1. Complexo Pulpo-Dentinário

O complexo pulpo-dentinário é formado, tal como o nome indica, pela polpa e dentina que são tecidos que partilham a mesma origem embrionária (tecido mesenquimatoso) e que, desde a formação do dente, apresentam uma relação íntima entre si. Contudo, apesar de intimamente ligados, contém características diferentes. (Lopes e Siqueira, 2015)

Este complexo encontra-se protegido dos agentes agressores presentes no meio oral pelo esmalte a nível coronal e pelo cimento a nível radicular. Quando estas estruturas são afetadas, o complexo fica exposto a agentes agressores. Desta forma, como meio de resposta a estes agentes, ocorrem alterações na dentina que irão ser repercutidas a nível pulpar e as alterações pulpares (dor, inflamação, etc) irão causar alterações dentinárias. (Cohen e Hargreaves, 2011; Lopes e Siqueira, 2015).

1.1.Dentina

A dentina é um tecido mineralizado que envolve a polpa e que constitui as paredes da câmara pulpar, com quem estabelece ligação através dos seus túbulos dentinários, e canal radicular. Quando a dentina se encontra totalmente madura, é composta por aproximadamente 70% material inorgânico (principalmente hidroxiapatite), 10% água entre outros constituintes e 20% material orgânico (cerca de 90% colagénio principalmete do tipo I mas também possui uma pequena quantidade do tipo IV) e contém ainda pequenas quantidades de fosfato, carbonatos e sulfatos. (Ferreira et al. 2007; Cohen e Hargreaves, 2011)

Os odontoblastos, que se localizam entre a polpa e a pré-dentina, são responsáveis pela síntese dentina. Podem ser encontrados diversos tipos de dentina consoante a sua origem, composição, estrutura, período de formação e localização. Para uma melhor compreensão dos tipos de dentina existentes, pode ser consultada a tabela 1 presente nos anexos. Genericamente pode encontrar-se dentina fisiológica (primária, pré-dentina, e secundária) formada ao longo da vida de forma contínua e lenta desde o

desenvolvimento até amadurecimento do dente e dentina terciária ou patológica formada como forma de defesa do órgão pulpar. (Cohen e Hargreaves, 2011)

1.2.Polpa

A polpa é um tecido conjuntivo formado por odontoblastos, vasos sanguíneos, fibras nervosas, fluído intersticial, fibroblastos e outros componentes celulares e que apresenta diversas funções tais como sensitiva, formativa, nutritiva, hidratação, defesa ou reparação. (Cohen e Hargreaves, 2011).

Este tecido encontra-se contido entre as paredes da dentina e pode ser dividido em polpa coronária, que representa a polpa presente na câmara pulpar, e polpa radicular, a porção da polpa presente no canal radicular. (Lopes e Siqueira, 2015)

A polpa é composta por odontoblastos que são as células responsáveis pela dentinogénese, tanto durante o desenvolvimento do dente assim como durante a sua maturação. Desta forma, o odontoblasto é a célula mais característica do complexo pulpo-dentinário. Durante a dentinogénese os odontoblastos formam os túbulos dentinários e a sua presença dentro dos túbulos faz da dentina um tecido vivo recetivo. (Cohen e Hargreaves, 2011).

Quando diante de um fator agressor a polpa responderá por meio de reações de defesa, que poderão ser inflamatórias ou degenerativas e vão estar presentes dependendo do tipo, da frequência e da intensidade do agente agressor. Se essas reações não forem interrompidas por intermédio da remoção da causa, poderá ocorrer o envelhecimento pulpar, calcificação do canal radicular, pulpites ou mesmo necrose pulpar. (Leonardi, D. et al., 2011)

As alterações degenerativas da polpa poderão passar por: formação de dentina reacional no mesmo local afetado pela cárie, levando à redução do volume da polpa coronária e alteração da câmara pulpar; esclerose dentinária que leva à redução do diâmetro dos túbulos dentinários devido à deposição da dentina peritubular e conseqüentemente menor movimento do fluido dentinário; envelhecimento pulpar que leva a uma redução da capacidade de defesa do tecido pulpar pela diminuição do número de células, vasos e nervos; formação de áreas de hialinização, sobre elas poderá ocorrer a deposição de tecido mineralizado, dando origem aos nódulos pulpares. (Leonardi, D. et al., 2011)

1.3.Mecanismos de proteção do Complexo Pulpo-Dentinário

Dentina e polpa funcionam como um sistema integrado, sendo que os odontoblastos são considerados o elemento essencial para o funcionamento deste sistema. (Cohen e Hargreaves, 2011.)

Além da interligação embriológica, existe ainda uma inter-relação capaz de fazer com que qualquer estímulo (reação inflamatória, modificações de natureza degenerativa, trauma dentário, bruxismo ou alterações oclusais) seja captado pela polpa desencadeando uma resposta que leva à deposição de dentina. Desta forma, ocorre uma diminuição do volume ou atresiamiento da câmara pulpar ou canais radiculares como meio de proteção e manutenção da vitalidade pulpar. (Garone et al. 2003).

A proteção da polpa dentinária é dependente da quantidade de dentina formada pelos odontoblastos. Deste modo, verifica-se na dinâmica integrada do complexo pulpo-dentinário que impactos sobre a dentina podem afetar os componentes da polpa, estas reações pulpares observam-se quando a barreira dentinária está suficientemente permeável para possibilitar a passagem de bactérias e toxinas até à polpa, conseqüentemente distúrbios na polpa, vão interferir na quantidade e qualidade da dentina produzida. (Cohen e Hargreaves, 2011)

O complexo pulpo-dentinário apresenta mecanismos de defesa tais como deposição de dentina terciária, deposição de dentina intratubular e reações inflamatórias cujos os objetivos são manter a vitalidade do tecido e dos odontoblastos contra agressões de origem: biológica, térmica, química ou mecânica. Contudo, quando estes mecanismos de defesa falham ocorre suprimento neurovascular do tecido pulpar levando a uma diminuição do tecido pulpar, e por consequência aumento do tecido mineralizado no interior da cavidade pulpar e canais radiculares (Abbot e Yu, 2008; Lopes e Siqueira, 2015).

A formação progressiva de tecido duro no interior do sistema de canais radiculares, pode levar à sua obliteração parcial ou total, também designada por calcificação. (Cohen e Hargreaves, 2011)

2. Etiologia e incidência

A obliteração do canal radicular de um dente vital devido à presença de uma estrutura calcificada, como por exemplo dentina secundária ou terciária, pode ser provocada por diversos fatores. Assim, o desenvolvimento destas estruturas tem causas multifatoriais de entre os quais se pode apontar: causas idiopáticas, cáries, medicação, trauma dentário, alterações oclusais, lesões de abfração ou abrasão, tratamentos ortodônticos e idade. (Haque, S. e Hossain, Z., 2012; Suchara, M. et. al, 2015; Lopes e Siqueira, 2015).

O mecanismo preciso que leva ao desenvolvimento da calcificação pulpar não é conhecido. Contudo, a rutura do feixe neuro-vascular parece estimular a rápida formação de tecido mineralizado. (Haywood, V., DiAngelis, A., 2010).

A calcificação inicia o seu desenvolvimento na câmara pulpar e progride ao longo das paredes dos canais radiculares com o passar do tempo. (McCabe, P., Dummer, H., 2012)

Após a ocorrência de lesões dentárias acentuadas, são encontradas frequentemente necrose e obliteração pulpar. A necrose pulpar ocorre mais em dentes com raízes completamente formadas e a obliteração é mais prevalente em dentes com raízes imaturas no momento que sofrem a lesão. As calcificações podem ocorrer em jovens ou idosos e em um ou mais dentes. (Walton, R. E. e Torabinejad, M., 2008; McCabe, P., Dummer, H., 2012).

3. Tipos de Calcificação

A deposição de tecido calcificado pode ocorrer como resposta fisiológica pulpar durante o envelhecimento ou uma resposta de defesa pulpar perante um estímulo agressor. Deste modo, tal como explicado na tabela 2 dos anexos, podem ser encontrados diversos tipos de calcificação pulpar podem ser classificados consoante a sua forma, localização e origem. (Cohen e Hargreaves, 2011)

A presença de coágulos em vasos sanguíneos e bainhas de colagénio em torno das paredes dos vasos são possíveis fontes para se desenvolverem calcificações. (Walton, R. E. e Torabinejad, M., 2008; Cohen e Hargreaves, 2011).

A deposição de tecido calcificado causada por ataque bacteriano apresenta uma redução inicial no espaço pulpar coronal que, posteriormente, poderá progredir para os canais radiculares. (Cohen e Hargreaves, 2011)

A deposição de tecido calcificado causada por trauma, apresenta uma redução de igual volume para a câmara pulpar e canais radiculares. (Cohen e Hargreaves, 2011)



Figura 1: Calcificação total do canal radicular do dente 11, com presença de radiolucidez periapical. (McCabe, P.; Dummer, H., 2012)

4. Métodos de diagnóstico

Elaborar um correto diagnóstico tem como principal objetivo determinar qual o melhor tratamento a ser realizado. Assim, este é o ponto-chave para a tomada da decisão clínica. Se for feito um diagnóstico incorreto, será também feito um tratamento incorreto e inapropriado podendo ter consequências leves a severas. (Carrote, P., 2005)

A maior parte dos dentes com calcificação pulpar são considerados saudáveis e funcionais após realizar o exame clínico, avaliação radiográfica, bem como determinação dos sinais e sintomas. Dentes que sofrem de obliteração pulpar são geralmente assintomáticos e são diagnosticados muitas vezes de forma acidental. (Oginni et al., 2009)

O diagnóstico de dentes que apresentam calcificações pulpares é feito através de: exame clínico, exame histológico, realização de testes de sensibilidade pulpar e exames radiográficos. Cada um dos métodos de diagnóstico encontra-se explicado na tabela 3 dos anexos. (McCabe, P., Dummer, H., 2012)



Figura 2: Alteração de cor do dente 11. (McCabe, P.; Dummer, H., 2012)



Figura 3: Calcificação pulpar presente na câmara pulpar do dente 27. (Deva, V. et al., 2006)

5. Abordagem terapêutica

A decisão de realizar ou não o tratamento endodôntico depende de situações clínicas específicas; dada a incidência relativamente baixa de necrose pulpar em dentes com calcificação pulpar, o tratamento endodôntico geralmente não é recomendado na ausência de radiolucidez ou sintomas periapicais. (Haywood, V., DiAngelis, A., 2010)

Dentes assintomáticos com calcificação não requerem tratamento, deve ser feita uma revisão radiográfica anual e, caso os sintomas surjam pondera-se a sua realização. O tratamento eletivo ou intencional do canal pode ser realizado quando existe comprometimento estético. (McCabe, P., Dummer, H., Haque, S. e Hossain, Z., 2012).

O tratamento endodôntico em dentes com calcificação pulpar pode ser realizado com o auxílio de soluções químicas ou por meios mecânicos que serão abordados seguidamente.

5.1.Soluções químicas-Substâncias quelantes

Um agente quelante é definido como um químico combinado com um metal para formar quelato. Estes agentes têm sido recomendados como adjuvantes na terapia dos canais radiculares pois conseguem colmatar a falha das soluções de desinfecção visto que têm a capacidade de conseguir eliminar a matéria inorgânica. As características dos agentes quelantes utilizados para o tratamento de dentes com calcificações podem ser encontradas na tabela 4 dos anexos. (Abraham et al., 2015)

5.2.Meios mecânicos

Os sistemas mecânicos, tal como o nome indica, vão ter uma ação mecânica no interior no canal ou câmara pulpar, permitindo a desobstrução do canal provocada pela presença de tecido calcificado. Os meios mecânicos podem dividir-se em sistema endodôntico manual, onde os movimentos de rotação dependem completamente do operador e este pode escolher a técnica utilizada e sistema mecanizado, onde vários tipos de movimentos podem ser selecionados em função da especificidade do sistema escolhido. (De-Deus et al., 2015).

O movimento deste sistema pode ser contínuo, que tal como o nome indica é um movimento que se mantém na mesma direção, geralmente no mesmo sentido que os ponteiros do relógio; e o movimento recíprocante que consiste num movimento rotatório anti-horário que vai permitir o corte da dentina, e de seguida um movimento mais curto na direção dos ponteiros do relógio, ou seja, um movimento rotatório no sentido horário, para libertar o instrumento. E ainda podemos referir os ultrassons que têm grande utilidade no tratamento de canais calcificados. (De-Deus et al., 2015).

A evolução das ligas metálicas é responsável pela melhoria das características mecânicas das limas endodônticas, como também pela rapidez e até o sucesso do tratamento endodôntico, pois permitem que as limas alcancem locais no sistema de canais radiculares que antes eram impossíveis de alcançar devido às características das limas permitindo ainda a diminuição do risco de fratura das limas. Desta forma, é necessário um conhecimento das características das ligas que constituem as limas endodônticas de forma a determinar qual o melhor sistema de limas a utilizar. As características das ligas podem ser consultadas na tabela 5 dos anexos. (Parashos, 2006; Shen 2013)

5.2.1. Métodos manuais

Como métodos manuais para o tratamento de canais calcificados podemos destacar as limas K de menor calibre e as limas C pilot. Estes instrumentos devem ser utilizados manualmente, realizando movimentos passivos e suaves sem nunca os pré-curvar. As suas características podem ser consultadas na tabela 6 dos anexos. (Lopes, H., Siqueira, J., 2015).

5.3. Sistemas de pré-instrumentação

Os sistemas de pré-instrumentação permitem que a instrumentação de canais calcificados ou atresiadados seja posteriormente facilitada. Estes sistemas têm como objetivo eliminar ou regularizar interferências anatómicas, criar uma via de permeabilidade reprodutível para todas as limas seguintes, sem interferências ou bloqueios e, desta forma, permitir determinar o comprimento de trabalho, ou seja, não tem como objetivo a limpeza, ampliação e conformação do canal radicular. (Lopes, H., Siqueira, J., 2015).

5.3.1. Métodos rotatórios

Neste tipo de sistema, o movimento é feito de forma contínua com rotação de 360°. A velocidade e limites de torque são especificados pelo fabricante de cada sistema, de modo a obter-se o desempenho ideal e com máxima segurança. Acima do torque permitido, pode ocorrer deformação plástica, caracterizada pela deformação irreversível do material, e fratura do instrumento. No entanto, se o valor limite de torque for muito baixo, a lima não vai conseguir progredir e cortar o material calcificado. As características deste tipo de sistema utilizado para o tratamento de canais calcificados podem ser consultadas na tabela 7 dos anexos. (Bergmans e Lambrechts, 2010)

5.3.2. Método recíprocante

Inicialmente proposta por Yared G. (2008), a instrumentação recíprocante foi sugerida para combater as desvantagens da rotação contínua (utilizada na instrumentação mecanizada com rotação contínua). Assim, o grande desafio deste método inovador de instrumentação era criar um sistema que fosse mais acessível a nível de custos, apresentasse uma probabilidade de fratura e desgaste clínico menor e que ainda combatesse a contaminação entre pacientes. Para alcançar estes benefícios, é utilizada uma única lima para todo o tratamento endodôntico.

O protocolo de instrumentação sofreu alterações com o passar dos anos, mas continua a ser obrigatória uma boa negociação do terço apical e, para tal, é sempre necessário recorrer aos instrumentos endodônticos manuais, como por exemplo, uma lima K10 ou K8 para criar uma via de passagem para o instrumento mecanizado. Tendo o canal radicular permeável e a medida do CT, é introduzida a lima mecanizada realizando movimento no sentido horário e anti-horário com angulações que irão variar consoante o sistema utilizado, embora o pretendido seja que uma das rotações permita o avanço da lima no canal e que a rotação contrária provoque o seu desencaixe. (Yared G. 2008)

Em sistemas que utilizam a instrumentação recíprocante, o ângulo anti-horário não pode alcançar o limite elástico do instrumento. Esta programação, aliada ao movimento inverso que a lima sofre durante a instrumentação, evita forças de torção excessivas sobre o corpo da lima, minimizando os riscos de fratura. As características deste tipo de sistema,

utilizado para o tratamento de canais calcificados, podem ser consultadas na tabela 8 dos anexos. (Plotino et al., 2012; Berutti et al., 2012)

5.4.Ultrassom

A preparação das cavidades de acesso é muitas vezes dificultada pela presença de calcificações pulpare que obstruem o canal, total ou parcialmente, alterando a sua anatomia. Estas situações tornam-se complexas pois, muitas vezes é difícil fazer um correto acesso cavitário, respeitando a anatomia original, não alterando o chão da câmara e permitindo a localização de todas as entradas dos canais. (Iandolo et al. 2015)

Se a instrumentação com limas não é possível, pode recorrer-se a um instrumento de ultrassom para fragmentar o material calcificado em pequenos detritos. O controlo fornecido pelas pontas ultrassónicas é preferível visto que apresentam um corte mais lento e controlável do que instrumentos rotatórios como turbina ou contra-ângulo. (Haque, S. e Hossain, Z., 2012; Iandolo et al. 2015)

6. Complicações no tratamento

Segundo a American Association of Endodontists, o tratamento de dentes que apresentam calcificações é, mesmo para profissionais experientes, considerado um grande desafio dada a grande variabilidade e imprevisibilidade da situação clínica. Assim, os dentes calcificados encontram-se na categoria de alta dificuldade de tratamento.

Associado ao tratamento endodôntico de canais radiculares calcificados encontram-se diversos fatores que podem afetar o seu sucesso tais como dificuldade em realizar uma correta cavidade de acesso, dificuldade em localizar corretamente os canais radiculares, o acesso ao canal radicular encontra-se dificultado pela presença da estrutura calcificada no interior do canal impedindo a inserção dos instrumentos endodônticos ou ainda o diâmetro aparente do canal não corresponde ao real devido à presença de estruturas calcificadas. (McCabe, P., Dummer, H., 2012; Suehara, M. et al., 2015)

A remoção das estruturas calcificadas pode estar dificultada dependendo da sua forma, tamanho e localização. São diversos os acidentes relacionados com o tratamento endodôntico de dentes que apresentam calcificações pulpares. (McCabe, P., Dummer, H., 2012)

Os acidentes mais frequentes no tratamento destes dentes são: perfurações da parede do canal radicular que ocorre caso a remoção do material calcificado seja feita de forma forçada e sem visão clara do campo operatório. A fratura de limas é também uma complicação muito frequente pois, muitas vezes são exercidas forças superiores às suportadas pelos instrumentos endodônticos ou estes são utilizados de forma incorreta. (McCabe, P., Dummer, H., 2012; Suehara, M. et al., 2015).

Para tentar contrariar as complicações inerentes ao tratamento deste tipo de dentes deve ter-se sempre em atenção a dificuldade que o tratamento representa. Deve adoptar-se uma postura cuidadosa utilizando sempre os materiais de forma segura. Estes devem ser avançados gradualmente, limpos e inspecionados cada vez que são retirados do canal, e não devem ser reinseridos se a sua integridade for questionável. (Gutman e Lovdah, 2012)

IV. Discussão

O desenvolvimento e causa da formação de calcificações pulpareas são segundo vários autores de origem desconhecida e multifatorial. Como foi descrito ao longo desta revisão bibliográfica foram identificadas várias situações que podem levar ao aparecimento de cálculos pulpareas contudo, não foi encontrada nenhuma causa concreta mas sim um conjunto de vários fatores (idade, trauma, cáries, medicação, etc.)

Foram abordados também vários métodos de diagnóstico tais como exame clínico, testes de sensibilidade, exames radiográficos e testes histológicos. Estes métodos de diagnóstico foram descritos por vários autores como sendo úteis para o diagnóstico deste tipo de ocorrência. Contudo, deve ter-se em atenção que todos estes métodos são um pouco subjetivos pois podem induzir-nos a erros, ou seja, podem levar-nos a realizar um tratamento endodôntico sustentado na ideia de que estamos perante uma necrose pulpar devido à falta de resposta aos testes de vitalidade ou mesmo alteração da cor da coroa, quando na realidade estes dentes se encontram vitais e sem qualquer tipo de patologia.

Quanto ao tratamento, vários autores defendem que, quando não existe sintomatologia ou lesão apical, o tratamento endodôntico não é recomendado pois a possibilidade destes dentes desenvolverem necrose pulpar é igual a todos os outros dentes e, para além disso, vai ser removida estrutura dentária sã sem qualquer necessidade. A realização do tratamento endodôntico deve ser então muito bem ponderada pois, para além da remoção de tecido dentário de forma desnecessária, estão associados a este tratamento muitos riscos (fratura de instrumentos, perfurações e desvios de trajeto). Deste modo, é preferencial a realização do tratamento destes dentes quando realmente se justifique, ou seja, quando realmente existir patologia pulpar ou mesmo comprometimento estético devido às alterações de cor da coroa. Quando isto não se verifica devem ser realizados exames periódicos para avaliar a situação.

Quanto aos métodos utilizados para abordar terapeuticamente este tipo de canais, são vários os sistemas desde químicos, manuais a mecânicos. Os métodos utilizados dependem das preferências do médico dentista e da sua experiência clínica e das condições do canal radicular.

V. Conclusão

O mecanismo preciso que leva à formação de calcificações pulpare é ainda pouco conhecido. Contudo, sabe-se que, por de trás do seu desenvolvimento estão fatores como trauma, alterações oclusais, certos medicamentos, idade ou mesmo cáries.

A natureza do material calcificado é muito variada e pode surgir como uma resposta fisiológica pulpar, ou surgir como uma forma de proteção pulpar perante um agente agressor.

As calcificações pulpare podem adquirir várias classificações consoante a sua localização, tamanho, forma e consituição.

O diagnóstico deve ser feito com base no exame clínico, radiográfico, testes de sensibilidade e exame histológico. A realização de um correto diagnóstico é a parte fulcral para a decisão de realizar ou não o tratamento endodôntico. Desta forma, o médico dentista deve estar apto a avaliar todos os sinais e sintomas presentes de forma a tomar a melhor decisão clínica e não realizar um tratamento endodôntico de forma desnecessária, visto que com a presença de calcificações muitas vezes o diagnóstico é confundido com uma necrose pulpar dadas as semelhanças que podem apresentar quando avaliados os meios de diagnóstico.

Em dentes com calcificações pulpare a descoloração amarela da coroa é um achado comum, mas não implica a presença de patologia pulpar ou periapical.

A presença de uma obliteração pulpar induz muitas vezes, ausência de resposta da polpa a testes de sensibilidade. Contudo, esta ausência de resposta não implica necrose pulpar. A radiografia é muito útil no tratamento endodôntico contudo, pode induzir também a erros dada a presença de sombras ou sobreposições. A obliteração completa verificada radiograficamente não significa necessariamente ausência de tecido pulpar

São vários os meios que se podem utilizar para remover a calcificação pulpar: meios químicos como EDTA e ácido cítrico que vão ter uma ação química no tecido mineralizado e meios mecânicos que vão ter uma ação mecânica quer manual quer mecanizada sobre o tecido calcificado.

Complicações técnicas como instrumentos fraturados e perfurações são frequentes e têm um impacto negativo no tratamento.

VI. Bibliografia

- Abbott, P., Yu, C. (2007). A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. *Australian Dental Journal Supplement*, 52 (1), pp. 17-31.
- Abraham, S., et al. (2015). Endodontic Irrigants: A Comprehensive Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(1), pp. 5-9.
- American Association of Endodontics. (2005). AAE Endodontic Case difficulty assesment and referreal.[Em linha]. Disponível em https://www.aae.org/uploadedfiles/publications_and_research/endodontics_colleagues_for_excellence_newsletter/ss05ecfe.pdf. [Consultado em 12/03/2017]
- ADA Homepage. [Em linha]. Disponível em www.adda.org/en/educationcareers/careers-in-dentistry/dental-specialties/specialty-definitions. [Consultado em 16/03/2017]
- Al-Sudani, D. (2014). Topographic Analysis of HyFlex® Controlled Memory NickelTitanium Files, *Journal of International Oral Health*, 6, pp.1-4
- Bergmans, L. e Lambrechts, P. (2010). Chapter 11: Root canal instrumentation. In: Bergenholtz, G. , Hørsted-Bindslev, P. e Reit, C. (Ed.). *Textbook of Endodontology*. 2ª Edição. Singapura, Blackwell Munksgaard, pp. 169-192.
- Beus, C., et al. (2012). Comparison of the Effect of Two Endodontic Irrigation Protocols on the Elimination of Bacteria from Root Canal System: A Prospective, Randomized Clinical Trial. *Journal of Endodontics*, 38(11), pp. 1479-83.
- Bolles, J., et al. (2013). Comparison of Vibringe, EndoActivator, and Needle Irrigation on Sealer Penetration in Extracted Human Teeth. *Journao of Endodontics*, 39(5), pp. 708-11
- Câmara, A. C., Albuquerque, M. M., & Aguiar, C. M., 2010. Irrigating Solutions Used in the Biomechanical Preparation of Root Canals. *Pesquisa Brasileira de Odontopediatria de Clínica Integrada*, 10 (Janeiro/Abril), pp. 127-133.
- Cantatore, G. (2009). Refining Access Cavities with the Start X Ultrasonic Tips. [Em linha]. Disponível em <http://www.endocastellucci.it/pdf/eng/articles/2009%20Article%20StartXLD.pdf>. [consultado em 04-04-17].
- Carrotte, P. (2005). Surgical endodontics. *British Dental Journal*, 198(2), pp. 71-79.
- Cleen, M. (2002). Obliteration of pulp canal spaces after concussion and subluxation: endodontic considerations. *Quintessence International*, 33, pp. 61–69.
- Cohen, S., Hargreaves, K. (2011). *Cohen Caminhos da Polpa*. 10ª edição. Rio de Janeiro. Elsevier
- Darabara, M. et alli. (2004). Susceptibility to localized corrosion of stainless steel and NiTi endodontic instruments in irrigating solutions, *International Endodontic Journal*, 37, pp. 705-710
- De-Deus, G., et al. (2015). Accumulated Hard Tissue Debris Produced During Reciprocating and Rotary Nickel-Titanium Canal Preparation. *Journal of Endodontics*, 41, pp. 676-81.
- Deva, V. et al. (2006). Radiological and microscopic aspects of the denticles. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*, 47(3), pp.263–268
- Ferreira, M. et al. (2007). Glossário de Termos Endodônticos - Parte I. *Revista Portuguesa Estomatologia Cirurgia Maxilofacial*, 48, pp. 247-255.
- Gutmann, J, Lovdah, P. (2012). *Soluções em Endodontia: Prevenção, Identificação e Procedimentos*. 5ª edição. Brasil. Elsevier
- Haapasalo, M. et al., (2010). Irrigation in endodontics. *Dental Clinics of North America*, 54 (Abril), pp. 291-312.

- Haque, S., Hossain, Z. (2012). Pulp Calcification: Case reports with difficult Endodontic Problem. *City Dental College Journal*, 9(1), pp. 19-22.
- Haywood, V., DiAngelis, A. (2010). Bleaching the Single Dark Tooth . *Inside Dentistry*, pp. 42-53.
- Hülsmann, M., Heckendorff, M., Lennon, A., (2003). Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *International Endodontic Journal*. 36 (Dezembro), pp. 810-30.
- Iandolo, A.; et al.(2015). Modern technologies in Endodontics. *Giornale Italiano di Endonzia*, 30, pp.2-9.
- Kandaswamy, D. et al (2011). Effects of various final irrigants on the shear bond strength of resin-based sealer to dentin. *Journal of Conservative Dentistry*, 14(1), pp. 4042.
- Karunakaran, J. V. et al (2012). The effects os various irrigating solutions on intra-radicular dentinal surface: an SEM analysis. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*, 4(2), pp. 125-130.
- Leonardi, D. et al. (2011). Alterações pulpares e periapicais. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 8(4), pp.47-61.
- Lopes, H., Siqueira, J. (2015). *Endodontia: Biologia e Técnica*. 4ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan
- McCabe, P., Dummer, H. (2012). Pulp Canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. *International Endodontic Journal*, 45, pp. 177-197.
- Nanci, A. (2013). *Ten Cate Histologia oral: desenvolvimento, estrutura e função*. 8ª edição. Rio de Janeiro. Elsevier.
- Oginni, A., Adekoya-Sofowora, C. (2007). Pulpal sequelae after trauma to anterior teeth among adult nigerian dental patients. *BMC Oral Health*, 7, pp. 11-15
- Oginni, A. et al. (2009). Evaluation of radiographs, clinical signs and symptoms associated with pulp canal obliteration: an aid to treatment. *Dental Traumatology*, 25, pp. 620–625
- Parashos, P. e Messer, H. (2006). Rotary NiTi Instrument Fracture and its Consequences. *Journal of Endodontics*, 32, pp. 1031-43.
- Plotino G. et alii (2012). Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating intruments. *International Endodontic Journal*, 45, pp.614-618
- Shen, Y. et alii. (2013). Current Challenges and Concepts of the Thermomechanical Treatment of Nickel-Titanium Instruments, *Journal of Endodontics*, 39, pp. 163-172
- Shin, C. S., et al., (2014). Fatigue life enhancement of NiTi rotary endodontic instruments by progressive reciprocating operation. *International Endodontic Journal*, 47, pp. 882–888.
- Suzuki, S., et al. (2014). The Study of Chitosan-Citrate Solution as a Root Canal Irrigant: A Preliminary Report. *Journal Oral Hygiene Health*, 2(4), pp. 1-4.
- West J. (2010). The Endodontic Glidepath: Secrets to rotary success. *Dentistry Today*, 29(9), pp.86-90
- Yared G. (2008). Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *International Endodontic Journal*, 41, pp.339-344

VII. Anexos

Tipos de dentina	Formação/ Localização/ Função
Primária ou em desenvolvimento	Forma-se durante o desenvolvimento dentário e é responsável por dar forma inicial ao dente
Dentina do manto	Formada após o desenvolvimento dentário. É a primeira dentina a ser sintetizada pelos odontoblastos e constitui uma porção mais periférica da dentina que se localiza inferiormente ao esmalte e cimento.
Pré-dentina	Matriz orgânica não calcificada da dentina, situada entre os odontoblastos e a dentina calcificada, é então a dentina que se localiza na passagem entre tecido pulpar e tecido dentinário.
Dentina globular	Dentina mineralizada que não se funde numa massa homogênea.
Dentina secundária	Desenvolve-se após a formação completa do dente de forma gradual e contínua ao longo do tempo devido a uma função pulpar fisiológica. A deposição deste tipo de dentina varia de indivíduo para indivíduo e causa uma diminuição progressiva do tamanho da câmara pulpar e do número de odontoblastos por mecanismos de apoptose.
Dentina terciária	Dentina que se forma mais internamente, alterando a morfologia da câmara pulpar nas regiões onde existe um estímulo localizado, forma-se então em resposta a estímulos externos como forma de defesa do órgão pulpar. Quando formada por odontoblastos primários denomina-se dentina reacional, quando formada por células indiferenciadas (semelhantes a odontoblastos) denomina-se por dentina reparadora.
Dentina esclerótica	Resulta de uma lesão ou do processo fisiológico de envelhecimento levando à obstrução total ou parcial dos túbulos dentinários devido à deposição de minerais nos túbulos dentinários.
Dentina peritubular	Localiza-se alinhada ao longo dos túbulos dentinários.
Dentina intertubular	Encontra-se localizada entre os túbulos dentinários e constitui o grosso da dentina.
Dentina interglobular	Dentina não mineralizada ou hipomineralizada que circunda a polpa

Tabela 1: Formação/ Localização/ Função dos diferentes tipos de dentina (Garronne et al., 2003; Ferreira et al. 2007; Cohen e Hargreaves, 2011; Lopes e Siqueira, 2005)

Tipos de Calcificação	Características
Calcificação Pulpar	<p>A calcificação pulpar consiste numa massa calcificada, que se desenvolve na polpa ou nas paredes do espaço pulpar. Quando presente na polpa coronária, apresenta geralmente uma conformação discreta, ao contrário do que acontece quando se localizam na polpa radicular, onde a calcificação se apresenta de forma difusa.</p> <p>A presença de mais do que um nódulo pulpar no mesmo dente, com características histológicas diferentes, leva a concluir que os fatores etiológicos e patológicos que levaram à formação de nódulos pulpares são múltiplos. Ao nível da câmara pulpar, pelo ponto de vista histológico e processo de formação, podem ser descritos dois tipos de calcificação: os nódulos pulpares e os falsos nódulos pulpares.</p> <p>Os nódulos pulpares apresentam-se como massas calcificadas que aparecem na polpa dentária perto do forâmen apical. Apresentam estrutura bioquímica e microscópica semelhante à dentina. Em tamanho variam, de pequenas partículas microscópicas a partículas de grandes dimensões que podem ocupar toda a câmara pulpar. Estas estruturas apresentam túbulos dentinários formados por odontoblastos que fazem fronteira com a dentina exterior. Estas estruturas podem ser únicas ou múltiplas e desenvolver-se em qualquer dente, podendo inclusive aparecer em todos os dentes do indivíduo. Para serem diagnosticados radiograficamente, os nódulos pulpares devem apresentar um tamanho minimamente grande, e uma concentração suficiente de sais minerais. A etiologia da sua formação ainda não é clara pois podem aparecer em dentes aparentemente normais sem qualquer tipo de lesão ou surgir como mecanismo de defesa devido a problemas de oclusão que promovem o desenvolvimento de pressões oclusais distintas em direção e força ou mesmo devido a trauma.</p> <p>Os falsos nódulos pulpares, não apresentam túbulos dentinários nem odontoblastos na sua periferia. A incidência de formação com o envelhecimento e sintomatologia é baixa. Estas estruturas agem como um corpo estranho na câmara pulpar, induzindo sintomatologia inespecífica e de baixa intensidade, que não chega muitas vezes a ser levada em consideração pelo paciente ou médico dentista. Deste modo, a sua descoberta é feita na maioria dos casos de modo acidental, maioritariamente em estudos histológicos do que radiograficamente pois para serem evidenciados na radiografia os nódulos pulpares têm de ser grandes o suficiente.</p>
Calcificação Distrófica	<p>As calcificações distróficas são frequentemente encontradas nas paredes e vasos sanguíneos. Este processo inicia-se dentro da mitocôndria resultante de uma falha para manter ativos os sistemas de transporte dentro das membranas das células, ocorrendo assim um aumento de permeabilidade da membrana ao cálcio. Por consequência, a degeneração das células, serve como foco para iniciar a calcificação do tecido. Normalmente os dentes apresentam alteração de cor que varia do castanho ao amarelo, tornando os dentes mais saturados pela intensa deposição de dentina.</p>
Calcificação Nodular	<p>A calcificação nodular consiste numa alteração fisiológica relacionada com alterações regressivas correspondentes à vacuolização dos odontoblastos com atrofia reticular e calcificação pulpar. Os nódulos podem ou não incluir estrutura dentinária e podem encontra-se aderidos a dentina, à parede da câmara ou no tecido pulpar.</p>
Calcificação Parcial	<p>A calcificação parcial consiste na diminuição do lúmen do canal radicular e atrofia da câmara pulpar pela formação de dentina terciária resultante das alterações defensivas da polpa.</p>

Abordagem clínica a canais calcificados e/ou atresiadados

Calcificação Total	A calcificação total consiste na obstrução completa do sistema de canais radiculares. A sua origem parece ser consequência de traumatismos de pequena intensidade.
Metamorfose Calcificante	A metamorfose calcificante, também designada por obliteração canalar, é uma consequência frequente de traumatismo dentário. Considera-se que a metamorfose calcificante se desenvolve maioritariamente em dentes com histórico de concussão e subluxação. Em dentes com a formação da raiz incompleta, o trauma resulta no rompimento de vasos sanguíneos que fazem suprimento sanguíneo do dente, produzindo necrose pulpar. O forâmen apical amplo permite ao tecido conjuntivo do ligamento periodontal proliferar e substituir o tecido necrosado, trazendo com ele células capazes de se diferenciar em cementoblastos e/ou osteoblastos.

Tabela 2: Características dos diferentes tipos de calcificação (Cleen, 2002; Deva et al, 2006; Ferreira et al., 2007; Oginni e Adekoya-Sofowora, 2007; Silva e Muniz, 2007; Cohen e Hargreaves, 2011; Nanci, 2013; Lopes e Siqueira, 2015)

Métodos de diagnóstico	Características
Exame clínico	<p>Clinicamente o dente que contém calcificação pulpar poderá apresentar coloração amarela escurecida ou translucidez da coroa reduzida devido à deposição aumentada de dentina. Desta forma, a descoloração é um achado clínico comum presente em dentes com calcificações pulpares. Contudo, nem todos os dentes com sinais radiográficos de calcificação pulpar sofrerão mudança de cor.</p>
Exame Histológico.	<p>A aparência histológica da polpa, câmara pulpar e espaço do canal radicular calcificados reflete geralmente uma resposta à exposição contínua e a longo prazo a um determinado agente irritante.</p>
Testes de sensibilidade pulpar	<p>Após ocorrer um trauma (lesão de concussão ou subluxação), os dentes afectados não respondem durante um período de tempo a testes de sensibilidade. Esta falta de resposta pode ser reversível e é possível que depois de algumas semanas os testes de sensibilidade sejam positivos. A falta de resposta aos testes de sensibilidade acrescentam grande incerteza no momento de realizar o diagnóstico pois o facto de não haver resposta a estes testes, pode ser confundido com uma necrose pulpar levando-nos a realizar um tratamento endodôntico desnecessário. Deste modo, na presença de calcificações pulpares, os testes de sensibilidade não são confiáveis. Assim, devemos ter sempre consciência que a ausência de resposta a testes eléctricos não implica necessariamente necrose pulpar. À medida que a obliteração pulpar se torna mais pronunciada ocorre uma diminuição progressiva na resposta a testes térmicos e eléctricos. Existe diferença significativa na resposta entre dentes parcialmente obliterados e dentes totalmente obliterados quando realizados os testes de sensibilidade. Dentes com obliteração pulpar parcial respondem mais do que os dentes com obliteração total.</p>
Exames radiográficos	<p>Em dentes com calcificações pulpares, dependendo da forma, tamanho e localização as calcificações podem ou não ser detetadas radiograficamente. Nos casos em que é possível a sua verificação, podemos visualizar uma calcificação total ou parcial. Contudo, em canais atresiaados, os canais radiculares podem ser observados radiograficamente. Apesar de toda a utilidade que as radiografias nos oferecem durante o tratamento endodôntico, podem induzir-nos a erros devido à presença de sombras,</p>

	<p>alterações anatómicas, distorção, sobreposições, alongamento ou depressão dos canais radiculares.</p> <p>Geralmente dentes calcificados são assintomáticos e radiograficamente sem patologia apical. A radiografia pré-tratamento consegue evidenciar a entrada dos canais, e a extensão da calcificação no sistema de canais radiculares no caso de estar ser quase total ou total. A obliteração completa do canal verificada radiograficamente não significa necessariamente a inexistência de polpa no canal, na maioria dos casos o canal apresenta tecido pulpar.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabela 3: Os vários métodos utilizados para o diagnóstico de dentes que apresentam calcificações pulpaes e as suas características. (Deva et al, 2006; Walton, R. E. e Torabinejad, M., 2008; Oginni *et al.* 2009; Haywood, V., DiAngelis, A., 2010; Gutman, J. L. e Lovdahl, P. E., 2010; Amir et al., 2011; Cohen e Hargreaves, 2011; McCabe, P. e Dummer, H., 2012; Yang, YM. et al., 2014)

Substâncias quelantes	Características
EDTA	Apesar NaOCl ser um irrigante muito utilizado durante a realização do tratamento endodôntico, o EDTA é comumente utilizado para remover componentes inorgânicos ou “smear layer” e apresenta também capacidade lubrificante. Este agente quelante é utilizado na endodontia como instrumento para a negociação dos canais radiculares estreitos ou esclerosados, todavia, o efeito desmineralizante do agente quelante no interior do canal é autolimitante, já que se esgota durante a terapia de quelação. O EDTA apenas afeta a parte inorgânica da dentina e da smear layer, o que faz com que necessite de ser complementado pois não tem atividade antimicrobiana apenas anti-fúngica, e a smear layer contém também microorganismos. A utilização alternada de NaOCl e EDTA é capaz de efetuar uma limpeza eficaz. A solução de EDTA é neutra ou ligeiramente alcalina (ph entre 7/8) e pode ser utilizado na forma líquida ou em gel e precipita num ambiente ácido. Geralmente o EDTA é utilizado a 15 ou 17% e a remoção da matéria inorgânica demora cerca de 2 minutos.
Ácido cítrico	O ácido cítrico reage rapidamente com iões de cálcio atuando sobre os tecidos mineralizados do dente promovendo assim a sua desmineralização. Desta forma, pode ser utilizado na remoção da smear layer. Contudo, apresenta baixas propriedades antibacterianas. Este agente quelante quando usado sozinho não consegue ter em simultâneo um bom efeito antibacteriano e quelante. O ácido cítrico é usado em concentrações que variam entre 1 a 40% para remover a smear layer e reduzir a dureza da dentina. Solução de 10% deste agente quelante é mais eficaz na remoção da smear layer e na dissolução da dentina do que o EDTA, apresentando ainda efeitos antimicrobianos. Contudo, concentrações elevadas de 25 ou até 50% de ácido cítrico, apesar de terem a capacidade de remoção da smear layer, causam erosão da dentina.

Tabela 4: Características das soluções quelantes utilizadas no tratamento endodôntico de dentes com calcificações pulpares.(Câmara et al., 2010; Karunakaran, J. V. et al., 2012; Beus et al., 2012; Bolles et al., 2013; Haapasalo et al., 2014; Suzuki et al., 2014; Abraham et al., 2015)

Tipos de ligas metálicas	Características
Aço carbono	Têm na sua constituição aproximadamente 93% ferrite (ou mistura de ferro puro) e 7% de cementita. As limas feitas a partir deste material sofriam facilmente corrosão, quando sujeitas a contacto com NaOCl, por isso hoje em dia são pouco utilizadas. Tem como vantagem o seu baixo custo.
Aço inoxidável	Constituição de perto 74% de ferro, 18% crómio e 8% em níquel. A adição de crómio permite a prevenção da corrosão das limas durante a esterilização e contacto com o NaOCl, apresentando assim uma boa resistência quer ao NaOCl como ao EDTA. Esta liga apresenta maior flexibilidade e resistência à fratura que o aço de carbono. Quando comparado com o NiTi, apresenta menor flexibilidade e ainda menor resistência à fratura. Permite a pré-curvatura dos instrumentos, contrariamente ao que acontece com os feitos em NiTi, apresentam deformações antes de fraturar, o que pode sugerir a altura de os substituir.
Níquel-titânio	O NiTi é muito utilizado no âmbito da Medicina Dentária devido à sua biocompatibilidade e resistência contra a corrosão. Pode apresentar-se em três fases: austenítica, martensítica e fase de transformação. Estas fases alternam entre si em função da temperatura e stress a que a liga é sujeita, levando à alteração da estrutura do NiTi. Desta forma, torna-se possível a superelasticidade (capacidade que a liga/lima apresenta de recuperar a sua forma original após a remoção do stress) e o efeito de memória de forma desta liga. As propriedades das ligas de NiTi dependem da sua estrutura mas também da composição química e tratamentos mecanoquímicos a que tenham sido sujeitos durante o processo de fabrico. Podem ser apontadas como principais propriedades destas ligas: o menor módulo de elasticidade e maior resistência quando comparado com o aço inoxidável contudo, ao contrário deste as limas de NiTi não podem ser pré-curvadas, o efeito de memória de forma, superelasticidade, boa resistência à corrosão, boa capacidade de deformação e biocompatibilidade.

Tabela 5: Características das ligas metálicas. (Thompson, 2000; Kazemi, 2000; Darabara, 2004; Parashos, 2006; Cheung, 2009)

Tipos de limas	Características
Limas K de menor calibre	Após localizar o orifício do canal radicular deve ser realizada a sua instrumentação gradual e limpeza. Para realizar a instrumentação pode recorrer-se a limas K de menor calibre (06, 08 ou 10) realizando movimentos passivos e suaves com pressão lateral. Este procedimento vai permitir realizar o alargamento do canal e possibilitar o acesso para introdução de brocas e limas de maior calibre. A utilização de EDTA ou ácido cítrico facilita a instrumentação canalar.
Limas C pilot	As limas C pilot de secção reta transversal quadrangular são utilizadas para a exploração de canais radiculares calcificados ou atresiadados, retilíneos ou curvilíneos. Podem apresentar 19, 21 ou 25 milímetros de comprimento e podem variar de calibre entre 06 e 15. Estas limas são constituídas por aço inoxidável sendo desta forma bastante resistentes. Este sistema de limas não apresentam ponta ativa e são mais resistentes que as limas K.

Tabela 6: Características dos tipos de limas manuais utilizados no tratamento endodôntico de canais radiculares com calcificações pulpareas. (Cohen e Hargreaves, 2011; Haque, S. e Hossain, Z., 2012; Lopes, H., Siqueira, J., 2015)

Sistema de limas	Características
Path-file	<p>Os instrumentos que constituem este sistema são constituídos por uma liga de NiTi e têm como objetivo principal complementar a exploração de canais atresiaados ou calcificados. Devem ser utilizados após a utilização de instrumentos manuais de aço inox. Como principais vantagens podem ser apontadas: Resistência devido à secção quadrangular; Segurança; Flexibilidade devido à sua constituição em NiTi; Rapidez pois reduz o tempo de instrumentação em relação aos instrumentos manuais.</p> <p>Este sistema é constituído por três instrumentos cujo comprimento pode variar entre 21, 25 e 31 milímetros, três calibres diferentes: 13 (violeta), 16 (branca), 19 (amarela) e apresentam conicidade de 2%. O protocolo de utilização deste sistema consiste em usar todas as limas: inicialmente a violeta, seguida da branca e posteriormente a amarela realizando movimentos de entrar e sair do canal, realizando entre limas uma correta irrigação.</p>
G-File	<p>Este sistema é constituído por dois instrumentos com excelente ação de corte (G1 e G2) de NiTi e apresentam grande resistência à fadiga e flexibilidade. Estas limas apresentam arestas de corte em três raios diferentes relativamente ao eixo do canal.</p> <p>Sequência de instrumentação G-File é a seguinte: Determinar o comprimento de trabalho com uma lima K8 o K10; Introduzir o instrumento G1 no canal progredindo com um movimento lento sem qualquer pressão apical até que o comprimento seja atingido; Após a irrigação, o instrumento G2 é utilizado da mesma forma, utilizando em ambas as limas uma velocidade de rotação: 400 rpm e um torque máximo: 1.2 N.cm; Reconfirmar o comprimento de trabalho e permeabilidade do canal com a lima manual utilizada inicialmente para confirmar o CT.</p>

Tabela 7: Sistema de limas utilizadas em método rotatório no tratamento de canais radiculares calcificados (West, J., 2010; Lopes, H., Siqueira, J., 2015)

Sistemas de limas	Características
R Pilot	<p>Este é um sistema que utiliza instrumentação recíprocante, ou seja, a instrumentação é realizada com uma só lima que realiza rotação no sentido horário e anti-horário com diferentes angulações. As limas que constituem este sistema apresentam comprimento de 21, 25 ou 31 milímetros. Conicidade de 4% e calibre único, são também limas de uso único.</p> <p>O protocolo de utilização deste sistema é o seguinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-Utilizar uma lima C-Pilot 08; 2-Determinar o CT através de método radiográfico; 3-Irrigar; 4-Introduzir lima R-Pilot; 5-Pressionar botão para ativar ou no pedal quando o instrumento se encontra no canal radicular; 6-Mover o instrumento de forma lenta sem exercer muita pressão e realizar movimento de “entrar e sair” do canal. O movimento não deve exceder mais de 3 milímetros; 7-Limpar a lima; 8-Irrigar o canal; 9-Repetir os procedimentos e movimentos até o CT ser atingido.

Tabela 8: Sistema de limas utilizadas no tratamento de dentes com calcificações pulpareas com instrumentação recíprocante (Shin, C. S., et al., 2014; Lopes, H., Siqueira, J., 2015).